

П.В. АФОНИН

Московский государственный технический университет им Н.Э. Баумана

ГИБРИДНАЯ СИСТЕМА ЭВРИСТИЧЕСКОГО ПОИСКА В ИМИТАЦИОННОМ МОДЕЛИРОВАНИИ

Рассматривается гибридная система эвристического поиска на основе объединения методов имитационного моделирования и многоагентных подходов. В системе реализуется поиск на графе состояний на основе временных продукционных правил, которые положены в основу метода интеллектуального имитационного моделирования РДО.

Стратегии поиска в пространстве состояний рассматривают различные допустимые состояния системы в процессе поиска решения. В случае использования имитационного моделирования на основе РДО-метода [1] состояние моделируемой системы определяется набором значений параметров всех ее объектов. Этот набор образует базу данных (БД) системы. Чтобы некоторое правило из базы знаний (БЗ) могло исполниться (применяться к БД), должно выполняться его условие (предусловие правила). Исполняемое продукционное правило изменяет содержание БД. Если при некотором состоянии БД могут быть применены несколько продукционных правил, то возникает вопрос о выборе дальнейшего пути имитации, т.е. о выборе необходимого правила из БЗ которое войдет в последовательность правил, переводящих систему в требуемое состояние. Стратегию поиска решения можно представить как нахождение пути на графе состояний от вершины, представляющей исходную базу данных, к вершине, которая представляет базу данных, удовлетворяющую терминальному условию.

Одним из наиболее перспективных на сегодняшний день методов поиска на графе является алгоритм Харта-Нильсона-Рафаэла [2], который в своей классической реализации представляет поиск на графе состояний на основе обыкновенных продукционных правил. Алгоритм сортировки осуществляется с помощью оценочной функции состоящей из стоимостной и эвристической составляющей.

Структура гибридной системы представлена на рис. 1. Имитационная модель включает в себя базу знаний на основе временных продукционных правил. Задачей поиска является определение последовательности выполнения правил из БЗ, т.е. составление процесса последовательности исполнения действий во времени, при котором достигается целевое состояние моделируемой системы. При этом в рамках одного прогона имитационной модели может быть поставлено несколько задач по

составлению процесса последовательности исполнения действий. Для этого используется блок эвристического поиска, в основу которого положена стратегия поиска на графе состояний по модифицированному алгоритму Харта-Нильсона-Рафаэла, реализующему поиск решения на основе временных продукций.

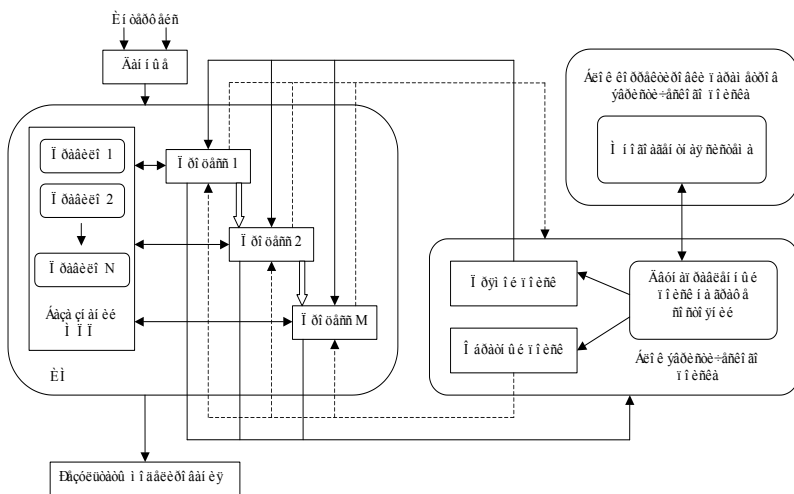


Рис. 1. Структура гибридной системы

С целью выбора рациональных значений весовых коэффициентов при эвристических функциях в системе используется блок корректировки на основе многоагентной системы [3], что позволяет сократить время работы алгоритма.

Список литературы

1. Емельянов В.В., Ясиновский С.И. Введение в интеллектуальное имитационное моделирование сложных дискретных систем и процессов. Язык РДО. М.: Издательство “АНВИК”, 1998. 426 с.
2. Люгер Дж.Ф. Искусственный интеллект. Стратегии и методы решения сложных проблем: Пер с англ. М.: Изд. Дом «Вильямс», 2003.
3. Афонин П.В., Тарасов В.Б. Многоагентная система на основе подходов искусственной жизни: приложение к поиску на графе // Труды 3-го Международного семинара «Интегрированные модели и мягкие вычисления в искусственном интеллекте». М.: Физматлит, 2005. С.212-219.