AnyLogic

©1992—2004 XJ Technologies Company. All Rights Reserved.

Описание продукта

- AnyLogic используется для разработки имитационных исполняемых моделей и последующего их прогона с целью анализа.
  - *Разработка модели выполняется в графическом редакторе AnyLogic с использованием многочисленных средств поддержки, упрощающих работу. Построенная модель затем компилируется встроенным компилятором AnyLogic и запускается на выполнение. В процессе выполнения модели пользователь может наблюдать ее поведение, изменять параметры модели, выводить результаты моделирования в различных формах – словом, проводить компьютерный эксперимент с моделью.*
  - *AnyLogic™ предлагает на порядок больше средств описания структуры, поведения и данных моделируемой системы, чем любой другой инструмент имитационного моделирования. Объекты, интерфейсы и иерархия, блочные диаграммы, диаграммы состояний, таймеры, порты и передача сообщений, переменные и алгебро-дифференциальные уравнения, а также возможность добавить выражение, оператор, функцию или библиотеку на языке Java™ в любом месте модели предоставляют мощный арсенал средств моделирования для «симуляциониста» любого уровня и специализации.*

Системные требования

Оборудование

- Pentium III или совместимый процессор (рекомендуется не менее 1GHz)
- Оперативная память — 256 MB (рекомендуется 512 MB)
- Свободное пространство на диске — 170 MB (в течении установки — 250 MB)
- Монитор с разрешением 1024x768 или выше
- Мышь (рекомендуется с колесом прокрутки)

Операционная система

- Microsoft Windows XP с установленным Service Pack 1
- Microsoft Windows 2000 с установленным Service Pack 4

Установленное ПО

- Microsoft Internet Explorer версии 5.0 или выше
- Java 2 plug-in (для запуска моделей в браузере)

Последняя коммерческая версия продукта 5.4.1 – www.xjtek.com
(Объем дистрибутива ≈ 50 Mb)

Следующая версия продукта 6.0 – betha

Открытая архитектура

- Модели, построенные в AnyLogic™, имеют открытую архитектуру и могут работать с любым офисным или корпоративным ПО, а также с пользовательскими модулями, написанными на различных языках. Модель может динамически читать и сохранять данные в электронных таблицах, базах данных, системах планирования корпоративных ресурсов (ERP) и управления взаимоотношениями с клиентами (CRM), а также быть встроена в производственный или контур управления.

Агентное моделирование

Одним из наиболее важных преимуществ AnyLogic является возможность быстрого построения многоагентных моделей, которую не даёт ни один из существующих инструментов.

Активные объекты AnyLogic могут создаваться и уничтожаться динамически, перемещаться, общаться друг с другом, иметь поведение, знания, цели, стратегию — то есть обладают всеми свойствами агентов.

При помощи агентов моделируют рынки (агент — потенциальный покупатель), конкуренцию и цепочки поставок (агент — компания), население (агент — семья, житель города или избиратель) и много другое.

Только агентные модели позволяют получить представление об общем поведении системы, исходя из предположений о поведении её элементов при отсутствии знания о глобальных законах — то есть в наиболее общем случае.

