Федеральное агентство по образованию
Ульяновский государственный технический университет
Институт авиационных технологий и управления
Кафедра «Самолетостроение»

Д. Г. ВОЛЬСКОВ, В. Е. ТРУШНИКОВ

ПРАКТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Методические указания
к выполнению практических и лабораторных работ

Ульяновск

2009

УДК 658.52+ 621
ББК 65.9
В71

Рецензенты: заведующий кафедрой «Телекоммуникационных технологий и сетей», доктор технических наук, профессор Ульяновского государственного университета А. А. Смагин;

профессор кафедры «Самолетостроение» Ульяновского государственного технического университета, доктор технических наук П. М. Попов.

Одобрено секцией методических пособий научно-методического совета университета

Вольсков, Д. Г.

В 71 Практическое моделирование : методические указания к выполнению практических и лабораторных работ / Д. Г. Вольсков, В. Е. Трушников. – Ульяновск : УлГТУ, 2009. – 146 с.

Указания составлены в соответствии с программой дисциплины «Моделирование систем», содержат основные сведения о проведении практических и лабораторных работ на 4 курсе в 8 семестре.

Методические указания предназначены для студентов специальности 23020165 «Информационные системы и технологии».

Работа подготовлена на кафедре «Самолетостроение».

УДК 658.52+621
ББК 65.9

© Д. Г. Вольсков, В. Е. Трушников, 2009
© Оформление. УлГТУ, 2008

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ……..5
РАЗДЕЛ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ……..……... 6
Для чего предназначено это методическое указание……. 6
Практическая работа № 1 Программа GPSS World …… 7
Практическая работа № 2 Управление моделированием …… 12
Практическая работа № 3 Проблемы …… 22
Практическая работа № 4 Текстовый редактор ……29
Практическая работа № 5 Объекты транзакции: блоки ГЕНЕРАЦИИ и ЗАВЕРШЕНИЯ (GENERATE и TERMINATE)……. ….33
Практическая работа № 6 Блок УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ (ADVANCE)…….. 42
Практическая работа № 7 Объекты средства: блоки ЗАХВАТА и ВЫПУСКА (SEIZE и RELEASE) ……... 47
Практическая работа № 8 Блоки ОЧЕРЕДЬ и ОТБЫТИЯ (QUEUE и DEPART): объекты очереди и таблицы очереди ……. 52
Практическая работа № 9 Команды GPSS World …… 61
Практическая работа № 10 Ручное моделирование……. 64
Практическая работа №11 Графические окна …….. 67
Практическая работа № 12 Чтение форм и Записи во Внешние Файлы …… 88
Практическая работа № 13 ANOVA - Библиотечная Процедура ……. 103
Практическая работа № 14 Отчеты …… 108
Практическая работа № 15 Сеанс Журнала …….. 110
РАЗДЕЛ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ …… 112
Лабораторная работа № 1 Моделирование турникета на футбольном стадионе …… 112
Лабораторная работа № 2 Моделирование простой телефонной системы …. 113
Лабораторная работа № 3 Моделирование работы линейного технического обслуживания (ТО) аэропорта …… 113

Лабораторная работа № 4 Моделирование работы нефтехранилища в аэропорту …… 115
Лабораторная работа № 5 Моделирование работы текстильной фабрики ….. 117
Лабораторная работа № 6 Моделирование процесса сборки насоса …….. 119
Лабораторная работа № 7 Моделирование процесса производства электроники …… 121
Лабораторная работа № 8 Моделирование фабрики по производству велосипедов ……... 123
Лабораторная работа № 9 Моделирование работы склада материальных запасов …… 125
Лабораторная работа № 10 Моделирование работы заводского робота ……. 128
Лабораторная работа № 11 Моделирование работы литейного завода ……... 129
Лабораторная работа № 12 Моделирование работы морского порта …….. 132
Лабораторная работа № 13 Моделирование работы гибкой производственной системы …….. 136
Лабораторная работа № 14 Моделирование работы 10 Мбит/с сети Ethernet. 141
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК …… 145

ВВЕДЕНИЕ

Название данного методического пособия *«Практическое моделирование»* используется для обозначения способа обучения. Такое название подчеркивает, что обучение моделированию происходит главным образом при изучении текстов программ и результатов их исполнения, путем изучения демонстрируемых в них базовых примеров и алгоритмов.

Моделированием называется замещение одного объекта другим с целью получения информации о важнейших свойствах объекта – оригинала с помощью объекта – модели.

Модель (франц. modele от лат. modulas – мера, образец):

1) образец для массового изготовления изделия; марка изделия;
2) изделие, с которого снимается форма (шаблоны, лекала, плазы);
3) изображаемый художником человек или предмет;
4) устройство, воспроизводящее строение или действие какого-либо другого устройства;
5) любой образ объекта, процесса или явления, используемый в качестве представителя оригинала (изображение, схема, чертеж, карта);
6) математический аппарат, описывающий объект, процесс или явление;
7) приспособление для получения отпечатка в литейной форме.

Всем моделям присуще наличие некоторой структуры (статической или динамической, материальной или идеальной), которая подобна структуре объекта – оригинала. В процессе работы модель выступает в роли относительно самостоятельного квазиобъекта, позволяющего получить при исследовании некоторые знания о самом объекте. Если результаты такого исследования (моделирования) подтверждаются и могут служить основой для прогнозирования в исследуемых объектах, то говорят, что модель адекватна объекту. При этом адекватность модели зависит от цели моделирования и принятых критериев.

Процесс моделирования предполагает наличие:

- объекта исследования;
- исследователя, имеющего конкретную задачу;
- модели, создаваемой для получения информации об объекте, необходимой для решения задачи.

По отношению к модели исследователь является экспериментатором. Надо иметь в виду, что любой эксперимент может иметь существенное значение в конкретной области науки и техники только при специальной обработке его результатов. Одним из наиболее важных аспектов моделирования систем является проблема цели. Любую модель строят в зависимости от цели, которую ставит перед ней исследователь, поэтому одна из основных проблем при моделировании – это проблема целевого назначения. Подобие процесса, протекающего в модели, реальному процессу, является не самоцелью, а условием правильного функционирования модели. В качестве цели должна быть поставлена задача изучения какой-либо стороны функционирования объекта.

РАЗДЕЛ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Для чего предназначено это методическое указание

Это методическое указание разработано для того, чтобы ввести Вас в мощные свойства программы моделирования GPSS World.

Действия, которые Вы должны немедленно выполнить – это глаголы заглавными буквами. Например, НАЖИМАЕТ, ВЫБЕРИТЕ. Если действия упоминаются, и Вы не должны выполнять их немедленно, глаголы указываются строчными буквами. То есть запись "НАЖМИТЕ [Ввод]" означает, что Вы должны нажать клавишу "Ввода" на вашей клавиатуре.

Если нужно нажать более чем одну клавишу используется запись, состоящая из нескольких слов и разделенная знаком "плюс". Например, [Ctrl] + [Alt] + [H]. Это означает, что Вы должны нажимать и удерживать первые две клавиши левой рукой, в то время как правой нажимается третья клавиша.

Мышью пользуетесь, когда текст напечатан прописными буквами. Например, ЩЕЛЧОК или фраза ДВОЙНОЕ НАЖАТИЕ. Кнопка 1 левая часть мыши, кнопка 2 - правая.

Например, ВЫБОР ОК. Вы должны использовать мышь, чтобы выбрать кнопку ОК или в некоторых случаях кнопку в окне диалога.

Универсальные Клавиши

Это несколько клавиш и комбинация клавиш, которые используются, чтобы управлять моделированием, быстро активизируя часто используемые команды.

Быстрые клавиши

Быстрые клавиши - комбинации клавиш(ключа), которые немедленно вводят команду из меню в **GPSS World**. Чтобы активизировать быстрые клавиши, удерживайте все клавиши в комбинации за исключением последней, затем нажмите последнюю клавишу, затем выпустите все клавиши.

Комбинации быстрых клавиш для команд Объекта моделирования (Simulation Object) следующие:

[Ctrl] + [Alt] + [S] – Моделировать (Create Simulation)

[Ctrl] + [Alt] + [R] - Повторно транслировать (Retranslate)

[Ctrl] + [Alt] + [L] - Повторение последней команды (Repeat Last Command)

[Ctrl] + [Alt] + [C] – ПРОДОЛЖАТЬ (CONTINUE)

[Ctrl] + [Alt] + [H] – ОСТАНОВИТЬ (HALT)

[Ctrl] + [Alt] + [1] – ШАГАТЬ НА 1 (STEP 1)

Текстовые клавиши навигации

Клавиши навигации позволяют Вам переходить к специфическим командам в

Текстовом Виде (Text View). Это:

[Ctrl] + [Alt] + [B] - Следующая закладка
[Ctrl] + [Alt] + [G] - Идут к линии
[Ctrl] + [Alt] + [N] - следующая ошибка
[Ctrl] + [Alt] + [P] - Предыдущая ошибка
[Ctrl] + [Alt] + [F] - Находить / Заменять Текст

Общие клавиши ускорения

Имеются несколько других универсальных клавиш:
[Ctrl] + [O] – Открытие файла
[Ctrl] + [S] – Сохранение файла
[Ctrl] + [P] - Печать файла
[Altl] + [F6] - следующее окно
[Сдвиг] + [F6] - предыдущее окно

Функциональные клавиши

Функциональным клавишам могут быть даны специальные назначения. Вы можете делать это в Записной книжке Параметров настройки Модели (Model Settings Notebook), выбирая Редактирование / Параметры настройки и выбирая Функциональные клавиши (Function Keys) страницы в записной книжке.

Некоторые из функциональных клавиш были созданы для Вашего удобства. Вы можете изменять их назначения, чтобы лучше всего приспособить Ваш стиль работы. Мы использовали некоторые из этих клавиш в этом методическом пособии.

[F1] = Справка
[F2] = ПРОДОЛЖИТЬ
[F3] = ВЫХОД
[F4] = ОСТАНОВ
[F5] = ШАГ 1
[F6] = ОСТАНОВ
[F7] = ОСТАНОВ,, От

Практическая работа № 1
Программа GPSS World

Цель работы: Ознакомиться с основными окнами программы GPSS World, изучить процесс их запуска, а также ознакомится с интерфейсом основных окон.

Запустите GPSS World, для этого нажмите кнопку Пуск, затем кнопку Программы, и в заключение нажмите на GPSS World Student Version. Таким образом, Вы открыли GPSS World Основное Окно (рис. 1.1).

Имеются два способа, чтобы открыть Объект Модели. Вы можете это сделать двойным нажатием на пиктограмме файла в папке Окон, или Вы можете сделать, открывая GPSS World.

Теперь можно запустить и узнать о некоторых свойствах программного обеспечения (GPSS World). Для этого:

ВЫБЕРИТЕ File/Open (рис. 1.2)

Далее выберете папку C:\Program Files\Minuteman Software\GPSS World ...\Sample. Данное окно показано на рисунке 1.3.

В открытое диалоговое окно Вы вводите запрошенную информацию через клавиатуру или с помощью мыши.

Далее Вы увидите список GPSS Всемирных Типовых Файлов Модели, которые являются доступными. А двойное нажатие на пиктограмму поможет открыть SAMPLE1. GPS. Вам, вероятно, придется использовать слайдер в Диалоге Открытого файла, чтобы найти SAMPLE1. GPS в папке выбора.

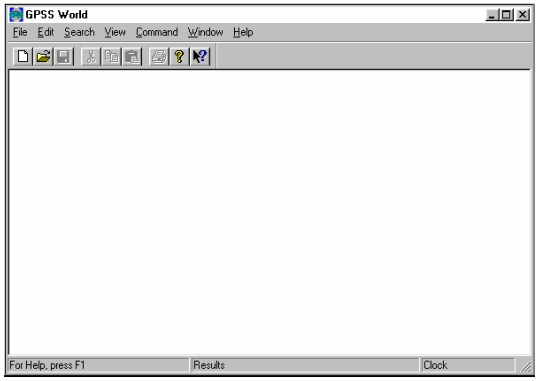


Рис. 1.1.GPSS World Основное Окно

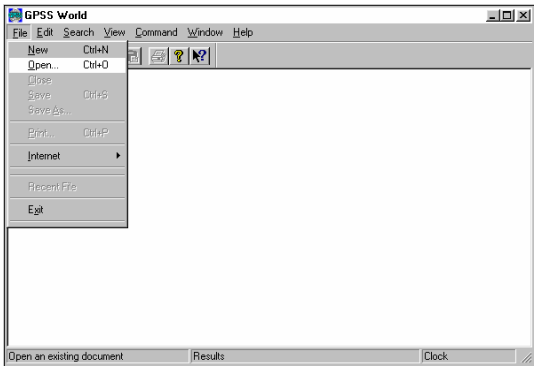


Рис. 1.2. Меню Файла Основного Окна

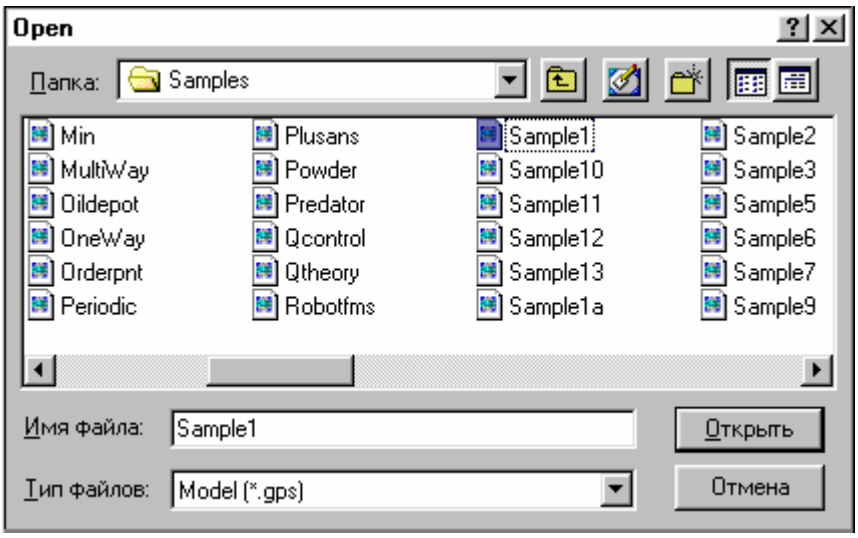


Рис. 1.3. Окно открытия файла

ВЫБЕРИТЕ Sample1

ВЫБОР Открыть

После выполнения этих действий Вы увидите окно, которое представлено на рисунке 1.4.

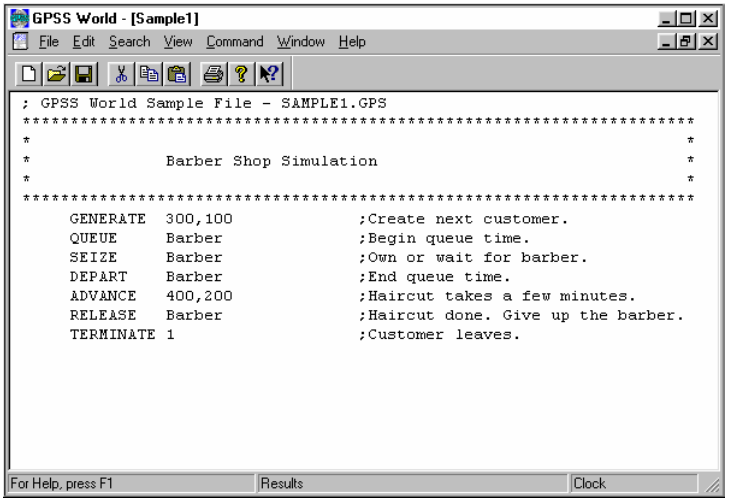


Рис. 1.4. Окно Модели — Текстового вида Sample1. Gps

Когда Вы открыли Файл Модели, модель еще не транслировалась и не готова выполниться. Прежде, чем Вы выполните моделирование, необходимо будет исследовать некоторые из параметров настройки и элементов меню, которые вы можете использовать, чтобы управлять этой моделью.

Основное Окно - отправная точка для GPSS World. Вы можете использовать меню, чтобы отобразить текстовое представление вашего Объекта Модели в Окне Модели. Вы создаете отдельный Объект Моделирования и все взаимодействия отмечаются в Окне Журнала (Journal) или Окнах Объекта. Инструкции в Объекте Модели должны "транслироваться, чтобы создать соответствующий Объект Моделирования.

GPSS World - есть полноэкранный текстовый редактор со многими свойствами, находящихся в текстовых процессорах. Исследование этого редактора и использование его будут описаны ниже.

Далее нужно использовать меню Файла, чтобы сохранить модель файла с другим именем. Для этого

ВЫБЕРИТЕ File / Save As

Когда появится диалоговое окно, введите имя файла, допустим TMP в высвеченную область, которая в настоящее время называется SAMPLE1. Затем:

ВЫБИРЕТЕ Сохранить

Имя файла наверху Окна Модели изменяется на TMP. Экран будет выглядеть, как показано на рисунке 1.5.

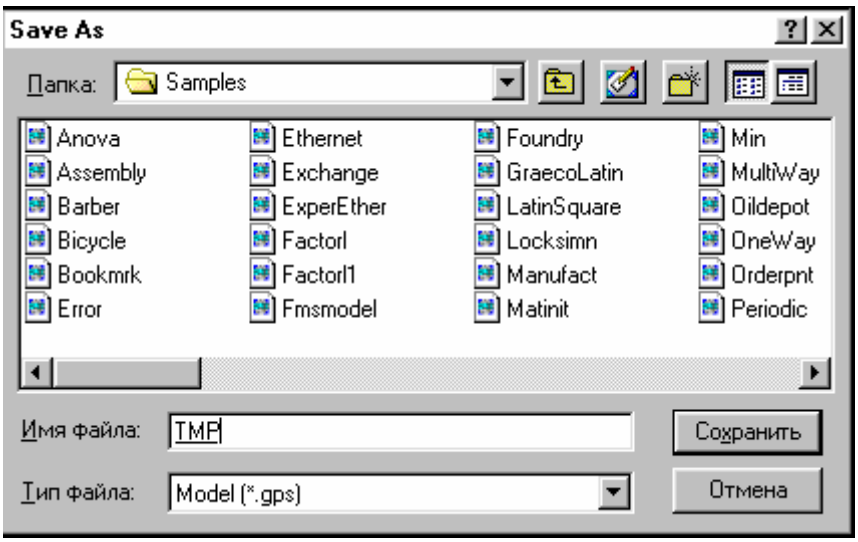


Рис. 1.5 Диалоговое окно Save As

Файл, который является таким же как SAMPLE1. GPS Вы видите в Окне Модели. Теперь можно добавить блок BUFFER после блока GENERATE.

Для этого воспользуйтесь мышью, чтобы установить курсор где-нибудь на линии Queue Barber (Очередь в парикмахерскую), перемещая указатель к позиции и щелкая один раз. Затем:

ВЫБЕРИТЕ Edit / Insert Line

Установив курсор в начале новой строки непосредственно перед строкой Queue Barber, Вы можете использовать пробел или Tab, чтобы установить новый Блок под другими Блоком. Хотя нет необходимости выстраивать все в строку, но это делается для того, чтобы было проще читать.

ТИП BUFFER

В программе можно корректировать некоторые параметры настройки модели. Для этого:

ВЫБЕРИТЕ Edit / Settings

Вы увидите страницу Записной книжки Параметров настройки Модели.

Оставьте Параметров Страницы, как они есть.

НАЖМИТЕ НА Reports (рис. 1.6)

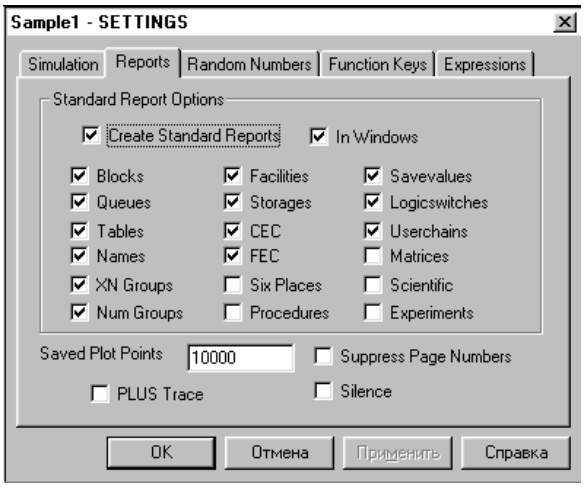


Рис. 1.6. Отчет (Reports) Страница Записной книжки Параметров настройки Модели

Вы так же можете рассмотреть Random Numbers, Function Keys и Expressions страницы в Записной книжки Параметров настройки Модели. Они содержат параметры, которые позволяют Вам использовать специфические Произвольные Генераторы Номеров, назначать операции на Функциональные клавиши и добавлять выражения к Окну Выражения. Пока оставим тот набор страницы, который есть.

ВЫБОР ОК

Вы вышли из Записной книжки Параметров настройки.

Когда Вы создаете моделирование, Окно Журнала автоматически открыто. Туда записываются любые сообщения или взаимодействия, сгенерированные в GPSS World.

Теперь будем создавать моделирование. Для этого:

ВЫБЕРИТЕ Command / Create Simulation

Это действие транслирует модель в программе моделирования. Если имелись ошибки синтаксиса в модели, они будут обнаружены и Вы имеете возможность их исправить.

Вы теперь готовы выполнить моделирование, но сначала рассмотрим Окно Блоков (Blocks). Для этого

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Window / Blocks Window (рис. 1.7)

Детализированный вид окна Blocks Window появится в новом окне. Не забудьте, что Вы можете изменять размеры и повторно устанавливать любое из окон. Также, щелкая где-нибудь на окно, Вы можете любое окно вызвать на передней план, делая это окно активным. Если Вы не уверены, остановитесь и проделайте данную манипуляцию с окнами. Имеется один полезный прием, который стоит рассмотреть.

Если Вы хотите только рассмотреть Окно Блоков (Blocks Window), Вы будете теперь рассматривать недетализированный вид Блоков в модели. Это окно испытает интерактивную модификацию, поскольку моделирование выполняется. Теперь рассмотрим меню вида.

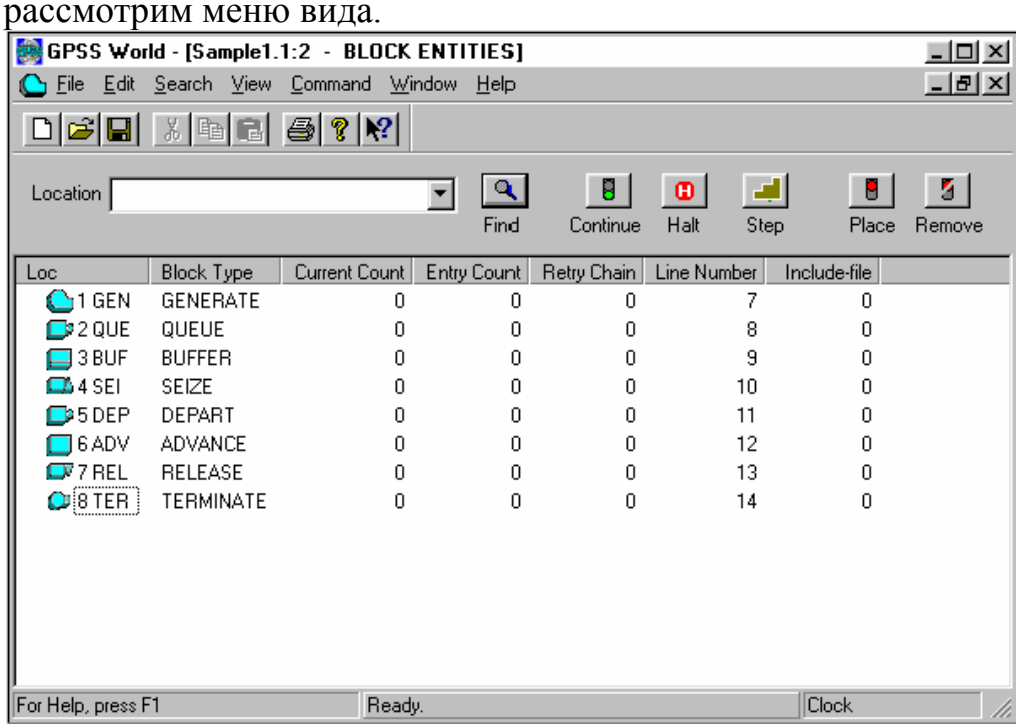


Рис. 1.7. Детализированный вид Окна Blocks Window

ВЫБЕРИТЕ View / Entity Details (рис. 1.8)

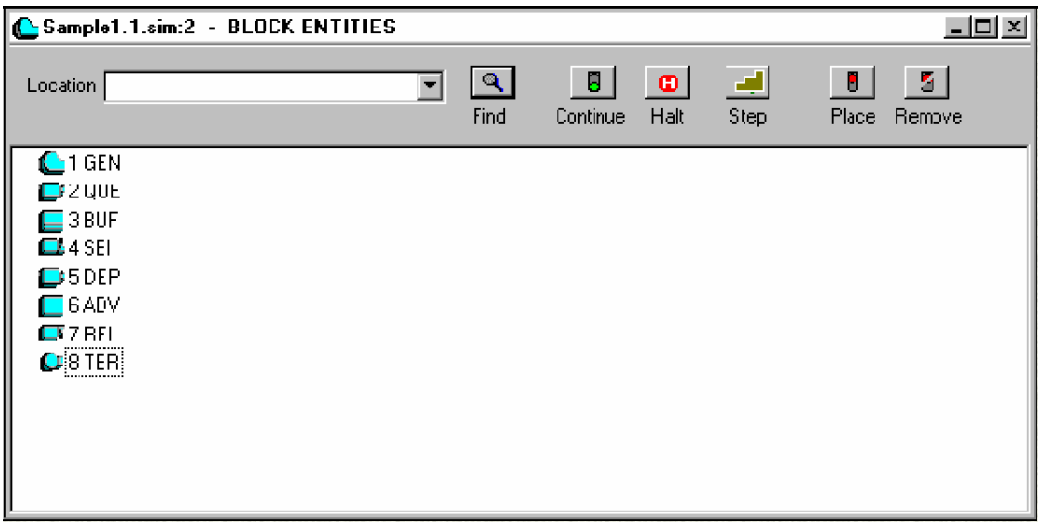


Рис. 1.8. Недетализированный вид Окна Блоков

А сейчас возвратимся к детализированному виду Окна Блоков. Для этого

ВЫБЕРИТЕ View / Entity Details

Затем запустите моделирование и понаблюдаем, что будет происходить в Окне Blocks Window. Прежде, чем Вы сделаете это, нужно изменить размеры Окна Blocks Window, таким образом, чтобы Вы смогли увидеть все Блоки в модели, как они сгенерируются и завершаться.

Введите интерактивное значение НАЧАЛО на 300 Команд для этого:

ВЫБЕРИТЕ Command / START

В области появившегося диалогового окно START, замените 1 на 300.

ТИП 300

И

ВЫБОР ОК

НАЖМИТЕ НА Anyplace на Окне Blocks Window

Вы увидите модель, бегущую в окне.

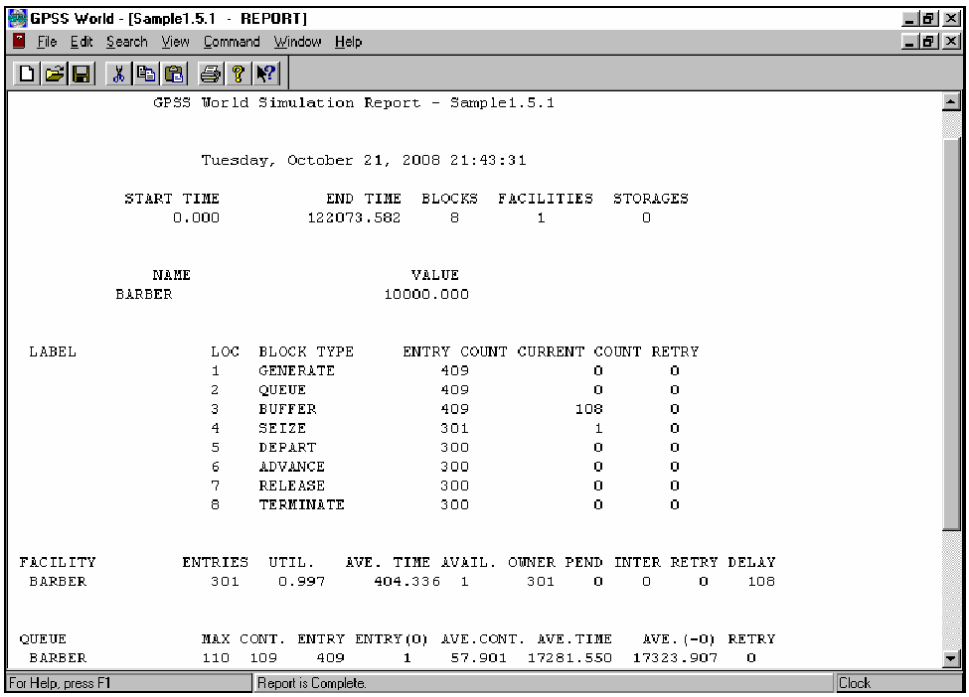
Теперь закройте окно.

ДВОЙНОЕ НАЖАТИЕ НА Пиктограмме Блока в верхнем левом углу блокирует Окно

Окно закроется.

С закрытым окном моделирование будет выполняться очень быстро. Интерактивные окна всегда заставляют моделирование выполнятся намного медленнее, чем нормальное.

Моделирование должно завершиться быстро. После завершения Вы видите Окно Отчета (Report Window), которое открывается автоматически, когда моделирование заканчивается. Объекты Отчета обычно создаются, когда Счет Завершения моделирования достигает нуля. Вы можете увеличить окно, чтобы исследовать содержание отчета (рис. 1.9.)



```
GPSS World - [Sample1.5.1 - REPORT]
File Edit Search View Command Window Help

              GPSS World Simulation Report - Sample1.5.1


                  Tuesday, October 21, 2008 21:43:31

          START TIME          END TIME  BLOCKS  FACILITIES  STORAGES
               0.000         122073.582     8        1          0


             NAME                        VALUE
          BARBER                       10000.000


 LABEL              LOC  BLOCK TYPE     ENTRY COUNT CURRENT COUNT RETRY
                    1    GENERATE           409            0       0
                    2    QUEUE              409            0       0
                    3    BUFFER             409          108       0
                    4    SEIZE              301            1       0
                    5    DEPART             300            0       0
                    6    ADVANCE            300            0       0
                    7    RELEASE            300            0       0
                    8    TERMINATE          300            0       0


FACILITY          ENTRIES  UTIL.   AVE. TIME AVAIL. OWNER PEND INTER RETRY DELAY
 BARBER             301    0.997     404.336  1      301    0    0     0    108


QUEUE               MAX CONT. ENTRY ENTRY(0) AVE.CONT. AVE.TIME   AVE.(-0) RETRY
 BARBER             110  109    409      1    57.901  17281.550  17323.907   0

For Help, press F1   Report is Complete.   Clock
```

Рис. 1.9. Окно Отчета (Report Window) со Стандартным Отчетом

Практическая работа № 2
Управление моделированием

Цель работы: Научиться запускать моделирование, анализировать график, наблюдать несколько важных изменений переменных состояний моделирования в течение моделирования, прервать бегущее моделирование, просмотреть бегущее моделирование через два графических окна, устанавливать выражения в Окне Выражения, Проследить Транзакции, подавлять автоматическое создание Стандартного Отчета, использующего опцию NP Команды НАЧАЛА, создавать Стандартный Отчет, по требованию использующий Команды ОТЧЕТА, и исследовать отчет в Окне Отчета.

GPSS World имеет много интерактивных свойств, которые будут изучаться позднее. Пока ограничимся "классическим" управлением типового моделирования парикмахерской.

Перед этим Вы должны познакомится с несколькими базисными определениями. GPSS World Объект Модели определен последовательностью Инструкций Модели. Когда Вы знаете, какова Инструкция Модели, Вы будете знать, как формировать модели.

Когда Вы формируете модель, Ваша работа должна состоять из последовательности этих Инструкций Модели, которые заставляют Вашу модель вести себя, как будто это было некоторая реальная ситуация.

Вы создаете Объект Моделирования из Объекта Модели, Транслируя Инструкции Модели. Обычно, Создающаяся Команда меню Моделирования делает это за Вас. Вы можете все еще посылать дополнительные Инструкции Модели к моделированию, даже после того, как Объект Моделирования был создан. Инструкции, посланные существующему Объекту Моделирования названы Интерак-

тивными Инструкциями. Команда НАЧАЛА, которую Вы посылаете после Объекта Моделирования, была создана - пример Интерактивной Инструкции.

Все команды, за исключением ОСТАНОВА (HALT) и ПОКАЗАТЬ (SHOW), и ВКЛЮЧИТЬ (INCLUDE), помещены в упорядоченную Очередь Команд, когда они получены Объектом Моделирования. Затем они выполняются в порядке получения. Эти Команды названы Поставленными в очередь Командами.

ОСТАНОВ (HALT) и ПОКАЗАТЬ (SHOW), названы Непосредственными Командами. Они выполняются независимо от того, что еще происходит. ОСТАНОВ - специальный случай. Не только это останавливает любое бегущее моделирование, но также и это удаляет любые Поставленные в очередь Команды, еще не начатые.

Возвратимся к первой модели.

В этой модели, заказчики пребывают, в среднем случайно каждые 300 моделируемых секунд. К сожалению, парикмахер обслуживает заказчиков в среднем 400 моделируемых секунд, чтобы сделать стрижку. Что Вы думаете, случится?

И так сначала запустите GPSS World Sample1 как на первом занятие. Для этого:

ВЫБЕРИТЕ Начало / Программа / GPSS World ...

Затем:

ВЫБЕРИТЕ Файл / Открыть

Откройте Папку Sample и

ВЫБОР Sample1

И

ВЫБОР Open

Откроется список моделей в диалоговом окне GPSS. GPSS World считает Файл Модели и создаст Объект Модели, но не запускает моделирование. Мы должны создать Объект Моделирования Трансляции и затем вызвать Команду НАЧАЛА (START).

ВЫБЕРИТЕ Command / Create Simulation

Прежде, чем Вы запустите моделирование, нужно установить график в Графическом Окне (Plot Window). Каким будет график?

GPSS обеспечивает обширный набор встроенной статистики, названной Системой Числовых Атрибутов, или SNAS. Все, что Вы должны сделать, это обратиться к ним, когда Вы захотите использовать их в Операндах и Выражениях. Это - одна из причин, почему GPSS - намного проще, чем язык программирования для моделирования.

Итак, выбираете SNA, которое указывает состояние парикмахерской. Q$BARBER SNA и которой является счетом строк ожидания.

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Window / Plot Window

Появляется диалоговое окно. Введите следующую информацию как показано в экранном представлении на рисунке 2.1. Поместите курсор в начало каждого поля входа, чтобы напечатать информацию, или используйте Клавишу табуляции, чтобы двигаться от поля до поля. Для ввода всей информации не

нажимайте [Enter], чтобы идти от поля до поля. Это будет график очереди в парикмахерской при выполнении моделирования.

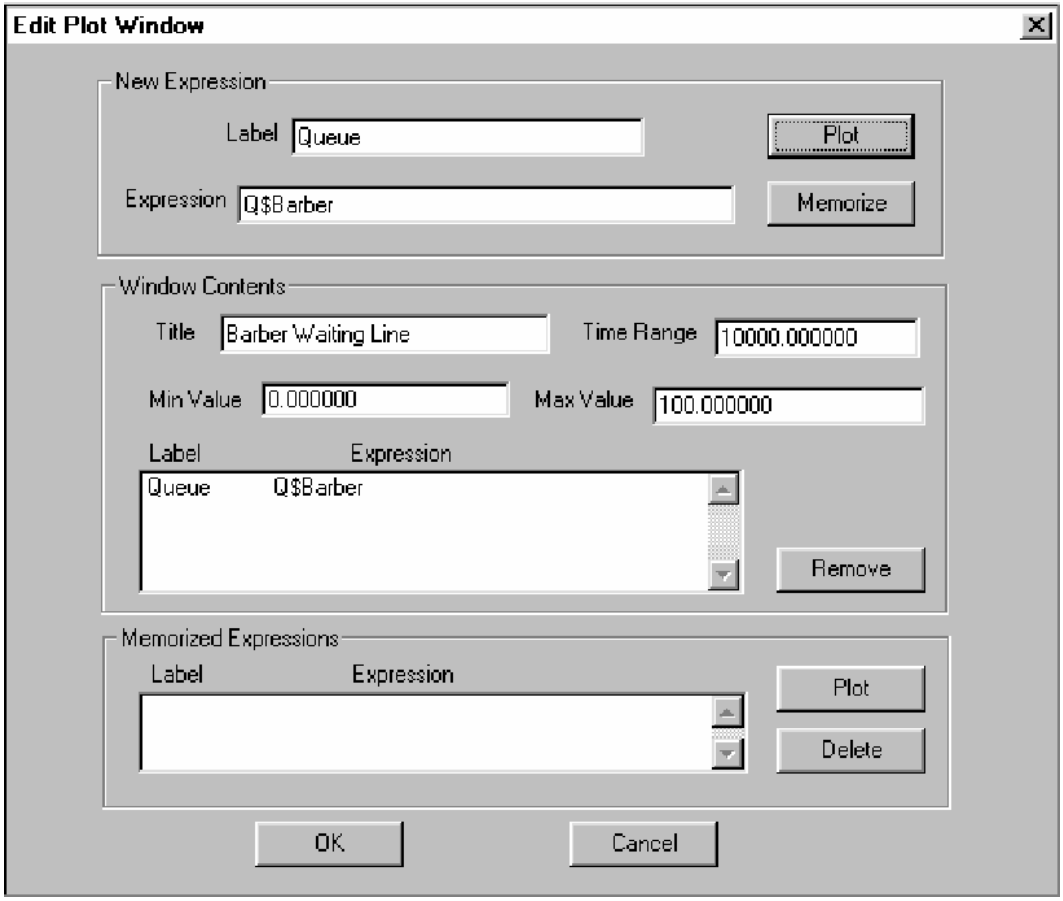


Рис. 2.1. Инициализация интерактивного Графика

Удостоверитесь, что Вы нажимаете на График (Plot) и Запоминаете (Memorize), это поможет Вам сохранить случаи графического описания. Их можно будет потом восстановить, когда Вы будете выполнять моделирование снова или если Вы пожелаете использовать их в Окне Выражения (Expression Window).

Итак, как только Вы ввели информацию, в Новой группе Выражений (New Expression).

НАЖМИТЕ НА Plot

Затем

ЩЕЛЧОК НА Memorize

Затем

ВЫБОР ОК

GPSS World устанавливает оси графика в Графическом Окне. График будет заполнен при запуске моделирования. Вы можете развернуть Графическое Окно, перемещая угол окна к приемлемому размеру для просмотра (рис. 2.2.).

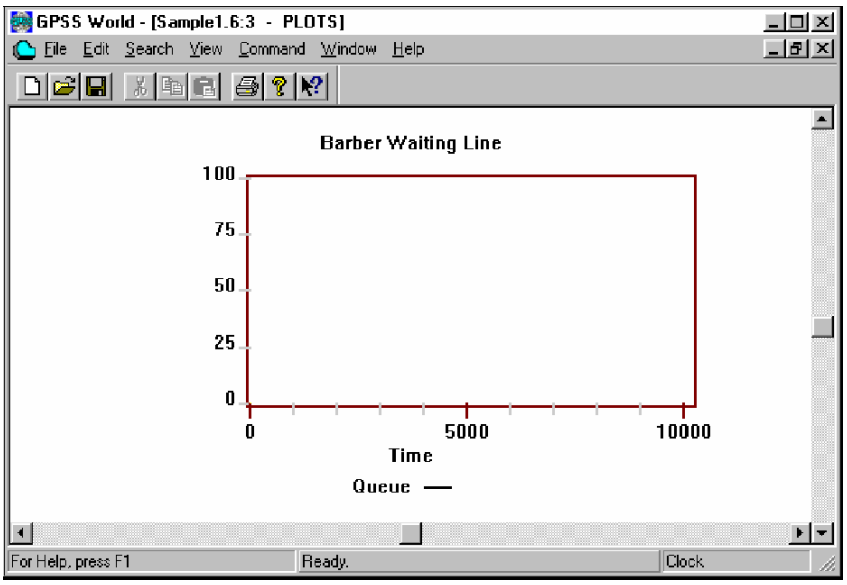


Рис. 2.2. Графическое Окно (Plot Window)

Теперь можно запускать моделирование.

Когда Вы будете выбирать следующую команду, Вы можете наблюдать, что процесс моделирования идет справа в ГРАФИЧЕСКОМ Окне (Plot Window). Вы можете останавливать моделирование прежде, чем оно завершиться. То есть, как только Вы увидите выводимый График, остановите моделирование, используя любой из двух методов, а именно, Функциональной клавишей [F4] или командой HALT.

Теперь пошлем НАЧАЛУ (START) 100 Команд.

ВЫБЕРИТЕ Command / START

И в диалоговом окне, замените 1 на 100

TYPE 100

И

ВЫБОР ОК

Затем, понаблюдайте за графиком в течение короткого времени и можете остановить моделирование следующим образом.

НАЖМИТЕ [Ctrl] + [Alt] + [H] или

НАЖМИТЕ [F4]

Моделирование остановится.

Так как мы находимся в середине моделирования, то можно вводить команды отладки.

Но, тем не менее, давайте продолжать моделирование.

ВЫБЕРИТЕ Command / Continue

Или

НАЖМИТЕ [Ctrl] + [Alt] + [C]

Или

НАЖМИТЕ [F2]

Моделирование парикмахерской будет несколько секунд. Когда оно будет выполнено, GPSS World сообщит Вам, что "Моделирование, закончено" ("The Simulation has Ended") на строке Состояния (Status Line) на дне Основного Окна (Main Window), сделав "Отчет" ("Report is Complete") (рис. 2.3).

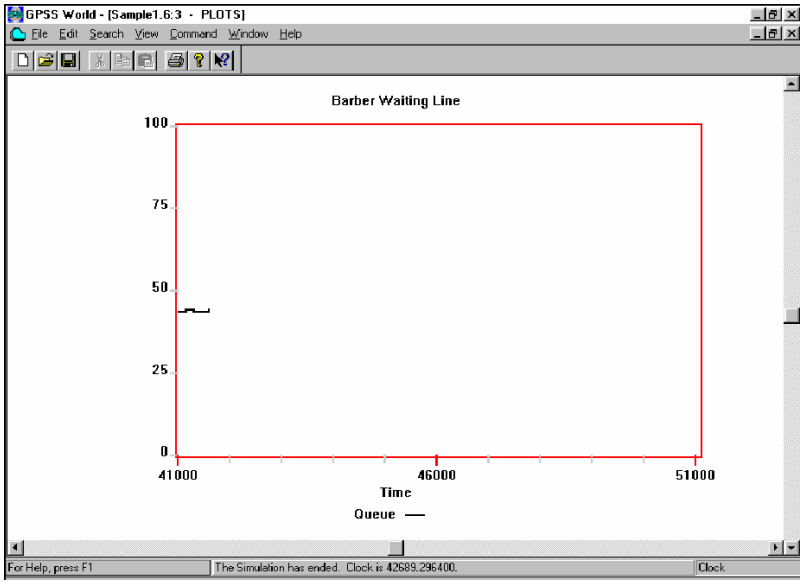


Рис. 2.3. Графическое Окно при Завершении Моделирования

Теперь можно печатать график, используя команду Печати из меню файла в Графическом Окне.

Обратите внимание, что значение Q$Barber изменяется в вертикальных переходах. Такие изменения случаются в дискретные моменты. Подготовленное значение - sampled (т.е. выборка) после каждого входа Блока в моделировании. Каждый раз при изменении значения, будут посланы сообщения Графическому Окну.

Следует отметить, что, когда моделирование завершено, GPSS World записало отчет в Окно Отчета (Report Window). Окно Отчета (Report Window) открывается автоматически в конце выполненного моделирования. Можно рассмотреть Стандартный Отчет (Standard Report).

Вы можете исследовать отчет, изменяя размеры окна или печатать отчет для более детализированного изучения. На следующих занятиях, изучим структуру файла отчетов в GPSS World. Далее закройте окно отчета без сохранения.

НАЖМИТЕ НА X в правом верхнем углу Окна Отчета (Report Window)

Теперь, когда моделирование закончилось, давайте исследуем некоторые результаты. Команда ПОКАЗАТЬ (SHOW) идеальна для этого. Сначала, удостоверитесь, что Окно Журнала (Journal) находится на переднем плане, чтобы Вы могли видеть результаты выполнения Команды ПОКАЗАТЬ (SHOW). Для этого нажмите на заголовок Окна Журнала (Journal). Затем:

ВЫБЕРИТЕ Command / SHOW

И

ТИП C1

Затем

ВЫБОР OK

C1 – текущее значение условного времени. Эта команда заставляет относительное значение времени системы записать на строке Состояния (Status Line) в Журнале (Journal). Значение C1 – это моделируемое время законченного моделирования.

Давайте попробуем еще раз, но уже после того, как Вы выбрали Команду ПОКАЗАТЬ (SHOW), и диалоговое окно открыто. То есть

ТИП QM$BARBER

ВЫБОР OK

Это показывает максимальное содержание объекта Очереди (Queue) в Парикмахерской. Если Вы хотите ввести собственные значения, то используйте *стандартные числовые атрибуты* (СЧА в английской SNA).

GPSS World позволяет Вам рассматривать среду моделирования различными способами. Каждый из главных GPSS типов Объекта имеет окно для просмотра динамики выполнения моделирования. Кроме того, имеются Кадры, которые могут просматриваться в окне или их можно напечатать. Также, Вы можете открыть Окно Выражения (Expression Window), которое будет содержать список вставленных выражений. Окна Моделирования модифицируются динамически, в то время как Кадры Моделирования показывают состояние специфической цепочки, группы или Транзакции в моделируемом времени.

Теперь можно открыть Окно Выражения (Expression Window), вводя Часы, Длину Очереди Заказчика и активный номер Транзакции. То есть

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Window / Expression Window

Затем в Окне Выражения (Expression Window)

Введите в строке Label (Метка)

ТИП Clock

В строке Expression (Выражения)

ТИП AC1

Затем, Вы можете выбирать одно или оба из представленных выражений или запоминать параметры. Помните, что в Графическом Окне, Представление позволит Вам видеть только то время, когда идет запоминание, что позволит Вам использовать выражение в будущем, в случае необходимости напечатать всю информацию снова. Для этого

НАЖМИТЕ НА View (Представление)

ЩЕЛЧОК НА Memorize (Запоминает)

Если Вы сделали все правильно и сначала, то Вы увидите, что к параметру Q$Barber (заданным в Графическом Окне (Plot Window)) добавились еще детали.

Вводим следующие выражения, начиная с первого. Теперь в Label и Expressions напечатаем новые выражения. А затем выбираем View или Memorize или и то, и другое.

Введите в строке Label (Метка)

ТИП Act Trans

В строке Expression (Выражения)

ТИП XN1

НАЖМИТЕ НА View (Представление)

ЩЕЛЧОК НА Memorize (Запоминает)

И так если Вы хотите просмотреть результат моделирования процесса Очереди к Парикмахеру

НАЖМИТЕ НА выражение Q$Barber

В блоке Запоминаемом (Memorized) блока Выражений (Expressions)

НАЖМИТЕ НА View

ВЫБОР OK

Теперь можно рассмотреть Часы, Активный Номер Транзакции, и размер Очереди к Парикмахеру, в то время как моделирование выполняется (рис. 2.4).

