

# СОЗДАНИЕ СРЕДЫ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ МОДЕЛЕЙ НА ЯЗЫКЕ GPSS

**Виктор Савонин**

*Руководитель: Dr. sc. ing., ассоц. профессор Ирина Яцкив*

*Институт транспорта и связи  
факультет компьютерных наук и электроники  
кафедра математических методов и моделирования  
Ломоносова 1, Рига, LV-1019, Латвия*

## Введение

В последнее время компьютерное моделирование нашло практическое применение во всех сферах деятельности человека, начиная от моделей технических, технологических и организационных систем и заканчивая проблемами развития человечества и вселенной. Также разработано большое количество программных продуктов для имитационного моделирования. Одной из самых известных систем имитационного моделирования является система GPSS World. Система GPSS World – это мощная среда компьютерного моделирования общего назначения, разработанная для профессионалов в области моделирования. Это комплексный моделирующий инструмент, охватывающий области как дискретного, так и непрерывного компьютерного моделирования, обладающий высочайшим уровнем интерактивности и визуального представления информации. Однако можно указать следующие недостатки этой системы:

- справочная информация по блокам и командам не интегрирована в систему, а находится в отдельном файле справки;
- пользователь не получает информации о допущенных ошибках при наборе до момента трансляции модели;
- нет средств для объединения нескольких файлов в один проект, как в других средах программирования. В GPSS World работа происходит только с отдельным файлом модели. При работе с несколькими логически связанными файлами их приходится хранить отдельно на диске. Также отсутствует структура, при помощи которой их можно было бы объединить.

## 1. Постановка задачи

На основе вышеизложенных результатов анализа была сформулирована следующая задача улучшения системы: необходимо создать среду для разработки моделей на языке GPSS, которая позволила бы разработчику существенно упростить процесс создания модели. Эта среда должна быть совместима с системой GPSS World. При создании такой системы необходимо учесть недостатки, перечисленные выше. Разрабатываемая система должна включать интегрируемую справку, транслятор языка GPSS для проверки синтаксиса и средства для объединения нескольких файлов в один проект. Чрезвычайно важно также обеспечить, чтобы транслятор языка GPSS использовался в интерактивном режиме. Это позволит быстро обнаруживать допущенные пользователем ошибки, а также их немедленно исправлять. Интегрированная справочная система поможет пользователю, не покидая среды разработки, получать справочную информацию о блоках и командах языка GPSS оперативно. Введение понятия проект позволит объединять несколько файлов в логически связанную структуру, что даст возможность удобно управлять большим количеством логически связанных файлов (хранить все в едином файле проекта и т.д.).

## 2. Разработка ПО

Процесс разработки программного продукта начинается с построения главной диаграммы вариантов использования. Основное назначение этой диаграммы – формализация функциональных требований к системе. На этой диаграмме изображены актеры (пользователи),

которые будут взаимодействовать с системой, и сервисы (варианты использования), которые предоставляет система.