Окно редактора AnyLogic

Инструментальная панель

Кнопка компиляции и запуска модели

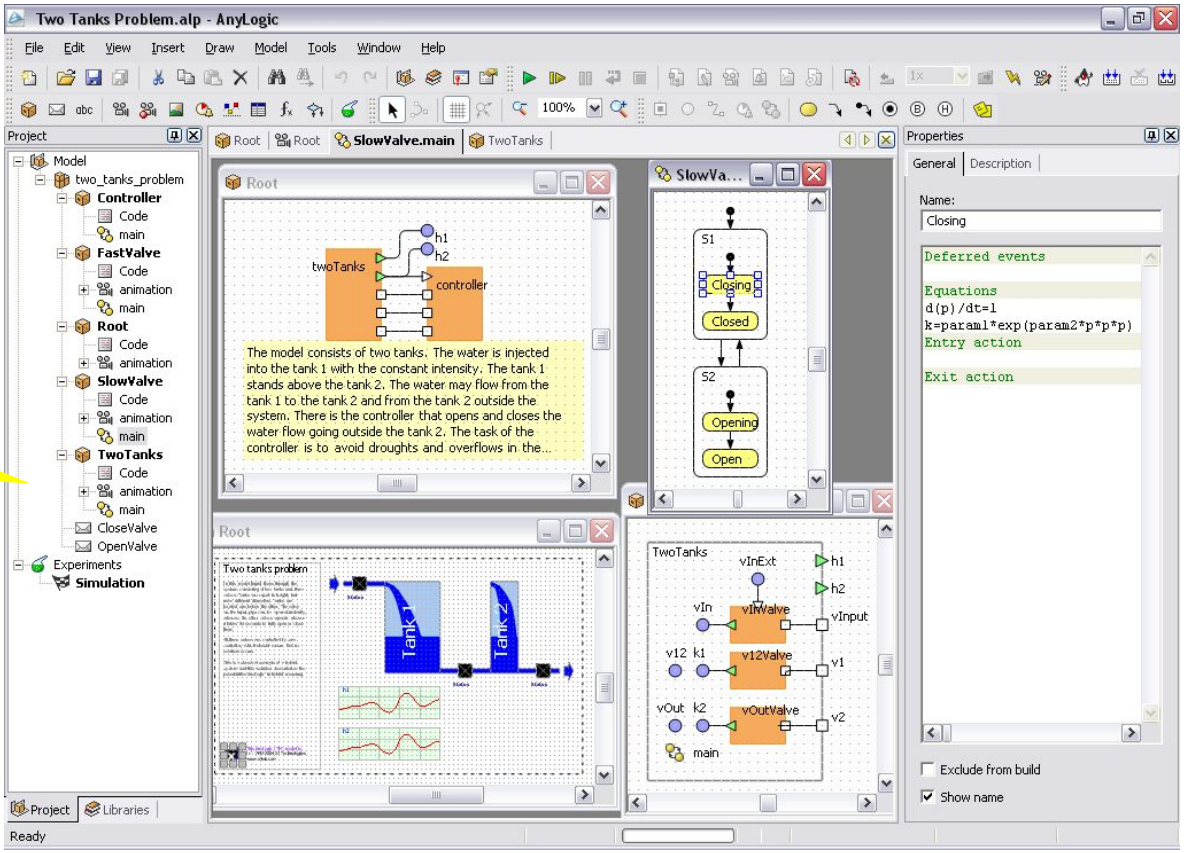
Окно редактора поведения

Окно классов

Окно редактора структуры

Окно редактора анимации

Окно свойств



Структурные блоки

- **Active object class**

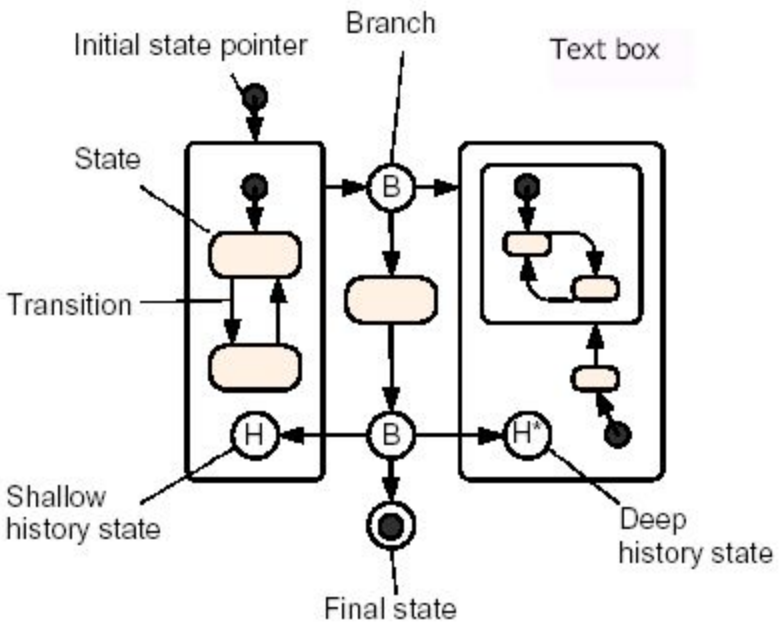
Взаимодействие между объектами классов осуществляется посредством входных и выходных переменных (непрерывно), а также через механизм портов, обеспечивающий связь благодаря передаче сообщений (дискретно)

Объекты

- При разработке модели в AnyLogic вы разрабатываете классы активных объектов
- Объекты могут содержать в себе другие объекты
- При запуске модели экземпляры объектов представляют из себя дерево, где вершиной является объект “root”
- Объекты имеют простые, динамические и глобальные параметры
- Можно создавать совокупности объектов одного класса (replication), связанные в произвольной топологической схеме
- Динамическое изменение структуры (можно создавать и удалять объекты, связи между ними и т.д.)