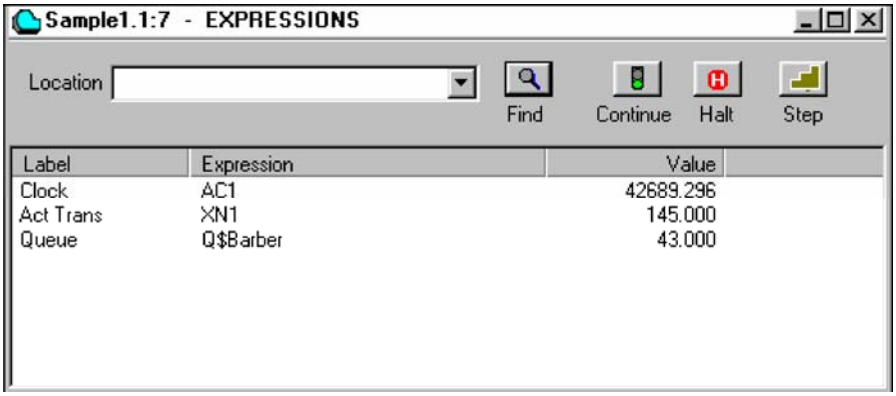


Рис. 2.4. Окно Выражения

В то время как моделирование продолжается, Вы можете открывать Окно Средств (Facilities Window), чтобы рассмотреть GPSS Объект Средства, которые представляет парикмахера. Не забудьте, Вы можете прерывать моделирование, нажимая [Ctrl] + [Alt] + [H] или [F4].

Сначала, закройте Графическое Окно (Plot Window), если не желаете больше наблюдать.

ДВОЙНОЙ ЩЕЛЧОК НА Пиктограмме Блока в Верхнем Левом углу графического Окна

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Window / Facilities Window

Установите два окна так, чтобы Вы могли видеть процесс выполнения моделирование в обоих окнах (рис. 2.5).

Теперь запустите моделирование. Подавите Стандартный Отчет на сей раз, используя NP (перевод с английского " Никакой Распечатки ") в операнде инструкции START.

ВЫБЕРИТЕ Command / START

В диалоговом окне, замените 1 на

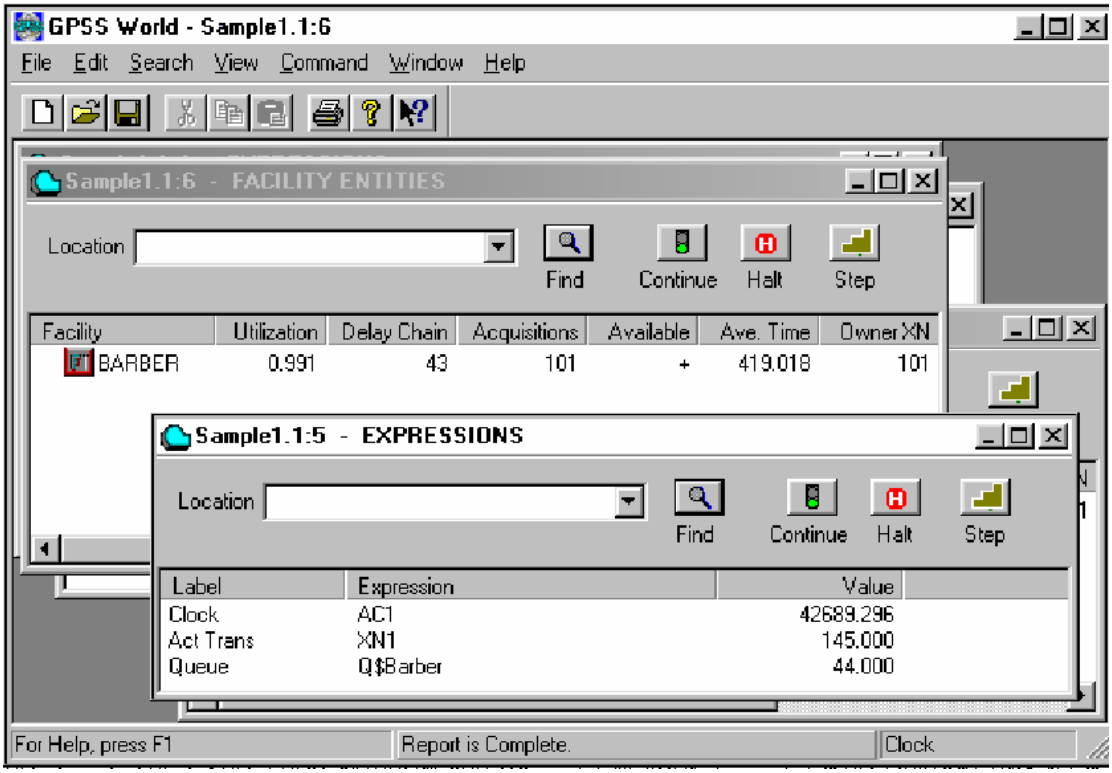


Рис. 2.5. Окно Выражения и Окно Средств

ТИП 100000,NP

ВЫБОР OK

Теперь, Вы можете наблюдать нужную статистику изменения у парикмахера согласно условиям в моделировании, а также наблюдать интересующие вас значения в Окне Выражения (Facilities Window).

Наблюдайте статистику, поскольку моделирование выполняется. Вы имеете дело с очень занятым парикмахером.

Надо просто открывать любое из окон моделирования. Однако, в нашем простом моделировании парикмахерской мы не определили достаточно типов объекта, чтобы использовать другие окна.

Давайте сделаем еще одно действие прежде, чем закончится моделирование. Сначала, давайте остановим моделирование.

НАЖМИТЕ [F4]

Затем, закройте Окна Средств (Expression) И Выражение (Facilities).

Затем откройте Окно Блоков (Blocks Window).

ВЫБЕРИТЕ Window/ Simulation Window / Blocks Window

Вы используете это окно, чтобы поместить Условие Останова в Блоке (Blocks Window), и захватывать Транзакцию. Мы выберем DEPART Блок, чтобы остановить Транзакцию.

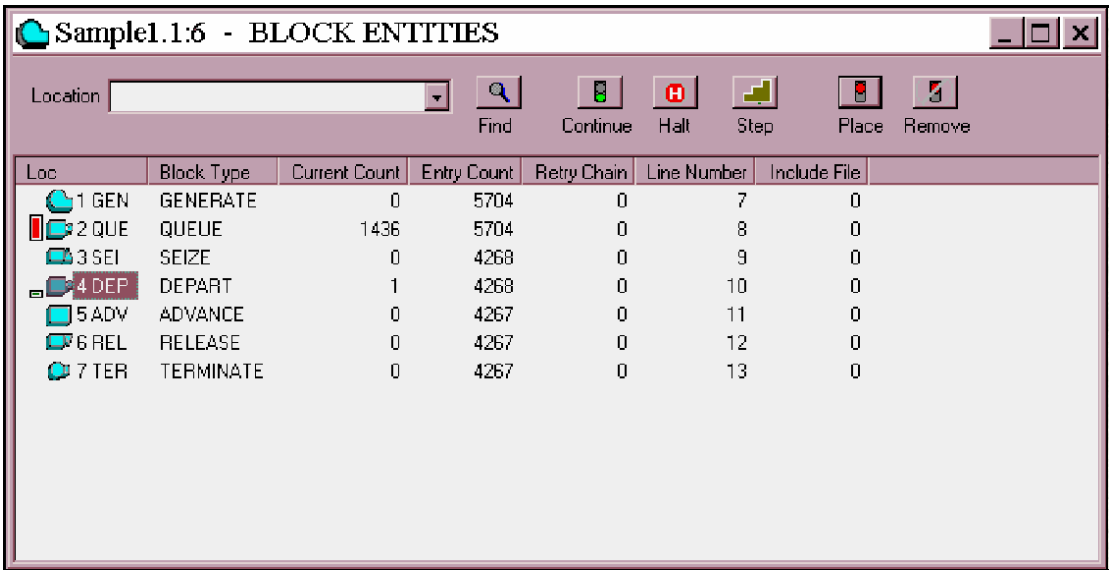
Останов прерывает моделирование и очищает снаружи любые Поставленные в очередь Команды, которые еще не начались. В нашем текущем моделировании, не было никаких дополнительных Поставленных в очередь Команд, которые будут удалены. Если они имелись, то они будут аннулированы. Прерванное состояние моделирования легко перезапускается ПРОДОЛЖАЮ-

ЩЕЙСЯ Командой (CONTINUE Command), которая является самостоятельно Поставленной в очередь Командой

Теперь установим Условие Останова в Окне Блоков

НАЖМИТЕ НА DEPART Block

НАЖМИТЕ НА Пиктограмму Place в Инструментальной панели Отладки наверху Окна (рис. 2.6)



Loc	Block Type	Current Count	Entry Count	Retry Chain	Line Number	Include File
1 GEN	GENERATE	0	5704	0	7	0
2 QUE	QUEUE	1436	5704	0	8	0
3 SEI	SEIZE	0	4268	0	9	0
4 DEP	DEPART	1	4268	0	10	0
5 ADV	ADVANCE	0	4267	0	11	0
6 REL	RELEASE	0	4267	0	12	0
7 TER	TERMINATE	0	4267	0	13	0

Рис. 2.6. Окно Блоков с Выбранным Блоком DEPART

Теперь, перезапустите моделирование.

НАЖМИТЕ [F2]

Или

НАЖМИТЕ НА Продолжающуюся Пиктограмму в Инструментальной панели Отладки наверху Окна

Моделирование остановится, когда следующая Транзакция пробует вводить блок DEPART в этой отметке, в меню Окна Модели

НАЖМИТЕ НА Где-нибудь на Журнале (Journal) / Окно Моделирования (Simulation Window)

Переместите окно в удобное место для просмотра наряду с Окном Блоков (Blocks Window). Вам, вероятно, придется изменять размеры окон, чтобы сделать это.

Теперь, пошлите Инструкцию Блока (Block Statement) к моделированию.

ВЫБЕРИТЕ Command / Custom

В диалоговом окне

ТИПА Trace

Это заставит Индикатор Следа (Trace Indicator) быть установленным в Активной Транзакции. С этого времени, каждый вход Блока этой Транзакции пошлет сообщение следа в Окно Журнала (Journal Window).

Мы только использовали Ручной Режим Моделирования, чтобы передать Транзакцию через Блок, который не станет постоянной частью модели. Рассмотрите Окно Журнала, чтобы видеть первое сообщение Следа (Trace). Теперь мы

должны удалить Условие Останова, или каждая Транзакция будет задержана перед вводом блока DEPART. Сделайте Окно Блоков активным окном. То есть

НАЖМИТЕ НА на Окно Блоков (Blocks Window)

НАЖМИТЕ НА DEPART блок в Окне Блоков

НАЖМИТЕ НА Remove Icon в Инструментальной панели Отладки наверху Окна

Удалите Условие Останова (Stop Condition) на DEPART Блоке. Вы можете удалять одно или несколько условий ОСТАНОВА (STOP), выбирая Window / Simulation / Snapshot / User Stops.

Затем ПРОДОЛЖИТЕ моделирование.

НАЖМИТЕ НА Continue Icon в Инструментальной панели Отладки наверху Окна

Или

НАЖМИТЕ [F2]

Или

НАЖМИТЕ [Ctrl] + [Alt] + [C]

Это позволит вам рассмотреть сообщения следа, поскольку моделирование производит их.

Вы будете видеть остальную часть сообщений следа для этой Транзакции, пока не введете ЗАВЕРШАЮЩИЙСЯ (TERMINATE) Блок. Обратите внимание, что не было никаких сообщений следа, сгенерированных как другие перемещаемые Транзакции, в то время как прослеженная Транзакция была отсрочена в Блоке УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ (ADVANCE) (рис. 2.7).

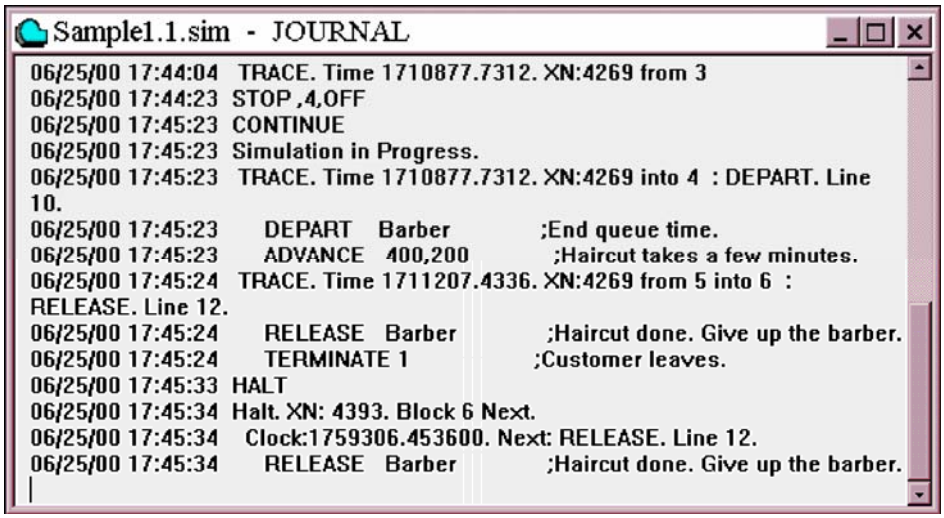


Рис. 2.7. Сообщения Следа в Окне Журнала

Если Вы желаете иметь сообщения следа для всех Транзакций в модели, Вы должны вставить Блок СЛЕДА (TRACE Block) в модель. Однако, это используется очень редко. Обычно, намного лучше выборочно проследить поведение Транзакции в частях модели.

Не забудьте, что Вы можете печатать Журнал в любое время, делая Окно Журнала активным и выбирая Печать из Меню Файла в окне.

Для этого прервите моделирование.

НАЖМИТЕ НА Пиктограмму Останова (Halt) в Инструментальной панели Отладки наверху Окна

Или

НАЖМИТЕ [F4] Или НАЖМИТЕ [Ctrl] + [Alt] + [H]

Когда моделирование остановлено

ВЫБЕРИТЕ Command / Custom

В диалоговом окне

ТИП Report

ВЫБОР OK

Это позволяет создать Стандартный Отчет немедленно, даже если моделирование не закончилось.

Имя отчета, который Вы только создали, вероятно Sample1. 1.2, но номер последовательности может быть различен, если на вашем диске есть другие отчеты Sample1.

Вы можете теперь исследовать отчет или печатать его, используя Печать из меню Файла. Отчеты сгенерированы автоматически в конце моделирования. На следующих занятиях Вы узнаете, как настроить Ваши отчеты, используя Параметры настройки Объекта Моделирования.

Когда Вы пытаетесь закрывать Окно Отчета, имеется возможность сохранить отчет в файл. Однако следующий шаг должен закончить сеанс GPSS World.

НАЖМИТЕ НА X в верхнем правом углу окна, которое в настоящее время открыто.

Закройте окно, чтобы возвратиться к Рабочему столу Окон.

Практическая работа № 3
Проблемы

Цель работы: выявить ошибки, возникающие в ходе отладки модели GPSS World, и рассмотреть последовательность их устранения

Рано или поздно Вы столкнетесь с проблемами, когда начнете получать сообщения об ошибках. Вы должны будете определить, что же Вы сделали неправильно и как это устранить. Есть несколько способов получения специфической справки. Первое что Вы должны знать – это то, что клавиша [F1] отыскивает справку немедленно. Это простое действие откроет контекстную панель справки независимо от того, где Вы находитесь в GPSS World. Кроме того, некоторые диалоги имеют также Кнопку Справки.

Запустите GPSS World, как Вы делали на 1 занятие.

ВЫБЕРИТЕ Пуск / Программы / GPSS World ...

Из Главного меню

ВЫБЕРИТЕ Help / Help Topics

Вы должны увидеть стандартную Панель окна Справки со средствами управления для поиска, перемещение от панели до панели, и использования индекса. Все они - в вашем распоряжении. Не стесняйтесь исследовать подсисте-

му Справки, пока Вы не будете уверены в ее использовании, потому что это поможет сохранить Вам много времени.

Теперь, закройте Панель Справки.

НАЖМИТЕ НА X-в верхнем правом углу окна справки

Перед закрытием подсистемы Справки получите справку для элемента меню файла Основного Окна. Перетащите вниз меню с помощью кнопки 1 мыши, но не выпустите кнопку. Это меню для перемещения будет высвечено (Вы можете делать [Alt] и клавишей курсора). Прежде, чем Вы отпустите кнопку мыши, нажмите [F1].

Вы должны видеть контекстную справку определенного элемента меню

Снова закройте Панель Справки.

НАЖМИТЕ НА X-в верхнем правом углу окна справки

В течение занятий Вы должны использовать это только для того, чтобы привыкнуть к интерактивной справке. Не стесняйтесь нажимать [F1] в любое время. Сейчас давайте приступим к рассмотрению других вещей.

Когда вы взаимодействуете с бегущим моделированием, особенно полезно присвоение свойств Функциональным клавишам. Чтобы назначать Команду на функциональную клавишу, Вы должны сделать следующее.

Откройте SAMPLE10 модель

ВЫБЕРИТЕ Файл / Открыть

ВЫБОР Sample10

И

ВЫБЕРИТЕ Открыть

Давайте посмотрим, как можно быстро войти в GPSS World в систему Справки. Двойное нажатие на слове GENERATE, чтобы это стало выбранным. Теперь,

НАЖМИТЕ [F1]

Система Справки отвечает, показывая Вам, местонахождение GENERATE в Справочном описании. Выберите элемент строки Инструкций Блока, чтобы рассмотреть описание Инструкции Блока GPSS. Затем

ДЕМОНСТРИРУЕМЫЙ ЩЕЛЧОК

Прокрутитесь до представления всех деталей. Но это - только начало. Вы можете исследовать все GPSS World Команды, Блоки, Процедуры, SNA Классы, Распределения Вероятности и другие ключевые слова. Все, что Вы должны сделать - найти некоторое Текстовое Окно, где Вы можете выбрать их и затем открыть Систему Справки. Если Вы не можете найти ключевое слово, где-нибудь напечатайте его временно, а затем удалите, когда оно не будет Вам нужно.

Закройте Панель Справки, когда Вы закончили просмотр.

Теперь рассмотрим некоторые свойства, обеспечивающие Параметры (Settings) настройки Модели. Иногда, когда Вы создаете Объект Моделирования, то параметры (Settings) настройки берутся из Объекта Модели.

ВЫБЕРИТЕ Edit / Settings

В записной книжке Параметров настройки выберите Функциональные клавиши (Function Keys). Когда Вы находитесь на Функциональной клавише

(Function Keys) страницы, Вы видите, что можно вводить любую команду рядом с функциональной клавишей. Для каждой модели могут устанавливаться собственные уникальные, функциональные клавиши. Давайте установим на клавише [F9] ключ " SHOW Q$Barber ". Установите курсор в блок рядом с F9 и

ТИП SHOW Q$Barber

В пробеле рядом с F9. Затем закройте записную книжку.

ВЫБОР OK (рис. 3.1)

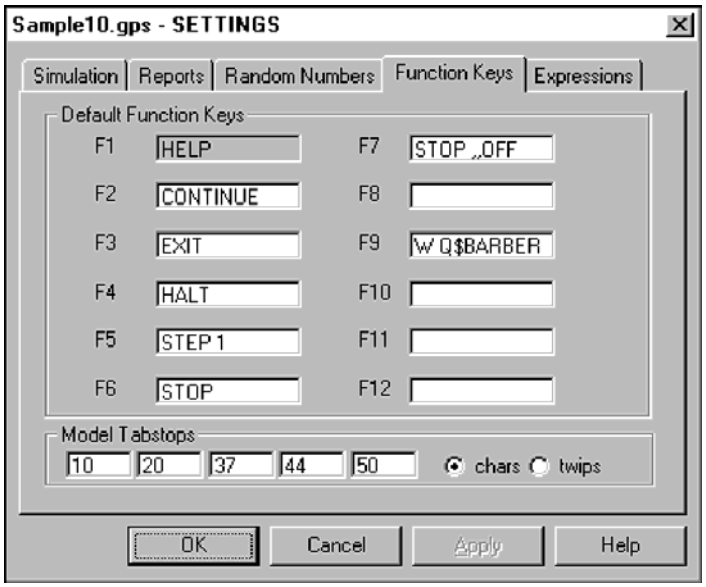


Рис. 3.1. Страница Функциональной клавиши Записной книжки Параметров настройки Модели

Создайте моделирование с новыми параметрами настройки.

ВЫБЕРИТЕ Command / Create Simulation

Теперь запустите моделирование.

ВЫБЕРИТЕ Command / START

И в диалоговом окне, замените 1.

ТИП 1000000

И

ВЫБОР OK

Не ждите пока моделирование завершиться. Прервите моделирование

НАЖМИТЕ [Ctrl] + [Alt] + [H]

Или

НАЖМИТЕ [F4]

затем

НАЖМИТЕ [F9]

Вы увидите очередь для Парикмахера на строке Состояния Основного Окна. Так как в данной модели он не может обслуживать на высоком уровне, не удивляйтесь, если Вы увидите неблагоразумную очередь (рис. 3.2).

Теперь можно подумать об использовании Функциональных клавиш. Когда Вы пользуетесь одиночной Командой типа ШАГА 1 (STEP 1), то можете неоднократно использовать ее при моделировании, загружая ее в Функциональную клавишу. Даже команды ВКЛЮЧИТЕ (INCLUDE), могут быть назначены в

Функциональных клавишах. Команда INCLUDE могла бы вызвать существующий текстовый файл одновременно со многими GPSS World Командами.

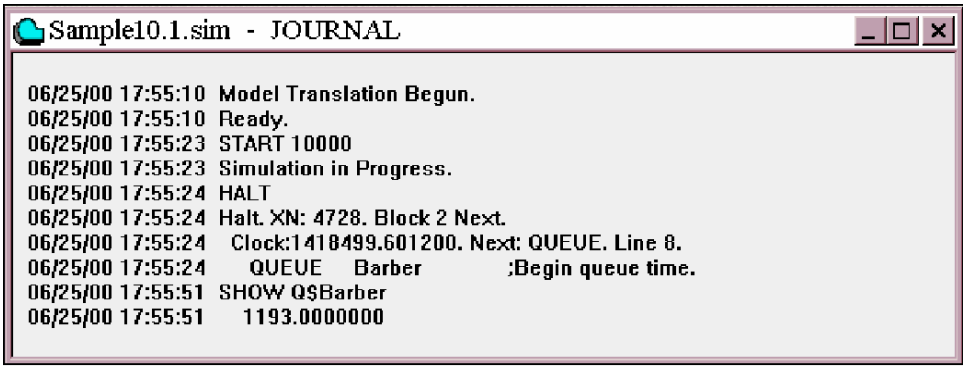


Рис. 3.2. Окно Журнала показывает отображаемую Команду

Файл, содержащий последовательность Инструкций Модели, назван Файлом Модели. Из практической работы №2 можно видеть, что Инструкции Модели являются Инструкцией Блока, Командой или описанием Процедуры. Чтение Файлов Модели в Окне Модели названы Первичными Файлами Модели, любые другие Файлы Модели, включая Командные файлы, называют Вторичными Файлами Модели. Вы можете создавать Текстовые Объекты (которые являются простыми текстовыми файлами), чтобы использовать их как Вторичные Файлы Модели, использующие GPSS World Окно Модели, или для экономии времени использовать текстовые процессоры как файлы "текста". Вы можете считать целый Командный файл, используя INCLUDE Команду, поскольку как было уже сказано Вы можете включать INCLUDE Команду в Функциональную клавишу (Function Key).

Каждая из ваших моделей может использовать уникальный набор Функциональных клавиш (Function Key). Следующие стандартные функциональные клавиши, которые будут указаны ниже были уже описаны в данном программном обеспечении. Вы можете отменять эти значения, если захотите.

[F1] = Справка
[F2] = ПРОДОЛЖАТЬ
[F3] = Выход из Окон
[F4] = ОСТАНОВ
[F5] = ШАГ 1
[F6] = STOP
[F8] = STOP „Off

Записная книжка Параметров настройки Модели обсуждена более подробно в GPSS World Справочном описании.

Теперь обратимся к ПОКАЗЫВАЮЩЕЙСЯ (SHOW) Команде. Вы можете использовать ее как сложный калькулятор. Вы можете использовать сложные выражения с SNAS в команде SHOW, и результат точности появится в строке Состояния и в Окне Журнала.

ВЫБЕРИТЕ Command / SHOW

В диалоговом окне

НАПЕЧАТАЙТЕ 1234+5678/345#(64+94)

Обратите внимание, что [#] используется, чтобы представить умножение, а не [*], которая зарезервирована для SNA косвенной адресации. Если Вы предпочли бы использовать * для умножения и # для косвенной адресации, Вы можете сделать это изменяя Параметры (Settings) настройки Модели.

Теперь проверьте результат на калькуляторе. Он совпадает с результатом на экране?

Затем, мы преднамеренно вызываем событие названное Остановом Ошибки (Error Stop). Вы будете видеть описание ошибки в Окне Журнала. Ошибка будет также отображаться на строке Состояния Основного Окна.

ВЫБЕРИТЕ Command / SHOW

И

ТИПА 2/0

Затем

ВЫБОР OK

Вы конечно знали, что это не будет работать. Однако, смотрите на сообщения, написанные в Окне Журнала. Они описывают ошибку подробно.

Закройте Журнал / Окно Моделирования и Окно Модели.

НАЖМИТЕ НА X-в верхнем правом углу каждого Окна

ВЫБЕРИТЕ Нет

Когда спрашивается, хотите ли Вы сохранить изменения для каждого Окна.

Затем будем создавать две строки модели с очевидной ошибкой.

ВЫБЕРИТЕ Файл / Новый

И в диалоговом окне появится строка как будто Модель для файла уже выбрана.

ВЫБОР OK

В Окне Модели

НАПЕЧАТАЙТЕ Henerate 10

НАПЕЧАТАЙТЕ Terminate 1

ВЫБЕРИТЕ Command / Create Simulation

Журнал Окна Моделирования открывается с сообщением об укании недопустимого номера.

Имеются несколько элементов в меню Поиска (Search) Окна Модели, которые помогут Вам исправить ошибки. Поиск / Идет к Линии (Search / Go to Line), Поиск / Следующая Ошибка (Search / Next Error), или Поиск / Предыдущая Ошибка (Search / Previous Error) может использоваться, чтобы просмотреть ошибки в большей модели. Курсор будет установлен, где ошибка произошла, так что Вы можете установить проблему легко (рис. 3.3).

Вы можете немедленно войти в Окно Модели и устанавливать проблему, исправив H на G, запустите снова и модель должна оттранслироваться успешно.

ВЫБЕРИТЕ Command / Retranslate (Повторно транслировать)

Теперь закройте Окна модели и Журнал.

ВЫБЕРИТЕ Нет

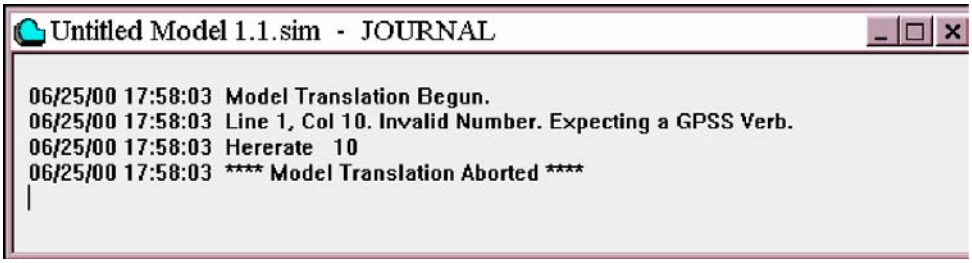


Рис. 3.3. Сообщение об ошибках в Окне Журнала

Теперь будем рассматривать команды Выражений в GPSS World. Вы можете смешивать SNAS и ваши Выражения. Будем выполнять короткое моделирование и затем исследовать результаты с помощью ПОКАЗЫВАЮЩЕЙСЯ (SHOW) Командой.

Сначала, откройте Файл Программы. SAMPLE1. GPS

ВЫБЕРИТЕ Файл / Открытый

Из Открытого блока Диалога Моделей сделайте выбор

ВЫБЕРИТЕ Sample1. gps

В списке File, затем

ВЫБОР Открыть

Теперь создайте моделирование и откройте Окно Средств (Facilities), чтобы наблюдать, как оно выполняется.

ВЫБЕРИТЕ Command / Create Simulation

Затем:

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Window / Facilities Window

Размер окна сделайте удобным для просмотра. Теперь запустите моделирование.

ВЫБЕРИТЕ Command / START

И в диалоговом окне, замените 1.

ТИП 1000000

И

ВЫБОР ОК

Обратите внимание, что в диалоговом окне Объект Средства не был создан, пока оно не было вызвано в моделировании. Другие типы объекта, подобно Памяти и Объекта Таблиц, которые требуют специального объявления, создаются, когда они определены.

Будем использовать Окно Выражения (Expression).

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Window / Expression Window

Теперь, мы смешаем переменные состояния в моделировании. Давайте использовать логарифм относительно времени плюс квадрат максимальной длины очереди в парикмахерской.

В поле Метки (Label)

ТИП Fancy one

И в поле Выражения (Expression)

НАПЕЧАТАЙТЕ LOG(C1)+(QM$Barber)^2

НАЖМИТЕ НА View

Вы можете создавать логические выражения, использующие операторы 'И' (AND), 'ИЛИ' (OR), и ‘НЕТ’ (NOT). Они выдают 1 (истину) или 0 (неправильный) они могут быть смешаны с арифметическими Выражениями. Когда Вы используете логические операторы, не забудьте включить одиночные кавычки и не используйте пробелы между оператором и операндом (ами). В диалоговом окне Expression Window, в поле Метки (Label)

НАПЕЧАТАЙТЕ <6 Waiting?

Затем установите курсор в блок Выражения (Expression) и

НАПЕЧАТАЙТЕ 1+99#((Q$Barber)’GE’6)

НАЖМИТЕ НА View

ВЫБОР ОК

Это Выражение присваивает 1, если ожидание меньше, чем 6 заказчиков, иначе 100. Не забудьте, если Вы не исправите #, то * будет использоваться как зарезервированный для SNA косвенной адресации знак умножения.

Теперь рассмотрим произвольный поток номера.

ВЫБЕРИТЕ Command / SHOW

И когда диалоговое окно откроется введите

ТИП RN1000

ВЫБОР ОК

RN SNA возвращает произвольное целое число от 0 до 999 на строку Состояния и в Окне Журнала. Используйте Команду снова. Когда диалоговое окно открывается

ТИП RN1000

ВЫБОР ОК

Второе обращение на тот же самый произвольный генератор номеров отображает различные результаты. Будет открыто много окон, если Вы несколько раз делали возврат результата. Теперь можете закрывать все окна, кроме окна Модели и Журнала / Окна Моделирования, так как их присутствие замедляет управление моделирования и программа ждет ответа интерактивных команд.

Но, если Вы не хотите напечатать в команде SHOW снова, Вы можете загрузить эту команду в функциональную клавишу. Таким образом,

ВЫБЕРИТЕ Edit / Settings

И введите в окне Функциональных клавиши Команду ПОКАЗЫВАЮЩУЮСЯ (SHOW) рядом с F9.

ТИП SHOW RN1000

Затем

ВЫБОР ОК

И

НАЖМИТЕ [F9]

И так несколько раз. Вы можете видеть, что при последовательных обращениях произвольный поток номера возвращает на экран различный произ-

вольный номер. Это так же случается, когда Вы вызываете SNAS, которые обращаются к произвольным числам внутри моделирования.

На этом занятии были рассмотрены проблемы и их исправление с помощью инструкций и клавиатуры. Вы использовали средство Интерактивной справки, присваиваемое свойство Функциональной клавиши, исследованные Выражения в GPSS World и работали с Окнами выражения (Facilities) и Средствами (Expression).

НАЖМИТЕ НА X-кнопку на Верхнем Правом углу

И когда спрашивается, хотите ли Вы сохранять изменения в любом из Окон.

ВЫБОР Нет

Практическая работа № 4
Текстовый редактор

Цель работы: Изучить возможности автоматизации набора текста моделирующих программ с помощью специальных окон GPSS World.

Интегрированный редактор - мощный полноэкранный текстовый редактор со многими свойствами текстовых процессоров типа: Вырезать, Вставить, Копировать и Поиска. Кроме того, имеются свойства, которые позволяют Вам находить быстро модель с ошибками Трансляции. Изучим это на конкретных примерах.

Откройте новую модель и сделайте некоторое редактирование.

ВЫБЕРИТЕ Файл / Открыть

Затем в диалоговом окне

ВЫБОР Sample2

И

ВЫБОР Открыть

Начинайте редактировать Файл Модели.

Высветите строку, которая начинается с команды ADVANCE, помещая курсор в начале строки и перемещая его поперек страницы, используя мышь с помощью левой кнопки, непрерывно перемещая курсор вниз. Выделенный текст подсветится. Это ускоряет выбор.

Имеются также другие способы выбора текста. Нажмите слева от первого символа ADVANCE. Это и будет выбор, который Вы сделали. Теперь нажмите и задержите клавишу [Shift] и сделайте нужный вам выбор. Иногда этот метод более удобен. Другой метод выбора с двойным нажатием используется, чтобы выбрать одиночное слово.

Теперь поместим копию выбранного текста в буфер обмена.

ВЫБЕРИТЕ Edit / Copy

Теперь Вы можете вставлять Блок ADVANCE после блока RELEASE. Для этого поместите курсор на линии Блока RELEASE и

ВЫБЕРИТЕ Edit / Insert Line

И

ВЫБЕРИТЕ Edit / Paste

Вы можете использовать клавиши [Ctrl] + [X], [Ctrl] + [C], [Ctrl] + [V] для Вырезать, Копировать и Вставить, соответственно после того, как Вы выбрали текст.

Вы вставили Блок ADVANCE перед TERMINATE. Теперь добавьте пробелы по мере необходимости, чтобы выстроить в линию имена Блока. Затем добавьте Операнд для Блока ADVANCE.

Вы так же можете исследовать другие параметры меню Редактирования. Сделайте изменения и выберите Отмену (Undo), чтобы восстановить файл в прежнем состоянии до изменения. Удалите и вставьте строку. Удалите строку, на которой установлен курсор. Вставка помещает новую строку после строки, где был установлен курсор. Опция Font позволяет Вам изменять шрифт и цвет вашего текста.

Теперь давайте посмотрим на команды Поиска (Search). Текст команд Находить/Замена (Find / Replace) подобны командам в общих текстовых редакторах и текстовых процессорах. Вы можете находить, изменять или делать массовые изменения в тексте вашей модели. При использовании Окна Замены Вы должны обратить внимание, что Поиск функционирует в одном направлении и остановится, когда достигнет конца файла. Самое лучшее установить курсор в начале файла при выполнении поиска.

ВЫБЕРИТЕ Search / Find / Replace (рис. 4.1)

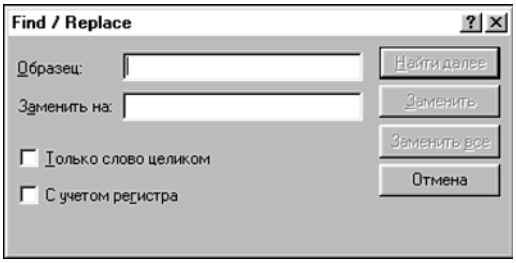


Рис. 4.1. Диалоговое окно Замены

Как и при работе со всеми окнами, Вы можете перемещать его в более удобное место, щелкая на область заголовка и перемещая окно к новому расположению. Чтобы это проделать, поместите указатель вверху Области заголовка окна, нажмите и задержите кнопку мыши в то время как Вы перетаскиваете окно, затем выпустите.

Закройте окно Find/Replace.

Закройте Sample2.gps Окно Модели

НАЖМИТЕ НА X в правом верхнем углу Окна Модели

И когда появляется окно "сохранить изменения"

ВЫБОР Нет

В Свойстве Закладки (Bookmark) намного больше операций, так что попрактикуемся с ними. Откройте модель Bookmrk.gps. В действительности это модель Телефонной Системы (Telephon.gps)

ВЫБЕРИТЕ Файл / Открыть

И в открытом блоке модели

ВЫБОР Bookmrk.gps

И

ВЫБОР Открыть (рис. 4.2)

Теперь, поместите курсор на строке 210. Вы добавили номера строк к модели выборки TELEPHON.GPS так, чтобы было проще увидеть, как BOOKMARK работает. Ваши GPSS World модели не должны иметь номера строк.

ВЫБЕРИТЕ Search / Mark

Теперь, установите курсор на строке 300 и снова

ВЫБЕРИТЕ Search / Mark

```
; GPSS World Sample File - BOOKMRK.GPS
100 ******************************************************
110 *                                                    *
120 *                                                    *
130 *        Telephone System Model                      *
140 *               by Gerard F. Cummings                *
150 *                                                    *
160 ******************************************************
170 *    Simple Telephone Simulation                     *
180 *       Time Unit is one second                      *
200 Sets      STORAGE    2
210 Transit   TABLE      M1,100,100,20  ;Transit times
220           GENERATE   100,60         ;Calls arrive
230 Again     GATE SNF   Sets,Occupied  ;Try for a line
240           ENTER      Sets           ;Connect call
250           ADVANCE    180,60         ;Speak for 3+/-1 min
260           LEAVE      Sets           ;Free a line
270           TABULATE   Transit        ;Tabulate transit time
280           TERMINATE  1              ;Remove a transaction
290 Occupied  ADVANCE    300,60         ;Wait 5 minutes
300           TRANSFER   ,Again         ;Try again
310 ******************************************************
```

Рис. 4.2 Модель телефонной системы

Вы теперь установили две Закладки в файле. Поместите курсор в середину строки 260.

ВЫБЕРИТЕ Search / Select to Bookmark

Текст от позиции курсора до последней метки был высвечен. Вы видите подсвеченными только строки перед строкой 300. Закладки могут быть очень полезны в перемещении вашего Файла Модели или в удалении большой части текста или для вырезки и вставки больших разделов текста.

Теперь пробуйте перемещаться вокруг файла, использующего команду To Next Bookmark.

ВЫБЕРИТЕ Search / Next Bookmark

Обратите внимание, что поиск перемещается через список Закладки (Bookmark) – дежурный способ. Когда конец списка достигнут, поиск следующей закладки возвращается к началу. Помните, независимо от того, где Вы находитесь в файле, (даже если Вы использовали другие команды типа Find Next) чтобы отмечать следующую Команду, необходимо всегда идти к Закладке, которая является следующей в списке после последней посещенной закладки или последней созданной закладкой.

Если Вы сохраняете файл после вставки Закладок (Bookmarks), они будут также сохранены.

Закройте файл BOOKMRK.GPS, используя метод, описанный для последнего файла, который Вы закрыли.

В заключении, давайте находить и исправлять ошибки трансляции.

ВЫБЕРИТЕ Файл / Открыть

Из открытого блока выбора диалога модели

ВЫБОР Error

затем

ВЫБОР Открыть

ВЫБЕРИТЕ Command / Create Simulation

Вы знали, что в этой модели имеются ошибки. Будем использовать свойства редактирования, чтобы найти и исправить их. Позицию и размер Журнал и Окна Модели сделайте так, чтобы текст модели и Линия Состояния в Основном Окне и Окне Журнала были всегда видны.

Удостоверьтесь, что Окно Модели активное окно.

НАЖМИТЕ НА Область заголовка Error.gps Окна Модели

Используйте поиск Ошибки (Next Error). Этот элемент меню помещает курсор на строке в месте ошибки и показывает ошибку на Линии Состояния Окна Модели.

ВЫБЕРИТЕ Search / Next Error

Курсор был помещен на строке, которая использует функцию. В расчете, мы не добавили конечную(заключительную) правую круглую скобку. Вы видите, что сообщение об ошибках появляется на Линии Состояния Основного Окна.

Вы можете использовать одиночное нажатие клавиши, чтобы перейти к следующей ошибке. Клавиша ускорения, чтобы использовать Поиск / Следующую Ошибку (Search / Next Error) - это

НАЖМИТЕ [Ctrl] + [Alt] + [N] (рис. 4.3)

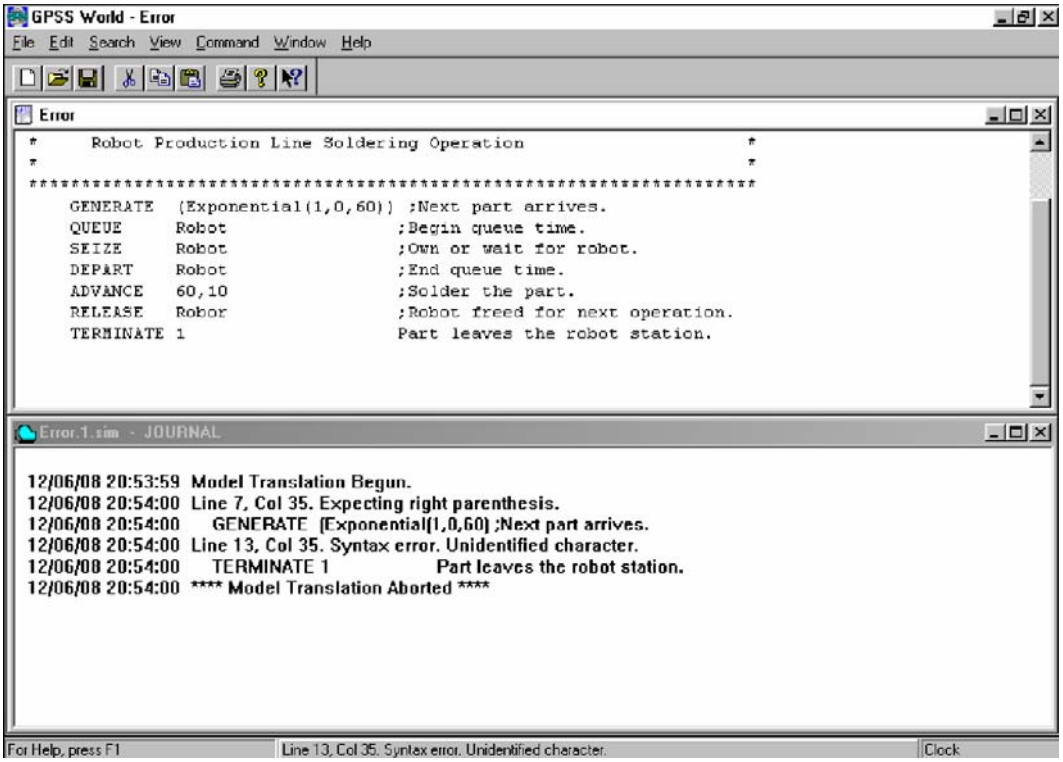


Рис. 4.3. Ошибка Трансляции

Вы можете добавить отсутствующую круглую скобку справа. Обратите внимание, что обращение к функции () - процедура заключенная в круглые скобки.

Поиск / Предыдущей Ошибки (Search / Previous Error) позволяет Вам прокручивать в обратном порядке список ошибок.

Сообщение об ошибках в Файле Журнала сообщает Вам, что вторая ошибка на строке 13. Используйте Поиск / Идти К Линии (Search / Go To Line), чтобы найти строку.

ВЫБЕРИТЕ Search / Go To Line

И в диалоговом окне

ТИП 13

ВЫБОР ОК

Курсор был помещен в начале строки 13. Вставьте точку с запятой, которая отсутствует перед комментарием. Затем, Вы должны быть готовы выполнить моделирование, чтобы повторно транслировать.

ВЫБЕРИТЕ Command / Retranslate (Повторно транслируют)

Теперь, попробуйте выполнить это. Вы увидите ошибку во время выполнения программы.

ВЫБЕРИТЕ Command / START

В диалоговом окне, замените 1.

ТИП 10, NP

ВЫБОР ОК

Ошибка во время выполнения программы появилась в Окне Журнала, сообщает вам, что вы используете строку не находящее в собственности Средство. Теперь используйте Поиск / Идти К Линии (Search / Go To Line), чтобы найти и исправить имя Средства, используемого в Блоке RELEASE. Удостоверьтесь, что Окно Модели высвечено, когда Вы выполнили поиск. Ошибки во время выполнения программы не создают список ошибок подобно тому, как это происходит при трансляции. Следовательно, Вы не можете использовать клавишу Следующая Ошибка (Next Error). Вместо этого, ошибка во время выполнения программы названа Error Stop. Моделирование останавливается и посылает несколько сообщений, которые идентифицируют и указывают одиночную ошибку.

На этом занятии Вы исследовали Меню поиска и Редактирования. Вы также находили и исправляли ошибки.

Когда Ошибка Трансляции происходит, то это указывается в примечании внутри Списка Ошибок Объекта Модели. Вы можете переходить от одной ошибки к другой одиночным нажатием клавиши. С другой стороны, когда происходит Error Stop в течении моделирования, Вы должны найти номер строки в группе сообщений об ошибках, записанных в Окне Журнала Объекта Моделирования.

Теперь закончите Сеанс. В Основном Окне

НАЖМИТЕ НА X-в правом верхнем углу окна

И когда вас спрашивают, хотите сохранять изменения

ВЫБОР Нет

Практическая работа № 5

Объекты транзакции: блоки ГЕНЕРАЦИИ и ЗАВЕРШЕНИЯ (GENERATE и TERMINATE).

Цель работы: Научиться простому моделированию. Научиться моделировать реальный процесс, где заказчики будут тратить время перед тем как уйти из модели.

GPSS Транзакция – объект с набором атрибутов. Каждая Транзакция отличается тем, что может быть идентифицирована уникальным Номером Транзакции. Транзакции, созданные в моделировании, пронумерованы, последовательно начиная с 1. Кроме того, Вы можете изменять атрибуты, связанные с каждой Транзакцией. Атрибуты находятся в форме приоритетных, согласно планируемому времени, Наборе Трансляций, и "Параметры Транзакции", назначенные имена или числа являются данными пользователя. Параметры Транзакции - подобно письмам в мешке почтового курьера, которые адресованы конкретному человеку. Параметры несут информацию относительно Транзакции, которая является уникальной только к этой Транзакции. Вы можете использовать Окна Кадра (Snapshot Windows), чтобы просмотреть информацию, которую несут эти Параметры.

В отличие от универсальных языков программирования, каждая Транзакция в GPSS имеет маркер места. В то время как имеется только одно место в компьютерной программе, которую нужно вспомнить, в GPSS моделировании могут иметься тысячи Транзакций, размещенных в различных Блоках. Транзакции не обязательно начинаются наверху программы. GPSS моделирование может иметь много инструкций GENERATE, каждая из которых создает много Транзакций, которая имеет маркер места.

Транзакции могут быть созданы в пакете или в Блоке GENERATE. Модель должна иметь, по крайней мере, один Блок GENERATE. Давайте рассматривать случай, когда новая Транзакция создается в модели 60 раз. Если нет противоречий специальный модуль времени пока не определен. Пусть один модуль времени работает каждую секунду. Рассмотрим соответствующую форму для Блока GENERATE, которая создает новую Транзакцию каждую минуту:

GENERATE 60; Создается новая Транзакция

Как только в GPSS World установлены часы с плавающей запятой, можно говорить о создании Транзакции в незначительных интервалах.

GENERATE 1; Создайте новую Транзакцию

Затем, если вы захотите представить второй интервал, можно представлять 1/60 минуты или 0.01666667. Вы можете выбрать событие, которое является наиболее значимым в вашей модели. Здесь используемое выражение должно быть колеблющимся.

