

Разработка модуля трассировки для системы имитационного моделирования RAO-XT

Трассировка в RAO-studio

Достоинства

- Возможность следить за изменениями ресурсов, выполнениями образцов, изменением результатов и поиском на графе в процессе прогона модели
- Строгий формат, не допускающий неоднозначности
- Гибкие возможности выбора объектов, которые можно трассировать
- Вывод в реальном времени
- Работа с кириллическими строками

Недостатки

- Требуется предварительного изучения формата
- Трудность для восприятия
- Используется не только для вывода, но и как входные данные для других компонентов системы (графики)
- Конфигурация трассировки задается в коде модели и не всегда в очевидных местах

```
EI 31.0266 1 1 2 1 5
RK 31.0266 1 1 1
RC 31.0266 2 5 1 0
V 31.0266 7 1
EB 31.0266 1 1 2 3 1 5 3
RK 31.0266 1 1 0
RK 31.0266 2 5 1 1
RK 31.0266 3 3 1 0 25 70 1
V 31.0266 7 0
EI 68.4816 1 1 2 1 6
RK 68.4816 1 1 1
RC 68.4816 2 6 1 0
V 68.4816 7 1
EB 68.4816 2 1 2 3 1 6 4
```

Пример трассировки для простой модели

```
EI 40.6 Образец_прихода_клиента[0] (Парикмахерская, Клиенты[0])
RK 40.6 Парикмахерская = {1.0}
RC 40.6 Клиенты[0] = {Тип2, Пришел}
V 40.6 Длина_очереди = 1.0
EB 40.6 Обслуживание_клиента[0] (Парикмахерская, Клиенты[0], Парикмахер_2)
RK 40.6 Парикмахерская = {0.0}
RK 40.6 Клиенты[0] = {Тип2, Начал_стрижку}
RK 40.6 Парикмахер_2 = {Занят, 0, 25, 70, Тип2}
V 40.6 Занятость_парикмахера_2 = true
V 40.6 Длина_очереди = 0.0
```

Требования к трассировке в RAO-XT

Сохранить достоинства и устранить недостатки

- Читаемый формат вывода
- Новый интерфейс конфигурации трассировки
- Возможность работы с большими объемами данных
- Legacy-режим для проведения тестирования
- Удобный вывод в реальном времени

Проектирование читаемого формата трассировки

Ресурсы

- Вывод в стиле структуры
- Ресурс имеет имя => имя вместо типа и номера ресурса
- Ресурс не имеет имени => тип и номер ресурса данного типа как индекс
- Сквозная нумерация временных ресурсов
- Параметры типа enumerative => название вместо номера

Образцы

- Вывод в стиле функции
- Нумерация не только событий, но и операций и продукционных правил
- Вывод имен релевантных ресурсов вместо номеров
- Минимум избыточной информации (номера образцов, номера точек принятия решений)

Результаты

- Вывод в стиле переменной
- Имя результата вместо номера
- Параметры типа enumerative => название вместо номера

Поиск по графу

- [Номер родителя] -> [Номер вершины]
- Вывод применяемых правил в стиле функций
- Вывод стоимости в формате $g = f + h$
- Пояснения к параметрам статистики
- Минимум избыточной информации

Пример трассировки для поиска по графу

```
SO [15]
STD [15]->[24] Перемещение_вправо(Фишка3, Дырка) = 1.0, [8.0 = 5.0 + 3.0]
STN [15]->[24] Перемещение_вниз(Фишка2, Дырка) = 1.0, [10.0 = 5.0 + 5.0]
SD [2] Перемещение_вниз(Фишка3, Дырка)
SD [6] Перемещение_вправо(Фишка2, Дырка)
SD [8] Перемещение_вверх(Фишка5, Дырка)
SD [14] Перемещение_вправо(Фишка4, Дырка)
SD [23] Перемещение_вниз(Фишка1, Дырка)
SES 0.0 solution cost = 5.0, nodes opened = 18, nodes total = 24, nodes added = 25, nodes spawned = 41
```