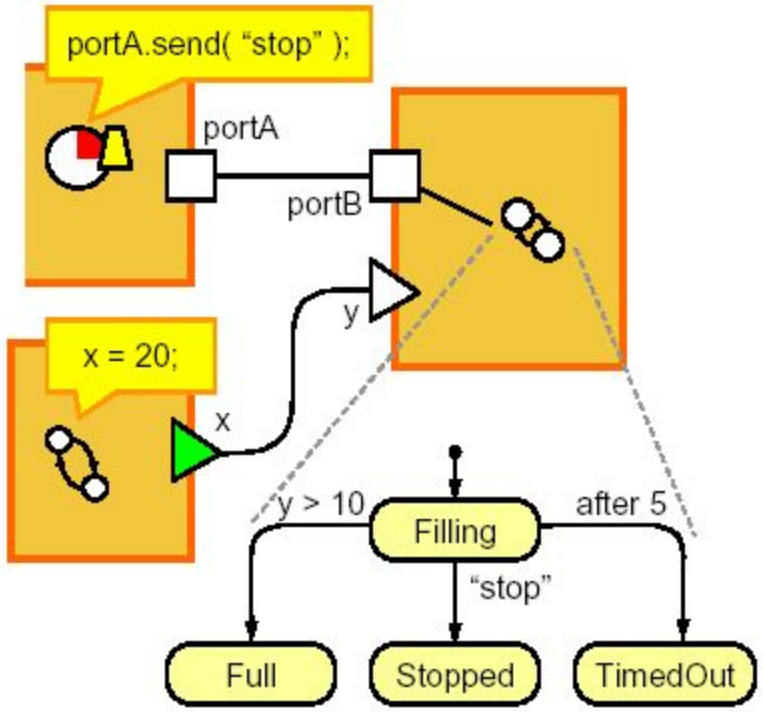
Карты состояний (Statecharts)

- создать диаграмму состояний



- State
- Transition
- Initial State Pointer
- Final State
- Branch
- History State
- Text Box

Условия перехода



- **Signal event**

  Реакция на дискретный сигнал, посланный диаграмме состояний
- **Change event**

  Переход активизируется, когда логическое выражение становится истинным
- **Timeout**

  Использование в модели таймаутов и задержек

Описание внутреннего языка

- Язык моделирования поддерживает относительно не большое множество алгоритмических конструкций
- Язык моделирования создается как расширения какого-нибудь языка программирования (C, Fortran, Simula Java)

В AnyLogic использован второй подход:
Модели AnyLogic – 100% Java

+ Модели AnyLogic можно не только запускать на многих платформах, но и помещать на web-сайты в виде аплетов. Это уникальное свойство позволяет удалённым пользователям запускать интерактивные модели в web-браузере без необходимости устанавливать какое-либо ПО.
+ Пользователь имеет возможность присоединять к проекту AnyLogic внешние файлы на языке Java
− Затруднено создание интерактивного инкрементного транслятора
− Пакет становится профессиональным – для реализации многих задач требуется знание языка Java и принципов объектно-ориентированного программирования

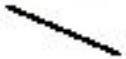
Анимация

- Поддержка 2D и 3D анимации
- Модульность, масштабируемость, иерархическая структура
  - Анимация привязывается к объекту, а не к модели
- Логически отделена от модели
  - Код анимации не связан с кодом модели
- Интерактивное вмешательство
  - Возможность изменять параметры и контролировать исполнение в режиме реального времени
- 100% Java, интеграция с Web
  - Можно запускать интерактивные модели в web-браузере в виде апплетов