Запустите Сеанс GPSS World, для этого вы должны сделать следующее.

ВЫБЕРИТЕ Файл / Новый

Так как модель уже выбрана

ВЫБОР ОК

Введите тип инструкция GENERATE в странице Окна Модели, которое появляется. Затем, транслируйте вашу модель из одной строки. Нажмите Клавишу табуляции.

НАЖМИТЕ [Tab]
ТИП GENERATE
НАЖМИТЕ [Tab]
ТИП 60
НАЖМИТЕ [Tab]
ТИП ; Создает новую Транзакцию

Вы использовали кнопку табуляции для того, чтобы модель выстроить в строку. Но это не необходимо для частей GPSS строки модели, чтобы она располагалась в некоторых столбцах, но делается для того, чтобы было легче читать. Вы можете изменять интервалы, редактируя Параметры настройки Объекта Модели. Рассмотрим это позже.

Теперь,
ВЫБЕРИТЕ Файл / Сохранить Как
В диалоговом окне в высвеченной области
ТИП MyModel
И
ВЫБОР СОХРАНИТЬ
Затем,
ВЫБЕРИТЕ Command /Create Simulation
И
ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Window / Blocks Window

Ваш Блок GENERATE в Окне Блоков. Блоки всегда нумеруются с 1. Это - "ДЕТАЛИЗИРОВАННЫЙ ВИД" Окна Блоков, где наиболее важная информация относительно каждого Блока перечислена в столбцах.

Выключите "ДЕТАЛИЗИРОВАННЫЙ ВИД". Для этого
ВЫБЕРИТЕ View / Entity Details

Это "переключает" окно из "ДЕТАЛИЗИРОВАННОГО ВИДА" в «Недетализированный вид». Блоки помещаются снизу своих предшественников. Если следующий Блок не умещается снизу предшественника, «Недетализированный вид» продвинет его вверх следующего столбца направо. Расположение Блоков зависит также от размера окна и Вы можете изменять размеры окна.

А теперь обратно к "ДЕТАЛИЗИРОВАННОМУ ВИДУ".
ВЫБЕРИТЕ View / Entity Details

Блок TERMINATE, удаляет Транзакции из моделирования. Когда Транзакция входит в Блок TERMINATE, она разрушается. Также, имеется оптимальный операнд, которому присвоен специальный номер, названный "Счет Завершения". Когда Вы напечатаете START 123, Вы устанавливаете Счет Завершения на 123. Эти средства управления определяют как долго моделирование должно выполняться. Если Вы помещаете 1 в операнд Блока TERMINATE, каждый раз Транзакция разрушена тем Блоком, Счет Завершения которого меньше 1. Когда Счет Завершения становится 0 или меньше, моделирование закончено или подавлено Операндом START. Стандартный Отчет записывается

автоматически. Счет Завершения может быть меньше, чем ноль, когда моделирование заканчивается, если Операнд Блока TERMINATE больше чем 1.

Добавим Блок TERMINATE к нашей модели. Нажмите на Область заголовка MyModel.gps Окна Модели. В Окне Модели запускают новую линию после GENERATE строки Блока, курсором в конце GENERATE строки Блока

НАЖМИТЕ [Enter]
Затем
НАЖМИТЕ [Tab]
ТИП TERMINATE
НАЖМИТЕ [Tab]
ТИП 1
НАЖМИТЕ [Tab]
ТИП ; Уничтожьте Транзакцию
ВЫБЕРИТЕ Command / Retranslate (рис. 5.1)

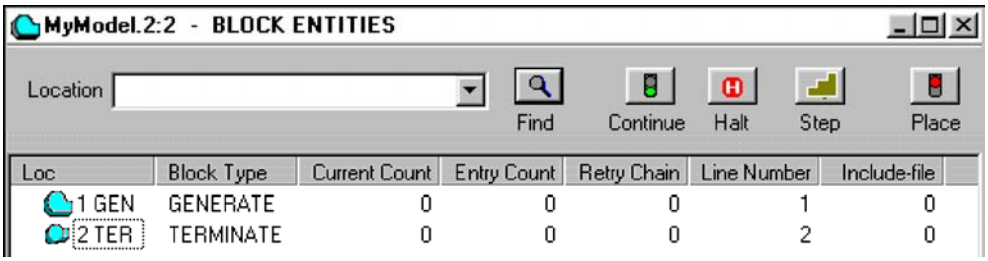


Рис. 5.1. Окно Блоков с двумя Моделями Блока

Эти два Блока представляют крошечное моделирование. Они могли бы представлять ситуацию, где заказчик достигает памяти каждую минуту. Позже Вы увидите, как изменится модель, чтобы соответствовать вашей специфической ситуации. Пока для изучения будем использовать эту модель.

Операции буфера обмена Вырезать, Копировать и Вставить доступны, поскольку Вы формируете вашу модель. Большие сегменты блоков могут быть выбраны и затем скопированы, перемещены или удалены. Не стесняйтесь экспериментировать.

Прежде, чем вы начнете моделирование, Вы должны знать о работе двух списков Транзакций, названных Цепочкой Текущих событий(Current Events Chain) и Цепочкой Будущих Событий (Future Events Chain). Чтобы понимать эти цепочки, Вы должны иметь в виду " часы системы ", которые сообщают, каково текущее моделируемое время. Каждая Транзакция имеет атрибут, который указывает, когда будет сделана попытка следующего входа Блока. Если текущие моделируемые часы еще не достигли указанного времени, для этого существует Будущая Цепочка Событий. Будущая Цепочка Событий - задерживающая область для Транзакций, которые планируются в будущем.

При создании второй Транзакции каждый раз вводится Блок GENERATE, вторая Транзакция создана. Но новая Транзакция не вводит Блок GENERATE сразу же, вместо этого она помещается в Будущую Цепочку Событий согласно интервалу времени, который Вы определили в Блоке GENERATE.

Цепочка Текущих событий - набор Транзакций, которые все еще имеют Блоки, которые будут введены в текущие часы системы. Транзакции принимаются из передней стороны Цепочки Текущих событий. По одному вводите столько Блоков, насколько считаете нужным. Когда закончится введение Транзакций на Цепочке Текущих событий, GPSS World продвинет часы системы.

Рассмотрим Цепочку Текущих событий и Будущую Цепочку Событий в нашей Текущей Модели. Сначала установите Условие Останова, которое заставит моделирование останавливаться на каждом предпринятом входе Блока.

Удостоверитесь, что Окно Блоков высвечено. Вы должны теперь видеть два блока

НАЖМИТЕ НА Generate Пиктограмму Блока

В пиктограммах отладки в Инструментальной панели Отладки наверху Окна Блоков Вы увидите пиктограмму в форме индикатора останова.

НАЖМИТЕ НА Пиктограмму Места в Инструментальной панели Отладки наверху Окна

Это поместит STOP в Генерируемый Блок. Моделирование остановится на предпринятом входе в Блок GENERATE. Команда STOP обсуждена в Главе 6 GPSS World Reference Manual. Прежде, чем вы запустите моделирование, посмотрите, что находится в Цепочке Текущих событий (Current Events Chain) и Цепочке Будущих Событий (Future Events Chain).

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Snapshot / FEC Snapshot

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Snapshot / CEC Snapshot

Ничего нет в CEC, но есть несколько Транзакций в FEC! Дело в том, что Блок GENERATE был "Первым", создавая, таким образом, первую Транзакцию, когда Вы ввели Команду STOP. Как только Вы введете Команду START, 1 Транзакция будет перемещаться в Цепочку Текущих событий и время будет установлено 60.

Закройте каждое из Окон Кадра (Snapshot Windows).

НАЖМИТЕ НА X-верхнем Правом углу Каждого Окна

Эти окна - не похожи на окна, что Вы выбираете Window / Simulation Window. Snapshots - статические виды текущего условия и не будут изменяться, поскольку моделирование выполняется. Они могут регенерироваться, останавливая моделирование и открывая окно, когда Вы готовы посмотреть текущую информацию. Вы не можете остановить моделирование, не сохранив информацию в Окне Кадра о текущим состоянии моделирования.

Удостоверитесь, что Вы можете видеть Окно Журнала. Нажмите на Область заголовка, если Вы нуждаетесь в этом.

ВЫБЕРИТЕ Command / START

И в диалоговом окне, замените 1

ТИП 100

ВЫБОР ОК

Это устанавливает Счет Завершения 100, перемещает 1 Транзакцию в Цепочку Текущих событий, и начинается моделирование. Но не забудьте, что Вы установили Условие Останова. Именно поэтому моделирование останавливается перед первым входом в Блок и пишет второе сообщение в Окне Журна-

ла. Вы могли бы также помещать Условие Останова в любой Блок, используя остановку в меню Окна Блоков. Текущие Условия Останова могут просматриваться в специальном окне Кадра Моделирования.

Давайте работать с первой Транзакцией, вводя Блок GENERATE. Воспользуйтесь Командой ШАГ 1, которая была описана в функциональных клавишах.

НАЖМИТЕ [F5]

Теперь рассмотрите Цепочку Текущих событий и Цепочку Будущих Событий, используя меню Window / Simulation Snapshot Menu, как делали минуту назад.

Ваши окна должны выглядеть так, как рисунок 5.2 и 5.3.

Теперь рассмотрите FEC Кадр так, что бы Вы могли видеть Транзакцию, ждущую информацию для моделирования. FEC Время - "Block Departure Time" BDT, который является часами системы времени, когда Транзакции в FEC планируются, чтобы возвратиться в моделирование. Следующий столбец Блока показывает номер Блока, в который будет введена Транзакция. Номер 1 Блока - Блок GENERATE и номер 2 Блока – Блок TERMINATE. 2 Транзакция ждет введения в Блок GENERATE.

Рис. 5.2. CEC Нерасширенное кадром Представление (вид)

Рис. 5.3. FEC Кадр

Теперь давайте рассматривать Расширенный вид CEC. CEC Окно Кадра НАЖМИТЕ НА + в CEC Окне (рис. 5.4)

Рис. 5.4. CEC Кадр. Расширенное Представление (вид).

1 Транзакция ввела Блок GENERATE, создавая, таким образом, 2 Транзакцию, которая идет в Цепочку Будущих Событий. 1 Транзакция находится в Цепочке Текущих событий с M1, время входа в моделирование 60 секунд, а 2 Транзакция находится в Цепочке Будущих Событий, готовая ввести Блок GENERATE, когда моделируемые часы будут равны 120 секундам. Работа Блока GENERATE должна вводить новую Транзакцию каждые 60 моделируемых секунд. Вы увидите эту информацию в различных видах этих окон. Позже вы увидите, что к параметрам Транзакции можно легко обращаться в этих окнах.

Закройте Окна Кадра, как Вы это делали несколько минут назад.

Посмотрим, каким является текущее время. Для этого активизируйте Окно

Журнала.

ВЫБЕРИТЕ Command / SHOW

В диалоговом окне:

ТИП AC1

ВЫБЕРИТЕ OK

AC1 - SNA, которое возвращает значение абсолютных часов системы. 1 Транзакция будет двигаться насколько это возможно в Текущей Модели, где время было 60. Если ли не будет двигаться никак дальше, то Цепочка Текущих событий будет удалена.

Давайте загружать команду SHOW в [F8].

ВЫБЕРИТЕ Edit / Settings

В Записной книжке Параметров настройки Модели выберите закладку Функциональные клавиши (Function Keys).

В F8 блоке

ТИП SHOW AC1

ВЫБОР OK

1 Транзакция будет разрушена, входя в Блок TERMINATE. Это делается так.

НАЖМИТЕ [F5]

Транзакция переместится на один Блок в ответ на команду ШАГ 1 (STEP 1), которая была вызвана одиночным нажатием клавиши. 1 Транзакция была разрушена. Следующая Транзакция, которая перемещается в моделировании – 2 Транзакция, удаленная из FEC.

1 Транзакция ушла. Так как это исчерпало Цепочку Текущих событий (Current Events Chain), больше ничего нет, чтобы выполнялось за время 60. GPSS World продвинул часы к следующему планируемому времени 120. 2 Транзакция удалена из Цепочки Будущих Событий (Future Events Chain) и помещена на Цепочку Текущих событий (Current Events Chain). Цепочка Будущих Событий теперь пуста. Однако, 2 Транзакция собирается вводить Блок GENERATE. Это создаст 3 Транзакцию и планируется это для будущих моделей 60 раз. Затем Транзакция 2 продолжит путь. Позволим 2 Транзакции войти в Блок GENERATE.

НАЖМИТЕ [F5]

Теперь рассмотрите цепочки.

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Snapshot / CEC Snapshot

И с CEC Окном Кадра, имеющим центр

НАЖМИТЕ НА Знак +

Затем в Основном Окне

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Snapshot / FEC Snapshot

Разместите окна одно выше другого. Затем удлините их, чтобы Вы смогли увидеть всю информацию. 3 Транзакция - в Цепочке Будущих Событий и ее

время 180, и 2 Транзакция вошла в Блок TERMINATE. Когда это произойдет, она будет разрушена и моделирование закончится во время 120.

Не забудьте, что Транзакция 1 уже введена в Блок TERMINATE. Это означает, что Счет Завершения уменьшился на 1. Давайте проверим TG1, SNA, которая показывает оставшийся Счет Завершения. В меню Окна Модели

ВЫБЕРИТЕ Command / SHOW

Затем

ТИП TG1

В диалоговом окне.

ВЫБОР ОК

Значение записывается в Окно Журнала, а также на Линию Состояния на дне

Основного Окна.

Таким образом, мы устанавливаем Блок TERMINATE, чтобы вычесть 1 из Счета Завершения, вводя каждый раз Транзакцию. Так как это было введено раньше, Счет Завершения теперь 99. Если бы Вы удалили Условие Останова и позволили выполниться моделированию, оно остановилось бы автоматически, когда Счет Завершения достиг 0.

Вы можете загрузить другие команды в Функциональные клавиши и полностью ознакомиться с созданием и работой транзакций в Цепочке Текущих событий. Для этого используйте Окна Кадра (Snapshot Windows), чтобы изучить эти изменения. После изучения закройте любые Окна Кадра (Snapshot Windows), которые будут открытыми.

Теперь откройте Окно Выражения на Часах, на Счете Завершения и Активном номере Транзакции.

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Window / Expression Window

В диалоговом окне, для Метки (Label)

ТИП Clock

И для Выражения (Expression)

ТИП AC1

НАЖМИТЕ НА View

ЩЕЛЧОК НА Memorize

Вы увидите выражение в текущем Окне Выражения (Expression Window) и Запоминание (Memorize), это позволит Вам сохранять информацию с моделированием и Вы не будете вводить информацию в следующий раз. Вы можете отображать это в Окне выражения (Expression Window) или Графике (Plot Window). Вы можете также вводить выражения, которые Вы желаете сохранить с моделью, используя Edit / Settings настройки. Щелкая на вкладку Выражений (Expressions), Вы сохраняете модель для выражений, которые введены. Выражения будут запоминаться и будут доступны в следующий раз, если Вы будете создавать моделирование из этой модели.

Теперь добавьте следующее выражение. Напечатайте его в Метке (Label) и Выражении (Expression) в диалоговом окне, удаляя предыдущую информацию.

ТИП Act. Xact
И
ТИП XN1
НАЖМИТЕ НА View
НАЖМИТЕ НА Memorize

И повторите процедуру для третьего выражения в диалоговом окне для Метки и Выражения,

ТИП Term Ct.
И
ТИП TG1
НАЖМИТЕ НА View
НАЖМИТЕ НА Memorize

Закройте Диалог Окна Выражения Редактирования
ВЫБОР ОК

Вы должны теперь увидеть новое Окно Выражения.

Для ускорения удалите все Условия Останова.

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Snapshot / User Stops
ЩЕЛЧОК НА Удалить Все (Remove All)
ВЫБОР ОК

Рассмотрите Окно Блоков снова.

НАЖМИТЕ НА Anyplace на Окне Блоков

Теперь,

НАЖМИТЕ [F5]

Проделайте это несколько раз, чтобы наблюдать эффекты движения Транзакций в системе, синхронизируя Счет Завершения. Обратите внимание на Окно Блоков, в котором каждый Блок высвечивается после того, как в него введена Транзакция.

Когда Вы будете готовы, используйте Продолжающуюся пиктограмму в Инструментальной панели Отладки наверху Окна Блоков или загруженные Функциональные клавиши, чтобы продолжать моделирование.

НАЖМИТЕ НА Пиктограмму (Continue) в Инструментальной панели Отладки наверху Окна

Или

НАЖМИТЕ [F2]

Моделирование скоро закончится и будет отчет. Вы можете исследовать отчет позже, если захотите.

Сделаем обзор. GPSS World планирует транзакцию для будущего моделирования. Для этого она помещает Транзакцию в цепочку Транзакций, названных Будущей Цепочкой Событий или FEC. FEC увеличивает значения планируемого времени. Другими словами, Транзакция, планируемая во времени 200 будет предшествовать Транзакции, планируемой во времени 300. Когда нет данных на моделируемых часах, GPSS World берет Транзакции от Будущей Цепочки Событий, которое имеет самое низкое планируемое значение времени. Это действие заставляет часы системы продвигаться. Так как система синхронизирует переходы через какой-то промежуток времени, где никакие события

не происходят, то она берет дискретного время моделирования события, чтобы выполнить его намного быстрее, чем реальный моделируемый процесс.

Цепочка Текущих событий или CEC, используется как задерживающая область для Транзакций, которые моделирует текущее время. Отсутствие Транзакций на CEC означает, что события отсутствуют в текущий момент моделируемого времени. GPSS World перемещает все Транзакции, планируемые в самое низкое время на FEC к CEC, и продвигает часы системы к новому значению.

Пожалуйста, обратите внимание, что, когда планируемые Транзакции повторяются при вводе в моделирование, они перемещаются от FEC до CEC, их порядок рандомизирован. Это предотвращает некоторые непреднамеренные последовательности синхронизаций от разработки. Вы можете предотвращать эту рандомизацию, устанавливая время связи рандомизация к нулю в Произвольной Странице Записной книжки Параметров настройки Модели. Если Вы хотите рассмотреть эту установку

ВЫБЕРИТЕ Edit / Settings

Выберите закладку Произвольная Страница (Random Page).

Важно помнить, что каждый раз усовершенствуя моделируемые часы Транзакции, Транзакция должна приниматься из Цепочки Будущих Событий. Время в цифровом компьютерном моделировании не течет гладко. Моделирование обычно состоит из множества Блоков в данных часах времени, сопровождаемое внезапным переходом на следующие часы времени. Интерпретация моделирования проходит все GPSS Блоки, встречающиеся в данных часах, время идет мгновенно. Быстрые переходы момента времени часто позволяют моделированию выполняться намного быстрее, чем смоделированный процесс реального времени. Моделируемая продолжительность времени всегда связывается с новыми Транзакциями, принимаемыми из FEC.

Когда Вы используете Команду INTEGRATE, чтобы автоматически поддержать непрерывную переменную, математический алгоритм интеграции использует дискретные временные моменты, чтобы модифицировать непрерывные переменные. Такое смешанное моделирование продолжается в чередовании дискретных и непрерывных фаз. Этот вопрос мы рассмотрим на практической работе по относительному непрерывному моделированию.

Идем дальше, закончите Сеанс GPSS World.

НАЖМИТЕ НА X-в правом верхнем углу Основного Окна

Если Вы хотите использовать модель на следующем занятии, отвечаете, "Нет" на вопрос " Вы хотите сохранять изменения ... " вопрос для Объекта Моделирования (.sim) и Объекта Отчета (.gpr), и "Да" для сохранения Объекта Модели (.gps).

Практическая работа № 6

Блок УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ (ADVANCE)

Цель работы: Научиться делать задержку времени в моделировании.

Перед началом занятия сделаем обзор о работе моделирования. Не забудьте, что Цепочка Будущих Событий (FEC) является цепочкой Транзакций в увеличивающемся порядке планируемого времени. Когда все планируемые Транзакции в течение текущего времени выполнены, наиболее неизбежная Транзакция принимается из FEC, и часы системы продвинуты. Такие Транзакции сохраняются и задерживаются при обслуживании модели, отображаясь в области, называемой Цепочкой Текущих событий, или CEC.

Самая высокая приоритетная Транзакция в CEC - Активная Транзакция. Моделирование состоит из Активной Транзакции, вводящей сначала один Блок GPSS, затем следующий, пока не закончится ее продвижение. Когда Активная Транзакция больше не может двигаться, она будет удалена из CEC. Затем другая Транзакция становится Активной Транзакцией. Если CEC пуст, следующая Активная Транзакция должна исходить из FEC, перемещая одну или большее количество Транзакций из FEC в CEC. Усовершенствование часов системы - это действие принятия наиболее неизбежной Транзакции из FEC.

На последнем занятии Вы увидели, как GPSS World моделирует продолжительность времени, помещая Транзакции из FEC и перемещая их к CEC до конца моделирования. Это управлялось Блоком GENERATE. На этом занятии Вы узнаете, как использовать Блок ADVANCE, чтобы заставить существующие Транзакции моделирования задерживаться.

Давайте возьмем другую модель, чтобы рассмотреть моделирование, которое Вы использовали на последнем занятии. Это моделирование поступления заказчиков в память. Мы представляли ситуацию, когда заказчики прибывают каждые 60 секунд.

Итак, запустите Сеанс GPSS World. См. практическую работу 1.

Если Вы не удалили MYMODEL.GPS из практической работы 5, откройте его, иначе,

ВЫБЕРИТЕ Файл / Новый

Так как тип модели уже выбранный

ВЫБОР ОК

ТИП GENERATE 60; Создайте новую Транзакцию

И на следующей строке

ТИП TERMINATE 1; Уничтожение Транзакции

Сохраните используемую модель, как Вы делали на практической работе 5.

Создайте моделирование.

ВЫБЕРИТЕ Command / Create Simulation

Теперь откройте Окно Блоков.

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Window / Blocks Window

Установите Условие Останова, которое заставит моделирование останавливаться на каждом предпринятом входе в Блок TERMINATE.

НАЖМИТЕ НА Пиктограмму Блока TERMINATE

В Окне Блоков, затем

НАЖМИТЕ НА Пиктограмму Места (Place) в Инструментальной панели Отладки наверху Окна

Вы поместили условие Останова в Блок TERMINATE. И затем откройте Журнал / Окно Моделирования

НАЖМИТЕ НА Журнале / Окно Моделирования.

Затем

ВЫБЕРИТЕ Command / START

И в диалоговом окне заменяют 1,

ТИП 1000

ВЫБОР ОК

Это устанавливает Счет Завершения на 1000 и начинает моделирование. Но не забудьте, что Вы установили Условие Останова. Именно поэтому моделирование останавливается на первой попытке войти в Блок TERMINATE. Теперь рассмотрите Цепочку Текущих событий и Цепочку Будущих Событий.

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Snapshot / FEC Snapshot

И

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Snapshot / CEC Snapshot

НАЖМИТЕ НА Знак "плюс" в Окне CEC

1 Транзакция находится в Цепочке Текущих событий, а 2 Транзакция находится в Цепочке Будущих Событий, готовая войти в Блок GENERATE, когда моделируемые часы времени равны 120 секундам. Номер 1 Транзакции делает все входы в Блоки за время 60 и затем продвигает часы. 1 Транзакция будет разрушена, войдя в Блок TERMINATE. Прежде, чем Вы продолжите, закройте окна FEC и CEC.

НАЖМИТЕ НА X-в верхнем Правом углу Окна

Теперь продолжим. Вызовете Окно Блоков.

НАЖМИТЕ [F5]

Один шаг вход в Блок.

Рассмотрим моделируемый промежуток времени.

ВЫБЕРИТЕ Command / SHOW

И в диалоговом окне

ТИП AC1

Текущее время - 120.000, это Вы видите на Линии Состояния Основного Окна. Это - вход моделируемого времени 2 Транзакции. Загрузите команду SHOW в [F8].

ВЫБЕРИТЕ Edit / Settings

В записной книжке выберите закладку «Функциональные клавиши» (Function Keys) и установите курсор справа от F8

ТИП SHOW AC1

ВЫБОР ОК

1 Транзакция ушла. Так как это исчерпало Цепочку Текущих событий, моделирование перешло к следующему планируемому времени в 120 секунд. 2 Транзакция была удалена из Цепочки Будущих Событий и помещена в Цепочку Текущих событий, таким образом, продвигая часы системы к 120.

1 Транзакция не тратила никакого времени в моделировании. Все входы в Блоки произошли в одиночный моделируемый момент, а именно, когда часы системы были в 60 секунд. В случае моделирования поступления заказчиков, Вы

должны интерпретировать это как последовательность прибытия заказчиков, не расходуя никакого времени на память. Вы должны получать каждую Транзакцию обратно в Цепочку Будущих Событий, чтобы моделировать время, в то время как Транзакция - все еще в моделировании. Затем Транзакция будет удалена из Цепочки Будущих Событий после того, как часы системы продвинулись. Блок ADVANCE GPSS – это необходимый блок. Операнд Блока ADVANCE - приращение времени, в котором Транзакция должна планироваться, чтобы оставаться в Цепочке Будущих Событий. Установим это для 2 Транзакции в нашем моделировании. Сначала, вставьте Блок ADVANCE после Блока GENERATE. В Окне Модели установите курсор в конце GENERATE линии Блока и

НАЖМИТЕ [Enter]

Или

ВЫБЕРИТЕ Edit / Insert Line

Затем

НАПЕЧАТАЙТЕ ADVANCE 61 ; Заказ просматривается 61 секунду.

Когда Вы добавили новый Блок, повторно оттранслируйте модель. Нажмите на Окно Журнала, чтобы следить за сообщениями, поскольку идет моделирование.

НАЖМИТЕ НА Журнал / Окно Моделирования

И

ВЫБЕРИТЕ Command / Retranslate (Повторно транслируют)

В моделировании на последнем занятии, 2 Транзакция оставила моделирование во время 120, прежде, чем 3 Транзакция прибыла (в 180). Теперь, однако, 2 Транзакция останется в моделировании 61 раз. Блок ADVANCE заставит это случаться. Это означает, что 3 Транзакция прибудет к 2 Транзакции до ухода. Посмотрим, верно ли это. Сначала позвольте 2 Транзакции войти в Блок GENERATE. Это запланирует 3 Транзакцию, чтобы войти во время 180.

В Окне Блоков Вы поместили Условие Останова в Блок TERMINATE прежде, чем Вы повторно оттранслировали. TERMINATE был вторым Блоком. Теперь, Блок ADVANCE – 2 блок, и Останов будет здесь. Запустите моделирование.

ВЫБЕРИТЕ Command / START

В диалоговом окне заменяют 1,

ТИП 1000

ВЫБОР ОК

Моделирование остановится, когда 1 Транзакция попытается войти в Блок Усовершенствования (ADVANCE).

НАЖМИТЕ [F5]

Сделайте Транзакцию, входя в Блок ADVANCE.

Рассмотрите CEC и FEC, как это делали прежде, открывая соответствующие

Окна Кадра.

Вы видите 1 Транзакцию на FEC во время 121, а 2 Транзакция на CEC. Ваши окна изображены на рисунках 6.1, 6.2.

НАЖМИТЕ [F8]

Рис. 6.1 FEC Кадр

Рис. 6.2. CEC Расширенный вид кадра

Вы увидите (на линии Состояния Основного Окна), что часы модифицировались во времени и равны 120. Шаг вдвое больше.

НАЖМИТЕ [F5] Два раза.

Теперь проверьте время снова:

НАЖМИТЕ [F8]

Обратите внимание, что, так как 2 Транзакция была последней Транзакцией в Цепочке Текущих событий, часы системы были продвинуты немедленно, когда 1 Транзакция принималась из FEC и ее значение 121. Время теперь 121. Еще раз, Вы должны рассмотреть FEC и CEC, чтобы понять, какая Транзакция включена в цепочку. Обратите внимание, что 2 Транзакция находится в FEC и не будет активна до 181 времени. Продолжим.

НАЖМИТЕ [F5] Два раза

Рассмотрите расположение Транзакций в цепочках. Когда Вы сделали шаг, Вы должны были заставить 1 Транзакцию оставить Блок ADVANCE и выйти. Затем планируемую 3 Транзакцию введите в моделирование во время 180 Блоком TERMINATE. Посмотрите текущее время.

НАЖМИТЕ [F8]

3 Транзакция вошла в Блок GENERATE, создающего 4 Транзакцию. Затем 3 Транзакция будет введена в Блок ADVANCE.

Смотрите на время, чтобы понять, как работает система. 3 Транзакция собирается быть помещенной в FEC позади Транзакции 2 и 4 во времени 241 (180 + 61). Текущее время - 180, и 2 Транзакция станет активной во время 181. В течение моделируемой секунды между временем 180 и 181 обе Транзакции будут в FEC, расход части их 61 секунда в рассматриваемых интервалах. Интервал – это первая секунда 3 Транзакции и последняя секунда 2 Транзакции. В моделируемую секунду оба заказчика находятся в памяти.

НАЖМИТЕ [F5]

И

НАЖМИТЕ [F5]

Теперь обратите внимание, что 2 Транзакция стала активной, и что время теперь 181. 2 Транзакция в это время собирается уйти из моделирования, так как она войдет в Блок TERMINATE и оставит Блок ADVANCE. Рассмотрите кадры CEC и FEC, как вы делали это прежде, чтобы установить, какие Транзакции включены в цепочку. Когда Вы изучите КАДРЫ (SNAPSHOTS)

НАЖМИТЕ [F5]

НАЖМИТЕ [F8]

2 Транзакция, когда достигла времени 120, была задержана в моделировании, а при времени 181 ушла из моделирования. Это означает, что при моделировании Блок ADVANCE просматривал время до 61 сек.

Таким образом, Вы интерпретируете 2 Транзакцию, чтобы представить 2 заказчика, и заключаем, что заказчик находился в памяти в течение 61 сек., оставляя 1 сек. для поступления 3 заказчика.

В отличие от языков программирования, GPSS имеет много пунктов управления. Когда Вы прерываете программу, написанную в С или BASIC, Вы должны знать, какая инструкция будет следующей. В GPSS имеется больше чем одна Транзакция при моделировании в любой момент, и в каждый момент может быть введен в различный Блок GPSS. Так, Вы видите, что в отличие от языка программирования, в котором всегда знаешь, какая инструкция должна быть выполнена, в GPSS имеется маркер места для каждой Транзакции. Это позволяет Вам представлять каждого заказчика при выполнении моделирования или ожидать различные действия. Использование многократных маркеров места - это причина, что GPSS - более мощный язык моделирования, чем языки программирования подобно BASIC, FORTRAN, C. Каждая Транзакция в GPSS знает, в каком Блоке она или куда она вводится потом, а могут быть тысячи Транзакций.

Теперь попробуйте самостоятельно. Ваша задача использовать команды ШАГ (STEP) и ПОКАЗЫВАТЬ (SHOW) в цепочке Окна Кадров (Snapshot Windows). Рассмотрите разные варианты с Блоком ADVANCE, представляйте моделирование с разными временными задержками. Используйте карандаш и бумагу, чтобы вычислять будущие события, которые планируете. Не стесняйтесь экспериментировать. Пробуйте изменять Блок ADVANCE, но не забывайте, что Вы должны повторно транслировать после того, как Вы сделаете изменения. Вы можете делать моделирование с большим количеством различных ситуаций, используя операнд ADVANCE, чтобы изменять время задержки.

НАЖМИТЕ НА X в верхнем Правом углу Основного Окна

Вы решаете, хотите ли Вы сохранять Моделирование или Модель с блоком ADVANCE для дальнейшего экспериментирования. Это закончит Сеанс GPSS World.

Практическая работа № 7
Объекты средства: блоки ЗАХВАТА и ВЫПУСКА (SEIZE и RELEASE)

Цель работы: Научиться использовать блоки SEIZE и RELEASE согласно поставленной задаче при моделировании.

Давайте сделаем обзор, как работает моделирование. Имеется Цепочка Будущих Событий (FEC) – это цепочка Транзакций в увеличивающемся порядке планируемого времени. Когда все Транзакции, планируемые в течение текущего времени сделали все, что они могут сделать, следующая Транзакция принимается из FEC, и часы системы продвигаются. Все транзакции, планируемые в течение нового времени удалены. Эти Транзакции сохраняются при обслуживании, задерживаясь в области названной Цепочкой Текущих событий, или CEC. Верхняя Транзакция в CEC названа "Активной Транзакцией". Моделирование состоит из ряда Активных Транзакций, которые входят в разные Блоки GPSS. Когда есть Активная Транзакция, другая Транзакция не может быть Активной.

На предыдущем занятии Вы моделировали очередь заказчиков в памяти, но Вы не привлекали продавца. Рассмотрим следующую ситуацию, когда каждый заказчик должен тратить 61 сек., разговаривая с продавцом. Чтобы смоделировать это, Вы не позволяете Транзакции входить в Блок ADVANCE немедленно, потому что это запускало бы в расчет второй интервал от 61, даже если продавец говорит с другим заказчиком. Если продавец уже говорит с заказчиком, Вы хотите исследовать Транзакции, которые будут предотвращены от входа в Блок ADVANCE. Чтобы сделать это, Вы можете использовать GPSS Объекты, названные Средством – это Блоки ЗАХВАТ (SEIZE) и ВЫПУСК (RELEASE). Окно Средств (Facilities Window) доступно для просмотра Объектов Средства (Facility Entities).

В GPSS Объекты Средства имеют несколько атрибутов, наиболее важными из которых является монопольное их использование. Когда в Средствах находится Транзакция, они считаются занятыми. Иначе, они считаются неактивными. Только одна Транзакция может находиться в объекте Средств и монопольно использоваться. Блок SEIZE, является операндом объекта Средства. Транзакции, пытающиеся приобрести монопольное использование объекта Средства (Блок SEIZE), отклоняются от входа в Блок SEIZE, пока объект Средств неактивен. Это предотвращает движение Транзакций, которые ждут, чтобы получить монопольное использование объекта Средств. Потенциальная Транзакция останавливается в перемещении при моделировании, пока не будет доступным объект для монопольного использования. Такие Транзакции удалены из CEC, и помещены на Средстве "Цепочка Задержек (Delay Chain)", пока они не смогут войти в монопольное использование объекта Средств.

Транзакция, находящаяся в объекте Средств, продолжает двигаться в моделировании пока не войдет в Блок RELEASE – это операнд объекта Средств. Вы видите, что Блоки SEIZE и RELEASE - должны хранить нашего "заказчика" и Транзакции от ввода в Блок ADVANCE пока они общаются с продавцом. Только, когда Транзакция открывается в FEC и входит в Блок RELEASE, следующий моделируемый заказчик начинает разговаривать с продавцом.

Запустите Сеанс GPSS World, который вы сделали прежде. См. занятие 1, т.е.,

ВЫБЕРИТЕ Файл / Открыть

Все, что Вы должны сделать - выбрать Seizemod из списка модели. Вы увидите, что модель имеет следующие Блоки.

GENERATE 20; Заказчик прибывает

И

SEIZE SALESMAN ; Заказчик привлекает продавца

И

ADVANCE 41 ; Заказчик говорит с продавцом

И

RELEASE SALESMAN; Заказчик уступает продавца

И

TERMINATE 1; отпускает Заказчика

Создайте моделирование.

ВЫБЕРИТЕ Command / Create Simulation

Теперь поместите ОСТАНОВ в Блок GENERATE

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Window / Blocks Window

Затем,

НАЖМИТЕ НА Пиктограмму Блока GENERATE

НАЖМИТЕ НА Пиктограмму Места (Place Icon) в Инструментальной панели Отладки наверху Окна

Это создаст Условие Останова, которое заставит моделирование останавливаться на каждом предпринятом входе в Блок GENERATE.

ВЫБЕРИТЕ Command / START

В диалоговом окне, замените 1

ТИП 1000

И

ВЫБОР ОК

Или

НАЖМИТЕ [Enter]

Функциональная клавиша [F5] устанавливается, чтобы Вы могли управлять моделированием одиночным нажатием клавиши. Функциональная клавиша [F8] используется для показа времени. Не забудьте, Вы можете устанавливать любую из функциональных клавиш к выражениям SHOW или Системе Числовых Атрибутов (SNAS).

Переместите первую Транзакцию на один шаг в Блок GENERATE.

НАЖМИТЕ [F5]

Рассмотрите Окно Журнала и убедитесь в том, что 1 Транзакция собирается войти в Блок SEIZE. Это сделает продавца неактивным. Рассмотрите Текущие и Будущие Цепочки Событий.

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Snapshot / CEC Snapshot

И в CEC Окне Кадра,

НАЖМИТЕ НА + Знак

Чтобы рассмотреть индивидуальную Транзакцию в цепочке.

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Snapshot / FEC Snapshot

После того, как Вы просмотрели Цепочки Событий, закройте их. Если Вы хотите их печатать, выберите Файл / Печать.

1 Транзакция находится в CEC и введена в Блок SEIZE. 2 Транзакция находится в FEC, собирается войти в моделирование во время 40.

Сделаем активным Окно Блоков (Blocks Window).

НАЖМИТЕ в любое место Окна Блоков

Позволим 1 Транзакции получить монопольное использование через Объекты Средства, чтобы приостановить продавца.

НАЖМИТЕ [F5]

1 Транзакция - все еще Активная Транзакция, то есть, она находится в CEC. Она владелец объектов Средств, которые представляют продавца. Откроем Окно Средств.

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Window / Facilities Window

Это Объекты Средств, которые представляют продавца. Не волнуйтесь относительно деталей этого окна, поскольку Вы изучите их позже. Пока, найдите заголовок "Владелец XN (Owner XN)", и обратите внимание, что 1 Транзакция - владелец. Транзакция 1 готова начать 41 второй интервал, в течение которого заказчик будет говорить с продавцом, вводя в Блок ADVANCE.

НАЖМИТЕ [F8]

И

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Snapshot / FEC Snapshot

НАЖМИТЕ [F8]

В FEC видно, что 1 Транзакция переместится в Блок ADVANCE. Заказчик, которого она представляет, отпустит продавца через время 61. Обратите внимание, что текущее время - 40. Все это Вы видите в Области заголовка окна Кадра, а также на Линии Состоянии.

Прежде, чем Вы начнете работать дальше, рассмотрите Окно Блоков.

НАЖМИТЕ в любое место на Окне Блоков

Сделайте его Активным окном.

Создадим текущую Транзакцию с номер 2 и поместим ее в первый Блок.

НАЖМИТЕ [F5]

2 Транзакция собирается войти в блок SEIZE, чтобы привлечь продавца во время 40. Но это не произойдет, так как 1 Транзакция разговаривает с продавцом.

НАЖМИТЕ [F5]

И

НАЖМИТЕ [F8]

И

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Snapshot / FEC Snapshot

И

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Snapshot / CEC Snapshot

Что случилось со 2 Транзакцией? Где она? 2 Транзакция попыталась войти в Блок SEIZE, но ее вход был отклонен и ее поместили в Цепочку Задержек (Delay Chain) продавца в окне Средств (Facility). 2 Транзакции было отказано войти в Блок ADVANCE, т.к. Вы не запустили 41 сек., чтобы 2 Транзакция могла передать время разговора с продавцом в окно Средств. Рассмотрим Окно Средств (Facilities Window).

НАЖМИТЕ НА Любое место на Окне Средств (Facilities Window) (рис. 7.1)

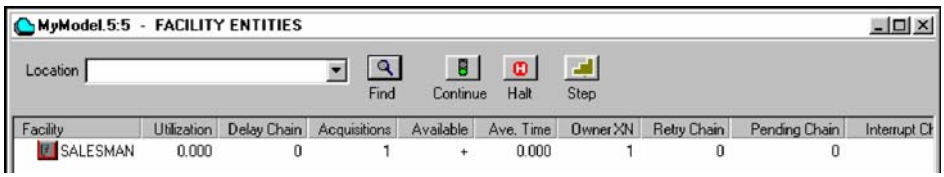


Рис. 7.1. Окно Средств (Facilities Window). Детализированный вид

Вы видите, что имеется одна Транзакция в Цепочке Задержек Окна Средств.

ВЫБЕРИТЕ View / Entity Details

Теперь рассмотрим недетализированный вид продавца Средств (Facility). 2 Транзакция находится на Цепочке Задержек Объекта Средств (Facility Entity) и представляет продавца (рис. 7.2).

Рис. 7.2. Окно Средств. Недетализированный вид

НАЖМИТЕ [F5]

НАЖМИТЕ [F8]

2 Транзакция ушла из CEC. Так как, 3 Транзакция была следующая в FEC, часы системы были продвинуты к 60. 1 Транзакция закончит разговаривать с продавцом во время 61 и будет готова войти в Блок RELEASE. Сделайте Окно Блоков активным.

НАЖМИТЕ НА Любое место в Окне Блоков

НАЖМИТЕ [F5]

Что случилось? Куда продвинулась 2 Транзакция? 1 Транзакция уступила монопольное использование продавца, освободив объекты Средств, когда вошла в Блок RELEASE. Она ушла из объектов Средств. Так как, 2 Транзакция была следующая в Цепочке Задержек продавца (объекты Средств), то автоматически стала монопольно его использовать и вошла в Блок SEIZE. 3 Транзакция теперь в Цепочке Задержек ожидает освобождения продавца. Сделайте активным Окно Средства (Facility Window)

НАЖМИТЕ НА Любое место на Окне Средств (Facilities Window)

И возвращайтесь к детализированному виду.

ВЫБЕРИТЕ View / Entity Details (рис. 7.3)

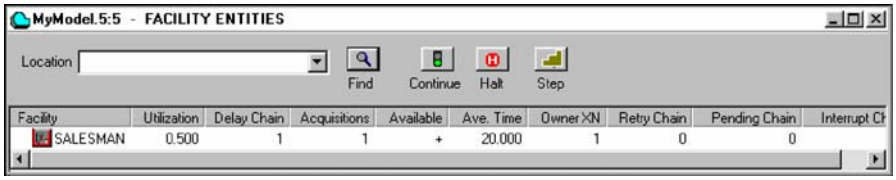


Рис. 7.3.. Окно Средств. Детализированный вид

2 Транзакция находится в объектах Средств, и имеется одна Транзакция, ждущая, чтобы в него войти.

Небольшое примечание: Вы можете минимизировать любое из этих окон, когда Вы этого не хотите, щелкая на кнопку свертывания окна в верхнем правом углу. Затем Вы можете быстро вновь открывать окно, щелкая на пиктограмму окна в нижнем левом углу Основного Окна. Однако знайте, что, когда интерактивные окна минимизированы или открыты, они замедляют управление вашего моделирования. Есть возможность использовать окна в Неперекрывающемся расположении, чтобы организовать все ваши окна – это меню Windows / Tile.

1 Транзакция вошла в Блок RELEASE, таким образом позволяя 2 Транзакции войти в Блок SEIZE. 2 Транзакция войдет в Блок ADVANCE и будет Активной Транзакцией. 2 Транзакция овладевает объектами Средства.

2 Транзакция готова войти в Блок ADVANCE, чтобы привлечь продавца. Но сначала 1 Транзакция уйдет из моделирования, войдя в Блок TERMINATE.

НАЖМИТЕ [F5]

И

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Snapshot / FEC Snapshot (рис. 7.4)

Рис. 7.4. FEC Кадр

И

ВЫБЕРИТЕ Окно / Кадр Моделирования / CEC Кадр

НАЖМИТЕ НА + Знак (рис. 7.5)

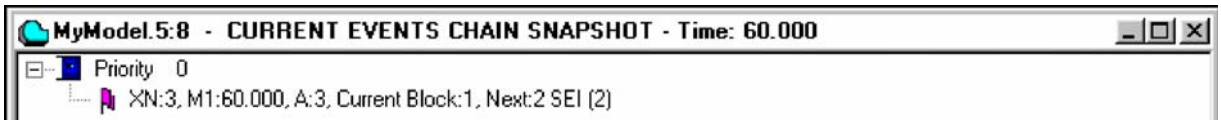


Рис. 7.5. CEC Кадр, Расширенный вид

Рассмотрите Расширенный вид CEC и

НАЖМИТЕ [F8]

Это показывает, что 1 Транзакции уходит. Обратите внимание, что время - 61 для 2 Транзакции, она не вошла со временем 41 во второй интервал, то есть не была представлена с этим временем в Блоке SEIZE. 2 Транзакция собирается войти в Блок ADVANCE, а 1 Транзакция ушла из моделирования, и это все представлено в FEC. Обе Транзакции потеряли во втором интервале время 41. Другими словами, Вы имели бы двух заказчиков, которые говорили с продавцом в это время. Использование Блока SEIZE предотвратило это.

Вы можете самостоятельно, используя команды ШАГ (STEP) и ПОКАЗЫВАТЬ (SHOW), а так же различные окна, рассмотреть различные действия, используя Блок SEIZE, чтобы проанализировать движения Транзакций в Блоке ADVANCE.

Обратите внимание, что, когда Транзакция находится на Цепочке Задержек, она не может отображаться в FEC или CEC. Транзакция не может быть в FEC, потому что требуется получить монопольное использование объекта Средств как можно скорее. Нет никакого смысла в помещении Транзакции обратно в CEC, пока она не войдет в Блок SEIZE. Все эти случаи рассмотрены и отработаны автоматически GPSS World.

Переключайте Окна Блоков (Blocks Window) и Окна Средств (Facilities Window), чтобы рассмотреть моделирование с различных сторон. Проверьте, что Блок SEIZE не позволяет одновременно помещать более одной Транзакции в Блок ADVANCE.

Когда Вы проанализируете объекты Средств, вынуждая Транзакцию продвигаться по одной,

ЗАКОНЧИТЕ Сеанс.

НАЖМИТЕ НА X-верхнем Правом углу Основного Окна

Ответ "Нет" на все вопросы "Сохранить".

Практическая работа № 8

Блоки ОЧЕРЕДЬ и ОТБЫТИЯ (QUEUE и DEPART): объекты очереди и таблицы очереди

Цель работы: Научиться строить динамические гистограммы в GPSS World для анализа процесса моделирования.

В отличие от предыдущих изучаемых GPSS Блоков, блоки ОЧЕРЕДЬ и ОТБЫТИЕ (QUEUE и DEPART) - собирают статистику. Статистика сохраняется в объектах GPSS и называется Объектами Очереди (Queue Entity). Точно так же как и Объекты Средств, Объект Очереди создается автоматически, когда это необходимо.

Наиболее важный атрибут Объекта Очереди - номер, названный "Содержанием Очереди (Queue Content)". Когда Транзакция входит в Блок QUEUE, Содержание Очереди связанное с Объектом Очереди увеличивается. Когда Транзакция входит в Блок DEPART, Содержание Очереди в Объекте Очереди уменьшается. Преимущество использования Объектов Очереди – это то, что GPSS World будет хранить статистику автоматически для объектов Очереди. Эта статистика записана в Стандартный Отчет и доступна при моделировании нескольких Числовых Атрибутов Системы. Кроме того, Вы можете видеть объекты таблицы очереди, которые отображаются в виде гистограммы в Окне Таблицы (Table Window). Также, Вы можете открывать Окно ОЧЕРЕДИ (QUEUE Window) на текущих объектах Очереди в Вашем моделировании и смотреть всю статистику, отображаемую динамически.

Запустите Сеанс GPSS World, откройте файл программы SAMPQUE.GPS.

НАЖМИТЕ НА Пиктограмму GPSS World в Папке GPSS World

ВЫБЕРИТЕ Файл / Открытый

В диалоговом окне как показано на рис. 8.1.

