

Разработка модели железнодорожной станции по агентной технологии

И.В. Ерошкина¹, А.А. Казаков²

¹ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»,

²Московский физико-технический институт (государственный университет)

Рассматриваемая модель является частью системы оптимизации процесса управления железнодорожными перевозками на основе прогнозных технологий (АС «ИНФРАПРОГНОЗ»), которая анализирует массивы информации о поездной обстановке, планах погрузки, проведении ремонтных работ, о состоянии инфраструктуры и строит модели наиболее эффективных решений как для диспетчера, непосредственно управляющего перевозками, так и для других субъектов перевозочного процесса.

Алгоритм организации станционной работы построен на основе агентной технологии. Все технологические процессы станции описаны в виде отдельных агентов, которые имеют внутреннюю логику работы (последовательный/параллельный режим выполнения операций, время, затрачиваемое на операцию, использование подходящего ресурса), подчиняются общим правилам взаимодействия и осуществляют информационный обмен между собой и средой. При этом в целом агенты технологических процессов (техпроцессов) стремятся обеспечить:

- непрерывность обработки поездов и вагонов с минимальными простоями в ожидании выполнения операций;
- параллельность выполнения возможно большего числа операций во всех элементах технологической цепи обработки поездов и вагонов;
- перемещение вагонов и поездов по наиболее рациональным маршрутам;
- максимальное использование всех ресурсов станции;
- взаимодействие прилегающих участков и парков станции, подъездных путей и других пунктов грузовой работы.

Технологические процессы учитывают график движения поездов, план формирования, данные о работе станции за предыдущий период.

Данная модель позволяет:

- автоматически строить топологическую схему станции на основе XML-файла;
- автоматически задавать параметры всем агентам техпроцессов модели на основе описания параметров технологических цепочек в XML-файле;

- задавать расписание, начальную расстановку агентов модели на необходимый момент/отрезок времени на основе файлов с информацией, выгруженной из АС «ИНФРАПРГНОЗ»;

- изменять некоторые параметры агентов через интерфейс пользователя;
- визуализировать топологическую схему станции;
- визуализировать выполнение модели, выводить результаты моделирования в различных формах (графики, таблицы), проводить компьютерный эксперимент с моделью.

Агентная модель работы станции содержит:

- функции инициализации;
- агентов топологической схемы станции;
- агентов «train» (поезда, локомотивы, составы) с вложенными агентами «car» (вагон));
- агентов техпроцессов станции.

В разработанной модели все агенты действуют по заранее подготовленным алгоритмам, представляемым в виде диаграмм состояний и/или функций. Взаимодействие всех агентов модели между собой осуществляется посредством пересылки сообщений.

Агенты техпроцессов используют ограниченные наборы ресурсов в виде:

- приемочных путей;
- отправочных путей;
- сортировочных путей;
- горочных путей;
- ДСП, бригад ПТО, ПКО, ФГП ВО;
- локомотивных бригад;
- горочных, маневровых, поездных локомотивов.

Указанные наборы ресурсов могут захватываться и освобождаться агентами модели в течение всего существования агента (от старта до конечного состояния) или нахождения его в определенном состоянии. Используемые ресурсы могут быть двух типов: движущиеся (все типы локомотивов, локомотивные бригады) и статические (все типы путей, бригады ПТО, ПКО, ФГП ВО).

Разработанная модель позволяет осуществлять анализ организации работы станции, занятость ресурсов и технических элементов, проводить оценку возможности увеличения интенсивности пропуска и переработки поездов при существующем путевом развитии и станционных мощностях.

Литература:

1. Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок на железнодорожном транспорте / под ред. П.С. Грунтова. — М.: Транспорт, 1994 — 543 с.
2. И.В. Максимей, Е.И. Сукач, Е.А. Ерофеева, П.В. Гируц. Автоматизация этапов разработки и эксплуатации имитационных моделей транспортных систем // Проблемы программирования. — 2008. — № 4. — С. 104–111.