Базовые элементы анимации

Rectangle

Oval


Line

Rounded rectangle

Polyline

Image

AaBb
Text

Arc indicator

Chart indicator

Bar indicator

Pivot point

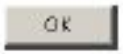
Box

Cylinder

Cone

Sphere

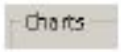
Surface



Button

Check box

Radio button



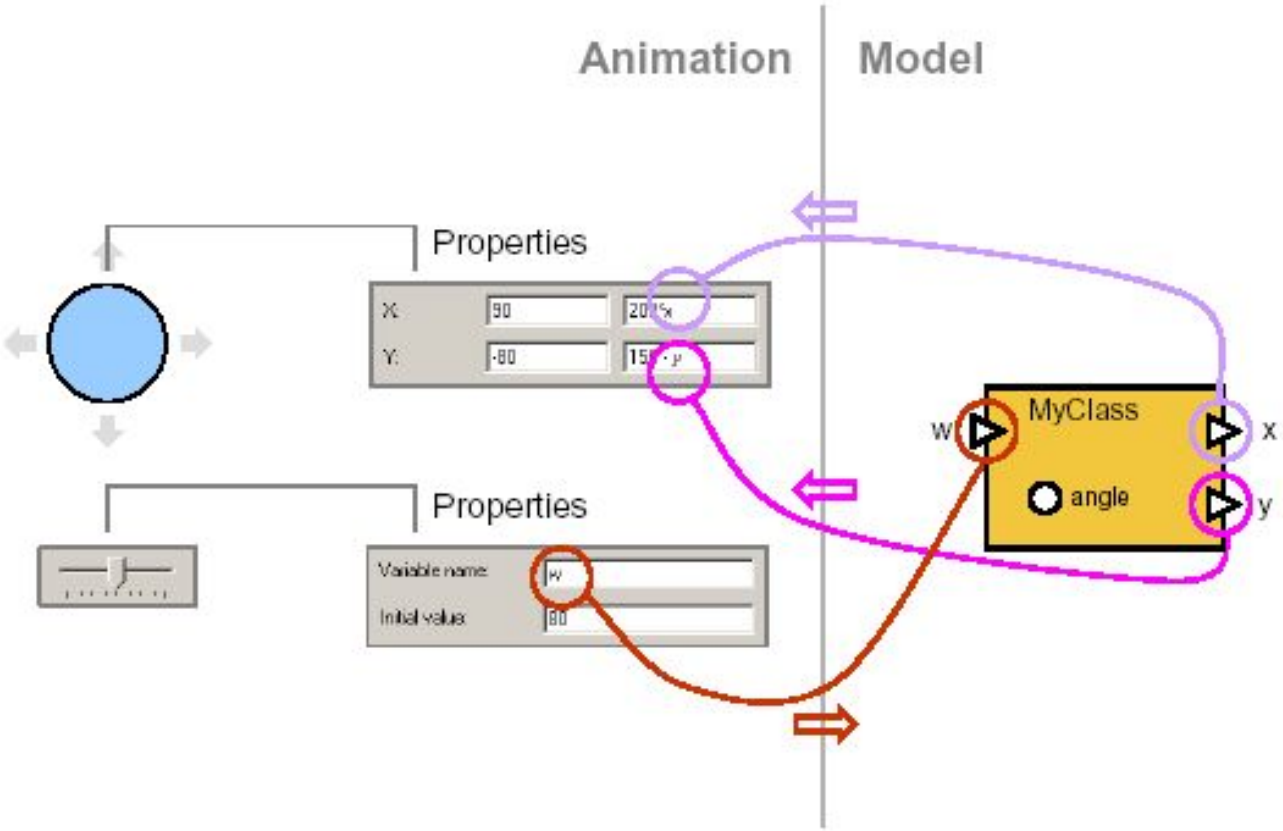
Group box

Slider

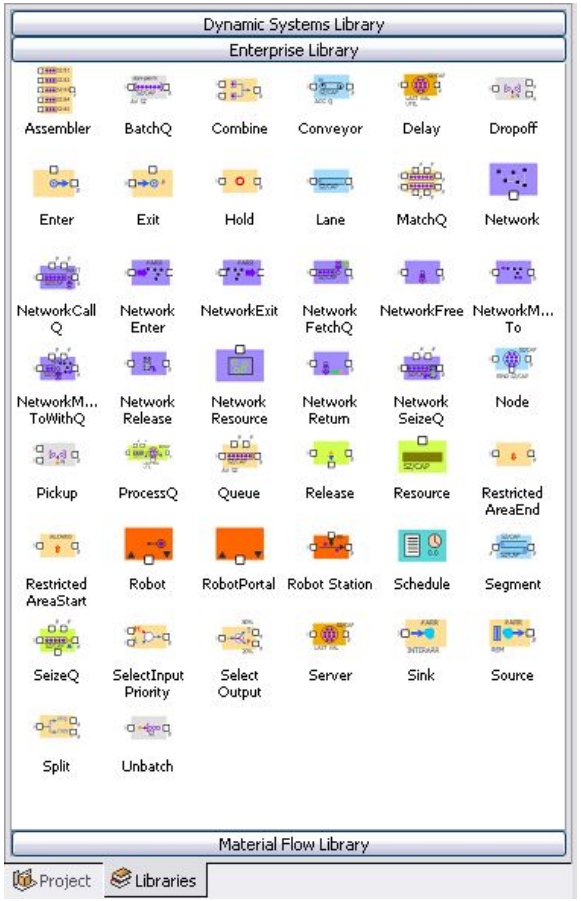
Edit box

Handle

Связь анимации и модели



Библиотеки



AnyLogic имеет исключительно развитый базовый язык дискретного и смешанного дискретно/непрерывного моделирования, на основе которого разработаны стандартные библиотеки:

- *Enterprise Library*
- *Dynamic Systems Library (системная динамика)*
- *Material Flow Library (потоки материалов)*

- Модель и анимация быстро строятся в стиле drag-and-drop и очень гибко параметризуется.
- Реализация стандартных объектов открыта для пользователя, их функциональность может быть как угодно расширена, вплоть до создания собственных библиотек.
- Используя иерархию и регулярные структуры объектов, можно создавать масштабирумые модели.

Библиотека Enterprise Library

С помощью библиотеки Enterprise Library пакета AnyLogic можно быстро создавать сложные дискретно-событийные модели, такие как:

- Модели производственных процессов;
- Модели систем обслуживания (банки, аэропорты и т.д.);
- Модели бизнес-процессов с оценкой затрат операций;
- Модели логистики и цепочек доставки.