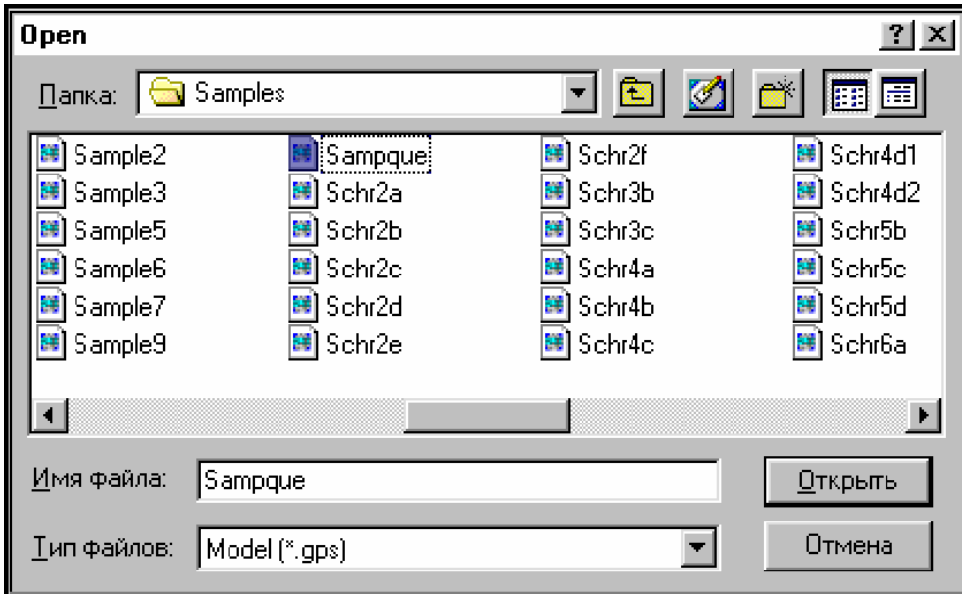


Рис. 8.1. Диалоговое окно открытия файла

ВЫБОР Sampque
И
ВЫБОР Открыть

```
; GPSS World Производит выбор Файла - SAMPQUE.GPS
*************************************************************
* Моделирование Парикмахерской
* Время отображается в Минутах
*************************************************************
 GENERATE  (Exponential(1,0,6.5))    ; Создает следующего заказчика.
 QUEUE     Barber                    ; Начинается время очереди.
 QUEUE     Total_time                ; Общие время стрижки
 TRANSFER  Both,Barb1,Barb2          ; Выбор не занятого парикмахера.
Barb1   SEIZE     Barber1           ; Получает обслуживание у Barber1.
 DEPART    Barber                   ; Время очереди.
 ADVANCE   10,2.5                   ; Время Стрижки несколько минут.
 DEPART Total_time                  ; Оставить общим время очереди
 RELEASE   Barber1                  ; Отпускает парикмахера.
 TRANSFER  ,Next                    ; Используемым Barber1 занят.
Barb2   SEIZE     Barber2           ; Получите обслуживание Barber2
 DEPART    Barber                   ; Время очереди.
 ADVANCE   13,4                     ; Время Стрижки несколько минут
 DEPART    Total_time               ; Оставить общим время очереди
 RELEASE   Barber2                  ; Отпускает парикмахера.
Next    SAVEVALUE Ave_Queue,QT$Barber        ;Сохраните  возникающий
результат в среднем.
 TERMINATE 1                        ; Заказчик уходит.
```

Это простое моделирование парикмахерской с одним парикмахером. Обратите внимание, как здесь используются блоки QUEUE Barber и DEPART Barber. Они определяют длину очереди, автоматически формируя статистику связанную с Объектом Очереди, именованную Парикмахером. В этом случае Вы делаете "бутерброд" из блоков QUEUE, DEPART и SEIZE. Они автоматически регистрируют формирование время очереди для каждой Транзакции перед входом в Блок DEPART. Транзакции, которые являются способными обладать Объектом Средства регистрируются 0 ждущих раза и именуются быстрым Парикмахером. Средняя длина очереди и среднее время формирования очереди будет напечатано автоматически в Стандартном Отчете GPSS World.

Мы написали блоки QUEUE и DEPART, чтобы проследить все время стрижки, включая ожидание. Вы будете иметь статистику текущего времени ожидания и общее время обслуживания.

Рассмотрим статистику очереди при моделировании. Запустим моделирование.

ВЫБЕРИТЕ Command / Create Simulation

Затем откройте окно Очереди (Queue Window), чтобы рассмотреть статистику Объекта Очереди, поскольку выполняется моделирование.

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Window / Queues Window

Упорядочьте окна, так что бы Вы могли увидеть и окно Очереди (Queues Windows), и окно Модели (Windows Model). Пока, нет необходимости видеть текст в Окне Модели. Очереди будут отображаться, как только моделирование начнет выполняться.

ВЫБЕРИТЕ Command / START

И в диалоговом окне, замените 1,

ТИП 11111

И

ВЫБОР ОК (рис. 8.2)

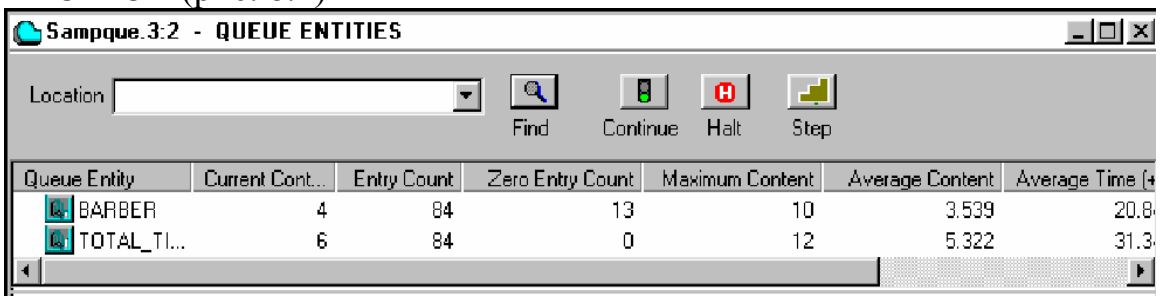


Рис. 8.2. Окно Очередей (Queues Windows). Детализированной вид

Не забудьте, что Вы можете рассматривать это окно двумя способами: сначала появляется детализированной вид, который даст Вам всю информацию, о состоянии очереди в отчете пиктограммы; недетализированной вид, который даст вам краткий обзор размера очереди в Вашем моделировании, что позволит быстро просмотреть работу объектов. Рассмотрим различную статистику, которая доступна Вам в детализированном виде Объектов Очереди.

Теперь посмотрите краткий обзор всех очередей. Данное моделирование установлено с двумя парикмахерами, но очередь для каждого парикмахера - одиночная.

ВЫБЕРИТЕ View / Entity Details

Вы смотрите на недетализированный вид Очереди. Когда Вы рассмотрели эту версию окна, Вы готовы двигаться дальше. Пожалуйста, минимизируйте окно.

НАЖМИТЕ НА Кнопку в Верхнем Правом углу Окна

НАЖМИТЕ НА X в верхнем Правом углу Окна

Остановите моделирование.

НАЖМИТЕ [F4]

GPSS World, пока моделирование выполняется, может облегчить просмотр динамики выполнения моделирования через создание гистограммы. Поместите все формирование времени очереди в гистограмму. Вместо интерактивного описания моделирования, добавим QTABLE описание модели. Откройте окно Модели. Поместите курсор в конце последней строки модели и

НАЖМИТЕ [Enter]

Затем

НАПЕЧАТАЙТЕ Waittime QTABLE Barber,2,3,20 ;Wait times Table (рис. 8.3)

Это определит Вашу гистограмму в GPSS условие, в вашем случае QTABLE Объект. В отличие от объектов Средства и объектов Очереди, чтобы создать Qtable Объект, он должен быть объявлен в команде QTABLE. Как и все Инструкции Модели, чтобы определить Qtable Объект в интерактивном режиме, Команда QTABLE может быть создана в существующем моделировании.

Теперь повторно транслируйте модель.

ВЫБЕРИТЕ Command / Retranslate

И начало управление моделирования

ВЫБЕРИТЕ Command / START

И в диалоговом окне, замените 1,

ТИП 1111111

И

ВЫБОР ОК

НАЖМИТЕ [F4]

```
Sampque
            GENERATE   (Exponential(1,0,6.5)) ;Create next customer.
            QUEUE      Barber                 ;Begin queue time.
            QUEUE      Total_time             ;Total haircut time
            TRANSFER   Both,Barb1,Barb2       ;Choose not busy barber.
Barb1       SEIZE      Barber1                ;Get service by Barber1.
            DEPART     Barber                 ;End queue time.
            ADVANCE    10,2.5                 ;Haircut takes a few minutes.
            DEPART     Total_time             ;Leave total time queue
            RELEASE    Barber1                ;Give up the barber.
            TRANSFER   ,Next                  ;Used Barber1-Done with cut.
Barb2       SEIZE      Barber2                ;Get service by Barber2
            DEPART     Barber                 ;End queue time.
            ADVANCE    13,4                   ;Haircut takes a few minutes.
            DEPART     Total_time             ;Leave total time queue
            RELEASE    Barber2                ;Give up the barber.
Next        SAVEVALUE  Ave_Queue,QT$Barber    ;Save resulting average.
            TERMINATE  1                      ;Customer leaves.
Waittime QTABLE Barber,2,3,20                  ;Wait times Table
```

Рис. 8.3. Добавление Команды QTABLE

Теперь в GPSS World появится окно для просмотра гистограмм. Откройте Окно Таблицы (Table Window).

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Window / Table Window

В диалоговом окне Вы увидите, что Waittime уже выбран.

ВЫБОР ОК

Удостоверьтесь, чтобы развернутое окно было удобного размера, для просмотра всей области Таблицы (рис. 8.4.).

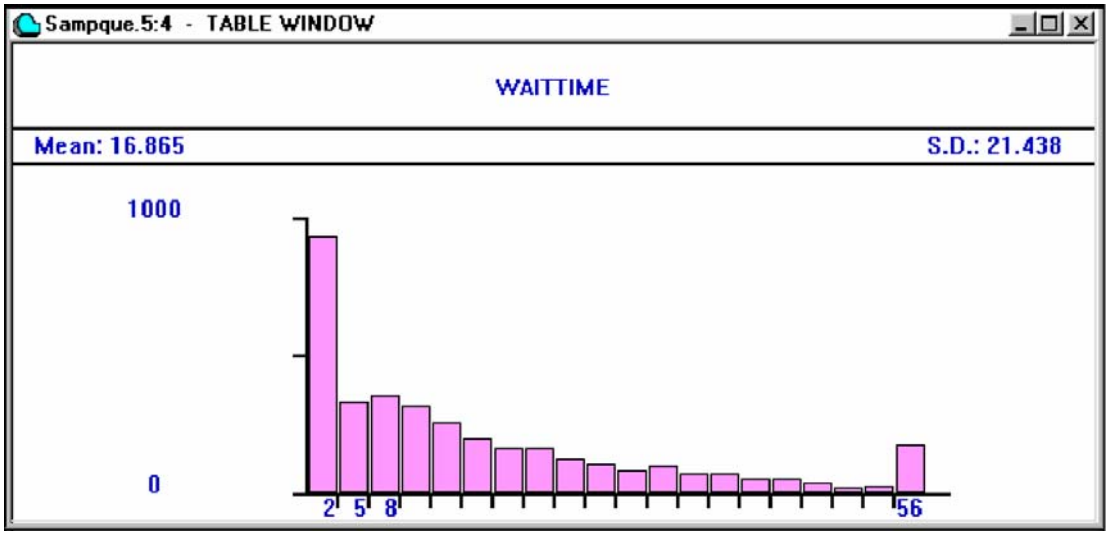


Рис. 8.4. Окно Таблицы

НАЖМИТЕ [F2]

Наблюдайте развитее Гистограммы.

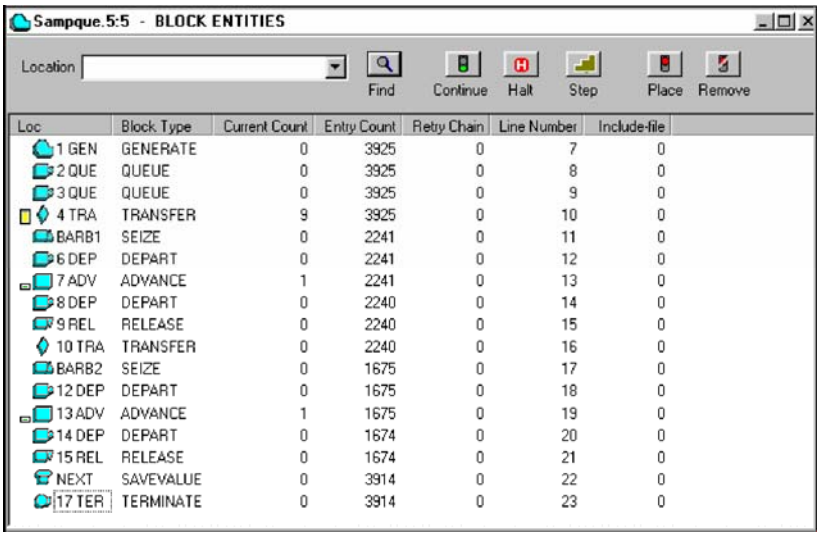
Вертикальная ось - счет Транзакций, а горизонтальная ось имеет ковш для каждого времени ожидания в диапазоне. Например, ждущее время до 2 минут добавит в ковш счет 1, используемый в течение времен от 0 до 2. Понаблюдайте, как ждущее время изменяется в нашем первоначальном примере парикмахерской. Вы увидите, что среднее время ожидания около 15 минут, с некото-

рыми заказчиками ждущими 56 или большее количество минут. Они должны действительно нуждаться в стрижке. После просмотра закройте это окно и переключитесь к Окну Блоков.

НАЖМИТЕ НА X-верхнем Правом углу Окна Таблицы

Затем

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Window / Blocks Window (рис. 8.5)



Loc	Block Type	Current Count	Entry Count	Retry Chain	Line Number	Include-file
1 GEN	GENERATE	0	3925	0	7	0
2 QUE	QUEUE	0	3925	0	8	0
3 QUE	QUEUE	0	3925	0	9	0
4 TRA	TRANSFER	9	3925	0	10	0
BARB1	SEIZE	0	2241	0	11	0
6 DEP	DEPART	0	2241	0	12	0
7 ADV	ADVANCE	1	2241	0	13	0
8 DEP	DEPART	0	2240	0	14	0
9 REL	RELEASE	0	2240	0	15	0
10 TRA	TRANSFER	0	2240	0	16	0
BARB2	SEIZE	0	1675	0	17	0
12 DEP	DEPART	0	1675	0	18	0
13 ADV	ADVANCE	1	1675	0	19	0
14 DEP	DEPART	0	1674	0	20	0
15 REL	RELEASE	0	1674	0	21	0
NEXT	SAVEVALUE	0	3914	0	22	0
17 TER	TERMINATE	0	3914	0	23	0

Рис. 8.5. Окно Блоков, Детализированный вид

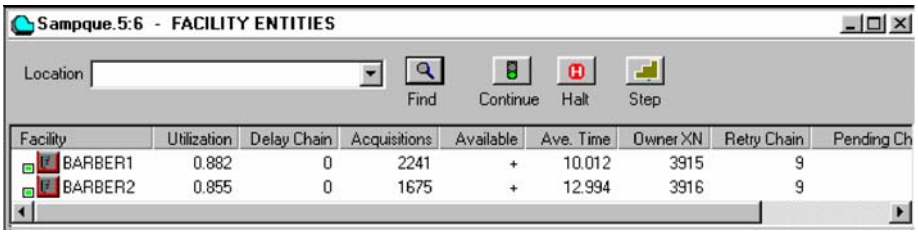
Наблюдая текущее содержание первого Блока TRANSFER (Блок 4), Вы увидите, что число Транзакций изменяется, поскольку заказчики (Транзакции) ждут парикмахеров. Они ждут в Блоке Передачи (TRANSFER), пока они не могут войти ни в один из двух блоков, Блоки SEIZE, которые представляют монопольное использование услуг парикмахера.

Закройте Окно Блоков.

НАЖМИТЕ НА X-верхнем Правом углу Окна Блоков

Теперь рассмотрите объекты Средств, представляющие парикмахеров.

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Window / Facilities Window (рис. 8.6)



Facility	Utilization	Delay Chain	Acquisitions	Available	Ave. Time	Owner XN	Retry Chain	Pending Ch
BARBER1	0.882	0	2241	+	10.012	3915	9	
BARBER2	0.855	0	1675	+	12.994	3916	9	

Рис. 8.6. Окно Средств

Загруженность обоих парикмахеров высокая. Возможно, будет высокая текучка служащих, если Вы работаете так загружено.

Все Транзакции, ждущие, чтобы войти в Блок SEIZE, находятся на Цепочках Повторений (Retry Chains) объекта Средств, именованных Barber1 и Barber2. Каждый раз парикмахер изменяет состояние от занятого до не занятого, GPSS World отмечает все цепочки, связанные со Средствами, чтобы видеть, кто будет следующим клиентом. В этом случае Транзакции никогда не дости-

гают Цепочки Задержек для каждого парикмахера, но помещаются в Цепочки Повторений, связанные с тестом в Блоке ПЕРЕДАЧИ (TRANSFER). Когда оба парикмахера заняты, они помещены в Цепочки Повторений для обоих парикмахеров, чтобы пробовать снова, когда кто-то из них станет свободным.

Теперь вернемся обратно в Окно Модели. Вам придется развернуть окно, чтобы видеть весь текст модели. Обратите внимание, что метки для Блоков SEIZE и имен Объекта Средств немного различны. Расположения Блока, то есть, имена, используемые в поле метки инструкции Block, являются специальными. Вы не должны использовать имена расположения Блока, чтобы назвать другие типы объекта. Однако Вы можете давать те же самые имена для Очереди, Памяти, Средств, и т.д. и это совершенно приемлемо. Вы могли бы иметь Очередь, именованную Парикмахером, и Средство с тем же самым именем.

Посмотрим на другую гистограмму. Прервите моделирование.

НАЖМИТЕ [F4]

НАЖМИТЕ НА Окно Модели

Обратите внимание, что в нашем примере парикмахерской, первый парикмахер не берет постоянное количество времени, чтобы делать стрижки. Хотя оно составляет в среднем 10 минут, чтобы делать стрижку, фактический диапазон продолжительностей от 7.5 до 12.5 минут. 2 Парикмахер берет от 9 до 17 минут. В операнд Блока ADVANCE - половина диапазона Однородного распределения.

Распределение времени стрижки, сгенерированное Блоком ADVANCE, названо однородным распределением. Гистограмма будет в конечном счете сходиться к форме прямоугольного забора. Давайте проверим это.

Сначала Вы вставите блоки QUEUE и DEPART, чтобы собрать время стрижки. Для этой цели Вы используйте Диалог Создания Блока (Block Creation Dialog) GPSS World, который обеспечивает "заполнение бланка" для описания Блока. В Окне Модели только после метки Barb1

НАЖМИТЕ в Инструкции DEPART

Вы делаете это так, чтобы, когда Инструкция Блока будет создана, она будет вставлена правее перед первой Инструкцией Блока ADVANCE. Теперь заполните строки.

ВЫБЕРИТЕ Edit / Insert GPSS Blocks ...

Меню Блока появится (рис. 8.7.).

Теперь создадим Инструкцию Блока ОЧЕРЕДИ (QUEUE). В левом столбце Меню Блока

НАЖМИТЕ НА QUEUE

Диалог Ввода Блока появляется, готовым собрать информацию относительно вашего нового Блока QUEUE. В Операнде А введите

ТИП Haircut

В Комментарии

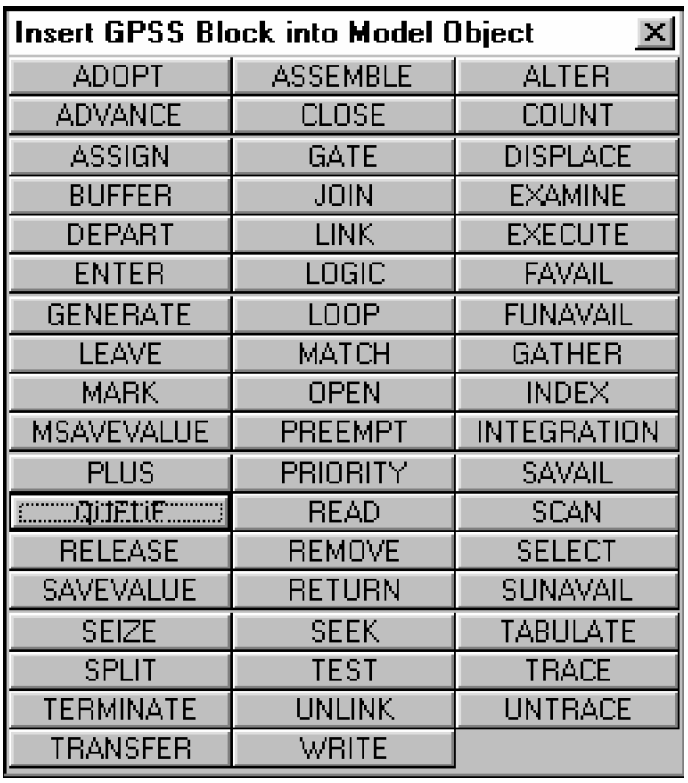


Рис. 8.7. Меню Блока

НАПЕЧАТАЙТЕ Длина вырезки - Barber1 (рис. 8.8)

Если Вы хотите делать обзор деталей Блока ОЧЕРЕДИ (QUEUE), только нажмите на кнопку Help. Когда Вы готовы вставить новую инструкцию

ВЫБОР ОК

Рассмотрим Окно Модели. Недавно созданная Инструкция QUEUE была помещена после строки, где Вы поместили курсор (точку ввода). Эта новая инструкция фактически содержит вкладки (позиции табуляции), и Вы можете изменять tabstops в Параметрах настройки Объекта Модели. Сделайте тоже самое, чтобы создать Инструкцию DEPART. Сначала установите курсор (точку ввода) в Инструкции там, где новая Инструкция Блока должна быть создана. В Окне Модели после новой Инструкции QUEUE

НАЖМИТЕ Где-нибудь в следующей Инструкции ADVANCE

Теперь идите к Меню Блока. В левом столбце Меню Блока

ЩЕЛЧОК НА DEPART

Диалоговое окно Ввода Блока появляется снова, готовое брать информацию из Вашего нового Блока DEPART. В Операнде А введите

ТИП Haircut

В Комментарии

НАПЕЧАТАЙТЕ Длину вырезки - Barber1 (рис. 8.9)

ВЫБОР ОК

Как прежде новая инструкция была вставлена в Модель.

Затем Вы должны определить гистограмму. Для этого Вы вставляете инструкцию самостоятельно. Переместите курсор в конец последней строки модели,

НАЖМИТЕ [Enter]

И

НАПЕЧАТАЙТЕ Cuttimes QTABLE Haircut,8,0.5,10

Это определяет Вашу гистограмму в GPSS условиях, в Вашем случае Qtable Объекте.

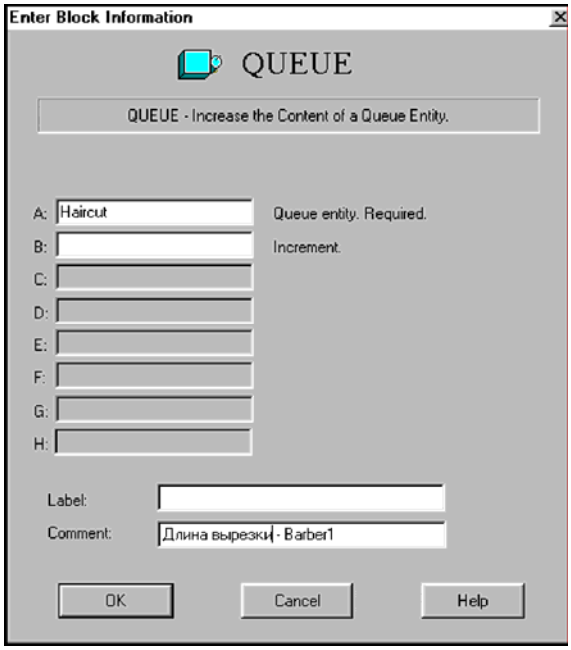


Рис. 8.8. Диалоговое окно Ввода Блока для Блока ОЧЕРЕДИ (QUEUE)

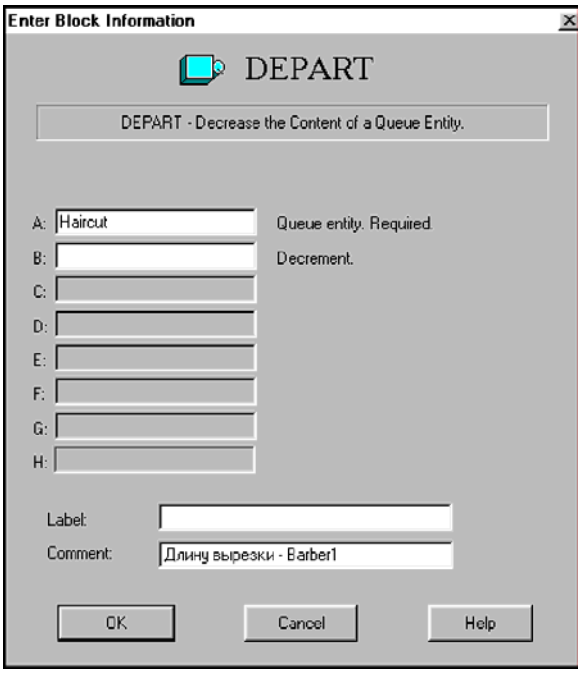


Рис. 8.9. Диалоговое окно Ввода Блока для Блок DEPART

Повторно оттранслируйте модель и откройте Окно Таблиц.

ВЫБЕРИТЕ Command / Retranslate

И

ВЫБЕРИТЕ Command / START

В диалоговом окне замените 1,

ТИП 1111111

И

ВЫБОР ОК

НАЖМИТЕ [F4]

Моделирование остановится, в это время Вы открываете новое Окно Таблицы, для этого

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Window / Table Window

В диалоговом окне Вы увидите, что Cuttimes уже выбран.

ВЫБОР ОК

Затем

НАЖМИТЕ [F2]

Чтобы продолжить выполнение моделирования (рис. 8.10.), окно задержит выполнение моделирования на несколько секунд.

Если Вы желаете, то можете напечатать окно на принтере в любое время. Для этого Выберите File / Print в Основном Окне. Вы можете делать это в любое время, но обычно печатают после того, как остановили моделирование. Когда Вы знаете точно, что Вы печатаете.

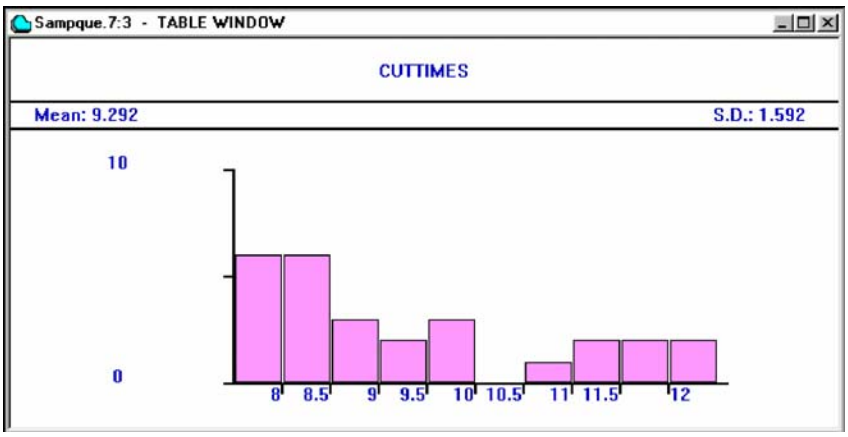


Рис. 8.10. Гистограмма Продолжительности Стрижки

Обратите внимание, что, хотя гистограмма неправильна, более чем длительный период времени, она приближается к прямоугольной форме однородного распределения. Также обратите внимание, что средняя стрижка происходит за 10 минут. Между прочим, когда, сведенные в таблицу падения продолжительности точно на границе типа 11, класс частоты в левом углу увеличивается.

Ясно, что результаты не будут хорошими, если Вы не смоделируете достаточно стрижек. Одна из целей Вашего изучения методов моделирования в том, что Вы должны знать, как долго выполняется Ваше моделирование. Эта тема раскрыта более подробно в учебниках по методам моделирования. Также, мы это обсудим в GPSS World команду ANOVA более позднее.

Теперь закончите Сеанс GPSS World.

Инструкции TABLE и TABULATE также используются, чтобы создать гистограммы. Они работают с объектами GPSS Таблицы и позволяют Вам использовать любые выражения в Ваших гистограммах.

Сделаем обзор. Вы использовали Блоки QUEUE и DEPART в сотрудничестве с объектами Очередь и Qtable. Вы видели насколько просто рассмотреть гистограммы, и вы рассмотрели краткий курс распределения вероятностей.

Вставка блоков QUEUE и DEPART не воздействуют на моделирование, потому что никакое моделируемое время не используется и на поток Транзакций не воздействует. Единственное различие – это то, что дополнительная статистика собрана автоматически.

Практическая работа № 9
Команды GPSS World

Цель работы: Научиться использовать команды GPSS World, для управления операциями среды моделирования.

Команды GPSS World используются для управления конструкцией и выполнения Ваших моделей, а также определяют некоторые объекты GPSS. На этом занятии мы сделаем обзор каждой из команд. Начнем со списка команд и краткого их описания.

Команды:

· BVARIABLE - Определить Булевы Переменные Объекта.

· CLEAR – собрать статистику и удалить Транзакции.

· CONDUCT - Проводить Эксперимент.

· CONTINUE - Продолжать Моделирование.

· EQU - Назначить значение к Переменной Пользователя.

· EXIT - Закончить Сеанс GPSS World.

· FUNCTION - Определить Функциональный Объект.

· FVARIABLE - Определить Fvariable Объект.

· HALT - Остановить моделирование и удалить все Поставленные в очередь Команды.

· INCLUDE - Читать и Транслировать вторичный Файл Модели.

· INITIAL - Инициализировать или изменять Logicswitch (переключать логику), Savevalue (сохранять заначения) или Объект Матрицы.

· INTEGRATE - Автоматически интегрируют время, дифференцируя в Переменной Пользователя.

· MATRIX - Определить Объект Матрицы.

· QTABLE - Определить Объект Qtable.

· REPORT - Запросить непосредственный отчет.

· RESET - Сброс статистики Моделирования.

· RMULT – Установить на вид 7 первых Произвольных Генерированных Номеров

· SHOW - Оценить и отображать Выражение.

· START - установить Счет Завершения и начинать Моделирование.

· STEP - Сделать попытку ограниченного числа входов Блока.

· STOP - установить Условие Останова, основанное на попытках входа Блока.

· STORAGE - Определить Объект Памяти.

· TABLE - Определить Объект Таблицы.

· VARIABLE - Определить Переменный Объект.

Это - неструктурное занятие. Вы должны использовать каждую команду в списке по крайней мере один раз.

Запустите Сеанс GPSS World, как Вы это делали прежде.

ВЫБЕРИТЕ File / Open

В диалоговом окне

ВЫБОР Sample2

И

ВЫБОР Открыть

ВЫБЕРИТЕ Command / Create Simulation

Вы обращали внимание, что некоторые из команд имеют много параметров, некоторыми из которых Вы вероятно еще не пользовались? Мы будем обсуждать Ручное Моделирование и Команду INCLUDE более подробно на следующих занятиях, также как занятие по отладке и разработке.

Теперь закройте Журнал Sample2 и Окна Модели.

Рассмотрим на этом занятии две возможности. Первая возможность – это когда каждое имя связано со значением.

Откройте новую модель.
ВЫБЕРИТЕ Файл / Новый
ВЫБОР ОК
В новом Окне Модели
НАПЕЧАТАЙТЕ Var1 Variable 3#3/3
Сохраните модель как Tmp.gps.
ВЫБЕРИТЕ File / Save As
И в диалоговом окне
ТИП Tmp
ВЫБОР Сохранить

Вы определили GPSS Арифметические Переменные Объекта, именовали Var1, которые возвращают значения выражения как в переменных описания. Переменные могут состоять из констант или содержать переменные, которые изменяются в течение моделирования. Теперь транслируйте эту строку модели.

ВЫБЕРИТЕ Command / Create Simulation
Затем
ВЫБЕРИТЕ Command / SHOW
И в диалоговом окне
ТИП V$Var1
ВЫБОР ОК

В строке Состояния Основного Окна, Вы увидите оцененный результат Объекта Переменной Var1. Класс V SNA V$Var1 возвращает значение Переменного Объекта именованного Var1.

Имеется общая ошибка.
ВЫБЕРИТЕ Command / SHOW
И в диалоговом окне
ТИП Var1
ВЫБОР ОК

Что случилось? Почему переменная не была оценена? Дело в том, что имя задано как числовое значение. Если Вы хотите использовать имя непосредственно, Вы можете заключать его в двойные кавычки, чтобы сформировать константу вереницы. Если Вы не назначили значение к имени, использующему инструкцию EQU или инструкцию назначения PLUS, GPSS World назначает ей целочисленное значение 10000 или выше. Далее Вы должны присвоить значение именам, используя инструкцию EQU прежде, чем Вы обратитесь к их значениям в выражении. Если Вы хотите, чтобы именованная ПЕРЕМЕННАЯ была оценена, не забудьте V$ перед именем ПЕРЕМЕННОЙ.

Когда Вы используете имя, GPSS World назначает ему отличный номер системы. Если имя используется как имя объекта, Вы ничего не делаете. Однако, если Вы хотите, чтобы имя имело специфическое значение, Вы должны использовать инструкцию EQU, чтобы назначить значение прежде, чем объект будет создан.

В последнем случае GPSS World назначит собственный номер к имени Var. Это Вы увидите на Линии Состояния. В инструкции EQU перед определением Переменного Объекта, SHOW Var, возвратил бы ваш номер.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Если Вы изменяете значение имени после того, как Вы определили именованный объект, Вы больше не сможете использовать имя, чтобы обращаться к старому объекту. Изменение значения имени не переопределяет объекты. Любой старый объект теперь имеет номер, который отличается от нового значения имени. Также, не забудьте, что метки Блока пронумерованы GPSS World. Вы не должны использовать метки Блока, чтобы называть другие объекты. Когда Вы запустите моделирование, Вы получите сообщение об ошибках, если Вы что-то сделаете не так.

Практическая работа № 10

Ручное моделирование

Цель работы: Научиться использовать наиболее мощное интерактивное свойство GPSS World при моделировании любого процесса.

Любая Инструкция Модели может быть послана в интерактивном режиме существующей модели, только блок GENERATE - единственное исключение. Когда Блок послан существующему Объекту Моделирования - это не вставленный выполненный бит.

Вы можете вводить Инструкцию Блока, используя Заказной (Custom) Диалог Команды (Command Dialog) в меню Команды Основного Окна. Когда Объект Моделирования получает Инструкцию Блока, это заставляет Активную Транзакцию пытаться войти во временный Блок, описанный инструкцией блока. Этот метод называется Ручным Моделированием. Такая инструкция блока не входит в программу, оттранслированную в Окне Модели, и Объект Блока не станет постоянным членом моделирования.

Запустите Сеанс GPSS Всемирный. Если у Вас возникнут вопросы см. практическую работу № 1.

Вы должны остановить Активную Транзакцию прежде, чем Вы сможете использовать ручное моделирование. Это можно сделать несколькими способами. Вы можете использовать команду STOP, или Вы можете прерывать моделирование, нажимая функциональную клавишу. Вы можете ждать завершения моделирования. Обычно моделирование заканчивается вместе с Активной Транзакцией.

На этом занятии Вы будете использовать команду STOP. Это создаст Условие Останова, которое остановит моделирование, когда Транзакция попытается войти в Блок. Сначала Вы должны открыть модель, а затем создать Условие Останова

ВЫБЕРИТЕ Файл / Открыть

В диалоговом окне

ВЫБОР Sample2

И

ВЫБОР Открыть (рис. 10.1)

Окно Модели должно содержать модель, показанную выше. Теперь давайте транслировать модель, а затем откроем Окно Блоков.

ВЫБЕРИТЕ Command / Create Simulation

И

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Window / Blocks Window

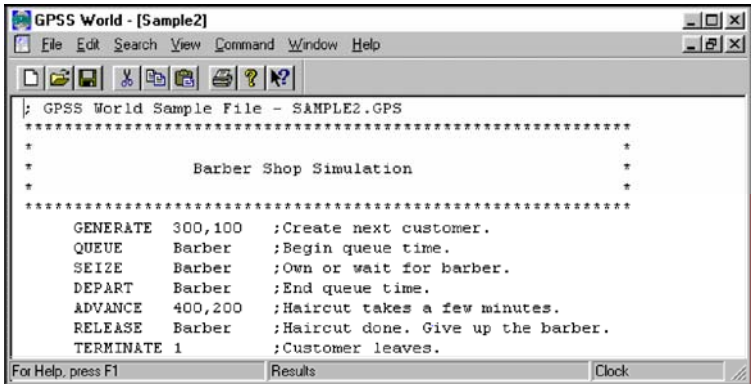


Рис. 10.1. Моделирование работы Парикмахерской

Выберите первый Блок GENERATE, установите указатель над Блоком и щелкните кнопкой мыши один раз.

НАЖМИТЕ НА Пиктограмму Блока GENERATE

Затем

НАЖМИТЕ НА Пиктограмму Place в Инструментальной панели Отладки наверху Окна

Запустите моделирование, которое остановится немедленно.

ВЫБЕРИТЕ Command / START

И в диалоговом окне замените 1,

ТИП 1000

ВЫБОР ОК

Обратите внимание, что сообщение Останова появится в Окне Журнала. Прежде, чем Вы что-то начнете делать, удалите все Условия Останова, но сначала возвратитесь к Окну Блоков (Blocks Window).

НАЖМИТЕ НА Пиктограмму Блока GENERATE

Затем

НАЖМИТЕ НА Пиктограмму Remove в Верхней части Инструментальной панели Отладки Окна

Так как Вы остановили Активную Транзакцию, Вы можете напечатать любую инструкцию блока. Для этого в Окне Модели,

ВЫБЕРИТЕ Command / Custom

Затем в диалоговом окне

ТИП Assign Price,19.95

ВЫБОР ОК

Активная Транзакция теперь имеет параметр, именованный Ценой, содержащее значение. Это можно посмотреть

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Snapshot / CEC Snapshot

И в Окне Кадра

НАЖМИТЕ НА Знак +

В Окне СЕС Вы видеть Транзакции в цепочке. 1 Транзакция - единственная Транзакция. Еще один щелчок покажет любые параметры этой Транзакции.

НАЖМИТЕ НА Знак +

Имеется параметр PRICE (рис. 10.2).

Рис. 10.2. Ручное Моделирование назначает параметр PRICE

Теперь закройте Окно Кадра СЕС. Другой способ рассмотреть значение параметра Активной Транзакции состоит в том, чтобы использовать команду SHOW.

ВЫБЕРИТЕ Command / SHOW

И

ТИП P$Price

ВЫБОР ОК

Вы должны увидеть значение 19.95. Теперь рассмотрим дополнительные возможности, которые дает Вам ручное моделирование.

ВЫБЕРИТЕ Command / Custom

И в диалоговом окне

ТИП Trace

ВЫБОР ОК

Это имеет тот же самый эффект, как будто Активная Транзакция передана через Блок TRACE. Индикатор Следа (Trace) для Активной Транзакции теперь включен. Наблюдайте это в Окне Журнала.

НАЖМИТЕ [F2]

Продолжайте управлять моделированием.

Обратите внимание, что в Окне Журнала каждый вход Блока кончается в Trace, потому что Индикатор Следа Транзакции включен. Если изменения времени, или новая Транзакция прослежены, общее сообщение, дающее время и номер Транзакции будет записан. В этом случае, Вы сможете увидеть маленькое число сообщений следа, в данном случае только одна Транзакция прослеживается. Это можно посмотреть в Окне Журнала (Journal / Simulation Window) (рис. 10.3).

Если Вы захотите увидеть следы всех Транзакций, Вы можете вставить Блок СЛЕДА (TRACE) в модель и повторно оттранслировать ее.

Как любая инструкция, инструкция ручного моделирования может быть загружена в функциональную клавишу. Функциональные клавиши могут быть заменены. Функциональные клавиши в Странице Записной книжки Параметров настройки Модели Вы уже загружали AC1 в [F8].

Вы можете поработать самостоятельно с Ручным Моделированием. Вы можете посылать любую Инструкцию Блока, за исключением GENERATE, к бегущему моделированию. Вы можете создавать Транзакции с Блоком SPLIT, направлять по неправильному адресу Транзакции с Блоком TRANSFER, или изменять параметры с Блоком ASSIGN. Вы можете проверять членство групп с помощью Блоков EXAMINE и SCAN. Вы так же можете вручную брать ресурсы из действия с блоками FAVAIL и FUNAVAIL, даже активизировать любой Блок в Модели, вводя Блок EXECUTE в ручном режиме моделирования. Всегда помните, что - это Активная Транзакция, которую Вы пытаетесь вводить в Блок, с помощью инструкции ручного моделирования.

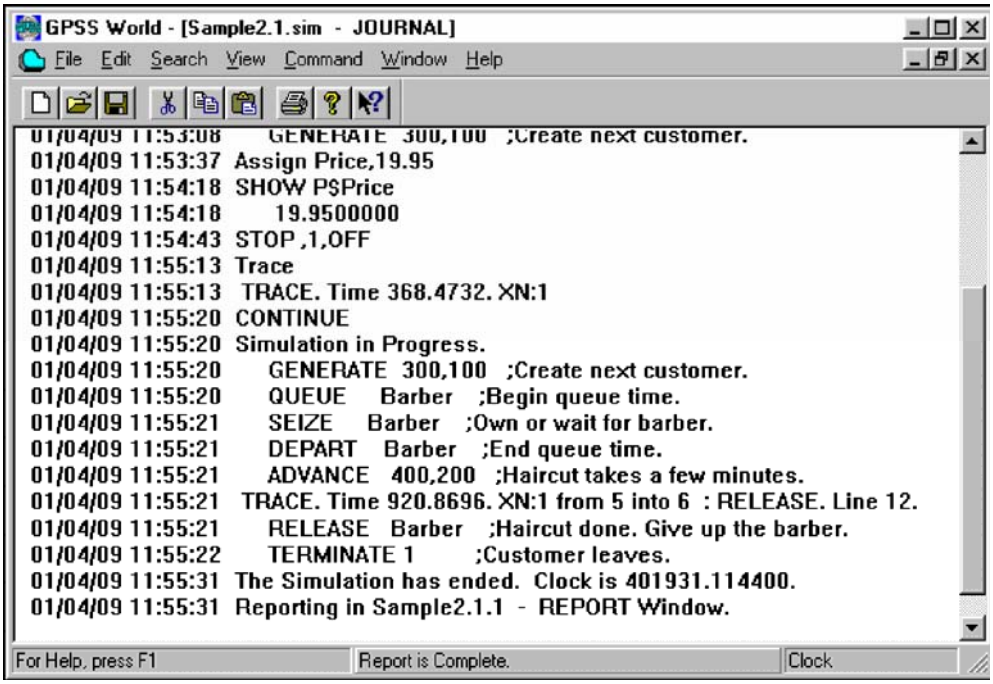


Рис. 10.3. Сообщения Следа (Trace) в Окне Журнала

Ручное моделирование - чрезвычайно мощное и гибкое свойство. Вы увидите, что это превосходный инструмент для исправления ошибки в условии и для экспериментирования.

Практическая работа №11
Графические окна

Цель работы: Научиться работать с графическими окнами GPSS World.

GPSS World позволяет Вам рассмотреть моделирование и взаимодействовать с ним через 17 графических окон, многие из которых имеют много разновидностей. Кроме того, имеются четыре окна для ввода и вывода. Из графических окон 10 модифицируются, пока моделирование выполняется, а другие кадры позволяют Вам фиксировать представление моделирования в настоящее время. Дополнительная информация относительно Графических Окон может быть найдена в Главе 5 GPSS World Справочного описания. При просмотре ин-

терактивных окон Вы фактически рассматриваете текущее состояние моделирования. GPSS World графические окна:

Окно Блоков (Blocks Window) — представление объектов Блока GPSS.

Окно Выражений (Expressions Window) — представление любого PLUS Выражения, которое Вы желаете наблюдать при выполнении моделирования.

Окно Средств (Facilities Window) — представление GPSS Объектов Средства.

Окно Logicswitches — представление GPSS Logicswitches.

Окно Матрицы (Matrix Window) — представление GPSS Объектов Матрицы.

Окно Графиков (Plots Window) — представление доподготовленного PLUS Выражения.

Окно Очередей (Queues Window) — представление любого Объекта Очереди в моделировании.

Окно Savevalues — представление любого определенного Savevalue в моделировании.

Окно Памяти (Storages Window) — представление GPSS объектов Памяти.

Окно Таблицы (Table Window) - представление GPSS Таблицы или Qtable Объекта в форме гистограммы.

В дополнение к динамическим окнам, перечисленным выше, имеются возможности кадра одиночной Транзакции, CEC, FEC, Транзакции Групп, Числовых Групп и Userchains.

Все графические окна позволяют Вам взаимодействовать с моделированием. Окна Кадра показывают представление моделирования в настоящие время и не модифицируются интерактивно. Они могут дать Вам ценную информацию относительно одиночной Транзакции, Транзакции на различных цепочках и в группах Вашего моделирования.

На этом занятии Вы систематически проделаете все возможные операции, используемые в графических окнах. На предыдущих занятиях Вы использовали графические окна для различных представлений типовых моделей. В этой главе будем рассматривать каждое из окон, к которым можно обращаться в их детализированным и недетализированным видам, используя меню вид (View) в Окне Модели.

Откройте модель в Окне Модели GPSS World.

ВЫБЕРИТЕ Файл / Открыть

И

ВЫБОР SAMPLE9

И

ВЫБОР Открыть

Затем создайте моделирование.

ВЫБЕРИТЕ Command / Create Simulation

И

ВЫБЕРИТЕ Command / Custom

Теперь в диалоговом окне

НАПЕЧАТАЙТЕ Stop 5

ВЫБОР OK

Это остановит 5 Транзакцию, когда она станет активной. Теперь вы готовы рассмотреть графические окна.

Окно Блоков

Откройте Окно Блоков

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Window / BlocksWindow

ВЫБЕРИТЕ View / Entity Details (рис. 11.1)

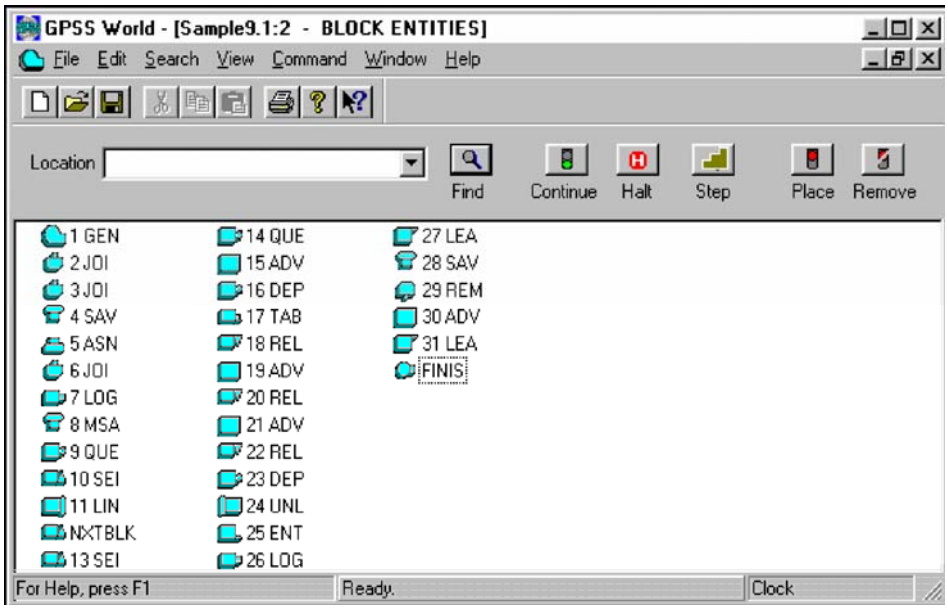


Рис. 11.1. Недетализированный вид Окна Блоков

Теперь запустим моделирование.