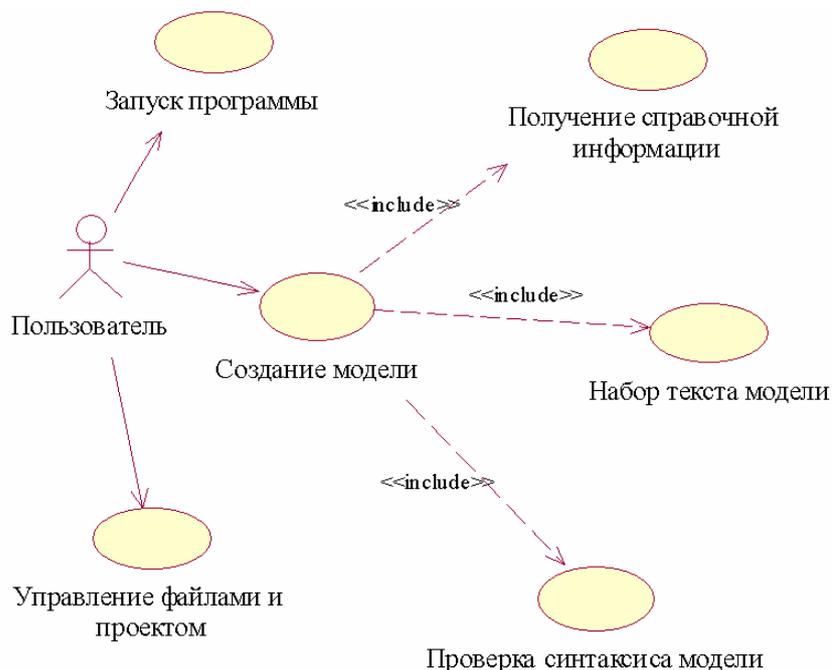


Рис. 1. Use case диаграмма взаимодействия пользователя и системы

Варианты использования.

- “Запуск программы”. При запуске программы необходимо произвести инициализацию всех графических компонентов и произвести загрузку необходимых ресурсов.
- “Создание модели”. Основной сервис программы. Цель этого сервиса – предоставить максимально удобные для пользователя средства создания модели на языке GPSS. Use case “Создание модели” включает в себя функциональность трёх вариантов использования: “Получение справочной информации”, “Набор текста модели” и “Проверка синтаксиса модели”.
- “Управление файлами и проектом”. Цель этого сервиса – предоставить пользователю средства для управления созданными файлами моделей. Здесь под управлением понимается следующее: объединение отдельных файлов в проект и набор стандартных операций над файлами: создание, сохранение, открытие и т.д.
- “Получение справочной информации”. В задачу данного сервиса входит предоставление справочной информации для пользователя. Справочная информация должна быть легко доступной и предоставляться пользователю в удобном для использования виде.
- “Набор текста модели”. Данный сервис обеспечивает набор текста модели в текстовом редакторе и поддерживает набор стандартных операций с текстом: копирование, вставка, изменение шрифта и так далее.
- “Проверка синтаксиса модели”. Данный сервис обеспечивает проверку синтаксиса модели, написанной пользователем на языке GPSS.

Для каждого варианта использования были созданы диаграммы последовательностей. Приведём пример диаграммы последовательностей для варианта использования «Запуск системы».