Библиотека объектов Enterprise Library позволяет создавать гибкие модели с наглядной визуализацией моделируемого процесса и возможностью сбора необходимой статистики.

Анализ модели

- AnyLogic позволяет сроить как стохастические, так и детерминированные модели и проводить анализ результатов моделирования.
- Поддерживается более 35 стандартных вероятностных распределений, можно также определить свои.
- С моделью могут быть проведены различные эксперименты:
  - Моделирование (simulation)
  - Оптимизация (optimization)

    В AnyLogic встроен оптимизатор OptQuest. Комбинируя эвристики, нейронные сети и математическую оптимизацию, OptQuest позволяет находить значения дискретных и непрерывных параметров модели, соответствующие максимуму или минимуму целевой функции, в условиях неопределённости и при наличии ограничений.
  - Эксперименты Монте-Карло
  - Анализ чувствительность
  - Эксперименты по сценарию пользователя

Можно задать план эксперимента, используя код на языке Java

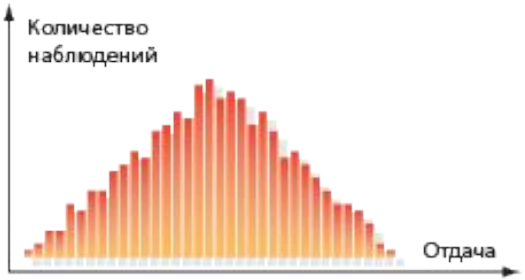


График. Распределение вероятности

Список литературы

- AnyLogic User’s Manual. XJ Technologies Co (http://www.xjtek.com).
- AnyLogic Tutorial. XJ Technologies Co (http://www.xjtek.com).
- Бенькович Е.С., Колесов Ю.Б., Сениченков Ю.Б. Практическое моделирование динамических систем – СПб.: БХВ-Петербург, 2002. – 464 с.
- http://www.xjtek.ru/anylogic/
- http://www.xjtek.ru/download/papers/
- Alexei Filippov. Anyogic Technical Overview. http://www.xjtek.ru/download/papers/presentation.pdf