Из Главного меню

ВЫБЕРИТЕ Command / START

И в диалоговом окне заменяют 1

ТИП 1111111111,NP

И

ВЫБОР OK

Моделирование остановится, когда 5 Транзакция станет активной. Давайте шагать по моделированию.

Используя клавишу [F5], Вы сможете наблюдать перемещение Транзакций из Блока в Блок. Функциональные клавиши могут быть установлены к специфическим командам на странице Записной книжки Параметров настройки Модели. Установка значения по умолчанию для [F5] - 1 ШАГ.

НАЖМИТЕ [F5]

Вы увидели, что 5 транзакция входит в Блок GENERATE? Да. Блок GENERATE высвечен.

Теперь пошлите 5 Транзакцию непосредственно в Блок TERMINATE, используя Ручное Моделирование.

В Основном Меню Окна

ВЫБЕРИТЕ Command / Custom

В диалоговом окне

НАПЕЧАТАЙТЕ Transfer ,Finis

ВЫБОР OK

НАЖМИТЕ [F5]

Вы видели, что Транзакция вошла в Блок TERMINATE? В течение проекта и фаз тестирования разработки модели, Окно Блоков может давать Вам быстрый и простой способ обнаружить проблемы в потоке Транзакции. Вы сможете проверить альтернативные пути для Транзакций и эффект, который отразится на поведении моделирования.

Когда Условие Останова удалено из моделирования, так как 5 Транзакция была удалена, запустите моделирование снова. Сначала поместите Условие Останова в Блок ADVANCE. Установите указатель поверх Блока ADVANCE (Блок 15) и щелкнете кнопкой мыши. Блок выбран. Теперь в Окне Блоков

НАЖМИТЕ НА пиктограмму Place в Инструментальной панели Отладки

И

НАЖМИТЕ [F2]

Пока Транзакция не готова войти в Блок ADVANCE моделирование выполнится. Теперь шагаем по моделированию.

НАЖМИТЕ [F5]

Несколько раз и часы Транзакций двигаются из Блока в блок. Прошагав через несколько Блоков, рассмотрим Окно Журнала.

Сначала сделаем Окно Журнала активным окном

НАЖМИТЕ НА Любую Часть Окна Журнала

Затем

НАЖМИТЕ [F5]

И так несколько раз. Обратите внимание, что сообщения следа зарегистрированы в Окне Журнала, поскольку Вы используете Команду STEP (рис. 11.2).

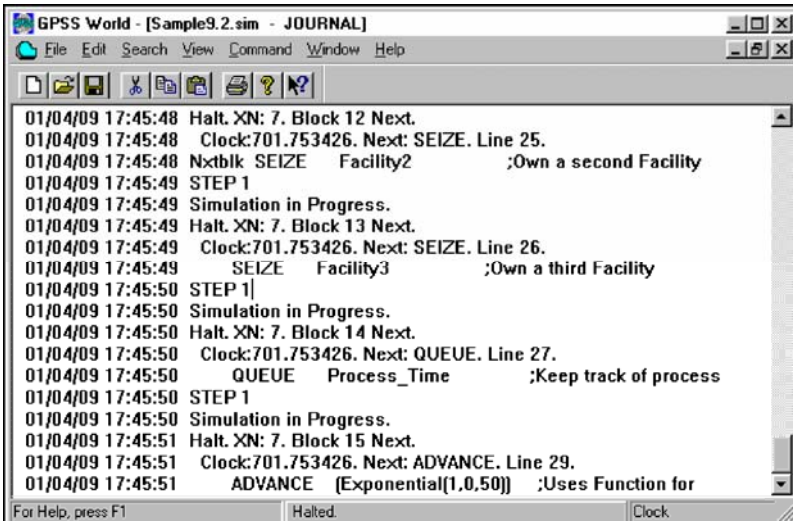


Рис. 11.2. Окно Журнала после Продвижения

Переключитесь к детализированному виду Окна Блоков и рассмотрите хронологию, исследуя счет входа в Блок. Обратите внимание, что это вся информация, которую Вы увидите в Стандартном Отчете. Нажмите на окно Блоков.

ВЫБЕРИТЕ View / Entity Details (рис. 11.3)

Удалим все условия Останова. В Главном меню

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Snapshot /User Stops

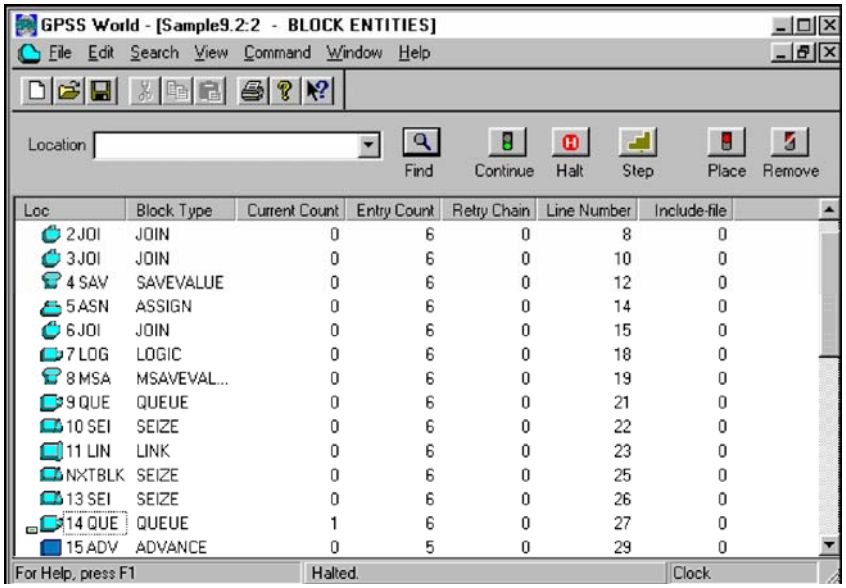
НАЖМИТЕ НА кнопку Remove All

ВЫБОР OK

И

НАЖМИТЕ [F2]

Обе формы Окна Блоков могут быть полезны при выполнении моделирования. Иногда Вы захотите увидеть, где Транзакции накапливаются, или же захотите увидеть более детализированный учет числа Транзакций в различных Блоках.



Loc	Block Type	Current Count	Entry Count	Retry Chain	Line Number	Include-file
2 JOI	JOIN	0	6	0	8	0
3 JOI	JOIN	0	6	0	10	0
4 SAV	SAVEVALUE	0	6	0	12	0
5 ASN	ASSIGN	0	6	0	14	0
6 JOI	JOIN	0	6	0	15	0
7 LOG	LOGIC	0	6	0	18	0
8 MSA	MSAVEVAL...	0	6	0	19	0
9 QUE	QUEUE	0	6	0	21	0
10 SEI	SEIZE	0	6	0	22	0
11 LIN	LINK	0	6	0	23	0
NXTBLK	SEIZE	0	6	0	25	0
13 SEI	SEIZE	0	6	0	26	0
14 QUE	QUEUE	1	6	0	27	0
15 ADV	ADVANCE	0	5	0	29	0

Рис. 11.3. Детализированное Представление (вид) Окна Блоков

Имеется несколько других элементов меню, которые необходимо исследовать. Меню Файла позволит Вам сохранять моделирование в любой момент времени. Файл / Печать из Главного меню будет печатать окно, которое Вы увидите при выполнении соответствующей команды. Попробуем напечатать окно. Вы сможете это сделать во время моделирования, но самое лучшее остановить моделирование, когда Вы знаете точно, что Вы печатаете. Удостоверьтесь, что Ваш принтер включен и готов к печати.

НАЖМИТЕ [F4]

И

ВЫБЕРИТЕ Файл / Печать

Теперь Вы имеете твердую копию окна, которое Вы выбрали. Вы его выбрали, чтобы сохранить моделирование в данный момент времени, Вы можете открыть меню позже, чтобы напечатать любое из окон с текущим состоянием моделирования.

Справка работает во всех окнах. Если у Вас есть вопросы по Справке, пожалуйста, обратитесь к занятию 3 этого руководства.

Будем минимизировать Окно Блоков

НАЖМИТЕ НА Кнопку свертывания окна в верхнем Правом углу окна (рис. 11.4)

НАЖМИТЕ НА Минимизированное Окно Блоков по пиктограмме для развертывания в Основное Окно

Окно Блоков теперь расширено. Закроем его.

НАЖМИТЕ НА X в верхнем Правом углу Окна Блоков

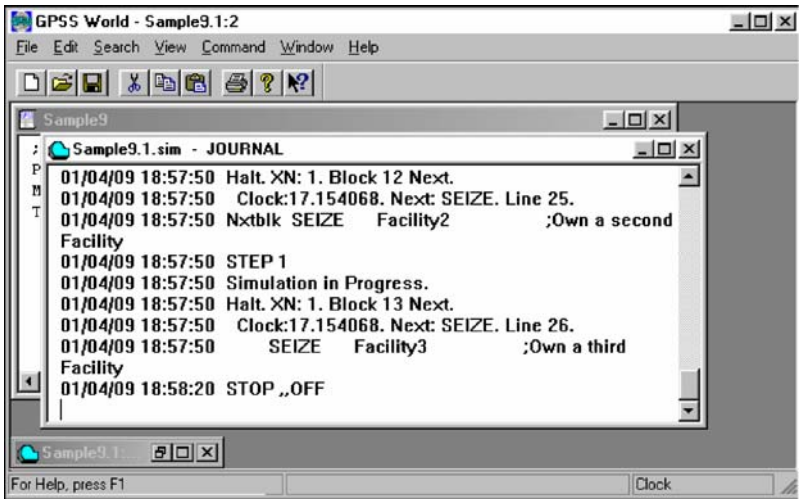


Рис. 11.4. Основное Окно с минимизированным Окном Блоков

Окно Средств

Запустите моделирование, используя Команду Продолжить. Не забудьте, что она загружена в Функциональную клавишу [F2].

Для управления моделированием откройте Окно Средств (Facilities Window)

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Window / Facilities Window (рис. 11.5)

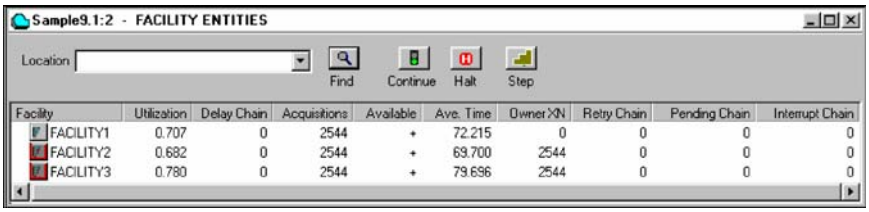


Рис. 11.5. Окно Средств (Facilities Window). Детализированный вид

Итак, окно открылось в детализированном виде. Вы убедились, что так происходит для всех графических окон. В большинстве случаев, Вы нуждаетесь в детализированной информации при отладке или тестировании. Однако наступит время, когда Вы захотите достичь более высокого уровня, чем сейчас. В этом случае обращайтесь к Главе 4 GPSS World Справочного описания и прочитайте раздел по Объектам Средства. Вы видите, что каждый элемент в Окне Средств (Facilities Window) на вашем экране.

Переключитесь к не детализированному виду Окна Средств (Facilities Window). В меню Окна Средств (Facilities Window)

ВЫБЕРИТЕ View / Entity Details

Это переключит вид от детализированного к недетализированному виду.

Обратите внимание, как моделирование заставляет изменять состояние окна Средств (Facilities Window). В этой простой модели символ Средства изменяется от серого, когда оно не занято, к красному, когда оно занято. Маленькая очередь показана как маленькая белая область в правой стороне пиктограммы. Большая белая область отображается, когда очередь превышает 10 Транзакций. Вы можете изменять их непосредственно в Ручном режиме Моделирования. Очередь, которую Вы видите в окне – это счет Транзакций в Цепочке Задержек Средств (Facility Delay Chain), которые ждут, чтобы захватить Средство.

Поместите Объект Средства, именованный Средством из действия, но сначала остановите моделирование, чтобы изменение было ясно видно.

НАЖМИТЕ [F4]

ВЫБЕРИТЕ Command / Custom

В диалоговом окне

НАПЕЧАТАЙТЕ FUNAVAIL Facility1

ВЫБОР OK

Вы увидели желтый поворот Пиктограммы Средства? Хорошо. Теперь рассмотрите Детализированный вид.

ВЫБЕРИТЕ View / Entity Details

Наблюдайте Цепочку Задержек (Delay Chain) в Окне Средств (Facilities Window). В Главном меню

ВЫБЕРИТЕ Command / Custom

НАПЕЧАТАЙТЕ STEP 150

ВЫБОР OK

Часы строки ожидания Транзакций растут в Цепочке Задержек Средств (Facility Delay Chain).

Позволим теперь Средству обработать ждущие Транзакции.

ВЫБЕРИТЕ Command / Custom

В диалоговом окне

НАПЕЧАТАЙТЕ FAVAIL Facility1

Это делает Средство доступным снова. Запустите моделирование снова.

НАЖМИТЕ [F2]

Вы видите уменьшение линии ожидания? Фактически, Вы можете использовать Ручное Моделирование, чтобы управлять объектами в любом графическом окне.

НАЖМИТЕ [F4]

Теперь самое время, чтобы двигаться к Окну Матрицы (Matrix Window), но сначала закройте Окно Средств (Facilities Window).

НАЖМИТЕ НА X-верхнем Правом углу Окна Средств

Окно Матрицы

Откройте Окно Матрицы.

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Window / Matrix Window

Это открывает диалоговое окно, которое запросит имя Матрицы (11.6.).

Так как имеется только одна Матрица в этой модели, имя ее уже есть в раскрывающемся блоке.

ВЫБОР ОК

Если Вы все еще производите моделирование, остановленное из предыдущего раздела этого занятия, запустите его с помощью команды Continue или нажмите [F2].

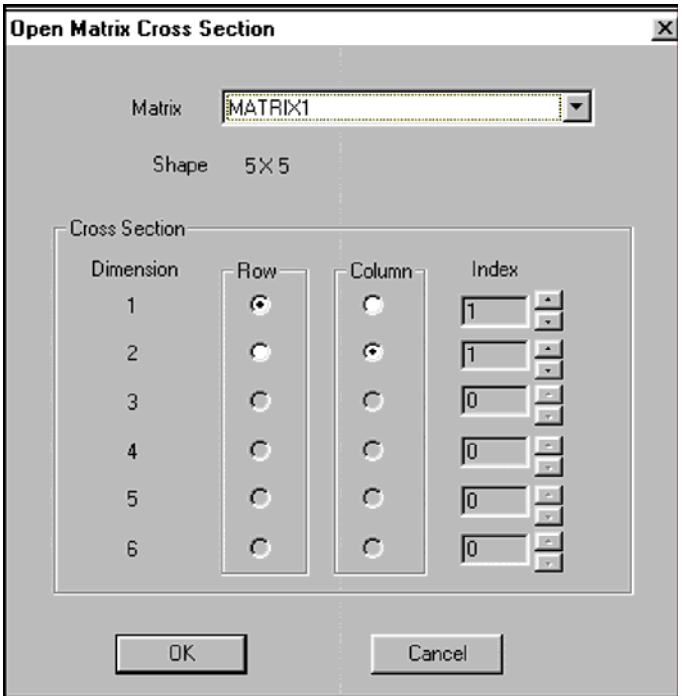


Рис. 11.6. Открытое Диалоговое окно Матрицы

Вы будете видеть Matrix1. Наблюдайте ячейку в строке 2, изменение в столбце 2 при проходе Транзакций через Блок MSAVEVALUE, и Среднее Содержание Очереди, помещенное в Матрицу (рис. 11.7.).

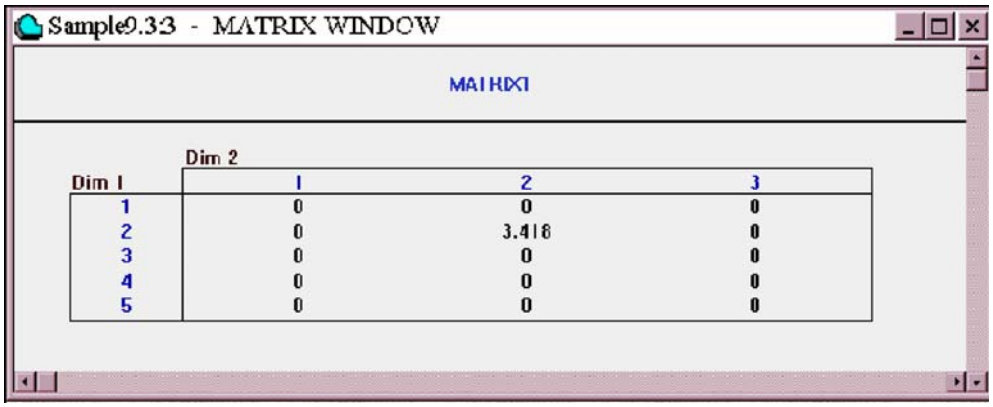


Рис. 11.7. Динамическое Окно Матрицы

Вы можете корректировать Окно Матрицы. Имеются разделы для просмотра больших перекрестных разделов. Используйте Ручное Моделирование, чтобы изменить одну из ячеек в матрице. Остановите моделирование.

НАЖМИТЕ [F4]

ВЫБЕРИТЕ Command / Custom

И в диалоговом окне

НАПЕЧАТАЙТЕ MSAVEVALUE MATRIX1,3,3,1000

ВЫБОР ОК

Удостоверьтесь, что Окно Матрицы достаточно большое для Вас, чтобы видеть 3 Столбец. Вы увидели элемент матрицы в 3 Строке, 3 Столбце, получили новое значение? Да. Вы можете использовать Ручное Моделирование, чтобы экспериментировать со значениями и эффектами при Вашем моделировании, когда Вы разрабатываете Вашу модель. Помните, Ручные действия Моделирования заключаются в том, что Активная Транзакция снимается из моделирования и передается через Блок в Ваш выбор и затем снимается, чтобы принять то, что Вы хотите ввести.

GPSS World позволяет Матрицам быть определенным до 6 размерностей! Когда Вы рассматриваете такую систему, Вы должны выбрать раздел, который Вы хотите просмотреть. Для этого необходимо использовать View / Cross Section в Окне Матрицы (Matrix Window), чтобы открыть Перекрестный Раздел Диалога (Cross Section Dialog). Пробуем.

ВЫБЕРИТЕ Command / Custom

В диалоговом окне

НАПЕЧАТАЙТЕ MATRIX2 MATRIX ,2,3,4,2,2,2

Это определит 6 размерную Матрицу.

ВЫБОР OK

Теперь откройте Окно Матрицы.

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Window / Matrix Window

Откроется диалоговое окно, в котором появится запрос имени Матрицы.

НАЖМИТЕ НА Matrix2 из раскрывающегося блока (рис. 11.8)

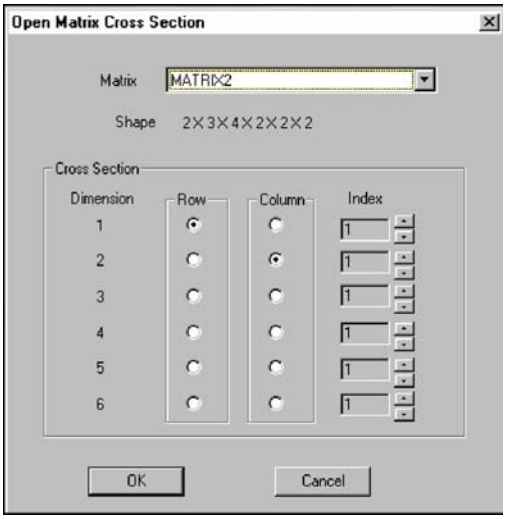


Рис. 11.8. Открытый Диалог Раздела Пересечения Матрицы

Протяженность всех размерностей дана под именем Матрицы. Обратите внимание, что заданное по умолчанию вид таков, что можно использовать Размерность 1 для строк перекрестного раздела и размерности 2 для столбцов. Остающиеся размерности установлены к первым элементам в каждом направлении.

Если Вы хотите изменять видимый перекрестный раздел, Вы должны сначала выбрать нужную размерность, которую будете использовать в виде строк и столбцов в Окне Матрицы. Для этого внутри Перекрестной Группы Раздела Диалога нажмите в столбце "Строки (Row)", чтобы выбрать размерность, нужную для строк, и для столбца "Столбца (Column)", выбрать размерность, которую нужно использовать поперек столбцов. В заключение, для каждой из остающихся размерностей выберите индекс, где перекрестный раздел должен вырезать соответствующую размерность. Сделайте это, заполняя поля ввода с права столбца Диалога.

ВЫБОР OK

Это переносит выбранный перекрестный раздел в вид.

Фактически Вы можете открывать много перекрестных разделов одиночной Матрицы. Это просто. Только откройте новое Окно Матрицы для каждого перекрестного раздела.

Для этого обратитесь к Главе 4 GPSS World Справочного описания. Прочитайте раздел по Объектам Матрицы.

Рассмотрим Окно Памяти, но сначала закроем Окно Матрицы.

НАЖМИТЕ НА X-верхнем Правом углу Окна Матрицы

Окно Памяти

Запустите моделирование снова. Если Вы только что открыли этот раздел, Вы должны будете возвратиться к описанию Окна Блоков, Открыть модель, Создать Моделирование и запустить управление SAMPLE9.

НАЖМИТЕ [F2]

В то время, как моделирование бежит, откройте Окно Памяти (Storages Window)

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Window / Storages Window (рис. 11.9)

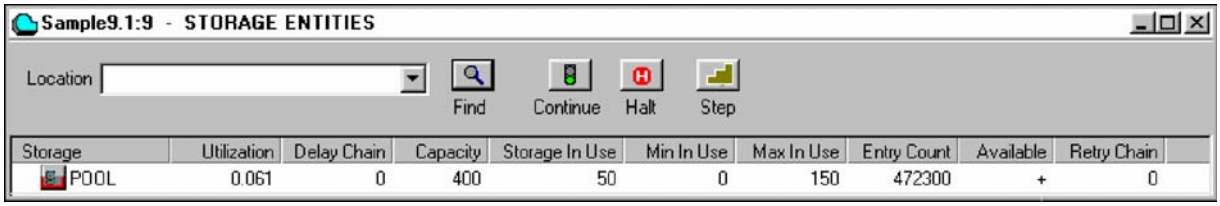


Рис. 11.9. Окно Памяти

НАЖМИТЕ [F4]

Обратитесь к Главе 4 GPSS World Справочного описания. Пожалуйста, прочитайте раздел по Объектам Памяти (Storage Entities). Вы сможете идентифицировать каждый элемент в Окне Памяти (Storages Window) на Вашем экране.

Вы несомненно отметили, как моделирование заставило состояние Объекта Памяти изменяться. Вы можете изменять его непосредственно в Ручном режиме Моделирования.

Поместите Объект Памяти, именованный Объединением (Pool), в действие. В Главном меню

ВЫБЕРИТЕ Command / Custom

В диалоговом окне

НАПЕЧАТАЙТЕ SUNAVAIL Pool

ВЫБОР OK

Вы увидите желтую Пиктограмму Памяти. Обратите внимание на содержание Цепочки Задержек Памяти (Storage Delay Chain) и затем в Главном меню

ВЫБЕРИТЕ Command / Custom

И в диалоговом окне, замените 1

НАПЕЧАТАЙТЕ Step 150

Затем

ВЫБОР OK

И часы линии ожидания Транзакций растут в Цепочке Задержек Памяти (Storage Delay Chain)..

Позволим Объекту Памяти обработать ждущие Транзакции.

ВЫБЕРИТЕ Command / Custom

В диалоговом окне

НАПЕЧАТАЙТЕ SAVAIL Pool

Это сделает Память снова доступной. Чтобы предотвращать другие Транзакции от bucking, строка GPSS World создает много Транзакций в Цепочке Задержек, которые стоят в очереди и не перемещаются никуда в моделировании, пока в этом нет необходимости. Именно поэтому Вы увидите, что четыре Транзакции входят в Блок ENTER и уменьшает Цепочку Задержки (Delay Chain) на 4. Запустите моделирование снова.

НАЖМИТЕ [F2]

Вы увидите уменьшение линии ожидания. Вы можете использовать Ручное Моделирование, чтобы управлять объектами в любом графическом окне.

Идем дальше в Окно Таблицы, но сначала закроем Окно Памяти.

НАЖМИТЕ НА X-верхнем Правом углу Окна Памяти

Окно Таблицы

Запустите моделирование снова. Если Вы только что открыли этот раздел, Вы должны будете возвратиться к описанию Окна Блоков, Открыть модель, Создать Моделирование и запускать управление SAMPLE9.

Сначала останавите моделирование

НАЖМИТЕ [F4]

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Window / Table Window

Откроется диалоговое окно с именем Таблицы в раскрывающемся блоке (рис. 11.10).

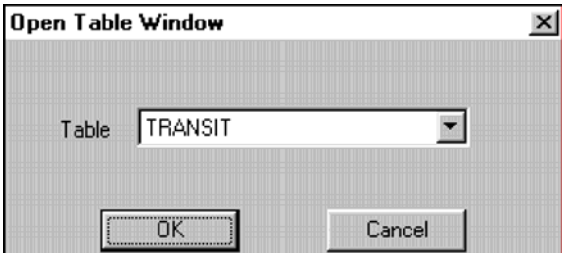


Рис. 11.10. Открытый Диалог Таблицы

Транзит уже показывает в раскрывающемся блоке. Это единственная Таблица в этой модели, но если были многократные Таблицы, Вы можете выбрать их, блок которых захотите раскрыть.

ВЫБОР ОК

Вы теперь увидите отображаемый Table1, но нет никакой гистограммы кроме оси X и Y. Запустите моделирование и наблюдайте, как гистограмма развивается. Удостоверьтесь, что окно открыто и достаточно большого размера и Вы можете ясно видеть области гистограммы и как они растут. Вы можете остановить моделирование, если не довольны размером окна.

НАЖМИТЕ [F2]

Запустите моделирование снова (рис. 11.11).

Обратитесь к Главе 4 GPSS World Справочного описания. И прочитайте раздел по GPSS Объектам Таблицы. Вы сможете идентифицировать каждый элемент в Окне Таблицы на Вашем экране.

НАЖМИТЕ [F2]

Обратите внимание, как моделирование заставляет состояние гистограммы изменяться. Поскольку счет в каждом классе частоты увеличивается, среднее и стандартное отклонения изменяются. Когда гистограмма становится слишком высокой, GPSS World перемасштабирует ее автоматически.

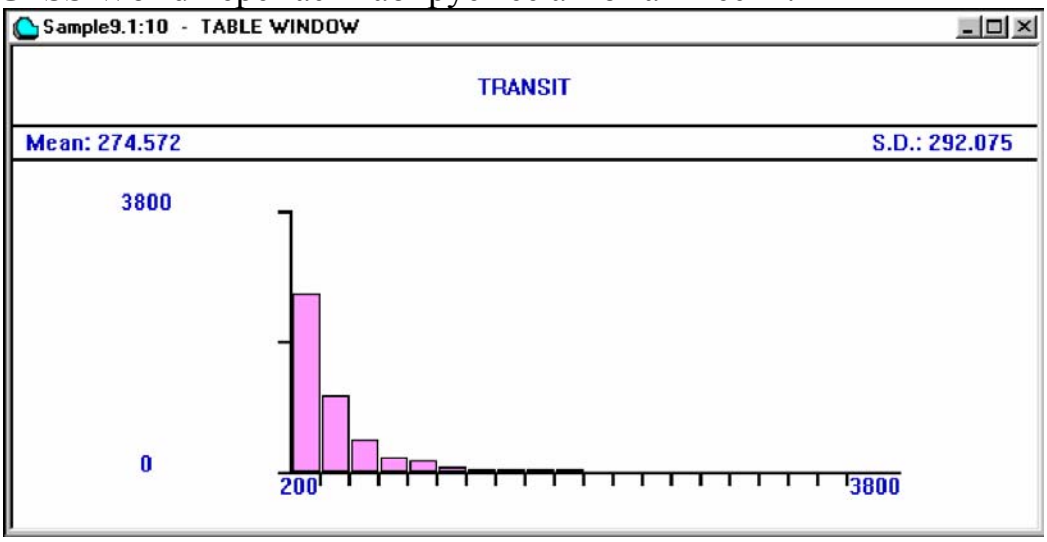


Рис. 11.11. Окно Таблицы

Чтобы создавать гистограмму для Окна Таблицы, Вы должны только описать команды TABLE или QTABLE. GPSS World покажет состояние автоматически.

Теперь перейдем к Графическому Окну (Plot Window), но сначала остановим моделирование и закроем Окно Таблицы (Table Window).

НАЖМИТЕ [F4]

И

НАЖМИТЕ НА X в верхнем Правом углу Окна Таблицы

Графическое Окно

Запустите моделирование снова. Если Вы только что открыли этот раздел, Вы должны будете возвратиться к описанию Окна Блоков, Открыть модель, Создать Моделирование и запускать управление SAMPLE9 и немедленно остановите его, нажимая [F4].

Вы остановили моделирование, Вы можете построить график с несколькими переменными. GPSS World позволяет Вам строить график с восемью переменными одновременно в каждом Графическом Окне (Plot Window). Обратите внимание, что нет необходимости останавливать моделирование для создания Графика, но это было сделано, чтобы не отвлекаться.

Теперь откройте Графическое Окно (Plot Window). Вы обратили внимание, что Графическое Окно Редактирования (Edit Plot Window) имеет некоторое подобие Окна Выражения (Expression Window). Занятие 2 описывает использование кнопок Plot и Memorize.

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Window / Plot Window

Диалоговое окно Edit Plot Window появится (рис. 11.12.).

Графическое Окно Редактирования имеет две цели. Вы можете использовать его только для того, чтобы установить оси и другие общие значения, и для

того, чтобы определить дополнительное Выражение, которое будет включено в график.

Чтобы сделать ввод, Вы должны установить указатель в начале соответствующей линии и щелкнуть один раз. Вы можете также использовать [Вкладку] ([Tab]), чтобы двигаться от блока к блоку. Не используйте [Enter] для перехода к следующему полю в блоке, так как в этом случае закроется диалоговое окно и будет сообщение об ошибке. Используете [Enter] или Выбор ОК, когда вся информация уже введена в блок.

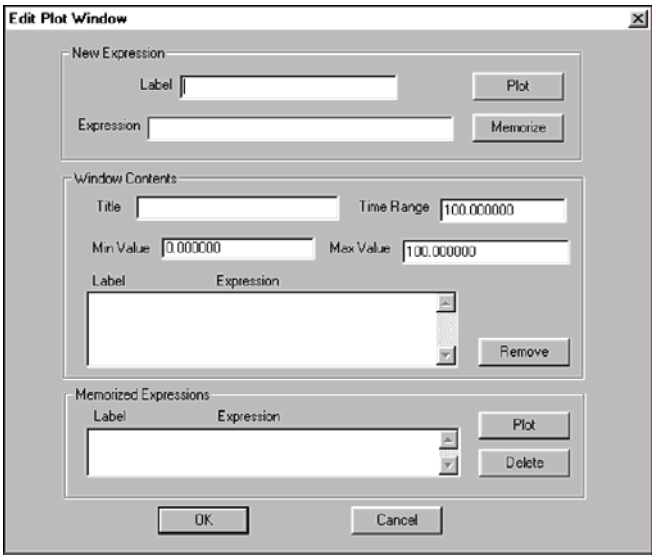


Рис. 11.12. Графическое Окно Редактирования.

Поле Метки (Label) должно содержать Метку, которую нужно использовать в легенде на дне графика.

НАПЕЧАТАЙТЕ Storage in Use

В поле Метки (Label).

В блоке Выражения (Expression) указывается первая подготовленная переменная

НАПЕЧАТАЙТЕ S$Pool

В Графическом поле Заголовка (Title) Вы выбераете имя, которое опишет оба элемента, которые Вы хотите видеть на графике, а именно Total_Time размер очереди и среднее время в очереди, которое будет показывать общее время от начала до завершения моделирования.

НАПЕЧАТАЙТЕ Storage in Use & Process Time

В блоке Заголовка (Title).

Диапазон времени для каждого вида графика может добавляться. Если Вы захотите сделать его достаточно длинным так, чтобы все было видно, поскольку моделирование выполняется, но не настолько длинным, чтоб Ваш график все отобразил. Проэкспериментируйте несколько раз, чтобы получить правильное значение. Страница Графическое Окно будет горизонтальная, когда она достигнет конца окна.

Вы должны также знать, что число графических точек при сохранении и изменении Графического Окна ограниченно. Значение по умолчанию должно сохранить не больше последних 10,000 точек для каждого подготовленного выражения. Если Вы изменяете размеры Графического Окна, и крайняя левая часть графика не выведена повторно, увеличьте число сохраненных графических точек в Записной книжке Параметров настройки Модели (Model Settings Notebook). Обычно 10 точек достаточно, чтобы полностью восстановить отображаемые точки. Если Вы обновите или измените размеры Вашего окна, тогда рассчитанные точки могут повторно отображаться автоматически в другом окне над верхней частью Графического Окна. Конечно, большее количество точек, которые Вы сохраняете, занимает больше памяти. С тех пор GPSS World

задействует огромное количество из виртуальной памяти, доступной Вам, это обычно не проблема.

Поместите диапазон времени для оси X. В блоке Диапазона Времени (Time Range)

НАПЕЧАТАЙТЕ 10000

Значение оси Y имеет по умолчанию 0 и 100. Измените только значение Max на 200.

НАПЕЧАТАЙТЕ 200

НАЖМИТЕ НА Кнопку Plot

Если Вы хотите сохранить эти значения моделирования и использовать их в графике снова, то необходимо сделать это таким образом

НАЖМИТЕ НА Кнопку Memorize

Введите второй набор значений для того же самого графика. Не забывайте устанавливать курсор с помощью мыши и не пользуйтесь [Enter] для перехода между полями. Переместите и сделайте актуальной Метку. Для Метки (Label)

НАПЕЧАТАЙТЕ Process Time

А для Выражения (Expression)

НАПЕЧАТАЙТЕ QT$PROCESS_TIME

НАЖМИТЕ НА Кнопку Plot

НАЖМИТЕ НА Кнопку Memorize

Вы выполнили теперь все.

ВЫБОР ОК

Графическое Окно должно выглядеть как на рисунке 11.13:

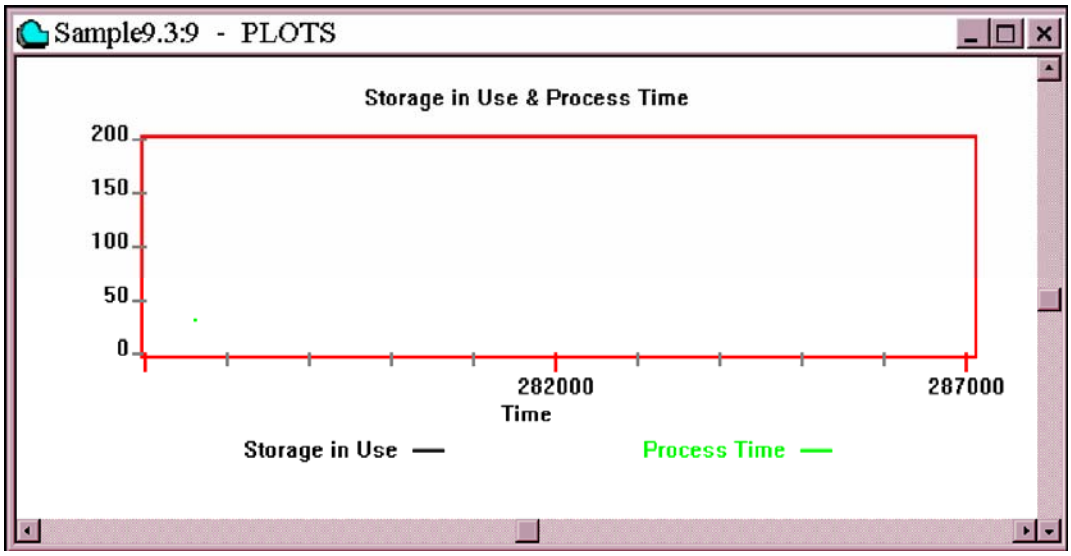


Рис. 11. 13. Графическое Окно

Запустите моделирование.

НАЖМИТЕ [F2]

Ваше Графическое Окно должно выглядеть, как показано на рисунке 11.14. Вид его будет зависеть, где в моделируемом времени Вы открываете График.

Вы можете ввести в график одновременно до восьми значений, повторяя процедуру, показанную выше и продолжать добавлять Метки (Labels) и Выра-

жения (Expressions), а затем выбирать График (Plot) и-или Запомнить (Memorize) их.

Остановим моделирование

НАЖМИТЕ [F4]

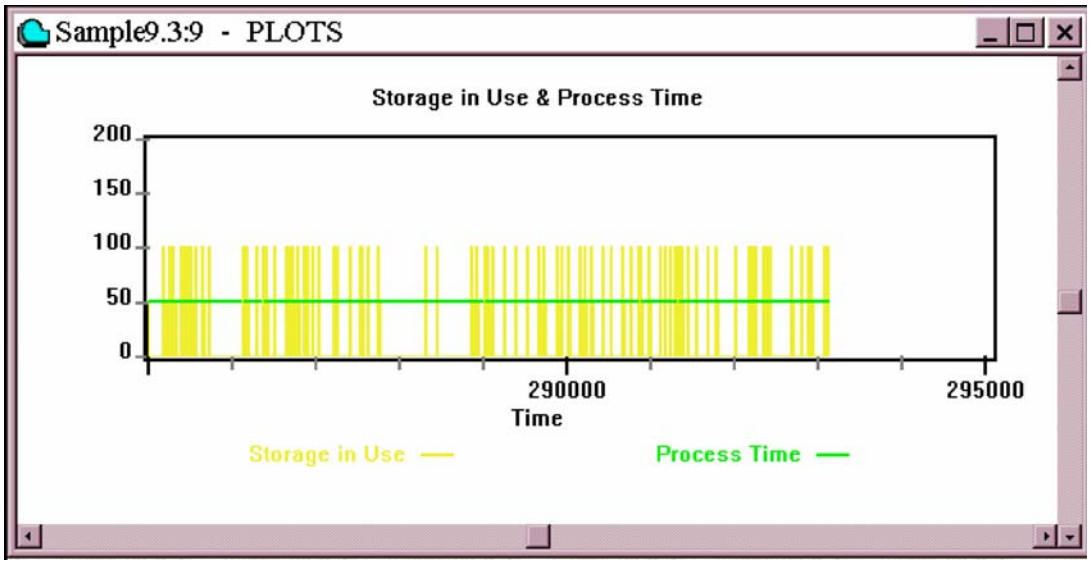


Рис. 11.14. Графическое Окно с двумя подготавливаемыми Выражениями

Закройте Графическое Окно. Удостоверьтесь, что Журнал / Окно Моделирования находится на переднем плане.

ВЫБЕРИТЕ Файл / Сохранить

Если Вы этого прежде не сделали, выбранное имя будет sample 9.1.Sim

ВЫБЕРИТЕ Сохранить

Закройте все открытые окна.

Возвратимся в моделирование, которое только что сохранили ..

ВЫБЕРИТЕ Файл / Открыть

В раскрывающемся блоке на дне окна

НАЖМИТЕ НА стрелку "вниз" и в файлах блока типа

ВЫБЕРИТЕ Simulation

Для файла этого типа

ВЫБЕРИТЕ Sample9. 1

В верхней части диалогового окна.

ВЫБОР Открыть

Вы открыли моделирование, которое Вы сохранили. Посмотрим сохранен ли График.

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Window / Plot Window

Вы должны увидеть значения, которые Вы выбрали, чтобы запомнить. В Запоминаемом блоке Выражений

НАЖМИТЕ НА Первую Метку и затем График (Plot)

Затем

НАЖМИТЕ НА вторую Метку и затем График (Plot)

Добавьте Заголовок (Title) " Storage in Use and Process Time " и диапазон времени (time range) 10000. В заключение, завершите определение с Max Value

200, и График готов отобразить информацию, поскольку моделирование продолжает выполняться из отметки, где Вы сохранили все это.

НАЖМИТЕ [F2]

Продолжайте управлять моделированием и наблюдайте за Графиком. Если хотите затем остановить моделирование,

НАЖМИТЕ [F4]

Перед тем как перейти к следующему разделу, закройте Графическое Окно или минимизируйте его, если Вам нужно будет затем его просмотреть. Не забудьте, что даже минимизированное интерактивное окно замедляет моделирование.

Следующие два окна - относительно простые, но могут быть очень полезны. Рассмотрим окна Logicswitches и Savevalues.

Окна Logicswitches и Savevalues

Снова запустите моделирование. Если Вы только что открыли раздел, возвратитесь к описанию Окна Блоков, Открыть модель, Создать Моделирование и запустите управление SAMPLE9. И немедленно остановите его, нажимая [F4].

Откройте Окна Logicswitches и Savevalues. Переместите их на Вашем экране так, чтобы Вы смогли видеть их оба полностью.

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Window / Logicswitches Window

Затем

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Window / Savevalues Window

Рассматрите все окна без перекрытия

ВЫБЕРИТЕ Window / Tile (рис. 11.15)

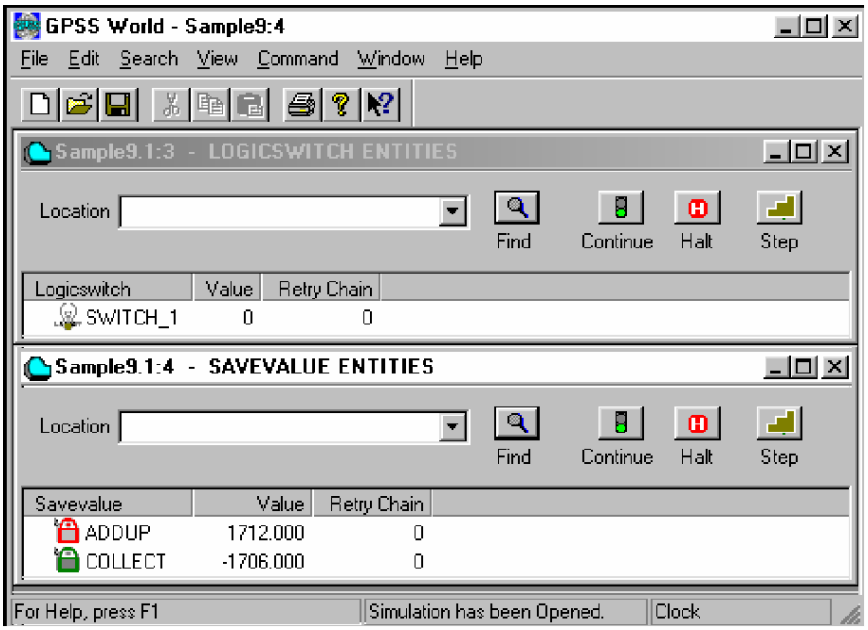


Рис. 11.15. Logicswitches и Savevalues Окна

Сделайте шаг по моделированию и наблюдайте изменения значений.

НАЖМИТЕ [F5] несколько раз и часы изменят значение. Перейдите к не детализированному виду. В меню окна

ВЫБЕРИТЕ View / Entity Details

Каждое окно надо выбирать.

Вы должны увидеть, что действительно не так много различий в Окне Logicswitches и Окне Savevalues. Вы увидите фактическое значение в детализированном виде в то время, как в недетализированном виде, Вы увидите только, если Savevalue положителен, отрицателен или ноль. После того, как моделирование начнется, любой Savevalues будет с нулевым значением (рис. 11.16).

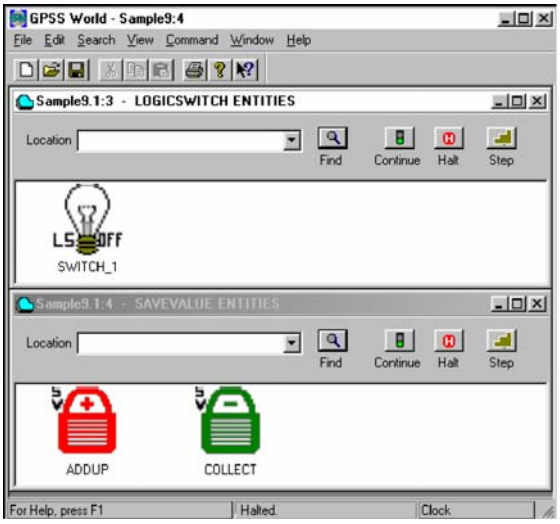


Рис. 11.16. Logicswitches и Savevalues Окна. Не детализированный вид.

Перед выходом из этого раздела, закройте Savevalues и Logicswitches Окна. Вы можете минимизировать их в ближайшем будущем, если захотите просмотреть эти окна снова.

Перейдем к Окну Очередей (Queues Window).

НАЖМИТЕ НА X в верхнем Правом углу Окно Savevalues

НАЖМИТЕ НА X в верхнем Правом углу Окно Logicswitches

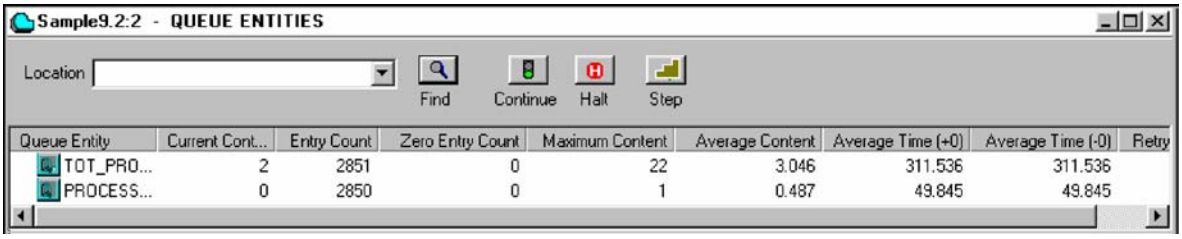
Окно Очереди

Запустите моделирование снова. Если Вы только что открыли этот раздел, Вы должны будете возвратиться к описанию Окна Блоков, Открыть модель, Создать Моделирование и запустить управление SAMPLE9. Для продолжения

НАЖМИТЕ [F2]

Запустите моделирование. Затем

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Window / Queues Window (рис. 11.17)



Queue Entity	Current Cont...	Entry Count	Zero Entry Count	Maximum Content	Average Content	Average Time (+0)	Average Time (-0)	Retry
TOT_PRO...	2	2851	0	22	3.046	311.536	311.536	
PROCESS...	0	2850	0	1	0.487	49.845	49.845	

Рис. 11.17. Окно Очередей (Queues Window) в Детализированном виде

Вы увидите детализированный вид Объекта Очереди (Queue Entity) (рис 11.17.). В этой модели Объект Очереди (Queue Entity) использовался немного не так как обычно. Вы часто думаете об очереди как о состоянии ожидания для ресурса. В этой модели будет использоваться Объект Очереди, чтобы суммировать обработку времени. Не забудьте, что блоки QUEUE и DEPART, просто собирают статистику и не содержат цепочку Транзакций. Индивидуальные ресурсы подобно Средствам и Памяти (Facilities и Storages) имеют цепочки, которые задерживают Транзакции, ждущие их использования. В блоках QUEUE и DEPART собирается информация, приблизительная продолжительности времени, длине цепи, когда используется вместе с этими ресурсами.