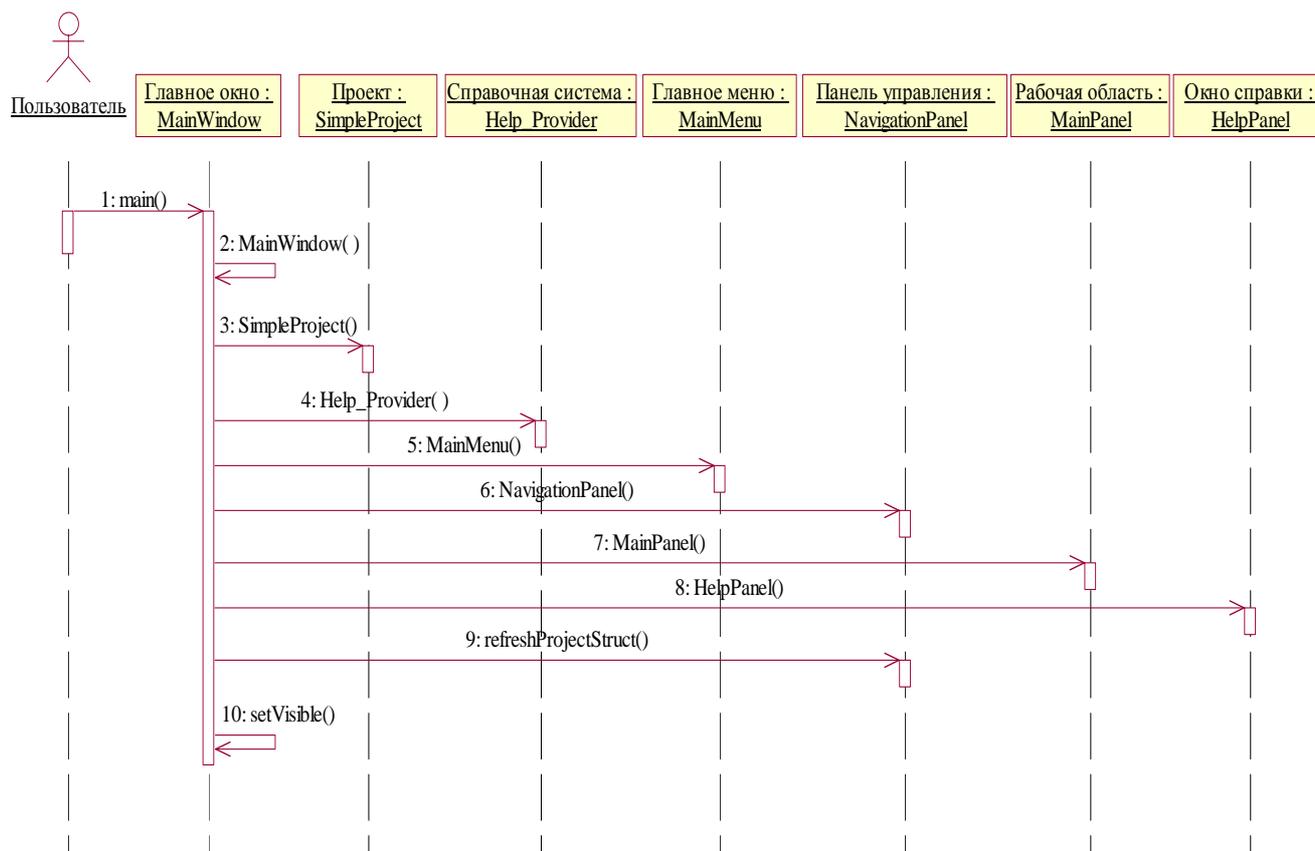


Рис. 2. Запуск системы

На основе изучения требований, выдвинутых к программному продукту, было принято следующее решение. Разрабатываемая система должна состоять из графических компонентов (для обеспечения взаимодействия пользователя и программы) и неграфических компонентов – компонентов, не видимых для пользователя. В обязанности последних будет входить выполнение всех основных операций и предоставление графическим компонентам информации для отображения. Программа состоит из следующих основных компонентов:

- текстовый редактор для набора текста модели на языке GPSS;
- транслятор языка GPSS для проверки синтаксиса модели;
- окна для предоставления пользователю справочной информации;
- панели управления проектом и отдельными файлами;
- панели для вывода структуры файла модели и сообщений о допущенных пользователем ошибках;
- главное окно и меню программы.

Справочная информация – это *help* по блокам и командам языка моделирования GPSS. Эта информация из файла справки программы GPSS World. В данном файле очень подробно описан каждый блок и команда языка GPSS, их синтаксис и значения принимаемые операндами. Для использования этой информации в программе она была переведена в специальный формат и сохранена в отдельном файле, который считывается при старте программы.

Для организации управления проектом и отдельными файлами необходимо создать два специальных компонента. Первый – это проект, а второй – файл. В файле будет храниться информация, касающаяся одной модели, написанной на языке GPSS. При редактировании текст файла будет выводиться в текстовый редактор. В проекте будут храниться входящие в него файлы и другая необходимая информация.

Транслятор языка GPSS был оформлен как отдельный компонент программы. Это самый сложный и важный компонент программы. Исходными данными для построения транс-

лятора была грамматика языка GPSS, записанная в форме БНФ(форма Бэкуса-Наура). Пример грамматики языка GPSS:

```
<Alphabetic> ::= <Uppercase> | <Lowercase>
<Digit> ::= 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9
<Name> ::= <Alphabetic> [ _ | <Alphabetic> | <Digit> ] 1,250
```

Созданный транслятор состоит из двух частей – лексического анализатора и синтаксического анализатора. Основная задача лексического анализатора состоит в чтении новых символов и выдаче последовательности токенов, используемых синтаксическим анализатором в своей работе.



