

РАЗРАБОТКА ИНТЕРФЕЙСА СИСТЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ

Иванов А.Ю., Короткевич С.А.
кафедра ЭВМ ДонГТУ
ai@cs.dgtu.donetsk.ua

Abstract

Ivanov A.Y., Korotkevich S.A. Development of interface of modeling system. This article deals with design of graphics users interface of computer system for simulation. Purpose of created system is development of computer models with various level of detailed elaboration. Base operators of this system are operators of GPSS.

Оценка эффективности проектных решений при исследовании существующих и разработке новых средств и систем вычислительной техники требует создания и сопровождения изделий соответствующим модельным обеспечением. Системы имитации дискретных моделей прошли богатый путь развития, начиная от простых программных пакетов до сложных систем с интеллектуальным графическим интерфейсом, применяемых в различных технических и социальных проектах. В этой связи представляется актуальной задача разработки системы моделирования с современным графическим интерфейсом и обеспечивающей функциональные возможности, достигнутые для систем, работающих в текстовом режиме.

Анализ информационных ресурсов приводит к выводу, что одной из ведущих организаций, объединяющих усилия в области моделирования, является SCS (the Society for Computer Simulation, www.scs.org). Тематика издаваемого этим обществом журнала полностью отражает все теоретические и прикладные вопросы моделирования. Если SCS зарегистрирована в Сан-Диего (США), то в Великобритании расположена коммерческая Rapid Data C (www.radata.co), представляющая широкий спектр программных продуктов для моделирования. Этими организациями курируются конференции, симпозиумы, постоянные семинары и курсы по моделированию. Наиболее доступными являются конференции, проводимые ассоциацией IASTER[2], и журнал EUROSIM (Simulation News of Europe, <http://eurosim.tuwien.ac.at/she>). Наряду с RD концентрацию ресурсов моделирования и распространение продуктов осуществляет MERIDIAN MARKETING GROUP Inc. (www.pphsoft.com). Среди многих разработок следует отметить поддержку группой систем GPSS WORD и GPSS/PC.

Другой вывод анализа: среди эффективных систем, не описанных в отечественных источниках информации, ARENA[1] является наиболее полной средой, позволяющей создавать компьютерные модели, адекватно отображающие объекты исследования. Для описания моделируемой системы она содержит модули, логически разделенные на три группы, которые образуют шаблон. Сокращение временных затрат на построение модели обеспечивается использованием графического пользовательского интерфейса (GUI). При этом модули доступны, как пиктограммы (рис.1). Например, чтобы добавить модуль SERVER (простой процесс задержки на обработку) достаточно перетащить мышью соответствующую пиктограмму в рабочую область. Расположенные выше рабочей области панели Run, Animate, Draw содержат пиктограммы,

доступные для добавления графических и анимационных объектов в модель, а также для проверки и запуска модели. Перед построением модели необходимо предварительно выполнить сессии «Определить задачу» и «Анализ входных данных». Для получения входного статистического распределения из исходных данных в этой фазе ARENA включает интегрированную подсистему «Входной процессор». Данные о приходе заявок на обслуживание в исследуемой системе формируются самим пользователем в файл `ORDRTIME.DST` ARENA. Выполнение операции «Distribution» приводит к представлению входных данных в виде определенного распределения. Построение модели проходит через модули: представление поступающих требований (Arrive); обработка (Server); проверка обслуживания и управление отказами (Inspect); пересылка требований (Depart); контроль процесса моделирования (Simulate); сохранение данных моделирования для анализа (Statistics).

Анализ результатов моделирования в графической форме обеспечивается подсистемой «Выходной процессор». Наряду с большим числом типов статистики, которые можно использовать по умолчанию, система позволяет определить и пользовательский тип. Процесс моделирования может быть запущен с использованием графики, как по умолчанию, так и с добавлением своих собственных предопределенных символов и графики. Выбранное из библиотечных файлов изображение заявки может быть промасштабировано перед использованием. При использовании анимации определяются маршруты следования требований путем отметки соответствующих анимационных станций - маркеров у каждого модуля. Маршрут необязательно должен быть прямым и окончательно формируется при достижении станции назначения. В процессе моделирования можно просмотреть любую часть исследуемой системы с изменением масштаба и скорости анимации. При запуске (Run) модели система ARENA выводит сообщение о проверке на наличие логических и синтаксических ошибок. При этом открывается диалоговое окно «Edit» того модуля, который содержит ошибку. После внесения изменений в систему, с целью улучшения качества и более полного учета производственных требований, можно выполнить повторные пуски модели с отключенной анимацией.

Сравнительно высокая стоимость лицензионного продукта и анализ возможностей демо-версии ARENA привели авторов к постановке задачи создания аналогичной системы на основе доступных программных средств и ориентированной в первой версии на применение в учебном процессе.

Разработанное программное обеспечение (ПО) содержит своим ядром GPSS [3]. Последовательность обработки фаз создания и исследования модели согласована с методикой рассмотренной и используемой в системе ARENA. ПО позволяет создавать модели аналогично ARENA с использованием графического интерфейса, преобразовывать данные во входной файл GPSS и запоминать результаты исследования. Главное меню разработанного ПО (рис.2) управляет вызовами различных функций системы: работы с файлами на диске; создания рабочего поля; формирования структуры системы на рабочем поле путем размещения пиктограмм блоков GPSS; выдачи результатов моделирования; помощи пользователю.

