

Міністерство освіти і науки України
Кіровоградська льотна академія
Національного авіаційного університету
Центральноукраїнський національний технічний університет
Кіровоградський державний педагогічний університет ім. В.Винниченка
Інститут кібернетики ім. В.М.Глушкова
Національної академії наук України

Матеріали
Дев'ятого Міжнародного науково-практичного
семінару

**«КОМБІНАТОРНІ КОНФІГУРАЦІЇ
ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ»**

7-8 квітня 2017 року

м. Кропивницький
2017 р.

Johanna Pirker, Foaad Khosmood, Christian Gütl <i>Graz University of Technology, Austria, California Polytechnic State University, USA Graz University of Technology, Austria</i>	
Social network analysis of the global game jam network.....	12
Бондарь О.П. <i>Кировоградская летняя академия НАУ</i>	
Матричный алгоритм изотопного преобразования квадратичных форм.....	14
Воблый В. А., Мелешко А. К. <i>МГТУ им. Н.Э.Баумана</i>	
Перечисление помеченных кактусов без треугольников	17
Волков Ю.І., Войналович Н.М. <i>Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка</i>	
Про перелічування композицій з обмеженнями на частини.....	19
Глухов О. Д. <i>Національний авіаційний університет</i>	
Про одну властивість випадкових перестановок.....	24
Гром Н.В. <i>Інститут кібернетики НАН України</i>	
Про деякі особливості задачі дробово-лінійного програмування із додатними коефіцієнтами.....	27
Джума Л.Н., Лавриненко А.С. <i>Кировоградская летняя академия НАУ</i>	
Программные средства имитационного моделирования	30
Донець Г. П. <i>Інститут кібернетики ім.В.М.Глушкова НАН України</i>	
Задача пошуку трьох та чотирьох активних куль серед маси подібних.....	34
Дресєв О. М., Дресєва Г.М. <i>Центральноукраїнський національний технічний університет</i>	

2. Swarup, K., Gupta, P.K. and Mohan, M. (2003) Tracts in Operation Research. 11th Edition.

3. Hasan, M.B. and Acharjee, S. (2011) Solving LFP by Converting It into a Single LP. International Journal of Operations Research, 8, 1-14.

4. Енциклопедія кібернетики в 2 т. / За ред. В. М. Глушкова. — Київ: Головна редакція Української радянської енциклопедії, 1973

ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Джума Л.Н., Лавриненко А.С.
nptaha@list.ru, lavrykkot@gmail.com,
Кировоградская летняя академия НАУ

Аннотация. В тезисах приведен сравнительный анализ существующих программных средств, предназначенных для имитационного моделирования и их классификация. Представлено также обоснование выбора программного средства для реализации эталонной модели субъекта обучения интеллектуальной обучающей системы «Диспетчер Tower» и оценки ее эффективности.

Abstract. The theses represent a comparative analysis of existing simulation software tools and their classification. Foundation of software choice for the student reference model realization and the reasoning about efficiency of “ATC Tower” intelligence tutoring system are also represented.

История развития имитационного моделирования (ИМ) насчитывает уже более 50 лет. Однако только в последнее десятилетие в связи с появлением объектно-ориентированных визуальных инструментальных средств и высокопроизводительных персональных компьютеров ИМ постепенно становится повседневым инструментом для разработчиков самых различных проектов - транспортных, промышленных, медицинских, военных и т.п.[1].

Суть имитационного моделирования заключается в описании компонентов реальной системы, которые имеют определенный логико-математический характер, и

представляет собой совокупность алгоритмов, которые имитируют функционирование этой системы. Программа модели, построенная на основе этих алгоритмов, позволяет свести имитационное моделирование к проведению экспериментов на персональном компьютере путем их "прогона" на некотором множестве входных данных, имитирующих первичные события, происходящие в системе. Информация, которая фиксируется в процессе исследования имитационной модели, позволяет определить нужные показатели, характеризующие эффективность системы, которую исследуют [2].

На данный момент существует большое количество программных средств для реализации имитационного моделирования. Данные средства позволяют ускорить и автоматизировать процесс создания модели за счет наличия уже готовых компонентов, из которых строится модель, адаптированного для пользователя графического интерфейса, а также позволяют проводить эксперименты с моделью, полученной в ходе работы.

Программные средства имитационного моделирования, которые используются для разработки имитационных моделей производственных систем, можно разделить на следующие четыре группы [3]:

1. Программирование компьютерной модели с помощью универсальных языков программирования (например, C++, Delphi, Pascal). Динамику системы описывают уравнениями, которые кодируют в программу, затем проводят расчет уравнений и устанавливают связь выходных величин с входными.

2. Программирование компьютерной модели с применением специализированных языков моделирования (например, GPSS, AnyLogic), написанных на универсальных языках. Динамика системы отображается взаимодействием элементов модели во времени и пространстве. Специализированные языки имитационного моделирования компактны и имеют широкий круг приложений, однако требуют специальной подготовки пользователя, который

должен написать программу в терминах языка для конкретного объекта моделирования.