Рис. 3. Взаимодействие лексического и синтаксического анализаторов

На рис. 3 схематично показано взаимодействие лексического и синтаксического анализаторов, которое было реализовано путем создания лексического анализатора в качестве подпрограммы синтаксического анализатора. При получении запроса на следующий токен лексический анализатор считывает входной поток символов до точной идентификации следующего токена. Поскольку лексический анализатор является частью компилятора, который считывает исходный текст, он выполняет некоторые вторичные задачи интерфейса. К этим задачам относятся удаление из исходного текста комментариев и пробелов, не несущих смысловой нагрузки.

Особенности использования транслятора в программе:

- в программе транслятор используется только для проверки синтаксиса языка GPSS;
- семантика языка не проверяется, так как полная проверка семантики возможна только во время выполнения модели;
- транслятор выполняет проверку файла модели при внесении любого изменения, поэтому пользователь мгновенно получает сообщения о допущенных ошибках.

### 3. Результаты

В процессе исследования были решены следующие задачи:

- проанализирована система GPSS World на предмет недостатков;
- разработаны требования к ПО, позволяющему упростить процесс написания модели на языке GPSS;
- создано ПО;
- проведено тестирование ПО;
- рассчитаны объектно-ориентированные метрики;
- разработано руководство пользователя.

В результате была разработана система, способная выполнять все предъявляемые к ней требования.

На рис. 4 приведено главное окно программы. Главное окно программы содержит следующие основные графические компоненты: главное меню программы, панель управления (Navigation panel), панель справки (Help Panel) и рабочую область с закладками и текстовым редактором для создания файла модели. Все графические компоненты снабжены всплывающей подсказкой.

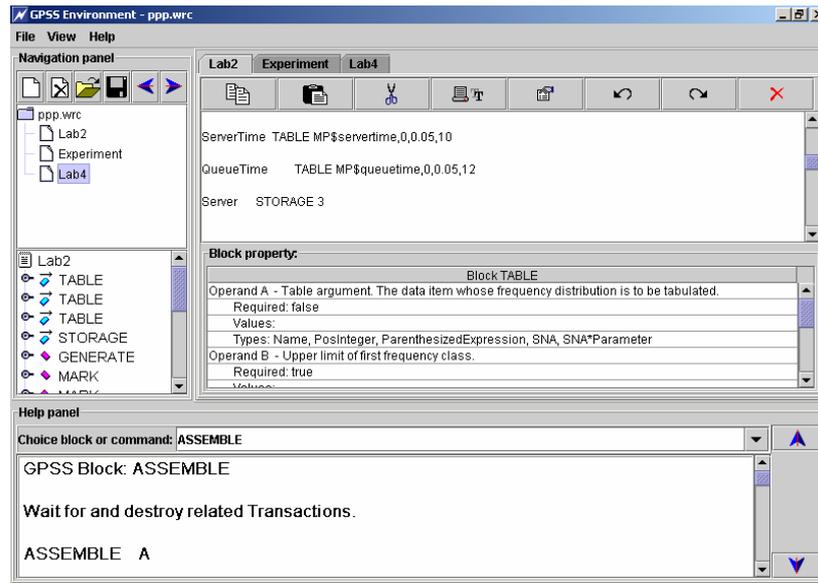


Рис. 4. Главное окно программы

Программа имеет удобный графический интерфейс. Его легко настроить в соответствии с нуждами пользователя. Панели можно скрывать и открывать при необходимости. На рис. 5 приведены примеры графического интерфейса программы.

Для программы была разработана подробная справочная система и инструкция Пользователя.