Вы можете остановить моделирование и делать все пошагово, как это было в предыдущих окнах, наблюдая изменения Очереди. Для этого

НАЖМИТЕ [F4]

Затем

НАЖМИТЕ [F5]

И так несколько раз.

Прочитайте информацию о GPSS Объектах Очереди (Queue Entities) в Главе 4 в GPSS World Справочном описании.

Вы можете изучать Очередь в недетализированном виде, если имеется нулевое содержание Очереди или маленькая, средняя или большая очередь. Последние три критерия Очереди обозначены белой областью, которая растет в размере, справа вручают сторону пиктограммы Очереди.

ВЫБЕРИТЕ View / Entity Details

Не забудьте закрывать Окно Очередей (Queues Window).

НАЖМИТЕ НА X в верхнем Правом Окне Очереди (Queues Window)

Окно Выражений

Запустите моделирование снова. Если Вы только что открыли этот раздел, Вы должны будете возвратиться к описанию Окна Блоков, Открыть модель, Создать Моделирование и запустить управление SAMPLE9.

Откройте Окно Выражений (Expressions Window)

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Window / Expressions Window

В окне Редактирования Выражений появится запрос относительно Метки и Выражения (Label и Expression), которое Вы хотите ввести. Для ввода установите указатель в начале соответствующей линии и щелкните один раз. Не пользуйтесь [Enter] для перехода к следующему полю в блоке, так как это закроет диалоговое окно и выдаст ошибку "недопустимое Выражение". Вы также можете использовать [Вкладку]([Tab]), чтобы двигаться от строки к строке. Используйте [Enter] или Выбор ОК, когда завершен ввод всей информации в блок.

В диалоговом окне для Метки (Label)

НАПЕЧАТАЙТЕ Clock

И для Выражения (Expression)

НАПЕЧАТАЙТЕ AC1 (рис. 11.18)

Как и при работе с Графическим Окном, выберите Вид (View) и Запомнить (Memorize), чтобы эти значения отобразились при выполнении моделирования, а также сделайте их доступными в будущем при сохранении моделирования, если захотите выполнить его снова.

НАЖМИТЕ НА Кнопку Вид (View)

НАЖМИТЕ НА Кнопку Запомнить (Memorize)

Как и в Графическом Окне Редактирования, Вы введете следующие две метки и выражения, щелкая в конце текущего значения в блоке и поддерживая на нужном уровне левую кнопку мыши и перемещая ее над текущим значением. Вы можете напечатать новое значение. Не забывайте нажимать на Вид и Запомнить (View и Memorize) после того, как Вы ввели набор значений.

В диалоговом окне для Метки (Label) замените следующую метку

НАПЕЧАТАЙТЕ Active Transaction
И Выражение (Expression)
НАПЕЧАТАЙТЕ XN1
Затем
НАЖМИТЕ НА Кнопку Вид (View)

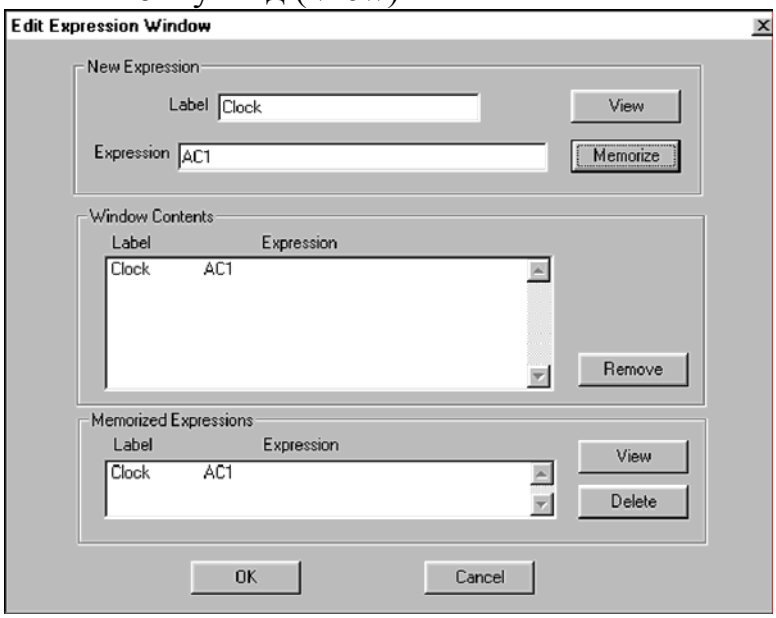


Рис. 11.18. Окно Редактирования Выражений с первым вводом

НАЖМИТЕ НА Кнопку Запомнить (Memorize)

В заключение, добавьте последнюю Метку и Выражение (Label и Expression)

В блоке для Метки (Label) замените последнюю метку
НАПЕЧАТАЙТЕ Wait + Process
И в Выражение (Expression)
НАПЕЧАТАЙТЕ Q$Tot_Process
Затем
НАЖМИТЕ НА Кнопку Вид (View)
НАЖМИТЕ НА Кнопку Запомнить (Memorize)
ВЫБОР ОК

Теперь можно рассмотреть Часы, Активный Номер Транзакции и размер Tot_Process Очереди при выполнении моделирования (рис. 11.19).

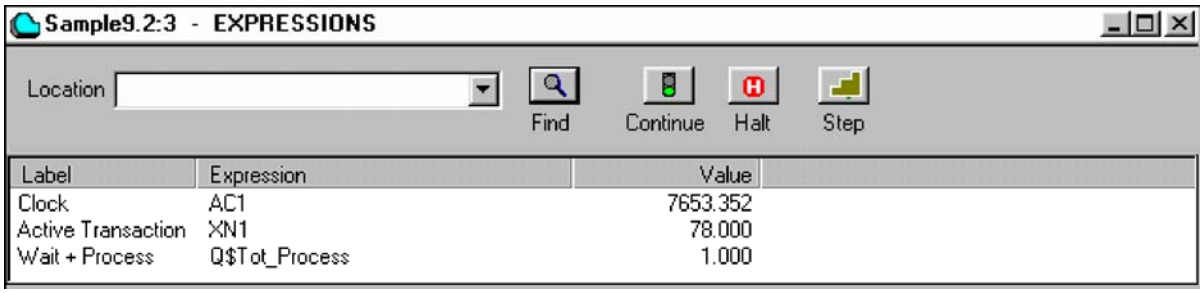


Рис. 11.19. Окно Выражений (Expressions Window)

Теперь запустите моделирование и наблюдайте изменение значений.
НАЖМИТЕ [F2]

После того, как Вы просмотрели Окно Выражений, закройте его.

НАЖМИТЕ НА X в верхнем Правом углу Окна Выражений

Теперь откройте вновь окно.

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Window / Expressions Window

Обратите внимание, что в Окне Редактирования Выражений Вы можете выбирать значения. Для этого щелкните на соответсвующее значение и затем на Кнопку Вид (View) в Запоминаемом Блоке Выражений (Memorized Expressions Box). Вам, вероятно, придется нажимать на стрелку "вниз", чтобы увидеть все Запоминаемые Выражения в блоке.

ВЫБЕРИТЕ Active Transaction

Затем

НАЖМИТЕ НА Кнопку Вид (View)

ВЫБОР ОК

Вы теперь видите Окно Выражений (Expressions Window), которое показывает значение активной транзакции.

НАЖМИТЕ [F4]

Остановить моделирование.

НАЖМИТЕ НА X в верхнем Правом углу Окна Выражений

Вы можете вводить значения в Записную книжку Параметров (Settings Notebook) настройки на странице Выражения (Expressions) для любой модели. Всякий раз, когда Вы Создаете Моделирование, Вы открываете новые Выражения или Окно Графиков.

Окно Кадра

Запустите моделирование снова. Если Вы только что открыли этот раздел, Вы должны будете возвратиться к описанию Окна Блоков, Открыть модель, Создать Моделирование, запустить управление SAMPLE9. и остановите его, нажимая [F4], как только его запустите.

Окно Кадра действует подобно камере внутри Вашей модели. Они сохраняют одиночный момент в жизни моделирования. Они не модифицируются интерактивно подобно динамическим окнам, которые только, что Вы изучили.

Посмотрите на Кадр Цепочки Текущих событий (Current Events Chain). Рассмотрев этот кадр, выберите специфическую Транзакцию так, что Вы могли видеть, как Кадр работает с Транзакциями. После остановки моделирования Вы можете использовать ту же самую Транзакцию для двух различных кадров.

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Snapshot / CEC Snapshot (рис. 11.20.)

Рис. 11.20. CEC Кадр. Они представляются вымпелами

В этом виде Вы увидите транзакции, сгруппированные приоритетом.

Для получения большего количества информации в развернутом виде Вы можете нажимать плюс везде, где его видите. Первый плюс, когда нажат, пока-

зывает Вам индивидуальные Транзакции в цепочке, в форме флажков. Второй плюс рядом с флажком открывает параметры Транзакции.

Расширенный вид на рисунке 11.21. Сначала, Вы увидите пиктограмму, представляющую цепочку. В следующем виде Вы увидите Транзакции, представляемые как флажки, после того, как Вы нажали на знак +. В заключение после того, как Вы нажали на знак +, Вы увидите параметры Транзакции.

Рис. 11.21. Расширенный вид СЕС Кадр - два вида

Теперь выберите номер Транзакции из Транзакций, которые Вы видите в Цепочке Текущих событий. Вы можете использовать для их просмотра Окно Кадра Транзакции (Snapshot Window).

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Snapshot / Transaction Snapshot (рис. 11.22)

И в диалоговом окне напечатайте номер Транзакции, который Вы выбрали из Цепочки Текущих событий (Current Events Chain). Вы можете получить номер Транзакции из сообщения следа или сообщения об ошибках. Фактически в настоящее время при моделировании, Вы только используете номер из СЕС как удобный источник Транзакции (рис. 11.23).

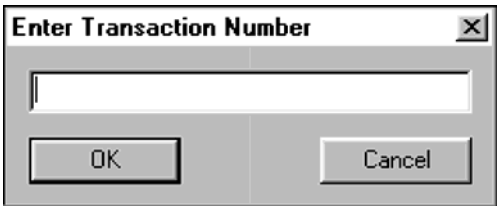


Рис. 11.22. Открытый Диалог Кадра Транзакции (Transaction Snapshot)

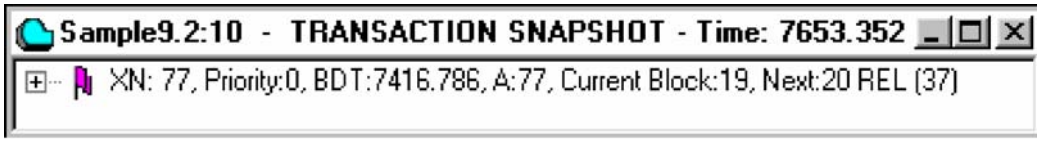


Рис. 11.23. Кадр Транзакции в Расширенном виде

Вы увидите, что строка подробности Транзакции имеет информацию относительно текущего времени, приоритет, текущего Блока, затем номер Блока, тип и номер строки; Элемент набора блока. Но что, если Вы должны знать относительно параметров? Но параметры не отображаются. Увидеть параметры Транзакции можно в Окне Кадра Транзакции (Snapshot Window)

НАЖМИТЕ НА Знак + (рис. 11.24)

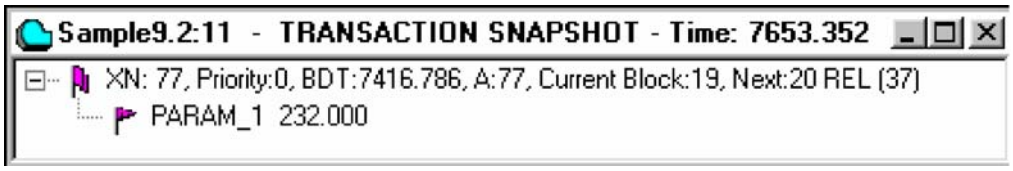


Рис. 11.24 Расширенный вид Кадра Транзакции (Transaction Snapshot)

Вы увидите, что окно такое же как СЕС Кадр. Еще раз щелчок по знаку "плюс" и вам откроется большее количество информации. Если Вы нажимаете на знак "минус", то закроете строку.

Откройте FEC Кадр, Группы Транзакции и Цепочки Пользователей. Их формат в основном тот же самый.

Числовые Группы показываются немного по-другому. Рассмотрим числовую группу в этом моделировании.

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Snapshot / Numeric Group Snapshot (рис. 11.25)

Рис. 11.25. Числовое Окно Групп (Numeric Group Snapshot) Расширенного вида

Вы увидите Числовую Группу "NUMGRP", но не детально.

НАЖМИТЕ НА Знак +

Вы увидите два значения, которые Вы добавили к Числовой Группе в нашем моделировании. В этой модели каждая Транзакция добавляет те же самые два значения к группе, но используются они только для демонстрационного просмотра окна.

Вы можете изучить Цепочки и Группы в GPSS World Справочном описании и лучше понять все значения данного вида. Не забудьте закрыть все Окна Кадра, которые Вы открыли после того как их исследовали или напечатали.

Итак, на этом занятии Вы просмотрели бегущее моделирование через все графические окна. Закончите Сеанс GPSS World.

НАЖМИТЕ НА X в верхнем Правом углу Окна Модели, если Вы не хотите сохранить типовую модель, поскольку вы не сделали никаких изменений.

Практическая работа № 12

Чтение форм и Записи во Внешние Файлы

Цель работы: Научиться записывать и вызывать текстовые файлы при создании модели.

GPSS World имеет Блоки, которые разработаны для чтения и описания внешних файлов из ASCII. Эти Блоки могут быть очень полезны, если Вы хотите считать из файлов внешние данные, форматировать Ваш собственный отчет, или просто собирать одну или две части данных в текущий момент времени во внешнем файле.

Прочитайте раздел, названный Потоками Данных (Data Streams) в Главе 4 GPSS World Справочного описания. Также, Вы можете обратиться к Главе 7,

чтобы лучше понять использование Блоков Потока Ввода - вывода, ОТКРЫТЬ, ЧИТАТЬ, ИСКАТЬ, ПИСАТЬ и БЛИЗКО. Имеются эквивалентные библиотечные процедуры. Когда эти Блоки или библиотечные процедуры используются вместе с процедурами нити в GPSS World, Вы сможете выполнить обширную обработку данных и форматирование.

На этом занятии используются некоторые очень простые модели, разработанные для выполнения упражнений действия Блока Потока Данных. Каждая модель обеспечена соответствующим Объектным файлом Текста, с которым она взаимодействует. Текстовые Объекты – это простые текстовые файлы с расширением имени файла (.txt). В случае использования файлов для записи, Вы обеспечены файлом TSTTEMPL.TXT, который можно использовать для восстановления каждого из файлов в первоначальном состоянии и, если Вы захотите, можете использовать это занятие снова.

Другой способ восстановления измененных файлов состоит в копировании файла TST *.TXT раньше, чем Вы приступите к этому занятию. Они размещены в Типовой папке Моделей.

В конце занятия скопируйте обратно файлы TST *.TXT, TSTTEMPL.TXT, а также следующее файлы.

TSTSKINW.TXT
TSTAPPW.TXT
TSTSKRW.TXT
TSTSQRW.TXT
TSTSQR2W. TXT

Затем удалите два файла.

TSTCATW.TXT
TSTSTW.TXT

Файл TSTRD.TXT и файл TSTSTRD используется только для чтения данных. Они не будут изменены и не должны быть инициализированы прежде, чем Вы используете их снова.

Имена файлов текста, используемых на этом занятии, созданы кодом. Имеются символы и действия Ввода - вывода, которые они представляют.

CAT = Catenate (String Procedure) SK = Seek
I N = Insert SQ = Sequential
R = Replace ST = String
RD = Read W = Write

Обратите внимание, что в ОТКРЫТЫХ Блоках этих типовых моделей нет никакого определенного пути. Это означает, что GPSS World использует Типовую Папку (Sample Folder) как адресат для всех файлов, которые записаны на диске.

Читая последовательно файл и сохраняя значения в Матрице GPSS World, Вы используете модель TSTRD.GPS и файл данных TSTRD.TXT, показанный ниже.

Модель: TSTRD.GPS

```
; GPSS World Sample File - TSTRD.GPS
*************************************************
```

```
; Reads a file sequentially and stores
; the values in a matrix.
; At end of file goes to label Finis
*************************************************
Total     MATRIX      ,10,1
          GENERATE    ,,,1
          OPEN        ("TSTRD.TXT"),,flag
Again     READ        Numero,,Finis
          SAVEVALUE   Nrow+,1
          ASSIGN      Numrow,X$Nrow
          MSAVEVALUE  Total,P$Numrow,1,P$Numero
          TRANSFER    ,Again
Finis     CLOSE       Prob,,Flag1
          TERMINATE   1
Flag      TERMINATE   1
Flag1     TERMINATE   1
```

Файл данных: TSTRD.TXT
1 2 3 4 5 6 7

Выполним моделирование
ВЫБЕРИТЕ File / Open
В диалоговом окне
ВЫБОР Tstrd
И
ВЫБОР Открыть

Теперь создайте моделирование и откройте Окно Матрицы так, чтобы Вы могли оценить ситуацию, поскольку моделирование читает файл данных и модифицирует Матрицу.

ВЫБЕРИТЕ Command / Create Simulation
И
ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Window / Matrix Window

Затем в диалоговом окне при открытии матрицы Вы будете видеть Матрицу "Total" в раскрывающемся блоке, так как она единственная в этой модели.

ВЫБОР ОК

Размер окна сделайте удобным для просмотра.

ВЫБЕРИТЕ Command / START

И в диалоговом окне для подавления Стандартного Отчета замените START 1

НАПЕЧАТАЙТЕ START 1,NP
ВЫБОР ОК (рис. 12.1)

Моделирование выполнило очень быстро заполнение Матрицы со значениями меньшими или равными 7, которые найдены в файле данных. Кратко обсудим путь, по которому Блоки Потока Ввода - вывода работают.

Блок OPEN помещен в отдельный сегмент модели, так как файл должен открываться один раз. Высокая приоритетная Транзакция открывает файл, который нужно читать как первое действие при управлении моделированием.

Затем Транзакция, которая будет считывать информацию, начинает читать файл последовательно looping через Блок READ и четыре Блока, которые следуют за ним. Каждое прочитанное значение будет помещено в Параметр Транзакции "Numero". Следующие три Блока модифицируют SAVEVALUE счетчик, который затем перемещается в Параметр и используется как номер строки в матрице. В Блоке MSAVEVALUE значение, которое считалось в P$Numero, помещается в соответствующую строку Матрицы, Общего количества. Когда достигнут конец файла, Транзакция посылает Блоку CLOSE маркировку Finis, закрывая файл данных.

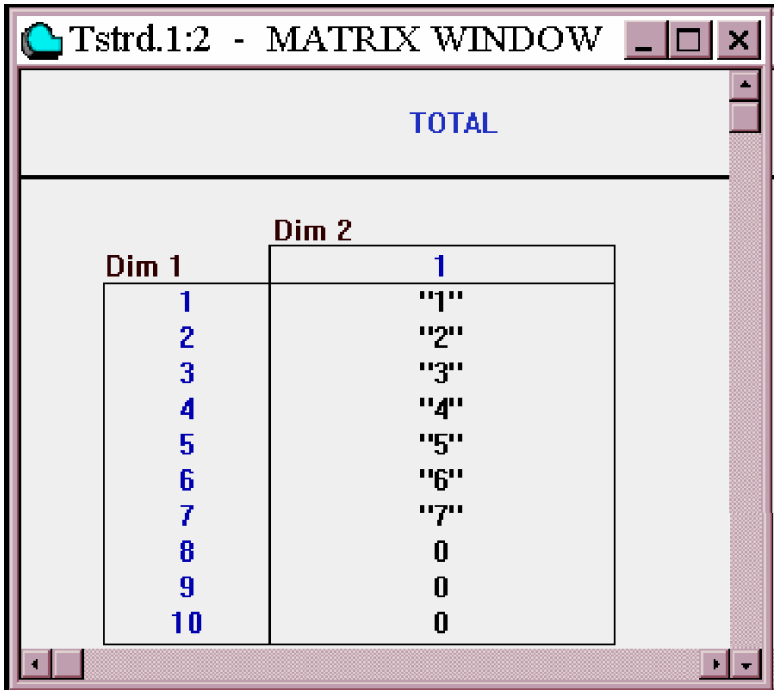


Рис. 12.1. Общая Матрица

Затем Транзакция входит в Блок TERMINATE, заканчивая моделирование.

Любые ошибки Транзакции, происходящие в Блоках OPEN или CLOSE, будут идти в Блоки, помеченные Флажком (Flag) или Flag1 соответственно. Чтобы определить ошибку, эти два Блока должны иметь счет входа 0.

Закройте все окна с этим примером. GPSS Главное Окно должно быть для пользователя с пустой областью.

Следующий файл покажет как отыскать данные из выбранного файла и разместить их в специальной матрице.

Модель: TSTSKRD.GPS

```
; GPSS World Sample File - TSTSKRD.GPS
************************************************
; Read a file in two specific locations
; using SEEK and puts the stores the values
; in a matrix. Closes file after second value
```

```
; is read and stored.
*********************************************
Total   MATRIX      ,10,1
        GENERATE    ,,,1
        OPEN        ("TSTRD.TXT"),,Flag
        SEEK        4
        TRANSFER    ,Dord
Again   SEEK        6
Dord    READ        Numero,,Finis
        MSAVEVALUE  Total,P$numero,1,P$numero
        TEST E      P$Numero,4,Finis
        TRANSFER    ,Again
Finis   CLOSE       Prob,,Flag1
        TERMINATE   1
Flag    TERMINATE   1
Flag1   TERMINATE   1
```

Файл данных: TSTRD.TXT
1 2 3 4 5 6 7

Выполните моделирование
ВЫБЕРИТЕ Файл / Открыть
В диалоговом окне
ВЫБОР Tstskrd
И
ВЫБОР Открыть

Создайте моделирование и откройте Окно Матрицы. Вы можете наблюдать, как модель читает файл данных и модифицирует Матрицу.

ВЫБЕРИТЕ Command / Create Simulation
И
ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Window / Matrix Window

Диалоговое окно Open Matrix имеет правильное имя в раскрывающемся блоке.

ВЫБОР ОК
И
ВЫБЕРИТЕ Command / START

И в диалоговом окне вы подавите Стандартный Отчет. Замените START 1
НАПЕЧАТАЙТЕ START 1,NP
ВЫБОР ОК

Моделирование выполнится очень быстро и лишь только значения 4 и 6 будут введены в Матрицу в строках 4 и 6 (рис. 12.2). Кратко обсудим, как работают Блоки Потока Ввода - вывода.

Блок OPEN помещен в отдельный сегмент модели, так как файл должен быть открыт только один раз. Сначала файл, который нужно считать, открывает высокая приоритетная Транзакция.

Затем эта же Транзакция вводит Блок SEEK, которая помещает Текущую Позицию на линию 4. Далее Блок READ заставляет четвертую текстовую линию читаться. Значение, которое считалось, будет помещено в матрицу и затем отобразится в тексте. После выполнения READ второй восстановленный номер будет загружен в Матрицу. В заключение, файл будет закрыт и моделирование закончится.

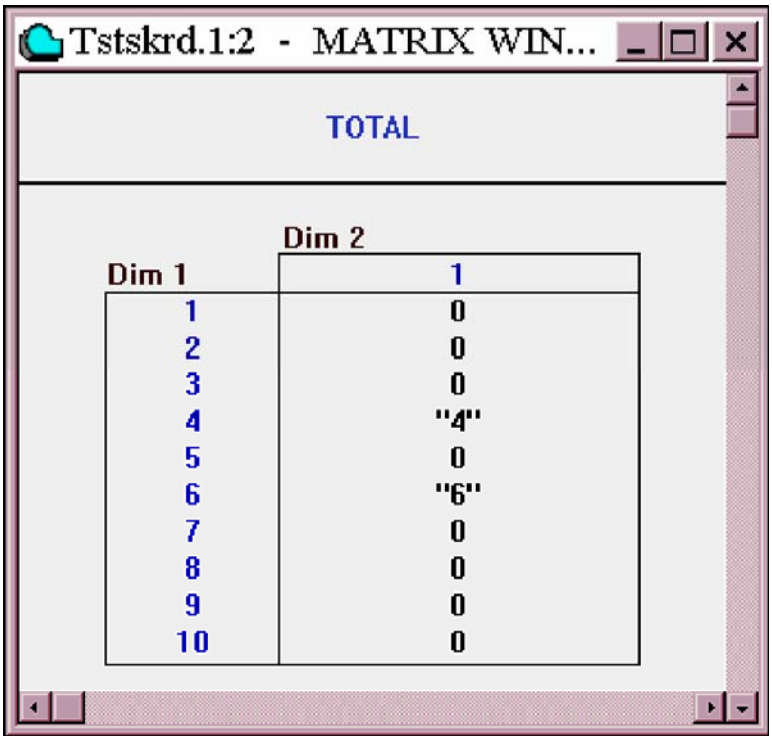


Рис. 12.2. Общая Матрица

Любые ошибки происходящие в Блоках OPEN или CLOSE, Транзакция будет помещать в Блоки, помеченные Флажком (Flag) или Flag1 соответственно. Чтобы определить ошибки, эти два Блока должны иметь счет входа 0.

Закройте все окна с этим примером. Для дальнейшей работы GPSS Главное Окно должно быть с пустой областью.

Следующий пример покажет как идет запись на выбранную линию в файле, использующем произвольный доступ.

НАЖМИТЕ НА X-верхнем Правом Окне Матрицы

Модель: TSTSKINW.GPS

```
; GPSS World Sample File - TSTSKINW.GPS
*****************************************************
; Test for random write.
; Inserts 123456 before line 3 of data
; file TSTSKINW.TXT
*****************************************************
        GENERATE    ,,,1
        OPEN        ("TSTSKINW.TXT"),,Flag
        SEEK        3
        WRITE       123456,,Flag1,On
```

```
        CLOSE      Prob,,Flag2
        TERMINATE  1
Flag    TERMINATE  1
Flag1   TERMINATE  1
Flag2   TERMINATE  1
```

Файл данных: TSTSKINW.TXT
This is line1
This is the info on line 2
This is line 3
Line 4

Выполните моделирование
ВЫБЕРИТЕ Файл / Открыть
В диалоговом окне
ВЫБОР Tstskinw
И
ВЫБОР Открыть
Создайте моделирование.
ВЫБЕРИТЕ Command / Create Simulation
И
ВЫБЕРИТЕ Command / START
В диалоговом окне подавите Стандартный Отчет. Замените START 1
НАПЕЧАТАЙТЕ START 1,NP
ВЫБОР OK
Рассмотрите измененный файл данных.
ВЫБЕРИТЕ Файл / Открыть
В диалоговом окне сначала
НАЖМИТЕ НА Стрелку "вниз" В конце Файла блок типа
ВЫБЕРИТЕ Текстовый файл (*.txt)
Затем из списка
ВЫБОР Tstskinw
И
ВЫБОР Открыть

Вы увидите, что число 123456 было вставлено перед третьей линией файла. Если Вы не использовали Блок SEEK, данные будут вставлены перед первой линией файла. В этом примере, Вы не использовали Блок OPEN, так как Вы только пишете, затем закрываете файл и моделирование заканчивается. Вы увидите, что Блок SEEK используется, чтобы установить Текущую Позицию Линии в файл данных прежде, чем текст перейдет к 3 строке, где информация с помощью Блока WRITE будет записана.

OPEN, WRITE и CLOSE, имеют альтернативные выходы в случае, если произошла ошибка Ввода - вывода. Когда происходит ошибка, не только будет Транзакция идти на обозначенный Блок, но и последующее CLOSE восстанавливает Код Ошибки и помещает ее в Параметры Транзакции.

Теперь закройте все окна этого примера. Главное GPSS Окно должно быть с пустой областью.

Рассмотрим пишущую операцию, которая выводит данные в конце файла.

Модель: TSTAPPW.GPS

```
; GPSS World Sample File - TSTAPPW.GPS
**********************************************
; Appends 123456 at end of data file TSTAPPW.TXT.
**********************************************
GENERATE    ,,,1
      OPEN       ("TSTAPPW.TXT"),,Flag
      SEEK       10000
      WRITE      123456,,Flag1,On
      CLOSE      Prob,,Flag2
      TERMINATE   1
Flag    TERMINATE   1
Flag1   TERMINATE   1
Flag2   TERMINATE   1
```

Файл данных: TSTAPPW.TXT

```
This is line1
This is the info on line 2
This is line 3
Line 4
```

Выполним моделирование

ВЫБЕРИТЕ Файл / Открыть

В диалоговом окне

ВЫБОР Tstappw

И

ВЫБОР Открыть

ВЫБЕРИТЕ Command / Create Simulation

И

ВЫБЕРИТЕ Command / START

В диалоговом окне, чтобы не вызывать Стандартный Отчет, замените START 1

НАПЕЧАТАЙТЕ START 1,NP

ВЫБОР OK

Рассмотрите измененный файл данных.

ВЫБЕРИТЕ Файл / Открыть

В диалоговом окне Вы должны сначала

НАЖМИТЕ НА Стрелку "вниз" В конце блока тип Файлов

ВЫБЕРИТЕ Текстовый файл (*.txt)

Затем из списка

ВЫБОР Tstappw

И

ВЫБОР Открыть

Единственное отличие использования Блока WRITE от предыдущего состоит в том, что данные выводятся в конце файла. Вы увидите, что значение было добавлено к концу файла. Блок SEEK принимает значения, а Блок WRITE находится в режиме вставки. Режим вставки - это, когда Текущая Позиция на строке установлена в конце файла и данные будут добавлены в конце файла.

В этом примере не показано, что происходит, если Режим вставки выключен. В данном случае Блок WRITE действует в режиме Замены, затем GPSS World мог бы заполнить любые пустые промежутки с пустым текстом, выстраивая их в строку к номеру строки в SEEK и добавляя данные в той позиции.

Закроем все окна этого примера. Главное GPSS Окно должно быть с пустой областью.

Теперь рассмотрим пример с использованием основных операторов - модели, которая использует WRITE режим Замены. Мы будем использовать код SKRW в имени, чтобы указать Установку, Замену и Запись. Чтобы поместить Текущую Позицию строки в выбранном расположении, используется Блок SEEK.

Модель: TSTSKRW.GPS

```
; GPSS World Sample File - TSTSKRW.GPS
*****************************************
; Writes 123456 on line 2 of data file
; TSTSKRW.TXT replacing original line.
*****************************************
GENERATE    ,,,1
      OPEN       ("TSTSKRW.TXT"),,Flag
      SEEK       2
      WRITE      123456,,Flag1,Off
      CLOSE      Prob,,Flag2
      TERMINATE  1
Flag    TERMINATE  1
Flag1   TERMINATE  1
Flag2   TERMINATE  1
```

Файл данных: TSTSKRW.TXT

```
This is line1
This is the info on line 2
This is line 3
Line 4
```

Выполним моделирование

ВЫБЕРИТЕ Файл / Открыть

В диалоговом окне

ВЫБОР Tstskrw

И

ВЫБОР Открыть

ВЫБЕРИТЕ Command / Create Simulation

И
ВЫБЕРИТЕ Command / START
В диалоговом окне Вы подавите Стандартный Отчет. Замените START 1
НАПЕЧАТАЙТЕ START 1,NP
ВЫБОР OK
Рассмотрим измененный файл данных.
ВЫБЕРИТЕ Файл / Открыть
В диалоговом окне Вы должны сначала
НАЖМИТЕ НА Стрелку "вниз" В конце блока тип Файлов
ВЫБЕРИТЕ Текстовый файл (*.txt)
ВЫБЕРИТЕ Файл / Открыть
Затем из списка
ВЫБОР Tstskrw
И
ВЫБОР Открыть

Во второй строке файла данных было записано значение. Вы не изолировали блоки OPEN или CLOSE, так как Вы делали это в предыдущей модели. В отличии от предыдущей модели, Блок WRITE находится в режиме Замены. Вы должны определить OFF для режима замены. В этом примере, чтобы выбрать строку, в которой запишутся данные, также использовали Блок SEEK,.

Закройте все окна этого примера. Главное GPSS Окно должно быть с пустой областью.

Теперь рассмотрим как работает режим Замены, если нет никакой информации в строке, определенной в Блоке SEEK.

Модель: TSTSQRW.GPS

```
; GPSS World Sample File - TSTSQRW.GPS
*****************************************
; Writes 123456 on line 1 of data file
; TSTSQRW.TXT replacing original line.
*****************************************
      GENERATE    ,,,1
      OPEN        ("TSTSQRW.TXT"),,Flag
      WRITE       123456,,Flag1,Off
      CLOSE       Prob,,Flag2
      TERMINATE   1
Flag    TERMINATE   1
Flag1   TERMINATE   1
Flag2   TERMINATE   1
```

Файл данных: TSTSQRW.TXT

```
This is line1
This is the info on line 2
This is line 3
Line 4
```

Выполним моделирование
ВЫБЕРИТЕ Файл / Открыть
В диалоговом окне
ВЫБОР Tstsqrw
И
ВЫБОР Открыть
ВЫБЕРИТЕ Command / Create Simulation
И
ВЫБЕРИТЕ Command / START
В диалоговом окне подавим Стандартный Отчет. Замените START 1
НАПЕЧАТАЙТЕ START 1,NP
ВЫБОР OK
Рассмотрим измененный файл данных.
ВЫБЕРИТЕ Файл / Открыть
В диалоговом окне Вы должны сначала
НАЖМИТЕ НА Стрелку "вниз" В конце блока тип Файлов
ВЫБЕРИТЕ Текстовый файл (*.txt)
Затем из списка
ВЫБОР Tstsqrw
И
ВЫБОР Открыть

Вы могли предположить, что эта модель работает точно так же как последняя модель, но на сей раз Текущая Позиция строки не была перемещена, но в первой строке произошли изменения. Произошли два изменения: замена текстовой строки и вставка результата вычислений. Вы можете помещать любые значения в любую строку. В следующем примере мы покажем Вам, как объединить многократные значения из различных строк.

Закройте все окна этого примера. Главное GPSS Окно должно быть с пустой областью.

Исследуем многократное использование WRITE в режиме замены.

Модель: TSTSQR2W. GPS

```
; GPSS World Sample File - TSTSQR2W.GPS
*********************************************
; Does 2 sequential writes in replace mode
*********************************************
GENERATE    ,,,1
      OPEN       ("TSTSQR2W.TXT"),,Flag
      WRITE      ("This is fun."),,Flag1,Off
      WRITE      (5+5),,Flag2,Off
      CLOSE      Prob,,Flag3
      TERMINATE  1
Flag    TERMINATE  1
Flag1   TERMINATE  1
Flag2   TERMINATE  1
Flag3   TERMINATE  1
```

Файл данных: TSTSQR2W. ТЕКСТ
This is line1
This is the info on line 2
This is line 3
Line 4

Выполним моделирование
ВЫБЕРИТЕ Файл / Открыть
В диалоговом окне
ВЫБОР Tstsqr2w
И
ВЫБОР Открыть
ВЫБЕРИТЕ Command / Create Simulation
И
ВЫБЕРИТЕ Command / START
В диалоговом окне подавим Стандартный Отчет. Замените START 1
НАПЕЧАТАЙТЕ START 1,NP
ВЫБОР OK
Рассмотрим измененный файл данных.
ВЫБЕРИТЕ Файл / Открыть
В диалоговом окне Вы должны сначала
НАЖМИТЕ НА Стрелку "вниз" В конце блока тип Файлов
ВЫБЕРИТЕ Текстовый файл (*.txt)
Затем из списка
ВЫБОР Tstsqr2w
И
ВЫБОР Открыть

Единственное отличие от предыдущего примера – это то, что Текущая Позиция строки содержит несколько блоков WRITE. Следовательно, текст 1 и 2 строки заменены. Мы также включили флажок ошибки для WRITE так, чтобы, если ошибка Ввода - вывода произошла, Вы узнали, какой Блок является причиной проблемы.

Закройте все окна этого примера. Главное GPSS Окно должно быть с пустой областью.

В последних двух примерах будем работать со строками. Данными, которые считываются или записываются, Вы можете управлять с помощью Процедуры Вереницы. Вы можете форматировать верхние колонтитулы отчета и данные для чтения, а так же извлекать части данных из файла. Вы можете прочитать об Веренице (String) в Главе 8 GPSS World Справочного описания.

Модель: TSTCATW.GPS

```
; GPSS World Sample File - TSTCATW.GPS
*************************************************************
* Barber Shop Simulation
* Time is in Minutes
```

```
**********************************************************
      GENERATE    5,2.5        ;Create next customer.
      SAVEVALUE   Custnum+,1    ;Total customers who stay
      ASSIGN      Custno,X$Custnum ;Assign number to customer
      QUEUE       Barber       ;Begin queue time.
      SEIZE       Barber       ;Own or wait for barber.
      DEPART      Barber       ;End queue time.
      ADVANCE     10,2.5       ;Haircut takes a few minutes.
      RELEASE     Barber       ;Haircut done.
                               ; Give up the barber.
      TEST G      TG1,1,Fin    ;Write final Avg. Queue Residence
      TERMINATE   1            ;Customer leaves.
Fin   OPEN        ("TSTCATW.TXT"),,Flg1
      WRITE       (Catenate("Avg. Barber Queue Time Is ",QT$Barber)),,Flg
      CLOSE       Prob,,Flg2
      TERMINATE   1
Flg   TERMINATE   1
Flg1  TERMINATE   1
Flg2  TERMINATE   1
```

Файл данных: TSTCATW.TXT
Этот файл должен быть создан.
Выполним моделирование
ВЫБЕРИТЕ Файл / Открыть
В диалоговом окне
ВЫБОР Tstcatw
И
ВЫБОР Открыть
ВЫБЕРИТЕ Command / Create Simulation
И
ВЫБЕРИТЕ Command / START
В диалоговом окне подавим Стандартный Отчет. Замените START 1
НАПЕЧАТАЙТЕ START 1,NP
ВЫБОР OK
Рассмотрим измененный файл данных.
ВЫБЕРИТЕ Файл / Открыть
В диалоговом окне Вы должны сначала
НАЖМИТЕ НА Стрелку "вниз" В конце блока тип Файлов
ВЫБЕРИТЕ Текстовый файл (*.txt)
Затем из списка
ВЫБОР Tstcatw
И
ВЫБОР Открыть

В Блоке WRITE этой модели, мы использовали Процедуру Вереницы "Связывания", чтобы при выполнении моделирования текстовые данные смешать с

их фактическими данными. Вы увидите, что при выполнении моделирования, наиболее ценно в форматировании отчетов или печати выбранной информации в данный интервал времени. Чтобы описывать статистику моделирования, Вы можете использовать сегменты Вашей модели для печати Транзакций. Значения при моделировании могут быть указаны. В данном примере после того, как выполнилось моделирование, Вы сделали простую интерпретацию.

Закройте все окна этого примера. Главное GPSS Окно должно быть с пустой областью.

Теперь, рассмотрим управление данными, которые считываются из файла.

Модель: TSTSTRDW.GPS

```
; GPSS World Sample File - TSTSTRDW.GPS
*************************************************************
* Movie Theater Food Buying Analysis
* Takes info on age and sex, reads it in and analyzes
* how mix of people will influence needs at concession
* stand. Then writes a report on wait times, queue size
* and total people served.
*************************************************************
Fem EQU 1
Male EQU 2
      GENERATE    1
      TEST E      X$Finish,0,In  ;After End of File-destroy next xact
      READ        Info,1,Fin     ;Get Cust Age and Sex
      SAVEVALUE   Info1,(Substring(P$Info,1,2))
      SAVEVALUE   Info2,(Substring(P$Info,3,1))
      SAVEVALUE   Counter+,1
      TEST G      X$Info1,8,In    ;Older than 8 may buy
      TEST LE     X$Info1,17,In   ;Older than 17 don't buy
      TEST E      X$Info2,Male,Ques ;All Males buy
Ques    TRANSFER    .50,In        ;50% of Females are dieting-don't buy
QUEUE       Wait          ;Begin queue time.
      SEIZE       Salesperson    ;Customer gets salesperson
      DEPART      Wait           ;End queue time.
      ADVANCE     6,1            ;Get service
      SAVEVALUE   Served+,1      ;Keep track of number served
      RELEASE     Salesperson    ;Done with Salesperson
In      TERMINATE                ;Enter the viewing area
*************************************************************
GENERATE    ,,,1,10 ;Make this first Transaction
      OPEN        ("TSTSTRD.TXT"),1,Er ;Read file
      OPEN        ("TSTSTW.TXT"),2,Er1 ;Write file
      TERMINATE
Fin     SAVEVALUE   Finish,1        ;Signal EOF to new xacts
      WRITE       (Catenate("Average "," Average ")),2,Er2
      WRITE       (Catenate(" Wait ","Line Size")),2,Er3
```

```
        WRITE      (Polycatenate(" ", INT(QT$Wait)," ", INT(QA$Wait) )),2,Er4
        WRITE      "Total People Served",2,Er7
        WRITE      (Catenate(" ",X$Served)),2,Er8
        CLOSE      Prob,1,Er9
        CLOSE      Prob1,2,Er10
        TERMINATE   1
    Er     TERMINATE   1
    Er1    TERMINATE   1
    Er2    TERMINATE   1
    Er3    TERMINATE   1
    Er4    TERMINATE   1
    Er5    TERMINATE   1
    Er6    TERMINATE   1
    Er7    TERMINATE   1
    Er8    TERMINATE   1
    Er9    TERMINATE   1
    Er10   TERMINATE   1
```

Файл данных: TSTSTRD.TXT

161 021 252 162 151 131 172 172 182 352 341 152 152 162 151 131 172 172 182 352 341 202 141 161 171 151 112 142 142 122 132 142 152

Файл данных: TSTSTW.TXT

Этот файл должен быть создан.

Выполним моделирование

ВЫБЕРИТЕ Файл / Открыть

В диалоговом окне

ВЫБОР Tststrdw

И

ВЫБОР Открыть

ВЫБЕРИТЕ Command / Create Simulation

И

ВЫБЕРИТЕ Command / START

В диалоговом окне подавим Стандартный Отчет. Замените START 1

НАПЕЧАТАЙТЕ START 1,NP

ВЫБОР OK

Рассмотрим измененный файл данных.

ВЫБЕРИТЕ Файл / Открыть

В диалоговом окне Вы должны сначала

НАЖМИТЕ НА Стрелку "вниз" В конце блока тип Файлов

ВЫБЕРИТЕ Текстовый файл (*.txt)

Затем из списка

ВЫБОР Tststw

И

ВЫБОР Открыть

В этой модели Вы считали значения из файла TSTRDST.TXT, управляли ими сначала, деля их меньше каждую секунду, принимая только часть информации, которую Вы читали в списке данных. Что можно делать с помощью команды ANOVA, Вы также будете изучать.

Не забудьте вернуть файлы данных, как это было описано в начале занятия, и удалить два выходных файла данных. Вы можете удалить отчеты, которые были созданы. Сделать это можно с помощью системы управления файла Окон.

Практическая работа № 13

ANOVA - Библиотечная Процедура

Цель работы: Научиться использовать статистический метод, известного как дисперсионный анализ, при моделировании в GPSS World.

Вы, вероятно, отметили, что изменение произвольного номера при моделировании может вызвать большое различие в выводе. Чтобы использовать моделирование для реальных проблем, в GPSS World имеется команда ANOVA.

Вы рассмотрите ANOVA – Библиотечную Процедуру, которая делает первый уровень статистического анализа. Однако, чтобы стать опытным в методах моделирования, Вы должны ознакомиться с элементарным статистическим выводом и проектом экспериментов.

При использовании статистического метода два варианта событий должны быть различны, а посторонние события не должны происходить при моделировании. Если происходит одно действие в некотором неизвестном месте моделирования, то это действие не выполняется в следующий раз. Следовательно, Вы не должны вообще использовать интерактивные методы управления моделированием, которые будут использоваться для статистики в Вашем заключительном отчете.

Возвратимся к примеру парикмахера, который не может остановить прибывающих заказчиков. Как администратор парикмахерской, Вы хотите определить то, какой эффект будет при более интенсивной работе парикмахера. Вы не хотите нанимать другого парикмахера. Вы хотите увидеть будет ли значительно уменьшено время ожидания заказчика, если парикмахер будет делать стрижку в среднем 5 минут.

Задача такова: парикмахер 1 против парикмахера 2. Парикмахеры отличаются только по среднему временю стрижки. Наши эксперименты состоят из двух уровней обработки: 6.8 минуты составляет в среднем время стрижки первого парикмахера, и 5 минут среднее время стрижки второго парикмахера. Мы выполним 3 моделирования на каждом уровне. Вообще, Вы можете выполнять и больше.

Если наши результаты находятся в арифметической форме, среднее значение нескольких элементов можно определить, используя команду ANOVA,

чтобы сделать статистический анализ. Мы можем найти критерий, используя среднее время ожидания заказчиков в полную меру.

Используя процедуру ANOVA можно сформировать Матрицу Результатов специального формата. Начнем.

Так как мы имеем 1 обработку с двумя уровнями, мы нуждаемся в 2 размерностях нашей Матрице Результатов. Последняя размерность Матрицы Результатов будет равна трем на каждом уровне обработки. Следовательно матрица 2 x 3.

Запустите Сеанс GPSS World.

ВЫБЕРИТЕ Файл / Открыть

В диалоговом окне

ВЫБОР Anova

ВЫБОР Открыть

Вы увидеть в Окне Модели.

```
*************************************************************
* Моделирование Парикмахерской
* Время находится в минутах
*************************************************************
 GENERATE   5,1.7;       Создайте следующего заказчика.
 QUEUE      Barber;      Начинается время очереди.
 SEIZE      Barber;      Ждут парикмахера.
 DEPART     Barber;      Конечное время очереди.
 ADVANCE    Cut_Time; Стрижка идет несколько мин.
 RELEASE    Barber;      Парикмахер свободен.
 TEST G     TG1,1,Doout; В последний раз XN пишет в Anova данные.
 TERMINATE  1;           Заказчик уезжает.
Doout  OPEN       ("BARBER.RST"),,Prob; Откройте Anova базу данных.
 SEEK       10000;       Поместите указатель в конце файла.
 WRITE      (Polycatenate(QT$Barber," ",Treatment," ")),,Prob,On
 CLOSE      Errorcode,,Prob ;Close,send to Prob if error.ошибку.
 TERMINATE  1
Prob   TERMINATE  1;  Завершите, если есть ошибка Ввода - вывода.
```

Обратите внимание, что основной экспериментальный параметр в Блоке ADVANCE представляется Переменной Пользователя - Cut_Time. Это позволит изменять время, которое берется за полную стрижку. При втором наборе, мы используем те же самые произвольные номера и изменим только быстродействие парикмахера, то есть моделирование выполняется при более быстрой работе парикмахера.

