

Программные продукты для автоматизации имитационного моделирования предприятия

Авторы студенты 24 гр. Янина Д., Руди А., Малышева А., руководитель ст. преподаватель Нардин Д.С.
ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П.А. Столыпина, г. Омск

Актуальность темы исследования.

Имитационное моделирование – метод, позволяющий строить модели, которые описывают процессы так, какими они будут в реальности.

С помощью имитационного моделирования можно построить гипотезы и прогнозы, на основе которых можно предсказать будущее поведение системы.

Актуальность данной темы заключается в том, что имитационное моделирование на цифровых вычислительных машинах является одним из наиболее мощных средств исследования, в частности, сложных динамических систем. Как и любое компьютерное моделирование, оно дает возможность проводить вычислительные эксперименты с еще только проектируемыми системами и изучать системы, натурные эксперименты с которыми, из-за соображений безопасности или дороговизны, не целесообразны. В тоже время, благодаря своей близости по форме к физическому моделированию, это метод исследования доступен более широкому кругу пользователей.[1]

Описание предметной области.

Имитационное моделирование применяется к процессам, в которых участвует человек. Сотрудник, руководящий операцией, может в зависимости от сложившейся обстановки, принимать те или иные решения. Затем приводится в действие математическая модель, которая показывает, какое ожидается изменение обстановки в ответ на это решение, и к каким последствиям оно приведет спустя некоторое время. Следующее решение принимается уже с учетом новой обстановки и так далее. В результате многократного повторения такой процедуры руководитель набирает опыт, и учится принимать правильные решения.[2]

К имитационному моделированию прибегают, когда:

- дорого или невозможно экспериментировать на реальном объекте;
- невозможно построить аналитическую модель: в системе есть время, причинные связи, следствие, нелинейности, стохастические (случайные) переменные;
- необходимо симитировать поведение системы во времени.

К областям деятельности, в которых широкое распространение получило использование имитационного моделирования при проведении исследований, относятся: бизнес процессы, динамика населения, ИТ-инфраструктура, математическое моделирование исторических процессов, логистика, производство, рынок и конкуренция, сервисные центры, цепочки поставок, управление проектами, экосистемы.

Задачи, решаемые с помощью автоматизации предметной области.

Автоматизация имитационного моделирования получило широкое распространение в следующих сферах деятельности: моделирование процессов для определения временных и стоимостных параметров; управление процессом реализации инвестиционного проекта, на различных этапах его жизненного цикла с учётом возможных рисков и тактики выделения денежных средств; прогнозирование финансовых результатов деятельности предприятия на конкретный период времени; изменение структуры и ресурсов предприятий, после чего с помощью имитационной модели можно сделать прогноз основных финансовых результатов и дать рекомендации о целесообразности данной деятельности.[3]

Задачи, решаемые с помощью имитационного моделирования, можно разделить на 4 вида:

1) прямые задачи анализа, при решении которых исследуемая система задаётся параметрами своих элементов и параметрами исходного режима, после чего требуется определить реакцию системы на действующие силы;

2) обратные задачи анализа, которые по известной реакции системы требуют найти возмущения, заставившие рассматриваемую систему прийти к данному состоянию и данной реакции;

3) задачи синтеза, требующие нахождения таких параметров, при которых процессы в системе будут иметь желаемый характер;

4) индуктивные задачи, целью которых является проверка гипотез, уточнение уравнений, описывающих процессы, происходящие в системе, выявление свойств этих элементов, настройка программ для расчётов на компьютере;[2]

Анализ программных продуктов.

Имитационное моделирование позволяет имитировать поведение системы, во времени. При чём плюсом является то, что временем в модели можно управлять: замедлять в случае с быстропротекающими процессами и ускорять для моделирования систем с медленной изменчивостью. Можно имитировать поведение тех объектов реальные эксперименты с которыми, дороги, невозможны или опасны.

Для имитационного моделирования предприятия, используется огромное количество программных продуктов, таких как: Aimsun (Разработчик: компания TSS - Transport Simulation Systems, S.L, Испания.), AnyLogic (Разработчик: The AnyLogic Company (бывшая «Экс Джей Текнолоджис», англ. XJ Technologies), Actor Pilgrim (Разработчики: Емельянов А.А., Емельянова Н.З. (Москва)), Arena (Разработчик: Rockwell Automation Inc., Wexford, PA, США.), AutoMod (Разработчик: Brooks Automation, США.), AweSim (Разработчик: Symix Systems Inc., США.), MvStudium (Авторский коллектив разработчиков – Колесов Ю.Б. (Москва), Инихов Д.Б, Сениченков Ю.Б (Санкт-Петербург), Россия.).