3. Построение компьютерных моделей и проведение имитационных экспериментов при помощи специализированных компьютерных сред (например, Arena, AnyLogic, GPSS World, VisSim). Имитационные среды не требуют программирования в виде последовательности команд. Вместо написания программы пользователи составляют модель из библиотечных графических модулей, и/или заполняют специальные формы.

4. Включение средств имитационного моделирования в стандартные математические компьютерные системы (например, пакет Simulink системы Matlab, Mathcad, Mathematica). Это программные среды, предназначенные для выполнения разнообразных математических и технических расчетов, предоставляющие пользователю инструменты для работы с формулами, числами, графиками, текстом, включают в себя средства для управления переменными, вводом и выводом данных, а также снабжены графическим интерфейсом.

Как было сказано ранее, количество и разнообразие компьютерных средств, которые могут быть использованы для моделирования различных систем велико. В Таблице 1 представлен сравнительный анализ таких программных средств как SIMUL8 Professional, AnyLogic, Rend Model Designer (RMD) [4,5,6].

Для реализации имитационного моделирования эталонной модели субъекта обучения интеллектуальной обучающей системы «Диспетчер Tower», разработка которой ведется на кафедре информационных технологий Кировоградской летной академии НАУ, нами была выбрана программная среда RMD. Выбор основан на том, что исследуемая нами система, а именно работа диспетчера аэродромной диспетчерской вышки (АДВ) представляет собой открытую сложную непрерывно-дискретную стохастическую динамическую систему управления со смешанной структурой. В то же время программная среда RMD обладает необходимыми для моделирования таких систем спецификациями:

1. Данная среда позволяет разрабатывать непрерывно-дискретные модели.

2. Поддерживаются стохастические модели.

3. Поддерживается объектно-ориентированный подход к моделированию.

4. Поддерживаются все виды связей между компонентами, в частности ненаправленные связи, что позволяет применять известные и интуитивно понятные методы моделирования физических систем, основанные на соединении готовых компонентов.

5. Имеются средства отладки моделей и демонстрации результатов модельных экспериментов, двухмерная и трехмерная анимация.

6. Возможность создания исполняемого кода моделей для встраивания в независимые внешние приложения с использованием API (application programming interface).

На данный момент ведется работа над реализацией полученной нами эталонной модели в программной среде RMD. Полученная программная реализация модели будет подвержена необходимому количеству экспериментов-прогонов для определения показателей, которые позволят оценить ее эффективность.

Литература

1. Имитационное моделирование экономических процессов: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 080500.62 «Бизнес-информатика» / авт.-сост. Е.П. Бочаров, О.Н. Алексенцева / Саратовский социально-экономический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г.В. Плеханова». – Саратов, 2014. – 160 с.

2. Жерновий Ю. В. Імітаційне моделювання систем масового обслуговування: Практикум. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 307 с.

3. Бигдан, В.Б. Становление и развитие имитационного моделирования на Украине / В.Б. Бигдан, В.В. Гусев, Т.П. Марьянович, М.А. Сахнюк // <http://www.gpss.ru/immod'03/011.html>.

4. Top 20 Simulation Softwear 2017 – Compere Reviews – Capterra. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.captera.com/simulation-software/

5. AnyLogic. Многоподходное имитационное моделирование. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.anylogic.ru

Rand Model Designer – среда моделирования сложных систем – MvStadium. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.mvstadium.com

ЗАДАЧА ПОШУКУ ТРЬОХ ТА ЧОТИРЬОХ АКТИВНИХ КУЛЬ СЕРЕД МАСИ ПОДІБНИХ

Донець Г.П.
g_donets@mail.ru.

Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України

Анотація. Досліджена загальна функція пошуку для трьох та чотирьох радіоактивних куль серед множини подібних. Одержані результати для деяких значень кількості елементів

Abstract.. General search function for finding three and four radioactive balls among a set of similar ones has been studied. Specific results for some initial values of the total amount of balls have been obtained.

Вступ. Ця задача з'явилася вперше в 1966 році на Московській математичній олімпіаді у двох варіантах.

Варіант 1. З 19 більярдних куль дві радіоактивні. Про будь-який набір куль за одну перевірку можна довідатися чи є в ньому хоча б одна радіоактивна (але не можна довідатися скільки їх). Довести, що за 8 перевірок можна виявити радіоактивну пару куль.

Варіант 2. В умовах задачі варіанта 1 довести, що дві радіоактивні кулі серед 11 можна знайти за 7 перевірок.

Ці задачі так і не були розв'язані. Розглянемо більш конкретну задачу. Нехай задано n більярдних куль, серед яких дві кулі радіоактивні (далі активні). Необхідно їх виявити за мінімальне число перевірок.