Перед стартом моделирования давайте рассмотрим Включенный файл, который используется для выполнения многократного моделирования.

```
 RESULTS MATRIX ,2,3 ; Set up for 3 replicates of two levels
      Cut_Time EQU 6.8
      Treatment EQU 1
```

```
RMULT 411
Start 100,NP
MSAVEVALUE RESULTS,1,1,QT$Barber
Clear Off
RMULT 421
Start 100,NP
MSAVEVALUE RESULTS,1,2,QT$Barber
Clear Off
RMULT 431
Start 100,NP
MSAVEVALUE RESULTS,1,3,QT$Barber
Clear Off
Cut_Time EQU 5
Treatment EQU 2
RMULT 411
Start 100,NP
MSAVEVALUE RESULTS,2,1,QT$Barber
Clear Off
RMULT 421
Start 100,NP
MSAVEVALUE RESULTS,2,2,QT$Barber
Clear Off
RMULT 431
Start 100,NP
MSAVEVALUE RESULTS,2,3,QT$Barber
```

Рассмотрим, что же будет, когда Вы Транслируете Включенный файл (Include-file). Сначала он создает Глобальную Матрицу, именованную Результатами (RESULTS), которая будет использоваться для ввода числовых значений Дисперсионного анализа. Матрица имеет две размерности, обеспечивая 2 уровня обработки с 3 попытками.

Далее, чтобы установить среднее время стрижки, равное 6.8 минутам, используется Команда EQU. Затем, после трехкратного выполнения моделирования и определения соответствующих данных, время установлено 5 мин, учитывая более быструю работу второго парикмахера в отличии от первого. Вы увидите, что установлено значение обработки (Treatment) перед каждым рядом выполнения. Это дифференцирует значения выполнения 6.8 мин Cut_Time (Treatment 1) и выполнение 5 мин Cut_Time (Treatment 2).

Обратите внимание, чтобы избежать корреляции между одним моделированием и следующим, мы очищаем (CLEAR OFF) статистику между ними. Параметр OFF необходим для избежания сбрасывания Матрицы Результатов. В этом простом примере мы не сделали скидку для пустой парикмахерской в начале каждого моделирования. На занятиях моделирования Вы убедились, что эффект запуска незначительный. Это можно сделать, игнорируя переходную точку запуска и используя команду RESET некоторое время. В GPSS World команда PLOT полезна для идентификации переходных точек, которые Вы може-

те исключить. Итак делаем вывод, что значение времени ожидания (waittime) для каждого из выполненных моделей начинается при полном зале. Сконцентрируемся на более простом примере.

В заключение, сделаем две дополнительные вещи. Выполним моделирование с опцией NP в операнде START. Это подавляет Стандартный Отчет. Отчеты могут также управляться с помощью Параметров настройки Объекта Моделирования. Также установим указатели произвольных генераторов номеров в Командном файле. Те же самые указатели используются во втором ряде, выполняясь так, чтобы единственное различие в модели шло во времени, за которое делается стрижка. Это уменьшает разницу в результатах.

Создайте моделирование.

ВЫБЕРИТЕ Command / Create Simulation

Это создаст Объект Моделирования и откроет вид Журнала. Затем, используйте Включенный файл (Include-file), чтобы выполнить моделирование. Помните, GPSS World будет искать Включенный файл в той же самой папке, где находится объект модели. Создайте Команду для Включенного файла:

ВЫБЕРИТЕ Command / Custom
НАПЕЧАТАЙТЕ INCLUDE "ctlanova.txt"
ВЫБОР OK

Моделирование выполняется автоматически. Вы увидите, что моделирование выполнилось 6 раз за несколько секунд. Рассмотрим Матрицу Результатов, которую Вы формировали для Дисперсионного анализа.

ВЫБЕРИТЕ Window / Simulation Window / Matrix Window

Когда появится Диалог Раздела Пересечения Окна Матрицы,

ВЫБОР OK

Это открывает Окно Матрицы на Матрице Результатов (Results). Если все ячейки в Матрице невидимы, разверните окно. Вы увидите результаты каждого индивидуального моделирования (рис. 13.1).

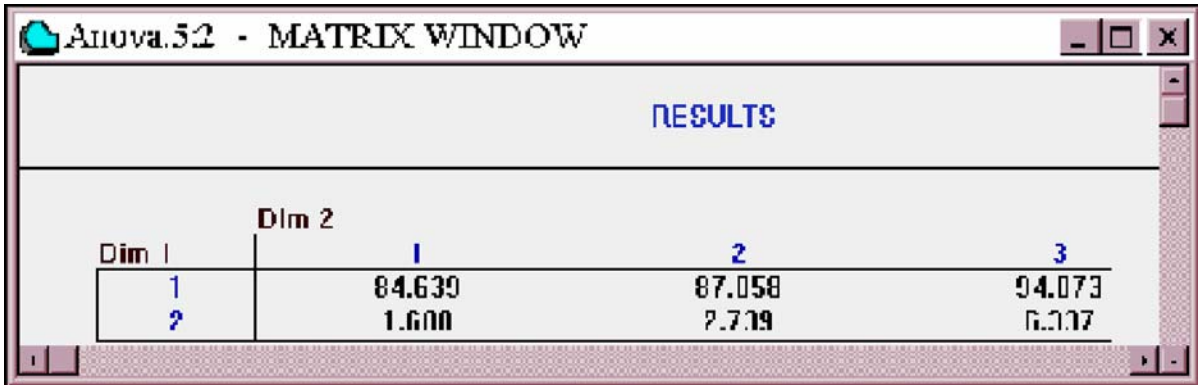


Рис. 13.1. Матрица Результатов (Results Matrix)

Теперь проанализируем.

ВЫБЕРИТЕ Command / Custom
НАПЕЧАТАЙТЕ SHOW ANOVA(Results,2,1)
И
ВЫБОР OK

ANOVA Процедура пишет ANOVA Таблицу в Окне Журнала и возвращает значение F анализа (рис. 13.2).

Теперь проанализируем наши результаты. Первый вопрос – есть ли эффект от более быстрой работы парикмахера.

Рассмотрите линию для фактора A в ANOVA Таблице в Окне Журнала. Мы видим, что критическое значение F для этого эксперимента в уровне 95 %, является 7.71. Так как наше расчетное значение F намного большее, делаем вывод, что эффект более быстрого парикмахера статистически значителен.

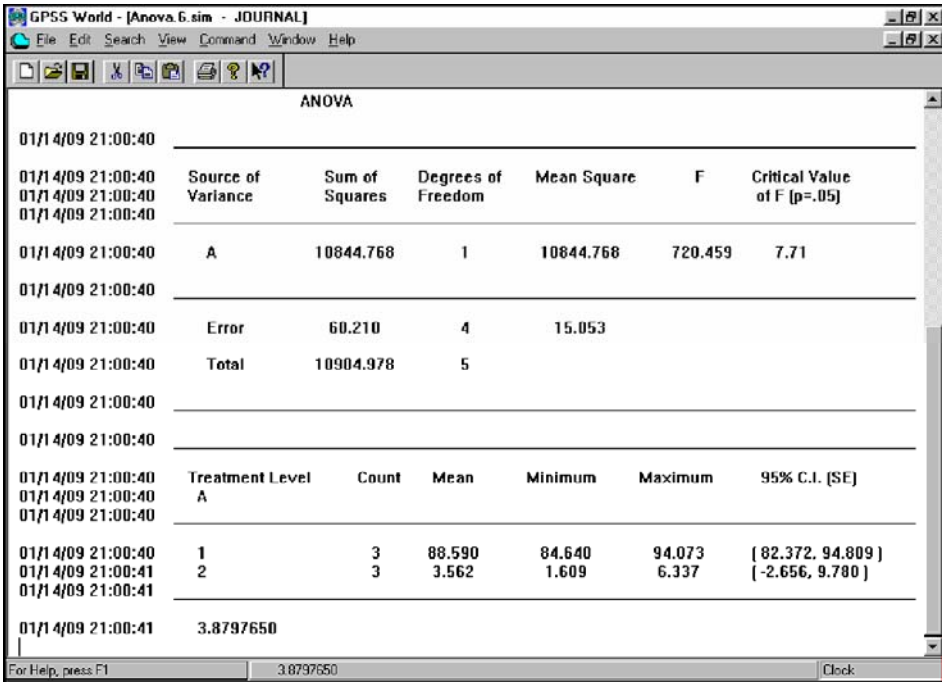


Рис. 13.2. ANOVA Таблица в Окне Журнала

Иногда возможно подвергнуть исследованию реальные эффекты, увеличивая продолжительность моделирования и (или) номера копий. Статистическое значение более быстрого парикмахера подавляющее.

Теперь рассмотрите последнюю линию в Журнале. Увидим, что возвращенное ANOVA Библиотечной Процедурой, 3.8797650. Это - Стандартная Ошибка анализа и доступно для использования Процедурами, которые вызывают ANOVA подпрограмму.

В GPSS World ANOVA свойство обеспечивает очень простой первый уровень статистического анализа. Однако, Вы можете сделать и больше. В этом случае Вы можете создавать текстовый файл результатов для ввода к отдельной статистической программе анализа. Это - относительно простое использование Блоков GPSS OPEN, CLOSE, READ, WRITE и SEEK, а также находить Вереницу, форматирующую подпрограммы в ПЛЮС Библиотеки (PLUS Library).

Мощная GPSS World Процедура ЭКСПЕРИМЕНТА может использоваться, если нужно автоматически направлять и анализировать прогресс эксперимента, включающего выполнение большого моделирования. Занятие 19 будет посвящено этому.

Закройте все окна этого примера. Оставьте Основное Окно открытым, если Вы не собираетесь останавливать работу.

Практическая работа № 14
Отчеты

Цель работы: Научиться анализировать отчет, создаваемый системой GPSS World

Система управления Отчеты содержит ряд уникальных возможностей. Вы должны знать, что отчеты никогда автоматически не удаляются, а всегда создаются, если Вы не подавляете их, используя NP как операнд в Команде НАЧАЛА (START). Каждому отчету дано имя, которое указывает моделирование. Например, SAMPLE2. 1.1, SAMPLE2. 1.2, и т.д. При моделировании каждому по умолчанию дается имя. Имя формируется: из имени файла Вашей модели, номера последовательности моделирования, созданное из этой модели и, в заключение, номера отчета для этой версии моделирования. После того, как Сеанс будет закончен отчеты останутся четными.

Если Вы выбираете Команду ОТЧЕТА, то ее можно использовать в интерактивном режиме как ОТЧЕТ (REPORT).

Вы не сможете давать другое имя отчету, так как отчеты - особо форматируемые файлы. Чтобы назначить свое имя отчету, Вы можете скопировать его в буфер обмена и оттуда в файл с именем, которое Вы назначите. Отчеты имеют расширение "gpr". Предполагается, что схема нумерации хранит Ваши упорядоченные отчеты. Если Вы захотите сбросить номер моделирования, Вы сможете сделать это в Записной книжке Параметров настройки.

ВЫБЕРИТЕ Файл / Открыть
И
ВЫБОР Sample9
И
ВЫБОР Открыть
ВЫБЕРИТЕ Edit / Settings
НАЖМИТЕ НА Страницу Произвольные Числа (Random Numbers)

Установка "Порожденный Объект Номер Последовательности (Child Object Sequence Number)" устанавливает номер имени файла моделирования. Если Вы сохраните моделирование из этой модели, то номер будет > 1. Вы можете изменять его значение, которое будет использоваться в имени отчета.

Когда Вы запускаете новый Сеанс GPSS World, отчеты, сгенерированные в течение предыдущего Сеанса, использующие заданное по умолчанию имя (имя моделирования плюс номер последовательности моделирования плюс номер последовательности отчета) будут пронумерованы, начиная с первого доступного номера последовательности до самого высокого номера. Следовательно, если Вы удалили выбранные отчеты, Вы можете иметь числа последовательности в Сеансе, которые не непрерывны.

Команда ОТЧЕТА

Чтобы произвести отчет в интерактивном режиме в любое время, используется ОТЧЕТ в диалоговом окне команды Custom. Операнд Команды Отчета, используемый в GPSS/PCTM, больше не используется.

Параметры настройки ОТЧЕТА

Рассмотрим некоторые параметры настройки отчета.

Переместите в Страницу Отчеты (Reports Page) в Записной книжке Параметров (Settings) настройки Модели.

НАЖМИТЕ НА Reports Page

Вы увидите заданную по умолчанию информацию, включенную в отчеты, созданные только что при моделировании. Если захотите, можно изменить выбор.

Создадим моделирование из открытой модели. Сначала закройте Записную книжку Параметров настройки.

Затем

ВЫБЕРИТЕ Command / Create Simulation

Теперь посмотрим как отчет сгенерируется

ВЫБЕРИТЕ Command / START

Используем 1, которая уже есть.

ВЫБОР ОК

Обратите внимание, что Окно Отчета появляется автоматически после завершения моделирования. Вы можете увеличивать размер окна и исследовать отчет более подробно (рис. 14.1).

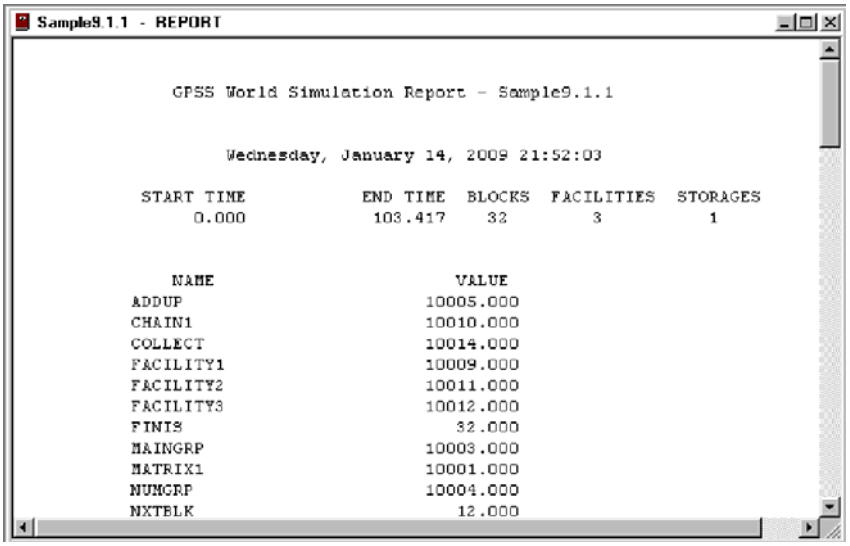


Рис. 14.1. Окно Отчета

Выполним моделирование еще раз, чтобы было два отчета.

ВЫБЕРИТЕ Command / START

Используем 1, которая уже есть.

ВЫБОР ОК

После окончания моделирования, Вы должны увидеть второе Окно Отчета. Затем закройте одно из Окон Отчета.

НАЖМИТЕ НА X-верхнем Правом углу Окна - SAMPLE9. 1.2

НАЖМИТЕ НА Нет

Затем закройте второе окно отчета, но сохраните его.

НАЖМИТЕ НА X-верхнем Правом углу Окна SAMPLE9. 1.1

НАЖМИТЕ НА Да

ВЫБЕРИТЕ Сохранить

Теперь откройте отчет снова.

ВЫБЕРИТЕ Файл / Открыть

НАЖМИТЕ НА стрелка "вниз" в конце блока тип Файлов

ВЫБОР Report

ВЫБЕРИТЕ Sample9. 1.1

ВЫБОР Открыть

Исследуйте этот отчет. Не забудьте, что Вы всегда можете напечатать любой отчет из Окна Отчета, используя Файл / опция Print в Главном меню.

Поработаем с использованием Команды ОТЧЕТА. Сначала мы запустим моделирование, выполняющееся длительное время, а затем прервем его.

НАЖМИТЕ НА Окно Журнала

ВЫБЕРИТЕ Command / Clear

ВЫБЕРИТЕ Command / START

Замените 1,

ТИП 11111

ВЫБОР ОК

Как только начнется моделирование, прервите его.

НАЖМИТЕ [F4]

ВЫБЕРИТЕ Command / Custom

И

НАПЕЧАТАЙТЕ REPORT

ВЫБОР ОК

На этом занятии, Вы научились последовательно нумеровать отчеты, исследовать параметры настройки на отчеты и содержание GPSS World Отчета, а также пользоваться командой REPORT.

Закройте все окна. Если Вы не желаете сохранить использованную систему управления файла Окон, не забудьте удалить все отчеты, которые Вы создали.

НАЖМИТЕ НА X-верхнем Правом углу Каждого Окна

И дайте ответ на соответствующие вопросы.

Практическая работа № 15
Сеанс Журнала

Цель работы: Научиться анализировать сообщения, отображаемые в окне Журнала.

Журнал - хронология инструкций, записанных в Журнал / Окно Моделирования. При сохранении моделирования все сообщения записываются в Журнал / Окно Моделирования.

Сеанс Журнала собирает сообщения действий: сообщения об ошибках и любые интерактивные Команды.

Чтобы изучить Журнал/Окно Моделирования, воспользуйтесь SAMPLE5.

ВЫБЕРИТЕ Файл / Открыть

И

ВЫБОР Sample5

И

ВЫБОР Открыть

Когда Вы создадите моделирование и оно начнет выполняться, Журнал / Окно Моделирования запишет любые ошибки и любые интерактивные действия типа SHOW или команды STEP. Теперь используем Окно Журнала для интерактивной отладки.

ВЫБЕРИТЕ Command / Create Simulation

Поместим универсальное Условие Останова в модель так, чтобы Вы могли использовать Команду STEP и смотреть записи в Журнале.

ВЫБЕРИТЕ Command / Custom

И в диалоговом окне

НАПЕЧАТАЙТЕ Stop

ВЫБОР ОК

И затем

ВЫБЕРИТЕ Command / START

И в диалоговом окне замените 1

ТИП 11

И

ВЫБОР ОК

Моделирование остановится немедленно. Используете команду STEP.

НАЖМИТЕ [F5]

Несколько раз. Затем рассмотрите Окно Журнала. Чтобы просмотреть сообщения, Вы можете увеличить его размер или распечатать. Это окно полезно для отслеживания ошибок.

Попробуем кое-что новое. Закончим сеанс GPSS World без всяких вопросов!

ВЫБЕРИТЕ Command / Custom

И

НАПЕЧАТАЙТЕ EXIT(1)

ВЫБОР ОК

Ничего себе! Целая среда GPSS World исчезла!

Это произошло быстро, но Вы обошли вопросы "Вы хотите сохранять ...", разработанные, чтобы предотвратить Вас от потери драгоценного времени.

РАЗДЕЛ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Данный раздел предназначен для работы студентов с индивидуальным заданием. Задание рассчитано на 4 академических часа: 2 часа на построение и отладку моделируемого процесса; 2 часа на практическое задание согласно лабораторной работе.

Лабораторная работа № 1

Моделирование турникета на футбольном стадионе

Задание: Зрители достигают турникета футбольного стадиона каждые 7±7 секунд и создается очередь у входа. Определите количество турникетов, чтобы зрители могли пройти через них равномерно, задерживаясь во времени 5±3 секунды.

В GPSS World создается следующий файл

```
************************************* *********************
* Модель Турникета
* Время находится в секундах
************************************* *********************
In_use EQU 5 ; Среднее время
Range EQU 3 ; Половина диапазона

GENERATE  7,7            ; Люди прибывают
QUEUE     Turn           ; Начало очереди
SEIZE     Turn           ; Зритель находится турникете
DEPART    Turn           ; Выход из очереди
ADVANCE   In_use,Range       ; турникет занят
RELEASE   Turn               ; турникет свободен
TERMINATE 1                  ; Один зритель прошел на футбольный стадион
*********************************************************
```

Практическое задание

1. Выполните моделирование и создайте стандартный отчет
2. Определите значение End Time при количестве прошедших зрителей 300
3. Определите значение AC1
4. Определите значение FR$TURN
5. Определите значение N1
6. Создайте окно выражений, где отображается число людей у турникета в зависимости от времени

Лабораторная работа № 2

Моделирование простой телефонной системы

Задание: Простая телефонная система имеет две внешних линии. Обращения прибывают каждые 100±60 секунд. Когда линия занята, повторный набор абонент производит после того, как 5±1 минуты истекли. Продолжительность разговора - 3 ±1 минуты. Сколько времени потребуется для 200 обращений, которые будут завершены разговором?

В GPSS World создается следующий файл

```
************************************* ********************
* Телефонная Модель Системы
************************************* *********************
* Модуль Времени - одна минута
Sets STORAGE 2
Transit TABLE M1,.5,1,20          ;Транзит времени
GENERATE 1.667,1                  ;Обращения прибывают
Again GATE SNF Sets,Occupied      ;Вход в линию
ENTER Sets                        ;Подключение абонента
ADVANCE 3,1                       ;Разговор на 3+/-1 min
LEAVE Sets                        ;Освобождает линию
TABULATE Transit                  ;Время сводится в таблицу
TERMINATE 1                       ;Удаление транзакции
Occupied ADVANCE 5,1              ;Ждет 5 минут
TRANSFER ,Again                   ;Снова попытка войти в линию
*************************************************************
```

Практическое задание

1. Выполните моделирование и создайте стандартный отчет
2. Определите значение End Time
3. Создайте окно выражений, где отображается время ожидания
4. Создайте окно выражений, где отображается время обращений
5. Создайте окно выражений, где отображается время, когда обращений нет
6. Создайте окно таблицы

Лабораторная работа № 3

Моделирование работы линейного технического обслуживания (ТО) аэропорта

Задание: Компания аэропорта нанимает одного мастера, чтобы ремонтировать самолет, осуществлять сервисное обслуживание заказчиков и делать ремонт "по прибытию". Ремонт арендованных самолетов начинается каждые 40±8 часов, работа завершается через каждые 10±1 часов. Ремонт "по прибытию": замена масла, настройка и корректировка выполняются немедленно. Заказы прибывают каждый 90±10 минут и на данный ремонт уходит 15±5 минут. За-

казчики, требующие полного обслуживания прибывают каждый 5±1 часы и требуют ремонта 120±30 минут. Полное обслуживание имеет более высокий приоритет, чем ремонт арендованных самолетов.

Определить:

1. Работу мастера в течении 50 дней.
2. Определить загруженность мастера и задержки в обслуживании заказчиков.

В GPSS World создается следующий файл

```
**************************************************************
* Модель Работы мастера *
**************************************************************
* Ремонт арендованных самолетов, одни каждую неделю *
* Модуль Времени - одна минута *
**************************************************************
GENERATE  2400,480,,,1          ;Ремонт арендованных самолетов
QUEUE     Overhaul              ;Очередь для обслуживания
QUEUE     Alljobs               ;Сбор общей статистику
SEIZE     Maintenance           ;получен заказ на ремонт
DEPART    Overhaul              ;Заказчик уходит из очереди
DEPART    Alljobs               ;Сбор общей статистику
ADVANCE   600,60                ;Полная работа 10+/-1 часов
RELEASE   Maintenance           ;Мастер освободился
TERMINATE                       ;Удаление одной транзакции
**************************************************************
* Ремонт "по прибытии"
GENERATE  90,10,,,3             ;Ремонт "по прибытию"
QUEUE     Spot                  ;Очередь для ремонта "по прибытию"
QUEUE     Alljobs               ;Сбор статистики
PREEMPT   Maintenance,PR        ;Получение заказа
DEPART    Spot                  ;Уход из очереди ремонта "по прибытию"
DEPART    Alljobs          ;Сбор статистики
ADVANCE   15,5             ;Время настройки/плавкие элементы/недостатки
RETURN    Maintenance      ;Освобождает мастера
TERMINATE
**************************************************************
* Сложный ремонт для заказчика
GENERATE  300,60,,,2            ;Сложный ремонт самолета
QUEUE     Service               ;Очередь для обслуживания
QUEUE     Alljobs               ;Сбор статистики
PREEMPT   Maintenance,PR        ;Занимает мастера по обслуживанию
DEPART    Service               ;Уход из сервисной очереди
DEPART    Alljobs               ;Сбор статистики
ADVANCE   120,30                ;Сервисное время
RETURN    Maintenance           ;Освобождает мастера
```

```
    TERMINATE
*************************************************************
    GENERATE  480                ;Один 8 часовой рабочий день
    TERMINATE 1
* Счет дней
*************************************************************
* Таблицы статистической очереди
Overhaul QTABLE Overhaul,10,10,20
Spot QTABLE Spot,10,10,20
Service QTABLE Service,10,10,20
Alljobs QTABLE Alljobs,10,10,20
*************************************************************
```

Практическое задание

1. Выполните моделирование и создайте стандартный отчет
2. Определите на сколько процентов был занят мастер
3. Сколько времени мастер находился на ремонте арендованных самолетов
4. Сколько времени требовалось мастеру для полного ремонта
5. Имелась ли задержка в работе "по прибытию".
6. Определите среднее время ожидания.
7. Создайте окно таблицы
8. Создайте графическое окно

Лабораторная работа № 4

Моделирование работы нефтехранилища в аэропорту

Задание: В нефтехранилище имеется три вида топлива: a) для самолетов, b) вертолетов и c) дизельное топливо для транспортных средств обслуживания. Имеется один насос для каждой вида топлива. Заказы топлива изменяются между 3000 и 5000 галлонами, в приращениях 10 галлонов, равномерно распределенных. Время, требуемое, чтобы заправить топливный грузовик - функция исследования.

1. Насосный тариф (6, 5 и 7 минут на 1000 галлонов соответственно).

2. Число транспортных средств постоянно (время заправки 30 мин на транспортное средство).

3. Фиксированное время заправки топливного грузовика две минуты.

Постоянное число транспортных средств может быть максимальным и равно двенадцати. Средние время поступления топливного грузовика - 18 минут, изменения прибытия грузовиков представлены в таблице 1.

Таблица 1

Вероятность заправки транспортного средства

Частота	.20	.40	.25	.15
Средний коэффициент	.45	.60	1.5	2.0

1. Смоделировать операцию нефтехранилища, с постоянным числом транспортных средств в течение 5 дней.
2. Найти среднее время работы топливного грузовика.
3. Какой общее количество топлива продается каждый день?

В GPSS World создается следующий файл

```
************************************ ************************
* Нефтехранилище
* Модуль Времени - Одна Минута
************************************ ************************
RMULT 5631,39941
Arr FUNCTION RN2,C5                ;частота поступлений
0,0/0.2,.45/.6,1/.85,1.5/1.0,2
Pumprate FUNCTION P$Type,L3        ;минимальные значения, чтобы пере-
качать 1000 галлонов
1,6/2,5/3,7
Gals VARIABLE (RN1@201+300)#10
Type VARIABLE RN1@3+1
Pump VARIABLE (FN$Pumprate#P$Gals)/1000+S$Depot/2+2
Depot   STORAGE   12               ;Максимальный участок памяти для
12 топливных грузовиков
Transit TABLE M1,10,10,20          ;Время работы топливных грузовиков
Qty TABLE X$Gals,20000,20000,9     ;Количество нефти в данный день
************************************************************
      GENERATE  18,FN$Arr          ;Приезд топливного грузовика
      ASSIGN    Gals,V$Gals        ;P$Gals=количеству галлонов
      ASSIGN    Type,V$Type        ;P$Type=тип горючего
      ENTER     Depot  ;топливный грузовик приезжает в нефтехранилище
      QUEUE     P$Type             ;Очередь по типу горючего
      SEIZE     P$Type             ;Работает насос
      DEPART    P$Type             ;Очередь продвигается на одного
      ADVANCE   V$Pump             ;Сервисное время работы насоса
      RELEASE   P$Type             ;Освобождает насос
      LEAVE     Depot  ;Топливный грузовик уезжает из нефтехранилища
      SAVEVALUE Gals+,P$Gals       ;Счетчик остановлен. Галлон топлива
продан
      TABULATE  Transit            ;Таблица текущего времени
      TERMINATE                    ;Грузовик уезжает
************************************************************
      GENERATE  480                ;Время заправки в один день
      TABULATE  Qty                ;Записи нет. Галлон топлива продан
      SAVEVALUE Sold+,X$Gals       ;Запись общей продажи топлива
      SAVEVALUE Gals,0             ;Набок к 0
      TERMINATE 1                  ;Один день прошел
************************************************************
```

Практическое задание

1. Выполните моделирование и создайте стандартный отчет.
2. Выполните моделирование на 5 дней.
3. Создайте окно таблицы.
4. Определите среднее время простоя топливного грузовика на заправке.
5. Определите стандартное отклонение времени при простое топливного грузовика на заправке.
6. Определите среднее число галлонов топлива, которые продаются ежедневно.
7. Определите общую пропускную способность заправки ежедневно.
8. Определите насос, который менее всего задействован на заправке

Лабораторная работа № 5

Моделирование работы текстильной фабрики

Задание: Текстильная фабрика производит прекрасную пряжу - мохер в трех цехах. Первый цех вводит и смешивает сырье в форме щепки, и уменьшает его до подходящей толщины для вращения с помощью 5 преобразователей. Второй цех вращает пряжу на одной из 40 машин для вращения. Заключительный процесс находится в третьем цеху, где пряжа из вращающихся машин накручивается на конусы для сушки. Имеются 8 вьющихся машин для выполнения сушки.

Фабрика работает 8 часов в день. Модуль продукции - 10 килограммов пряжи. Преобразователи для одного модуля работают каждые 38 ± 2 минуты, в то время как машины вращения и машины сушки тратят на один модуль в 320 ± 20 минут и 64 ± 4 минуты, соответственно.

Начальное количество материала для смешивания - 50 модулей, для прялки материал - 25 модулей, для сушки - 25 модулей. Конечный продукт посылается на склад с пропускной способностью 200 модулей каждые два дня.

1. Смоделировать промышленный процесс в текстильной фабрике в течение 5 дней.
2. Найти распределение материальных запасов " в процессе ".
3. Определить использование каждого из трех типов машин.

В GPSS World создается следующий файл

```
************************************* ************************
* Промышленная система на текстильной фабрике
*****************************************************************
Reducers STORAGE 5    ;Представляет 5 приспособлений для преобразования материала
Spinners STORAGE 40   ;Представляет 40 вращающихся приспособлений

Winders STORAGE 8     ;Представляет 8 вьющихся приспособлений
Reducing TABLE X$Reduced,20,20,20        ;Список смешиваемых материалов
Spinning TABLE X$Spun,20,20,20           ;Список прядильных материалов
```

```
Winding TABLE X$Wound,20,20,20          ;Список материалов для сушки

INITIAL X$Reduced,50
INITIAL X$Spun,25
INITIAL X$Wound,25
*****************************************************************
     GENERATE  0.334,,1              ;Модуль времени - один час
     QUEUE     One                   ;Ввод очереди для смешивания
     ENTER     Reducers              ;Получите машину
DEPART    One                        ;Выход из очереди
     ADVANCE   0.634,0.334           ;Процесс времени
     LEAVE     Reducers              ;Оставить машину
*****************************************************************
 SAVEVALUE Reduced+,1                ;Список смешивания равен 1
     QUEUE     Two                   ;Очередь для процесса вращения
     ENTER     Spinners              ;Получите вращающуюся машину
     DEPART    Two                   ;Выход из очереди
     ADVANCE   5.334,0.334           ;Процесс времени
     LEAVE     Spinners              ;Оставить машину
     SAVEVALUE Reduced-,1            ;Уменьшение списка на 1
*****************************************************************
SAVEVALUE Spun+,1                    ;Список для процесса прядения равный 1
     QUEUE     Three                 ;Очередь для процесса прядения
     ENTER     Winders               ;Получите вьющуюся машину
     DEPART    Three                 ;Уход из очереди
     ADVANCE   1.067,0.067           ;Процесс времени
     LEAVE     Winders               ;Оставить машину
     SAVEVALUE Spun-,1               ;Уменьшить список на 1
*****************************************************************
     SAVEVALUE Wound+,1              ;Ранней список 1
     TERMINATE                       ;Xact закончен
*****************************************************************
     GENERATE  8                     ;Один xact каждый день
     TABULATE  Reducing              ;Список записи
                 ; Процесс
     TABULATE  Spinning              ;Список записи прялки
                 ; Материал
     TABULATE  Winding               ;Список записи сушки
                 ; Материал
     TERMINATE 1                     ;Один день прошел
*****************************************************************
     GENERATE 16                          ;Xact каждые 2 дня
     TEST GE   X$Wound,200,Notthere       ;Если не выполнено не посылают
     SAVEVALUE Wound-,200                 ;200 кг пряжи поставлено
     TERMINATE                            ;Xact закончен
```

```
Notthere TERMINATE                    ;Xact закончился
*****************************************************************
```

Практическое задание

1. Выполните моделирование и создайте стандартный отчет.
2. Определите распределение материальных запасов " в процессе ".
3. Определите процент использования машин.
4. Создайте окно выражений, где в поле Label введите тип Reduced Material, а в поле Expression введите тип X$Reduced
5. Создайте окно выражений, где в поле Label введите тип Spun Material, а в поле Expression введите тип X$Spun
6. Создайте окно выражений, где в поле Label введите тип Wound Material, а в поле Expression введите тип X$Wound
7. Создайте окно таблицы.

Лабораторная работа № 6

Моделирование процесса сборки насоса

Задание: Изготовитель делает насосы - центрифуги, которые собираются для заказчика. Заказы прибывают в среднем каждые 5 часов по экспоненциальному закону распределения. Когда заказ прибывает, делаются с него две копии. На начальном этапе делается заказ на склад, чтобы получить двигатель со склада – это операция занимает 200 ± 100 минут. Первая копия заказа используется, чтобы проверить и адаптировать насос – время 180 ± 120 минут, а вторая копия используется, чтобы организовать производство опорной плиты - время 80 ± 20 минут.

Когда насос и опорная плита готовы, к ним прикрепляется тест-фитинг за 50 ± 10 минут. Все три компонента собраны, когда они доступны. Затем модуль демонтируется. Насос и двигатель окрашиваются, а на опорную плиту наносится гальваническое покрытие. Конечная стадия процесса занимает время 150 ± 30 минут.

1. Исследовать использование средств производства.
2. Определить время задержки заказов.
3. Указать узкое место, если заказы увеличиваются знаменательно?
4. Моделировать процесс изготовления 50 модулей с моторным насосом.

В GPSS World создается следующий файл

```
*****************************************************************
* Процесс сборки насоса и опорной плиты
*****************************************************************
Transit TABLE M1,200,200,20
*****************************************************************
    GENERATE  (Exponential(1,0,300))        ;Новый заказ прибывает
    SPLIT     2,Factory,1                   ;С заказа делаются 2 копии
*****************************************************************
* Приобрести первоначально двигатель,  P1=1
```

```
      QUEUE     Motor            ;Очередь за двигателем
      SEIZE     Motor            ;Получить средство
      DEPART    Motor            ;Уйти из очереди
      ADVANCE   200,100          ;Берет мотор со склада
      RELEASE   Motor            ;Освободить средство
      TRANSFER  ,Tryout          ;Ушли на испытание
*****************************************************************
Factory TEST E    P1,2,Baseplate      ;Является ли P1=2 ?
      QUEUE     Pumps                 ;Соединение очереди (P1=2)
      SEIZE     Pumps                 ;Получить средство
      DEPART    Pumps                 ;Уйти из очереди
      ADVANCE   180,120               ;Насос получен
Pump    MATCH     Plate               ;Ждать опорную плиту
      ADVANCE   50,10                 ;Проверить насос на опорной плите
      RELEASE   Pumps                 ;Освободить средство
      TRANSFER  ,Tryout               ;Ушли на tryout
*****************************************************************
Baseplate QUEUE   Base                ;Очередь объединения P1 должна = 3
      SEIZE     Base                  ;Получить средство
      DEPART    Base                  ;Уйти в очередь
      ADVANCE   80,20                 ;Делать опорную плиту
Plate   MATCH     Pump                ;Ждать модуль насоса
      ADVANCE   50,10                 ;Проверить насос на опорной плите
      RELEASE   Base                  ;Освободить средство
*****************************************************************
Tryout  GATHER    3                   ;Собрать 3 модуля в tryout
      ADVANCE   60                    ;Испытать блок
      TEST E    P1,1,Finish           ;Это двигатель?(P1=1)
*****************************************************************
      SEIZE     Paint1            ;Получить первоначальное средство покраски
      ADVANCE   100,20            ;Покрасить двигатель
      RELEASE   Paint1            ;Освободить первоначальное средство покраски
      TRANSFER  ,Build            ;Идти за следующим блоком
*****************************************************************
Finish  TEST E    P1,2,Basplate         ;Это насос?(P1=2)
      SEIZE     Paint2                ;Получить второе средство покраски
      ADVANCE   120,30                ;Покрасить насос
      RELEASE   Paint2                ;Освободить второе средство покраски
      TRANSFER  ,Build                ;Идти к следующему блоку
Basplate SEIZE    Galvanize           ;Получить средство
      ADVANCE   120,30                ;Произвести гальванику опорной плиты
      RELEASE   Galvanize             ;Освободить средство
*****************************************************************
Build   ASSEMBLE  3               ;Переход в 3 модуль
      ADVANCE   150,30            ;Транслировать модуль
```

```
TABULATE  Transit        ;Запись промежуточного времени
TERMINATE 1              ;Один модуль завершен
```

Практическое задание

1. Выполните моделирование и создайте стандартный отчет.
2. Смоделируйте процесс на 50 транзакций.
3. Определите, какой процент использования основного оборудования.
4. Какое среднее время производственного процесса при 50 транзакций.
5. Стандартное отклонение времени производственного процесса при 50 транзакций.
6. Создайте окно Таблиц TRANSIT.
7. Создайте окно Средство.
8. На что тратились основные средства процесса.
9. С помощью команды Custom проанализируйте тип TRACE.

Лабораторная работа № 7

Моделирование процесса производства электроники

Задание: Компания электроники делает цифровые часы. В отделе продаж часы упаковывают автоматической машиной для упаковки в количестве, оговоренном с розничными продавцами. Размер группы дан в таблице 2.

Таблица 2

Размер Порядка

Частота	.10	.25	.30	.15	.12	.05	.03
Размер группы	6	12	18	24	30	36	48

Среднее время между поступлениями группы - 15 минут по экспоненциальному закона распределения. Время упаковки группы - 120 секунд плюс 10 секунд на часы в группе. Компания производит цифровые часы партией 60 часов за 455 минут.

Смоделируйте 5 дней работы компании, чтобы исследовать следующую информацию:

1. Среднее число заказов, ждущих в отделе упаковки.
2. Количество часов, производимых каждый день.
3. Распределение транзита времени заказов.

```
*****************************************************************
* Производственная компания *
*****************************************************************
* Модуль Времени - один час *
Sizeorder FUNCTION RN1,D7                ;Размер группы
.10,6/.35,12/.65,18/.80,24/.92,30/.97,36/1.0,48
Transit TABLE    M1,.015,.015,20         ;Транзит времени
Numbe r TABLE    X1,100,100,20           ;Номер упакованной группы каждый
день
Ptime   VARIABLE .0028#P1+0.0334         ;Время упаковки
```

```
Amount  EQU      1000                    ;Начальная степень избыточности
Stock   STORAGE  4000                    ;Складское ранение
                         ; 4000 модулей
*****************************************************************
     GENERATE (Exponential(1,0,0.25))    ;Группа прибывает
     ASSIGN   1,1,Sizeorder              ;P1=упорядоченный размер
     TEST GE  S$Stock,P1,Stockout        ;Достаточно для группы?
     LEAVE    Stock,P1                   ;Удалить P1 со склада
     QUEUE    Packing
     SEIZE    Machine                    ;Получите машину
     DEPART   Packing
     ADVANCE  V$Ptime                    ;Время упаковки
     RELEASE  Machine                    ;Освободите машину
     SAVEVALUE 1+,P1                     ;В накопителе нет. Все упаковано
     TABULATE Transit                    ;Запись транзита времени
     TERMINATE
Stockout TERMINATE
*****************************************************************
     GENERATE  0.75,0.08334,1            ;Xact каждые 40+/-5 минут
     ENTER     Stock,60                  ;Делает 60 групп
                         ; увеличение на 60
Stockad TERMINATE
*****************************************************************
     GENERATE  8                         ;Xact каждый день
     TABULATE  Number
     SAVEVALUE 1,0
     TERMINATE 1
*****************************************************************
     GENERATE  ,,,1,10                   ;Начальная группа xact
     ENTER     Stock,Amount              ;Установить начальную группу
     TERMINATE
*****************************************************************
```

Практическое задание

1. Выполните моделирование и создайте стандартный отчет.
2. Выполните моделирование на 5 дней.
3. Определите средние число заказов, ждущих упаковки.
4. Создайте окно Таблиц TRANSIT.
5. Создайте окно Таблиц NUMBER.
6. Что показывается в окне Таблицы TRANSIT.
7. Что показывается в окне Таблицы NUMBER.
8. Определите значение N1.
9. Определите значение N$Stockout.

Лабораторная работа № 8

Моделирование фабрики по производству велосипедов

Задание: Фабрика производит велосипеды, держа на службе(используя) следующий штат: 2 клерков, 3 рабочих по сборке рамы, 1 рабочего по сборке сиденья, 1 оператора, 1 рабочего по сборке колес, 1 рабочий по сборке педалей, 4 рабочих по общей сборке и 3 упаковщика. Фабрика начинает сборку велосипедов, каждый 50 ± 10 минут. Конторский отдел готовит документы на поставку, команды по набору инструментов и счет.

Каждый отдел забирает необходимые компоненты, требуемые для специфичной сборки со склада, осматривает (3 ± 1 минуты) и готовит их к сборке. Сборка рамы занимает 65 минут по экспоненциальному закону распределения. Когда компоненты доступны, они собираются. Это занимает в среднем 90 минут, со стандартным отклонением 10 минут. Когда документы поставки, набор инструментов и собранный велосипед готовы, они упаковываются (40 ± 5 минут) и готовы к поставке.

1. Найти использование штата в каждом отделе.
2. Определить время заказов.
3. Номер комплектации должен быть изменен в любом отделе?
4. Моделировать операцию работы велосипедной фабрики, в течение 5 дней.

```
*****************************************************************
* Модель производства велосипеда
*****************************************************************
Orders FUNCTION P$Department,L6
1,Order/2,Frame/3,Saddle/4,Handlebars/5,Wheels/6,Pedals
*****************************************************************
Transit TABLE M1,100,100,20
*****************************************************************
Clerks STORAGE 2
Framers STORAGE 3
Saddlers STORAGE 1
Handlers STORAGE 1
Wheelers STORAGE 1
Pedalers STORAGE 1
Builders STORAGE 4
Packers STORAGE 3
*****************************************************************
      GENERATE  50,10                ;Прибывает заказ на велосипед
      SPLIT     5,Factory,Department ;Отдел клерков делает 5 копий
Order   ENTER     Clerks
      ADVANCE   80,10                ;Готовит отчет
      LEAVE     Clerks
Invoice MATCH     Bicycle            ;Синхронизация в производстве велосипе-
дов
```

```
      TERMINATE                    ;Законченная транзакция
*****************************************************************
Factory TRANSFER  FN,Orders        ;Маршрут для синхронизации отделов.
*****************************************************************
Frame   ENTER    Framers
      ADVANCE   (Exponential(1,0,65))      ;Делается рама
      ADVANCE   12,2                       ;Контроль рамы
      LEAVE     Framers
      TRANSFER  ,Build                     ;Выбор следующей транзакции
*****************************************************************
Saddle  ENTER    Saddlers
      ADVANCE   6,3                        ;Собрать сиденья
      ADVANCE   3,1                        ;Контроль сиденья
      LEAVE     Saddlers
      TRANSFER  ,Build                     ;Выбор следующей транзакции
*****************************************************************
Handlebars ENTER Handlers
      ADVANCE   4,2                        ;Работает оператор
      ADVANCE   3,1                        ;Оператор производит осмотр
      LEAVE     Handlers
      TRANSFER  ,Build                     ;Выбор следующей транзакции
*****************************************************************
Wheels  ENTER    Wheelers
      ADVANCE   3,1                ;Собрать колесо
      ADVANCE   3,1                ;Осмотр колеса
      LEAVE     Wheelers
      TRANSFER  ,Build             ;Выбор следующей транзакции
*****************************************************************
Pedals  ENTER    Pedalers
      ADVANCE   5,1            ;Собрать педаль
      ADVANCE   3,1            ;Осмотр педали
      LEAVE     Pedalers
      TRANSFER  ,Build         ;Выбор следующей транзакции
*****************************************************************
Build   ASSEMBLE  5                    ;Работа по общей сборке
      ENTER     Builders
      ADVANCE   (Normal(1,90,10))      ;Время для сборки
      ADVANCE   35,5                   ;Контроль
      LEAVE     Builders
Bicycle MATCH     Invoice              ;Ожидание документов
      ENTER     Packers
      ADVANCE   40,5                   ;Велосипед упаковывается
      LEAVE     Packers
      TABULATE  Transit
      TERMINATE                        ;Транзакции закончены
```

```
*************************************************************
GENERATE  480          ;Подсчет времени за каждый день
TERMINATE 1            ;Время xact завершено
*************************************************************
```

Практическое задание

1. Выполните моделирование и создайте стандартный отчет.
2. Выполните моделирование на 5 дней.
3. Как загружены рабочие по изготовлению рамы.
4. Определите среднее время изготовления велосипеда.
5. Определите стандартное отклонение времени производства велосипеда.
6. Определите значение ST$Clerks.

Лабораторная работа № 9

Моделирование работы склада материальных запасов

Задание: Производственная компания складирует произведенные единицы продукции, которые она потом продает за $ 200 каждую. Общее количество запасов 20,000 единиц. Распределение через три ветви со склада завода. Срок разработки для выдачи единицы продукции от завода до заводского склада – 4 недели. Срок разработки для выдачи единицы продукции от заводского склада до ветви распространения – 1 неделя.

Предложенный метод управления материально-производственными запасами – это система измерения в пунктах распространения. Начальные запасы, начальный заказ, экономическое количество заказа, еженедельно требуемый заказ и среднее квадратическое отклонение (СКО) показаны в таблице 3 для заводского склада и каждой ветви распределения.

Таблица 3

Параметры управления материально-производственными запасами

Локализация	Начальные запасы	Начальный заказ	Экономическое количество заказа	Еженедельно требуемый заказ	СКО
Склад	3400	2100	2300		
Ветвь 1	430	240	115	64	24
Ветвь 2	600	430	165	128	32
Ветвь 3	1000	630	200	192	48

Смоделируйте систему управления материально-производственными запасами в течение 75 недель.