Но нами более подробно будет рассмотрено 2 наиболее распространённые и более доступные программы:

- Actor Pilgrim
- MvStudium (<http://www.mvstudium.com/>)

Система Actor Pilgrim

Область применения системы: предназначена для выполнения и отладки имитационных моделей развития сложных процессов с оценкой временной, пространственной, финансовой динамики, последствий плановых или случайных структурных изменений, а также процессов массового обслуживания. Основное назначение связано с анализом проектов или проектных решений в энергетике, в региональной экономике, в транспорте и логистике, в гражданской защите и в бизнесе.

Система позволяет работать с многослойными имитационными моделями. В модели реализованы два типа направленных дуг:

- 1) для «миграции» факторов;
- 2) для модельных «проводок» (операций с деньгами и финансовыми инструментами).

Данная программа может реализовывать промышленный продукт, также она ориентирована на промышленную эксплуатацию с ограниченными возможностями коммерческого распространения на рынке.

Программный продукт Actor Pilgrim будет поддерживаться на компьютере при операционной системе Windows XP / 7 / 8 (разработчики работают в Windows 7). Требуемая оперативная память компьютера желательно не менее 2 Гбайт, число ядер любое. Модели выполняются в мульти-процессном режиме.

Правообладателем декларируемой версии системы Actor Pilgrim является ФГБОУ ВПО Национальный исследовательский университет «МЭИ», Москва.

Разработка семейства пакетов началась в 1985 году в других организациях, на ЭВМ типа VAX8600 и CM1700 под OS Unix. В 1986 г. получен первый работающий образец. Всё время руководителем разработки является Емельянов А.А.

Специальных учебных версий нет. Приобрести программный продукт можно абсолютно бесплатно. Также имеется правовая защищенность объекта интеллектуальной собственности. [4]

Система MvStadium

Область применения системы: проведение научных вычислительных экспериментов, проектирование технических систем, проведение стратегического аудита и анализ рисков, моделирование экономических систем, обучение, разработка математических моделей физических систем и процессов с последующим включением их во внешние программные приложения, создание компьютерных тренажеров.

Данная программа реализовывает как промышленный, так и коммерческий продукты. Также она ориентирована на промышленную эксплуатацию с ограниченными возможностями коммерческого распространения на рынке.

Программный продукт MvStadium поддерживается на Intel-совместимых компьютерах с операционной системой MS Windows (XP, Vista, 7, 8).

Организацией разработчиком продукта является исследовательская группа «Моделирование сложных динамических систем» (MVSTUDIUM Group) на базе Санкт-Петербургского Государственного Политехнического Университета.

Доступны демо-версия и пробная версия программы MvStadium на 1 месяц. Приобрести демо-версию можно абсолютно бесплатно, стоимость же полной версии идёт от 500 рублей. Имеется правовая защищенность объекта интеллектуальной собственности: регистрационное свидетельство Роспатента № 2005611909 от 1 августа 2005 года. [5]

Сравнительная характеристика программных продуктов.

Описанные выше программы имеют свои преимущества и недостатки. Как правило, это высокая цена, недостаточное количество инструментов и встроенных методик для проведения анализа. Рассмотрим сравнения программных продуктов в таблице.

Таблица

Сравнительный анализ программных продуктов

Программы	Actor Pilgrim	MvStadium
Цена за 1 шт. USD	Бесплатно	Демо-версия бесплатно (полная версия от 500 рублей)
Программно-аппаратные требования	Windows XP / 7 / 8	Windows XP/ Vista/ 7/ 8
Учебные версии	-	+
Правовая защищенность объекта интеллектуальной собственности	+	+
Стадия реализации системы	Промышленный продукт	Промышленный и коммерческий продукт
Возможность скачать из сети Интернет демо-версию программы	+	+
Возможность пройти обучение программы	-	+

Сравнив программы «Actor Pilgrim» и « MvStadium», мы выяснили, что программа «MvStadium» является более удобной чем «Actor Pilgrim». В данной программе стадия

реализации системы поддерживает не только промышленный продукт, но и коммерческий. Вполне приемлемая цена, не вызовет затруднений с приобретением. Присутствуют учебные версии программы, также можно пройти обучение как пользоваться программой.

Также из всего вышеизложенного можно сделать вывод, что имитационное моделирование позволяет учесть максимально возможное число факторов внешней среды для поддержки принятия управленческих решений и является наиболее мощным средством анализа инвестиционных рисков. Необходимость его применения в отечественной финансовой практике обусловлена особенностями российского рынка, характеризующегося зависимостью от внеэкономических факторов и высокой степенью неопределенности.

Список используемой литературы:

- 1) <http://conference.be5.biz/r2011/1052.htm>
- 2) <http://www.scienceforum.ru/2013/21/2365>
- 3) Аносов В.Л., Черномаз В.Н. Учебное пособие по курсу «Имитационное моделирование» для студентов специальностей 7.050102 «Экономическая кибернетика» и 7.080404 «Интеллектуальные системы принятия решений». – Краматорск: ДГМА, 2007. – 156 с.
- 4) <http://simulation.su/static/actor-pilgrim-full-info.html>
- 5) <http://simulation.su/static/mv-studium-full-info.html>