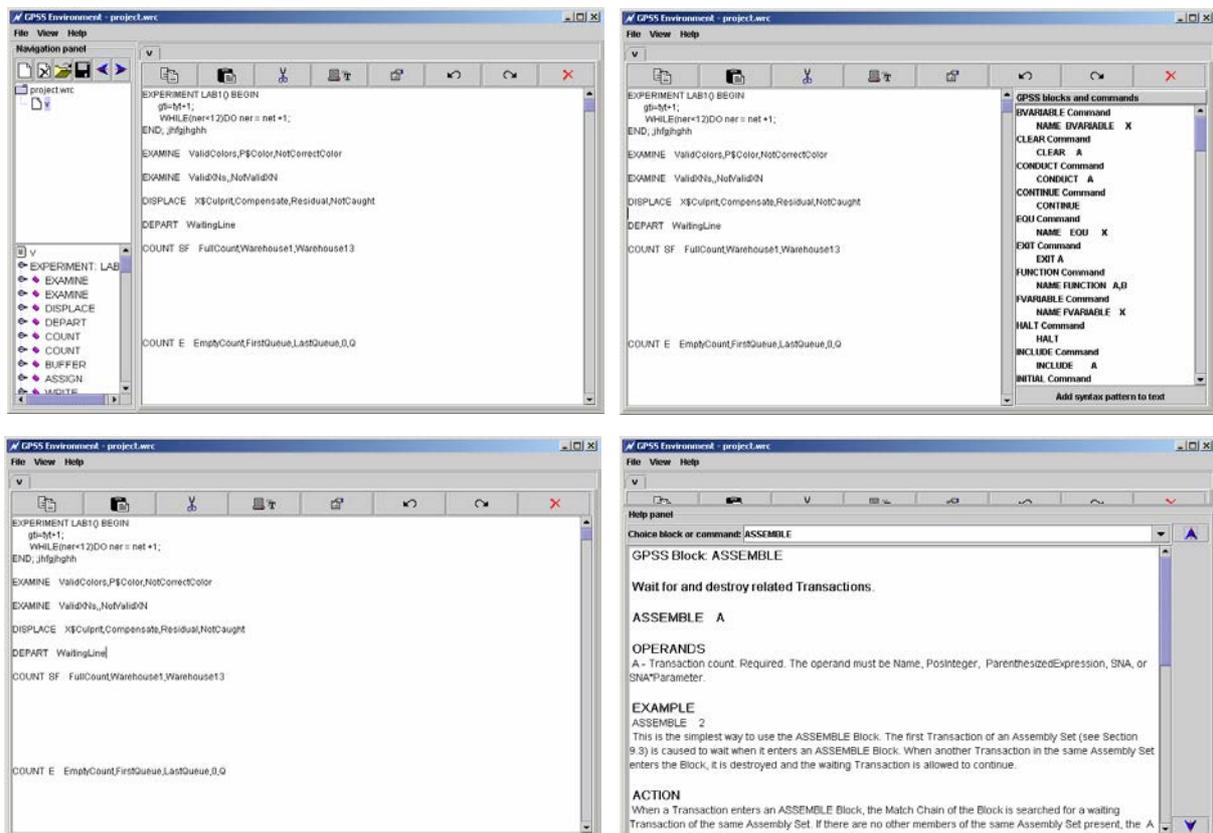


Рис. 5. Интерфейс программы

#### 4. Заключение

Разработано программное обеспечение для поддержки процесса моделирования в среде GPSS World. Разрабатываемая система включает:

- интегрированную справочную систему;
- транслятор языка GPSS для проверки синтаксиса в интерактивном режиме;
- средства для объединения нескольких файлов в один проект.

#### Литература

1. Ноутон П. , Шилдт Г. *Java 2*. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2003. 1050 с.
2. Ахо А., Сети Р., Ульман Д. *Компиляторы. Принципы, технологии, инструменты*. М.: Вильямс, 2003. 768 с.
3. Орлов С. А. *Технологии разработки программного обеспечения*. СПб: Питер, 2004. 526 с.
4. Томашевский В., Жданова Е. *Имитационное моделирование в среде GPSS*. М.: Бестселлер, 2003. 416 с.
5. *Учебное пособие по GPSS World*. Казань: Мастер Лайн, 2002. 272 с.
6. *Руководство пользователя по GPSS World*. Казань: Мастер Лайн, 2002. 384 с.