1. Определите распространение материальных запасов в трех ветвях распределения и на заводском складе.
2. Вывести таблицу распространения фактических ежемесячных продаж.
3. Вычислить среднее значение материальных запасов в ветвях распределения и на заводском складе.
4. Система выполняет обслуживание одной ветви через восемь лет?

```
*************************************************************
* Заводской склад и ветви распространения
* Модуль времени - одна неделя
*************************************************************
INITIAL X1,3400 ;Материально-производственные запасы заводского склада
INITIAL X2,2100 ;Упорядоченные заказы заводского склада pnt
INITIAL X3,2300 ;Упорядоченное количество на заводском складе qty
INITIAL X$Stock1,430          ;Dist 1 инвентарь начальный
INITIAL X$Stock2,600          ;Dist 2 инвентарь начальный
INITIAL X$Stock3,1000         ;Dist 3 инвентарь начальный
INITIAL X$EOQ1,115            ;Экономическое количество 1 порядка
INITIAL X$EOQ2,165            ;Экономическое количество 2 порядка
INITIAL X$EOQ3,200            ;Экономическое количество 3 порядка
INITIAL X$Point1,240          ;Начальный заказ 1
INITIAL X$Point2,430          ;Начальный заказ 2
INITIAL X$Point3,630          ;Начальный заказ 3
Demand1 VARIABLE (Normal(2,64,24))
Demand2 VARIABLE (Normal(3,128,32))
Demand3 VARIABLE (Normal(4,192,48))
Total VARIABLE P1+P2+P3
Sales TABLE X5,200,200,20
Region_1 TABLE X$Stock1,0,40,20
Region_2 TABLE X$Stock2,0,40,20
Region_3 TABLE X$Stock3,0,40,20
Factory TABLE X1,0,200,20
*************************************************************
* Перезаказ складом завода
      GENERATE  ,,,1,2        ;Начальный заказ xact
Backhere TEST LE  X1,X2       ;Заводской начальный заказ?
      ADVANCE   4             ;Продвижение – 4 недели
      SAVEVALUE 1+,X3         ;Inv увеличивается на количество требуемое в
ветви qty
      TRANSFER  ,Backhere     ;Цикл xact
*************************************************************
* Заказ в каждой ветви распределения
      GENERATE  1,,,1                 ;Начало распределения
Distr1  TEST L    X$Stock1,X$Point1  ;Достигнут начальный заказ?
      ADVANCE   1                     ;Время продвижения 1 неделя
      SAVEVALUE 1-,X$EOQ1             ;Складские запасы
      SAVEVALUE Stock1+,X$EOQ1 ;Распределение заказов увеличивается
      TRANSFER  ,Distr1               ;Xact закончен
      GENERATE  1,,,1                 ;Вторая ветвь распределения
Distr2  TEST L    X$Stock2,X$Point2  ;Достигнут начальный заказ?
      ADVANCE   1                     ;Время продвижения 1 неделя
      SAVEVALUE 1-,X$EOQ2             ;Складские запасы
```

```
    SAVEVALUE Stock2+,X$EOQ2 ;Увеличены материально-
производственные запасы
    TRANSFER  ,Distr2                ;Цикл xact
    GENERATE  1,,,1                  ;Третья ветвь распределения
Distr3  TEST L    X$Stock3,X$Point3  ;Достигнут начальный заказ?
    ADVANCE   1                      ;Время продвижения 1 неделя
    SAVEVALUE 1-,X$EOQ3              ;Склад поставки EOQ
    SAVEVALUE Stock3+,X$EOQ3  ;Увеличены материально-
производственные запасы
    TRANSFER  ,Distr3                ;Цикл xact
*************************************************************
* Еженедельно требование в каждой ветви распределителе
    GENERATE  1,,,,3          ;Приоритет еженедельно требования
    ASSIGN    1,V$Demand1     ;P1 = требуется первой ветви
    ASSIGN    2,V$Demand2     ;P2 = требуется второй ветви
    ASSIGN    3,V$Demand3     ;P3 = требуется третьей ветви
    SAVEVALUE Stock1-,P1  ;Ветвь 1 еженедельно требование
    SAVEVALUE Stock2-,P2  ;Ветвь 2 еженедельно требование
    SAVEVALUE Stock3-,P3  ;Ветвь 3 еженедельно требование
    SAVEVALUE 5+,V$Total  ;Накопить полное требование
    TABULATE  Region_1        ;Запись в ветвь 1
    TABULATE  Region_2        ;Запись в ветвь 2
    TABULATE  Region_3        ;Запись в ветвь 3
    TABULATE  Factory         ;Запись по заводскому складу
    TERMINATE 1
*************************************************************
* Ежемесячно регистрация продаж
    GENERATE  4,,,,1          ;Низкий приоритет xact ежемесячно
    TABULATE  Sales
    SAVEVALUE 5,0             ;Вновь установить продажи = 0 в каждом месяце
    TERMINATE                 ;Xact закончен
*************************************************************
```

Практическое задание

1. Выполните моделирование и создайте стандартный отчет.
2. Выполните моделирование со временем 76 недель.
3. Определите средний уровень запасов фабрики, первой ветви, второй ветви и третьей ветви, соответственно.
4. Определите ежемесячное среднее число продаж.
5. Создайте окно таблицы SALES.
6. Создайте окно таблицы REGION_3.

Лабораторная работа № 10

Моделирование работы заводского робота

Задание: Экспериментальный робот работает в гибкой производственной системе. Имеются два станка с числовым программным управлением, которые обрабатывают заготовки от черновой до чистовой производственной операции. Заготовки прибывают каждые 150 секунд по экспоненциальному закону распределения и обрабатываются на обоих станках последовательно. Чтобы захватить и освободить заготовку роботу необходимо 8 ± 1 секунды и 6 секунд, чтобы переместить заготовку от входной области к первому станку. Время обработки на первом станке обычно распределяется со средним значением 60 секунд и со средним квадратичным отклонением 10 секунд. Чтобы переместить обработанную деталь от первого станка до второго, роботу необходимо время равное 7 секундам. Механическая обработка на втором станке занимает 100 секунд по экспоненциальному закону распределения. От второго станка до склада робот перемещает деталь за 5 секунд.

Смоделируйте работу гибкого производственного комплекса для обработки 75 деталей.

1. Найти распространение времени прохождения рабочих мест.
2. Найти время использования робота и время использования станков.

```
*****************************************************************
* Два станка с ЧПУ и один робот
* Одна область поступления и один склад хранения готовых изделий
*****************************************************************
RMULT 78863
Transit TABLE M1,100,100,20          ;Запись производственного времени
*****************************************************************
    GENERATE (Exponential(1,0,150))  ;Начало работы
    QUEUE    One                     ;Очередь поступления
    SEIZE    Robot                   ;Получите робота
    DEPART   One                     ;Выход из очереди
    ADVANCE  8,1                     ;Робот принимается за работу
    ADVANCE  6                       ;Робот перемещается к первому станку
    ADVANCE  8,1                     ;Место работы робота
    RELEASE  Robot                   ;Робот освободился
    QUEUE    Two                     ;Ждите в очереди
    SEIZE    Machine1                ;Работает первый станок
    DEPART   Two                     ;Выход из очереди
    ADVANCE  (Normal(1,60,10))       ;Технологическое время
    RELEASE  Machine1                ;Станок первый освободился
    QUEUE    Three                   ;Очередь для второго станка
    SEIZE    Robot                   ;Робот освободился
    DEPART   Three                   ;Выход из очереди
```

```
ADVANCE   8,1              ;Робот захватывает деталь
ADVANCE   7                ;Робот перемещается ко второму станку
ADVANCE   8,1              ;Место работы робота
RELEASE   Robot            ;Робот освободился
QUEUE     Four             ;Очередь для перемещения до второго станка
SEIZE     Machine2                    ;Второй станок работает
DEPART    Four                        ;Выход из очереди
ADVANCE   (Exponential(1,0,100))      ;Второй процесс
RELEASE   Machine2                    ;Второй станок освободился
QUEUE     Five                        ;Очередь до склада хранения
SEIZE     Robot                       ;Робот освободился
DEPART    Five                        ;Выход из очереди
ADVANCE   8,1                         ;Робот захватывает деталь
ADVANCE   5                           ;Робот перемещается к складу
ADVANCE   8,1                         ;Место работы робота
RELEASE   Robot                       ;Робот освободился
TABULATE  Transit                     ;Время прохождения
TERMINATE 1                           ;Работа закончена
```

****

Практическое задание

1. Выполните моделирование и создайте стандартный отчет.
2. Выполните моделирование на изготовление 75 деталей.
3. Определите процент использования робота, первого и второго станка.
4. Определите процент использования робота в производственном процессе.
5. Определите процент использования первого станка в производственном процессе.
6. Определите процент использования второго станка в производственном процессе.
7. Определите наибольшее время ожидания детали в очереди.
8. Создайте окно таблицы TRANSIT.
9. Определите среднее время изготовления одной детали.
10. Определите среднее квадратичное отклонение

Лабораторная работа № 11

Моделирование работы литейного завода

Задание: Литейный завод нанимает 18 рабочих прессовщиков, чтобы обработать поступающие заказы, которые прибывают в среднем каждый час по экспоненциальному закону распределения. Литейный завод работает восемь часов в день, по пятидневной рабочей недели. Тридцать процентов от поступающих заказов – новые, а семьдесят процентов – повторяющиеся заказы. Новые заказы требуют моделирования, которое занимает 72 ± 24 часа. Моделирование для повторяющихся заказов 5 ± 3 часа.

Заказы поступают от 6 до 24 деталей. Вес деталей изменяется согласно таблице 4.

Таблица 4

Распределение веса

Частота поступления	.05	.08	.12	.25	.20	.15	.10	.05
Вес детали	3	6	11	20	28	35	42	50

Время прессования - 2 минуты на килограмм веса детали. Полный срок изготовления насчитывает от 40 до 160 часов, по равномерному закону распределения.

Диспетчер ждет, пока образец не будет доступен для изготовления. Затем он выпускает одну работу одновременно согласно запланированной дате. Один прессовщик завершает весь цикл изготовления.

Отливка производится один раз в день, за один час до окончания работы. Когда процесс отливки начинается, все прессовщики прекращают свою работу (прессование) и помогают в литейном процессе.

1. Написать в GPSS World модель, которая моделирует работу литейного завода.
2. Смоделировать процесс работы литейного завода в течение 10 дней.
3. Найти время полного цикла изготовления заказа.
4. Свести в таблицу общий вес деталей, изготовляемых каждый день.

```
*****************************************************************
* Моделирование работы литейного завода
* Модуль времени - одна минута
*****************************************************************
* P1 = Тип работы
* P2 = Номер детали
* P3 = Вес детали
* P4 = Время прессования детали
* P5 = Запланированная дата
* P6 = Общий вес в группе деталей
* P7 = Индекс работы
Weight FUNCTION RN1,C8          ;Распределение веса
0.0,3/.13,6/.25,11/.50,20/.70,28/.85,35/.95,42/1.0,50
Ordertype FUNCTION RN1,D2       ;Новый порядок P1=1: Повторите P1=2
0.3,1/1.0,2
Size VARIABLE RN1@19+6          ;Размер группы
Ddate VARIABLE V$Mtime#P2+RN1@121+40+C1 ;Запланированная дата
Mtime VARIABLE (P3#2)           ;Время работы с деталью
Day VARIABLE (C1/480)           ;Определение дня
Total VARIABLE P3#P2            ;Вес детали в группе
Times TABLE M1,400,400,20       ;Время прохождения
Cast TABLE X$Wtmold,400,400,20  ;Переход к другому весу
```

```
Molders STORAGE 18                  ;Работа по прессованию
*****************************************************************
      GENERATE  (Exponential(1,0,60))     ;Работа на каждый час
      ASSIGN    1,FN$Ordertype            ;Тип работы
      TEST E    P1,2,Newjob               ;Является ли это порядок повторением?
      ADVANCE   300,180                   ;Повторяющееся модели
Commence ASSIGN   2,V$Size                ;Размер группы
      ASSIGN    3,FN$Weight               ;Вес детали
      ASSIGN    4,V$Mtime                 ;Время прессования детали
      ASSIGN    5,V$Ddate                 ;Дата работы
      ASSIGN    6,V$Total                 ;Общий вес группы
      GATE SNF  Molders,Wait              ;Есть ли свободный прессовщик?
Beg     ENTER     Molders                 ;Прессовщик начинает работу
      ASSIGN    7,P2                      ;P7=Номер группы
Next    ADVANCE   P4                      ;Время прессования детали
      LOOP      7,Next                    ;Цикл для каждой детали
      LEAVE     Molders       ;Свободный прессовщик, приводит в порядок детали
      SAVEVALUE Wtmold+,P6                ;Суммарный вес спрессованных деталей
      UNLINK    1,Beg,1                   ;Выпуск детали
      TABULATE  Times                     ;Создать таблицу текущего времени
      TERMINATE                           ;Уничтожьте xact
*
Newjob  ADVANCE   4320,1440               ;Время, чтобы делать новую деталь
      TRANSFER  ,Commence                 ;Передача, чтобы начать группу
*
Wait    LINK      1,P5                    ;Связь ожидания заказов в цепи 1
*
*****************************************************************
      GENERATE  420,,,1,2                 ;Старт цикла литейной работы
Again   SUNAVAIL  Molders                 ;Отмечать начало цикла
      ADVANCE   60                        ;Отливка цикла продолжается 60 минут
      SAVAIL    Molders                   ;Прессовщик свободный для прессования
      ADVANCE   420                       ;420 минуты протекают до отливк
      TABULATE  Cast                      ;Общий вес группы
      SAVEVALUE Totcast+,X$Wtmold         ;Сумма деталей группы
      SAVEVALUE Wtmold,0                  ;Восстановление, обнуление каждого дня
      TRANSFER  ,Again                    ;Возврат xact, чтобы начать все снова
************* Таймер ********************************************
      GENERATE  4800,,,,4                 ;Xact каждые десять дней
      SAVEVALUE V$Day,X$Totcast           ;Делает запись общего веса
      TERMINATE 1                         ;Уничтожить xact
*****************************************************************
```

Практическое задание

1. Выполните моделирование и создайте стандартный отчет.
2. Определите среднее время работы завода.

3. Определите среднее квадратичное отклонение.
4. Определите ежедневный вес деталей и их среднее квадратичное отклонение.
5. Определите, как использовались прессовщики.
6. Создайте окно таблицы TIMES.
7. Создайте окно таблицы CAST.

Лабораторная работа № 12

Моделирование работы морского порта

Задание: Морской порт имеет три причала: причал Berth1, причал Berth2 и причал Berth3. В любое время к причалу Berth1 может подойти два малых судна, или одно средне судно. К причалу Berth2 и к причалу Berth3 может подойти одно большое судно, два средних судна или четыре малых судна.

Межвходное время судов - 26 часов по экспоненциальному закону распределения, и малые, средние, и большие суда находятся в размерах 5:3:2 соответственно. Организация очереди следующая: никакое среднее или малое судно не может идти к месту обслуживания, если его ожидает большое судно, средние суда имеют более высокий приоритет, чем малые суда.

Разгрузочные время для судна по экспоненциальному закону распределения со средними временными промежутками распределены следующим образом: малые суда – 15 часов; средние суда – 30 часов; большие суда – 45 часов. Временная нагрузка следующая:

· Малые суда приходят в порт через 24 ± 6 часов по равномерному закону распределения.

· Средние суда приходят в порт через 36 ± 10 часов по равномерному закону распределения.

· Большие суда приходят в порт через 56 ± 12 часов по равномерному закону распределения.

Прилив должен быть высокий для больших судов, чтобы они входили в причалы Berth2 и Berth3 или покидали их. Малая вода продолжается 3 часа, большая вода заканчивается через 10 часов.

1. Создайте моделирование в течение 500 дней.
2. Определить распространение времени прохождения каждого типа судна.
3. Определить использование всех трех причалов.

```
*****************************************************************
* Моделирование движения судов и работы порта *
* Время в часах *
*****************************************************************
Berth1 EQU 1
Berth2 EQU 2
Berth3 EQU 3
Tide EQU 1
Tsmall EQU 1
Tmedium EQU 2
```

```
Tlarge EQU 3
*———Логические переменные————————————————————————
Var1 BVARIABLE (R$Berth2’GE’1+R$Berth3’GE’1)#Q3’E’0
Var2 BVARIABLE R$Berth2’GE’1
Var3 BVARIABLE R$Berth3’GE’1
Var4 BVARIABLE SE$Berth1
Var5 BVARIABLE (R$Berth2’GE’2+R$Berth3’GE’2)#Q3’E’0
Var6 BVARIABLE R$Berth2’GE’2
Var7 BVARIABLE R$Berth3’GE’2
Var8 BVARIABLE SE$Berth3#LS1
Var9 BVARIABLE SE$Berth2#LS1
*—Относительно малые величины————————————————
Berth1 STORAGE 2
Berth2 STORAGE 4
Berth3 STORAGE 4
*————Таблиц отношений————————————————————————
Tsmall TABLE M1,30,10,20          ;Время нахождения малого судна в порту
Tmedium TABLE M1,30,10,20         ;Время нахождения среднего судна в порту
Tlarge TABLE M1,30,10,20          ;Время нахождения большого судна в порту
*****************************************************************
*———— Таймер Дня ——————————————————————————————
     GENERATE  24          ;Один xact каждый день
     TERMINATE 1           ;Часы использование одного судна / день
*****************************************************************
*———— Управление приливами ————————————————————
     GENERATE  ,,0,1
Again   LOGIC R   Tide          ;Цикл xact моделирует прилив
     ADVANCE   3                ;Малый прилив на 3 часа
     LOGIC S   Tide             ;Прилив начинается
     ADVANCE   10               ;Высокий прилив на 10 часов
     TRANSFER  ,Again           ;Все начинается заново
*****************************************************************
     GENERATE  (Exponential(1,0,26))     ;Одно судно каждые 26 часов.
     TRANSFER  500,,Inter                ;50 % малые
*——— Характеристики малых судов и их параметры ——
     ASSIGN    Size,1           ;Типовая малая величина судна, доводится до
требуемого размера = 1
     ASSIGN    Capacity,1       ; Емкость P2=1 малое судно
     ASSIGN    Quenum,1         ;Очередь №1 для малых судов
     ASSIGN    M_Unload,15  ;Среднее время разгрузки судна
     ASSIGN    M_Load,24        ;Среднее время загрузки
     ASSIGN    Loadsp,6         ;Общее время загрузки и разгрузки
     QUEUE     P$Quenum         ;Суда малой величины - очередь соединения
     TRANSFER  Both,Pier1,Pier2
*——— Назначение причала Berth1, когда происходит распределение————
```

```
Pier1   GATE SNF  Berth1
      ASSIGN    Berth_Num,1            ;Причал получен = Berth1
*——— Передвижение от причала к причалу, в соответствии с разгрузкой или
загрузкой ————————————————————————
Small   ENTER     P$Berth_num,P$Capacity          ;Войти в свободный причал
                     ; Емкость судна
      DEPART    P$Quenum                                  ;Выйти из очереди
      ADVANCE   P$M_Unload,(Exponential(1,0,1))      ;Время разгрузки
      ADVANCE   P$M_Load,P$Loadsp                     ;Время загрузки
      TEST E    P$Size,3,Skipit                         ;Большое судно?
*——— Выключается условие, когда прилив Высокий ————————————————
      GATE LS   Tide                                    ;Ожидание прилива
Skipit  LEAVE     P$Berth_Num,P$Capacity              ;Причал прибытия
                     ; Емкость судна
      TABULATE  P$Quenum                          ;Создать таблицу по времени
прохождения судов
                     ; Тип судна
      TERMINATE                                   ;Судно уходит в плаванье
*****************************************************************
*——— Назначение причала  Berth2 или Berth3, для расположения судов в за-
висимости от типа судна ——————————
Pier2   TEST E    BV$Var1,1     ;Малое судно пробует причала  Berth2 или Berth3
      TRANSFER  Both,Bert2,Bert3    ;Пробуйте причал berth2 или berth3
Bert2   TEST E    BV$VAR2,1          ;Причал Berth2 освободился?
      ASSIGN    Berth_Num,2          ;Назначен на причал berth2
      TRANSFER  ,Small
Bert3   TEST E    BV$Var3,1          ;Причал Berth3 освободился?
      ASSIGN    Berth_Num,3          ;Назначен на причал berth3
      TRANSFER  ,Small
*——— Характеристики среднего судна и его параметры ———
Inter   TRANSFER  400,,Large         ;20 % всех судов
                     ; Являются большими
      PRIORITY  2                    ;Все средние суда
                     ; вводятся здесь
      ASSIGN    Size,2               ;Тип среднего судна,
                     ; Размер=2
      ASSIGN    Capacity,2           ;Емкость = 2
                     ; Среднее судно
      ASSIGN    Quenum,2             ;Очередь 2 для средних судов
      ASSIGN    M_Unload,30          ;Среднее время разгрузки
      ASSIGN    M_Load,36            ;Среднее время загрузки
      ASSIGN    Loadsp,10            ;Общее время загрузки и разгрузки
      QUEUE     P$Quenum       ;Суда малой величины - очередь соединения
                     ; судов
      TRANSFER  Both,Quay1,Quay2
```

```
Quay1   TEST E    BV$Var4,1     ;Добавить причал berth1
      ASSIGN    Berth_Num,1          ;Назначить причал berth1
      TRANSFER  ,Small               ;Передать для обработки
Quay2   TEST E    BV$Var5,1          ;Добавить причал berth2 or berth3
      TRANSFER  Both,,Quay3          ;Попробуйте сначала причал berth2
      TEST E    BV$Var6,1            ;Является ли причал berth2 нужным?
      ASSIGN    Berth_Num,2          ;Получите причал berth2
      TRANSFER  ,Small               ;Передать для обработки
Quay3   TEST E    BV$Var7,1          ;Добавить причал berth3
      ASSIGN    Berth_Num,3          ;Назначить причал berth3
      TRANSFER  ,Small               ;Передать для
                     ; загрузки / разгрузки
*——— Характеристики больших судов и их параметры ——
Large   PRIORITY  3            ;Все большие суда
                               ;Данные по большим судам
      ASSIGN    Size,3         ;Тип судна большой, Размер = 3
      ASSIGN    Capacity,4     ;Большое судно Емкостью = 4
      ASSIGN    Quenum,3       ;Номер очереди 3 для
                     ;больших судов
      ASSIGN    M_Unload,45    ;Среднее время разгрузки
      ASSIGN    M_Load,56      ;Среднее время загрузки
      ASSIGN    Loadsp,12      ;Общее время загрузки и разгрузки
      QUEUE     P$Quenum       ;Очередь соединения для
                     ; больших судов
      TRANSFER  Both,First,Second  ;Попробуйте причал Berth3 и Berth2
First   TEST E    BV$Var8,1          ;Попробуйте сначала причал Berth3
      ASSIGN    Berth_Num,3          ;Номер причала=3
                     ; Введен причал Berth3
      TRANSFER  ,Small               ;Передать для
                     ; разгрузки / загрузки
Second  TEST E    BV$Var9,1          ;Попробуйте второй причал berth2
      ASSIGN    Berth_Num,2          ;Номер причала=2
                     ; Введен причал Berth2
      TRANSFER ,Small                ;Передать для
                     ; разгрузки / загрузки
*****************************************************************
```

Практическое задание

1. Выполните моделирование и создайте стандартный отчет.
2. Выполните моделирование на 500 дней.
3. Определите среднее время прохождения для малых, средних и больших судов.
4. Определите процент использования причалов в порту (Berth1, Berth2, Berth3).
5. Создайте окно таблицы TSMALL.
6. Создайте окно таблицы TMEDIUM.
7. Создайте окно таблицы TLARGE.

Лабораторная работа № 13

Моделирование работы гибкой производственной системы

Задание: Два вертикальных центра с числовым программным управлением (CNC) для механической обработки, один горизонтальный центр с ЧПУ для механической обработки, и 3-х координатный контрольно-сортировочный автомат связаны в гибкую производственную систему (FMS). Машины обслуживаются автоматическими реле управления (AGVS), которые соединены между собой индуктивным проводом.

Детали для обработки на соответствующем креплении достигают входного места в произвольном порядке с равномерной вероятностью каждые 12 ± 1 минута. Детали обрабатываются по шестнадцати различным поверхностям. Каждая деталь требует различную механическую обработку и время обработки инспекционное представлено в таблице 5.

Таблица 5

Время механической обработки

Тип работы	1	2	3	4	5	6	7	8
Время	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300
Тип работы	9	10	11	12	13	14	15	16
Время	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100

Один робот загружает и убирает детали, второй крепит и третий перемещает от входного места к AGVS и от AGVS к площадке контроля. Расположение роботов, станков и автоматов управления под руководством центрального компьютера показано на рисунке 1.

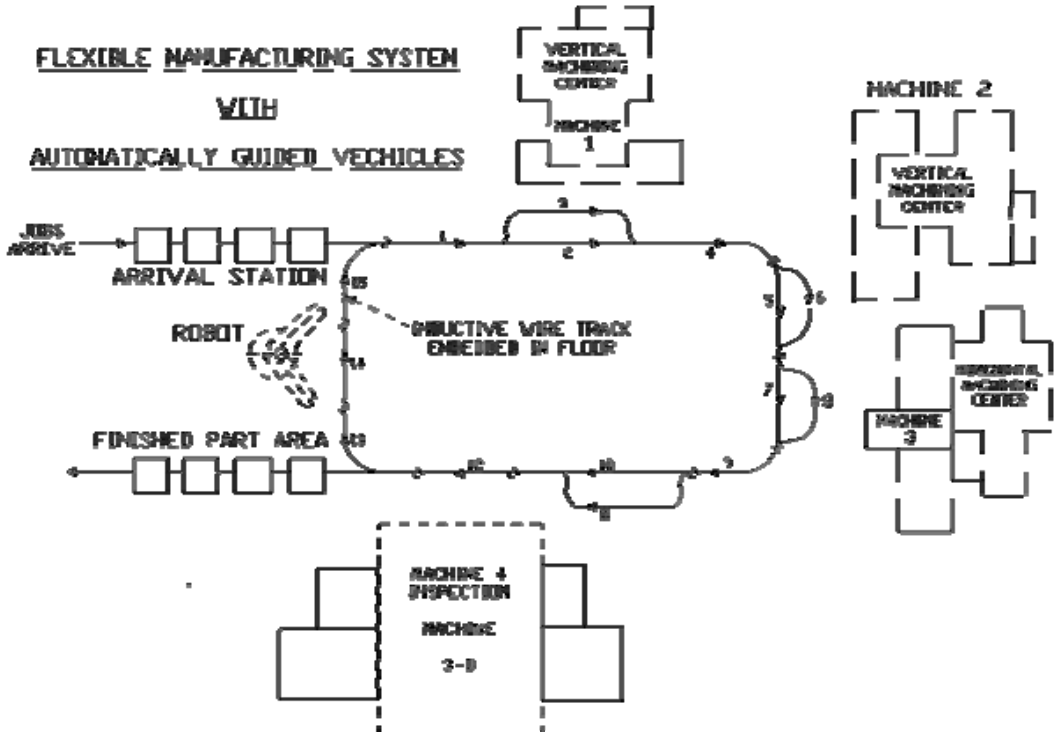


Рис. 1. AGV система

· Тридцать пять процентов деталей обрабатываются на станке Machine1.
· Сорок пять процентов деталей обрабатываются на станке Machine2.
· Двадцать процентов деталей обрабатываются на станке Machine3.

Однако 15 % деталей, обработанных на станке Machine1, и 10 % деталей, обработанных на станке Machine2, в последствии обрабатываются на станке Machine3. Детали, отправленные первоначально на станок Machine3, обрабатываются также на этом станке до конца. Наконец, 4 % всех деталей обрабатываются на станке Machine4.

Провод, ведущий от транспортного средства, разделен на пятнадцать 10-метровых сечений и представлен средствами обслуживания от 1 до 15. Управляющие реле двигаются в среднем со скоростью 0.5 метров в секунду, включая время загрузки и уборки детали.

1. Смоделировать действие системы гибкой производственной системы в течение 15 дней.
2. Определить использование станков.
3. Найти время прохождения деталей через всю производственную систему.
4. Определить соответствующий номер AGVS для предложенной рабочей нагрузки в гибкой производственной системе.

```
*****************************************************************
* Моделирование работы AGV в гибкой производственной системе *
*****************************************************************
* Модуль времени - одна секунда
*****************************************************************
* P1 =1 Способ на machine 1
* P2 =2 Способ " 2 " " "
* P3 =3 Способ " 3 " " "
*****************************************************************
RMULT 71143
Transit TABLE M1,4000,4000,8        ;Время обработки деталей
Type VARIABLE RN1@16+1              ;Категории обрабатываемых деталей
AGV STORAGE 2
*
Inspect FUNCTION P4,L16
1,1200/2,1350/3,1500/4,1650/5,1800/6,1950/7,2100/8,2250/9,2400/10,2550
11,2700/12,2850/13,3000/14,3150/15,3300/16,3450
*
Product FUNCTION P4,L16
1,600/2,700/3,800/4,900/5,1000/6,1100/7,1200/8,1300/9,1400/10,1500
11,1600/12,1700/13,1800/14,1900/15,2000/16,2100
*
Mach1 FUNCTION RN1,D3
.35,1/.80,2/1.0,3
```

```
**************************************************************
      GENERATE  720,60              ;Xacts на детали
      QUEUE     Arrival             ;Входная очередь
      ASSIGN    5,FN$Mach1          ;P5 является индексом на станки
*——фиктивная величина, помещенная в параметры 1, 2 и 3 так, чтобы они
*——были обоснованы для получения соответствующего индекса
*——в ASSIGN P5,P5.
*—— P1, P2 или P3 проверяются в различных блоках
      ASSIGN    1,6         ;Фиктивная величина
      ASSIGN    2,6         ;Фиктивная величина
      ASSIGN    3,6         ;Фиктивная величина
*——Содержание параметра 5 помещено в параметр с
*——Тем же самым номером как и анализируемая величина (например: если
параметр 5 имеет
*——величину 3, то 3 помещается в параметр 3 обработки при этом указывает-
ся
*——что обработка начинается на станке machine3.
      ASSIGN    P5,P5           ;P1=1, P2=2 или P3=3
      ASSIGN    4,V$Type        ;P4 = сложной работе
      ENTER     AGV             ;Вход в систему AGV
      SEIZE     Robot           ;Робот активизирован
      ADVANCE   60              ;Время, чтобы войти в систему AGV
      DEPART    Arrival         ;Выйти из входной очереди
      ADVANCE   45              ;Робот работает совместно с AGV
      RELEASE   Robot           ;Робот освободился
      SEIZE     1               ;Получите секцию 1 на треке
      ADVANCE   20              ;20 секунд для  перемещения 10 M
      RELEASE   1               ;Секция 1 освободилась на треке
      TEST E    P1,1,Skipone    ;Станок Machine 1 занят?
      TRANSFER  .10,,Next3      ;10% передвигаются к станку Machine 3
First   SEIZE     3             ;Получите секцию 3 на треке
      ADVANCE   20              ;Двигаемся 10 метров
      LEAVE     AGV             ;Система AGV свободна
      QUEUE     One             ;Очередь для станка machine 1
      RELEASE   3               ;Секция 3 освободилась на треке
      SEIZE     Machine1        ;Станок machine 1 занят
      DEPART    One             ;Вход в очередь
      ADVANCE   FN$Product ;Механическая обработка на вертикальном станке
CNC
      RELEASE   Machine1        ;Освободился станок Machine1
      QUEUE     Wipone          ;Деталь продвигается дальше
      ENTER     AGV             ;Вход в систему AGV
      ADVANCE   60              ;Время входа в систему AGV
      DEPART    Wipone          ;Уход из продвижения
**************************************************************
```

```
Second  SEIZE     4                ;Получите секцию 4 на треке
        ADVANCE   20               ;10 секунд для перемещения 10 М
        RELEASE   4                ;Выход из секции 4
        TEST E    P2,2,Skiptwo     ;Станок machine 2 занят?
        TRANSFER  .15,,Next4       ;15% передвигаются к станку machine 3
Andthree SEIZE    6                ;Получите секцию 6 на треке
        ADVANCE    20              ;Двигаемся 10 метров
        LEAVE     AGV              ;Система AGV свободна
        QUEUE     Two              ;Очередь 2
        RELEASE   6                ;Выход из секции 6 на треке
        SEIZE     Machine2         ;Станок machine 2 занят
        DEPART    Two              ;Выход из очереди 2
        ADVANCE   FN$Product ;Обработка ведется на горизонтальном станке
        RELEASE   Machine2         ;Освободился станок Machine2
        QUEUE     Wiptwo           ;Очередь продвигается далее
        ENTER     AGV              ;Вход в систему AGV
        ADVANCE   60               ;Время входа в систему AGV
        DEPART    Wiptwo           ;Уход из продвижения
*****************************************************************
Third   TEST E    P3,3,Skipthree        ;Станок machine 3 свободен?
        SEIZE     8                     ;Получите секцию 8 на треке
        ADVANCE   20                    ;Перемещение 10 метров
        LEAVE     AGV                   ;AGV свободна
        QUEUE     Three                 ;Очередь 3
        RELEASE   8                     ;Секция 8 на треке освободилась
        SEIZE     Machine3              ;Станок machine 3 занят
        DEPART    Three                 ;Выход из очереди 3
        ADVANCE   FN$Product            ;Обработка на токарном станке CNC
        RELEASE   Machine3              ;Освобожден станок Machine3
        QUEUE     Wipthree              ;Очередь продвигается
        ENTER     AGV                   ;Вход в систему AGV
        ADVANCE   60                    ;Время входа в систему AGV
        DEPART    Wipthree              ;Выход из продвижения
*****************************************************************
Fourth  SEIZE     9                     ;Получите секцию 9 на треке
        ADVANCE   20                    ;Продвижение 10 метров
        RELEASE   9                     ;Уход из секции 9 на треке
        TRANSFER  .960,,Skipfour        ;4% деталей осмотрено
        SEIZE     11                    ;Получите секцию 11 на треке
        ADVANCE   20                    ;Продвижение 10 метров
        LEAVE     AGV                   ;Система AGV освободилась
        QUEUE     Four                  ;Очередь 4
        RELEASE   11                    ;Секция 11 на треке освободилась
        SEIZE     Machine4              ;Станок Machine 4 занят
        DEPART    Four                  ;Выход из очереди 4
```

```
     ADVANCE   FN$Inspect          ;Осмотр 3-х координатного станка
     RELEASE   Machine4            ;Станок machine 4 освободился
     QUEUE     Wipfour             ;Очередь продвигается
     ENTER     AGV                 ;Вход в систему AGV
     ADVANCE   60                  ;Время входа в систему AGV
     DEPART    Wipfour             ;Уход из продвижения
*****************************************************************
Fifth   SEIZE     12                ;Получите секцию 12 на треке
     ADVANCE   20                  ;Движение 10 метров
     RELEASE   12                  ;Секция 12 на треке освободилась
     SEIZE     Robot               ;Робот занят
     ADVANCE   45                  ;Робот разгружает систему AGV
     RELEASE   Robot               ;Робот освободился
     TABULATE  Transit             ;Время продвижения
     SAVEVALUE P4+,1               ;Одна работа закончена
     SEIZE     13                  ;Получите секцию 13 на треке
     ADVANCE   20          ;Повторное распределение деталей в системе AGV
     RELEASE   13             ;Секция 13 на треке освободилась
     SEIZE     14             ;Получите секцию 14 на треке
     ADVANCE   20             ;Движение 10 метров
     RELEASE   14             ;Секция 14 на треке освободилась
     SEIZE     15             ;Получите секцию 15 на треке
     ADVANCE   20             ;Движение 10 метров
     RELEASE   15             ;Секция 15 на треке освободилась
     LEAVE     AGV            ;Система AGV освободелась
     TERMINATE                ;Уничтожить xact
*****************************************************************
Next3   ASSIGN    3,3  ;10% использования станка machine 1 и станка machine 3
     TRANSFER  First
Next4   ASSIGN    3,3  ;15% использования станка machine 2 и станка machine 3
     TRANSFER  ,Andthree
*****************************************************************
Skipone SEIZE     2             ;Захвачена секция 2 на треке
     ADVANCE   20             ;Движение 10 метров
     RELEASE   2              ;Секция 2 на треке освободилась
     TRANSFER  ,Second
*****************************************************************
Skiptwo SEIZE     5             ;Получите секцию 5 на треке
     ADVANCE   20             ;Движение 10 метров
     RELEASE   5              ;Секция 5 на треке освободилась
     TRANSFER  ,Third
*****************************************************************
Skipthree SEIZE   7             ;Получите секцию 7 на треке
     ADVANCE   20             ;Движение 10 метров
     RELEASE   7              ;Секция 7 на треке освободилась
```

```
      TRANSFER  ,Fourth
*****************************************************************
Skipfour SEIZE    10            ;Получите секцию 10 на треке
      ADVANCE   20              ;Движение 10 метров
      RELEASE   10              ;Секция 10 на треке освободилась
      TRANSFER    ,Fifth
*****************************************************************
      GENERATE  28800           ;Xact каждый день
      TERMINATE 1               ;Уничтожить таймер xact
```

Практическое задание

1. Выполните моделирование и создайте стандартный отчет.
2. Выполните моделирование на 15 дней.
3. Определите, как был загружен станок Machine2.
4. Определите среднее время завершение работы и средне квадратичное отклонение.
5. Определите процент деталей, находившихся в очереди.
6. Создайте окно таблицы TRANSIT.

Лабораторная работа № 14

Моделирование работы 10 Mbps сети Ethernet.

Задание: 10 Мбит/с сеть Ethernet - в настоящее время удовлетворительно работает с 100 рабочими местами. Сеть предназначена для передачи сообщений двух классов, которыми обмениваются все узлы. Индивидуальные рабочие места выбраны беспорядочно. Определить последствия в сети, когда будут добавлены дополнительные 100 рабочих мест в сети.

Сообщения прибывают по экспоненциальному закону распределения. Сообщения двух типов: короткие или длинные. Узел сети предназначен для отображения и передачи сообщения, а так же любой реакции столкновения.

Каждый узел в сети Ethernet занят одним сообщением, пока он не послан, или после некоторого числа столкновений (попытка передачи от других узлов).

Время находится в единицах миллисекунд. Узлы, как предполагается, работают 2.5 мсек. обособленно. Узел использует ID номера, чтобы разделить информацию при вычислении. Задержка при распространении информации к смежному узлу - 0.01 микросекунды. Каждый бит передается за 0.1 микросекунд. Промежуточные станции работают при наличии передатчика, проводят информацию через Ethernet с задержкой посланного сообщения.

Сообщения представлены GPSS транзакциями. Узлы и Ethernet представлены GPSS Средствами обслуживания. Дополнительное средство используется в случае задержки, чтобы предотвратить запуск любых новых сообщений.

Столкновение следует из множественных попыток передачи в двух или больших узлах. Сигнальная задержка при распространении сообщения предотвращает в узлах наличия одновременного занятия друг другом, таким образом

происходит опережение. Интервал времени сигнала от другого узла может быть обнаружен и назван узлом "Collision Window".

Сообщения (транзакции) в сети Ethernet посылаются к подпрограмме. Новый владелец может выйти из Ethernet и подпрограмма останавливается. Когда сообщение транзакции послано, сообщению в сети Ethernet присваивается приоритете 0, и может резервировать транзакции, котором присваивается приоритет 1.

Когда транзакция останавливается в сети Ethernet ей присваивается приоритет 1, и она никогда самостоятельно не выгружается.

1. Подсчитать число узлов в сети. Каждый узел работает обособленно в сети 2.5 мсек.
2. Минимальную пропускную способность
3. Максимальную пропускную способность
4. Количество коротких сообщений в тысяче
5. Время передачи сообщения

```
*****************************************************************
* Модель 10 Mbps сети Ethernet
*****************************************************************
Node_Count EQU 100 ;Подсчитать узлы Ethernet
Intermessage_Time EQU 1.0    ;В среднем. Достижение каждые мсек.
Min_Msg EQU 512              ;Самое короткое сообщение в битах
Max_Msg EQU 12144            ;Самое длинное сообщение в битах
Fraction_Short_Msgs EQU 600        ;Короткие сообщения к 1000 сообщений
Slot_Time EQU 0.0512               ;512 разрядный
Jam_Time EQU 0.0032                ;32 разрядный
Backoff_Limit EQU 10               ;Не больше чем 10 подпрограмм
Interframe_Time EQU 0.0096         ;96 разрядный
*****************************************************************
* Определение GPSS Функций и Переменных.
*****************************************************************
Backoff_Delay VARIABLE Slot_Time#V$Backrandom  ;Подсчет Backoff Delay
Backrandom VARIABLE 1+(RN4@((2^V$Backmin)-1))
Backmin VARIABLE
(10#(10'L'P$Retries))+(P$Retries#(10'GE'P$Retries))
Node_Select VARIABLE 1+(RN3@Node_Count <mailto:1+(RN3@Node_Count>)
Collide VARIABLE
ABS((X$Xmit_Node-P$Node_ID)/100000)'GE'(AC1-X$Xmit_Begin)
Msgtime VARIABLE (0.0001)#V$Msgrand
Msgrand VARIABLE
Min_Msg+(RN1'G'Fraction_Short_Msgs)#(Max_Msg-Min_Msg)
*****************************************************************
* Задержка сообщений Histogram
*****************************************************************
Msg_Delays QTABLE Global_Delays,1,1,20
*****************************************************************
```

```
* Главное тело модели
*****************************************************************
* Генерация Сообщения
*****************************************************************
GENERATE (Exponential(1,0,Intermessage_Time)) ;Одиночные сообщения
                        ; генерация
     ASSIGN   Node_ID,V$Node_Select          ;Вход в узел ID.
     ASSIGN   Message_Time,V$Msgtime         ;Подсчет и сохранение времени
XMIT.
     ASSIGN   Retries,0              ;Никаких столкновений не начинается.
*****************************************************************
* Ждать узел, чтобы обработать любое предыдущее сообщение.
*****************************************************************
     QUEUE    Global_Delays          ;Запуск времени
     SEIZE    P$Node_ID              ;Занять узел.
Try_To_Send PRIORITY 1              ;Присвоение приоритета
     SEIZE    Jam                    ;Ожидание другого узла
     RELEASE  Jam                    ;Очередь, чтобы закончить.
     TEST E   F$Ethernet,1,Start_Xmit       ;Если Ethernet свободный, то продви-
жение.
*****************************************************************
* Ethernet занят. Проверим, находимся ли мы в
* передатчике "Collision Window". Если да, то узел запущен на
* передачу, так или иначе устройство не будет считывать.
* В этом случае начинаются столкновения.
*
Время задержки сигнала >= Xmit времени начала,
* столкновения.
*****************************************************************
     TEST E   V$Collide,1,Start_Xmit        ;Нет столкновения. Посылать
                        ;Ждать столкновения.
* * * * * * * * * * * * Столкновение * * * * * * * * * * * *
Collision PREEMPT Ethernet,PR,Backoff,,RE ;Переместить старого владельца.
     SEIZE    Jam                                ;Заклинивать Ethernet.
     ADVANCE  Jam_Time                           ;Время заклинивания.
     RELEASE  Jam                                ;Конец заклинивания.
     RELEASE  Ethernet                           ;Уступите Ethernet.
     PRIORITY 0                     ;Назад к нормальному приоритету.
Backoff ASSIGN Retries+,1           ;Увеличить количество подпрограмм.
     TEST LE  P$Retries,Backoff_Limit,Xmit_Error      ;Предел
                        ;повторений.
     ADVANCE  V$Backoff_Delay            ;Ждите, чтобы начать повторения.
     TRANSFER ,Try_To_Send               ;Повторить попытку снова.
*****************************************************************
```

```
* Вход в Ethernet, и запуск пересылки.
*****************************************************************
Start_Xmit SEIZE  Ethernet                        ;Вход в Ethernet, ждать если
                          ; необходимо
     SAVEVALUE Xmit_Node,P$Node_ID        ;Распознание передатчика.
     SAVEVALUE Xmit_Begin,AC1             ;Флажок запуска времени xmit.
     PRIORITY  0                     ;Гарантия, что можно резервироваться.
     ADVANCE   P$Message_Time  ;Ждите, пока сообщение не послано.
     ADVANCE   Interframe_Time   ;Ethernet занят для передачи.
     RELEASE   Ethernet              ;Ethernet освободился.
Free_Node RELEASE P$Node_ID     ;Узел освободился
     DEPART    Global_Delays         ;к следующему сообщению.
     TERMINATE                       ;Сообщение передано.
*****************************************************************
Xmit_Error SAVEVALUE Error_Count+,1  ;Подсчет ошибок.
     TRANSFER  ,Free_Node                  ;и выйти из сети.
*****************************************************************
* Сегмент таймера
*****************************************************************
     GENERATE  1000          ;Начало 1 секунда.
     TERMINATE 1
*****************************************************************
```

Практическое задание

1. Выполните моделирование и создайте стандартный отчет.
2. Создайте окно таблицы MSG_DELAYS.
3. Определите использования Ethernet.
4. Определите количество столкновений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Зайченко, Ю.П. Исследование операций. / Ю.П. Зайченко. – Издательское объединение «Вища школа», 1975. – 320 с.
2. *Норенков, А.П.* Основы теории и проектирования САПР / *А.П. Норенков, В.Б. Маничев.* – М. : Высшая школа, 2-е изд. дополн., 2002.
3. *Норенков, И.П.* Системы автоматизированного проектирования: кн 1 Принципы построения и структура / *И.П. Норенков.* – М., 2-е изд. дополн. 2001.
4. *Норенков, И.П.* Введение в автоматизированное проектирование технических устройств и систем / *И.П. Норенков.* – М.: Высшая школа, 2002.
5. Основы теории автоматизированного управления: Учебник для авиационных вузов / *В.С. Булыгин, Ю.С. Гришанин, Н.Б. Судзиловский* и др.; под ред. *Н.Б. Судзиловского***.** – М.: Машиностроение, 2-е изд. дополн. 2001.
6. *Парамонов, Ф.И.* Моделирование процессов производства / *Ф.И. Парамонов,*– М.: Машиностроение, 1994. – 232 с.
7. *Попов, П.М.* Оптимизация технологических функций для организации разработки тезауруса САПР / *П.М. Попов //* Тез. Сборники докладов УлГТУ, 33 научно-технич. конференция – 1999. – С. 12
8. *Попов, П.М.* Оптимизация управленческих и проектных решений в процессе эволюционного развития автоматизированных систем / *П.М. Попов //* УлГТУ (сборник докладов 34 научно-технической конференции). – 2000. – С. 24.
9. *Попов, П.М.* Принципы построения систем автоматического управления применительно к управлению летательными аппаратами: учебное пособие. Для студентов вузов, обучающихся по специальности «Самолетостроение» / *П.М. Попов* – Ульяновск: УлГТУ, 2000.
10. *Попов, П.М.* Оптимальное управление в ходе эволюционного развития процессов и систем: учебное пособие / *П.М. Попов, Ф.Е. Ляшко.* – Ульяновск, 2000.
11. *Радченко, Я.В.* Теория организации. Ч.1(конспект лекций) / *Я.В. Радченк.,*– М.: Изд-во ГАУ, 1998.
12. *Романов, А.Н.* Советующие информационные системы в экономике / *А.Н. Романов, Б.Е. Одинцов.* – М.: ЮНИТИ, 2000.
13. Советов, Б.Я. Моделирование систем. Практикум: Учеб. пособие для вузов / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. Шк., 2003 – 295 с.: ил.
14. Советов, Б.Я. Моделирование систем: Учеб. для вузов – 3-е изд., перераб. и доп. / Советов, Б.Я., Яковлев С.А. – М.: Высш. Шк., 2001 – 343 с.: ил.
15. GPSS WORLD REFERENCE MANUAL, Copyright 2001 Minuteman Software., Holly Springs, NC, U.S.A., www.minutemansoftware.com
16. GPSS World Tutorial Manual, Copyright 2001 Minuteman Software., Holly Springs, NC, U.S.A., www.minutemansoftware.com

Учебное издание

ВОЛЬСКОВ Дмитрий Геннадьевич
ТРУШНИКОВ Вячеслав Евстафьевич

ПРАКТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Методические указания к выполнению
практических и лабораторных работ

Редактор Штаева М.

Подписано в печать 19.11.2009. Формат 60x84/16.
Усл. печ. л. 8,60. Тираж 100 экз. Заказ №1311.

Ульяновский государственный технический университет
432027, Ульяновск, ул. Сев. Венец, 32.

Типография УлГТУ. 432027, Ульяновск, ул. Сев. Венец, 32.