После запуска системы на экране появляется главное меню. Для формирования модели необходимо выбрать пункт меню «Model» с помощью «мышь» или клавиш. Чтобы установить в окне условное обозначение

устройства необходимо выбрать пункт меню «Devices» и опцию, соответствующую операционному объекту GPSS: FACILITY, LINK, UNLINK, STORAGE, GATE, TEST, ASSIGN, GENERATE, TRANSFER, LOOP или LINE (введен для проведения связи). Выбор конкретного объекта приводит к появлению на экране панели диалога. Необходимо заполнить информационные поля и нажать на клавишу «OK», если блок выбран правильно, или «Cancel» - в противном случае. После завершения работы с панелью диалога необходимо щелкнуть правой клавишей «мыши» в том месте окна моделирования, где требуется разместить левый верхний угол выбранного блока. Для каждого блока (в том числе и связи) отводится область экрана размером 7x3 знакомест. Если модель не вмещается на странице экрана, следует воспользоваться полосами прокрутки или клавишами управления. Окно моделирования можно переместить по экрану, изменить его размер или закрыть. Отрисовку элементов модели необходимо делать последовательно, то есть чтобы изобразить два устройства соединенных между собой, надо придерживаться следующей последовательности действий: отрисовка 1-го устройства; отрисовка соединения; отрисовка 2-го устройства. Если объект имеет более одной выходной связи (TERM, GATE...), то необходимо отрисовать последовательно одну цепочку связей и блоков, а затем - другую. Последним блоком в модели всегда должен быть блок END (опция «End»). Чтобы на основе построенной модели сформировать входной файл для GPSS, выбирается пункт «Model» основного меню и опция «Formfile...». После подтверждения выбора программа сформирует файл data.gps. Для запуска ядра GPSS на моделирование созданной структуры, необходимо выбрать пункт «Model» основного меню и опцию «Run...». После подтверждения программа запускает систему GPSS с уже сформированным входным файлом data.gps. Вывод на экран файла результатов моделирования выполняется выбором пункта «Model» основного меню и опции «Results».

Разработанное ПО состоит из подсистемы интерфейса и подсистемы формирования и управления моделью. При этом программная реализация выполнена в соответствии с принципами объектно-ориентированного программирования на языке C++. Контроль правильности функционирования разработанного ПО выполнен как на стадии формирования модели GPSS, так и по результатам моделирования на различных тестовых моделях. Рабочее поле для одного из примеров приведено на рис.3. Создание модели из отдельных объектов GPSS с использованием разработанного интерфейса представляется актуальным в связи с обучением студентов искусству создания моделей вычислительных систем и сетей с различной структурной организацией в курсе «Моделирование вычислительных систем». В качестве проблемно-ориентированной части разработанной системы может быть использована библиотека Марковских моделей вычислительных процессов, задаваемых матрицами вероятностей переходов.

Литература

1. ARENA. Technical report. System Modeling Corporation.
2. EUROSIM-Simulation News Europe. Number 19, March 1997.
3. Шрайбер Д. Моделирование на GPSS. М., Мир, 1981.

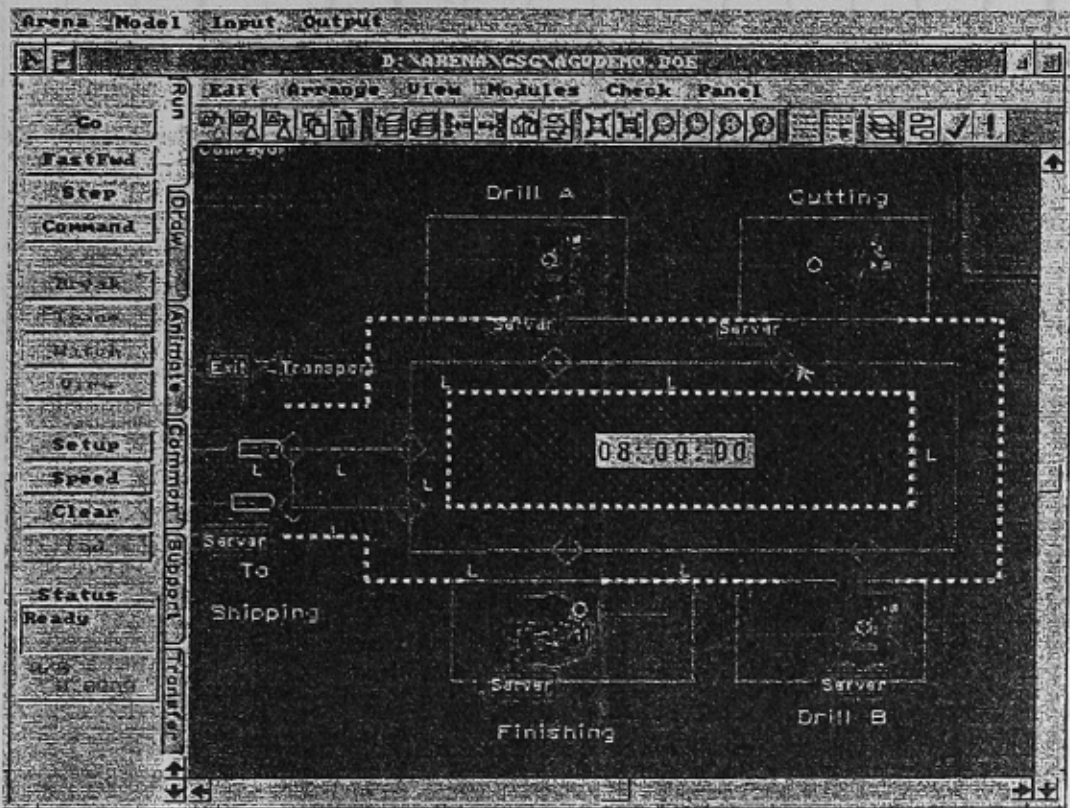


Рис.1. Экран системы ARENA

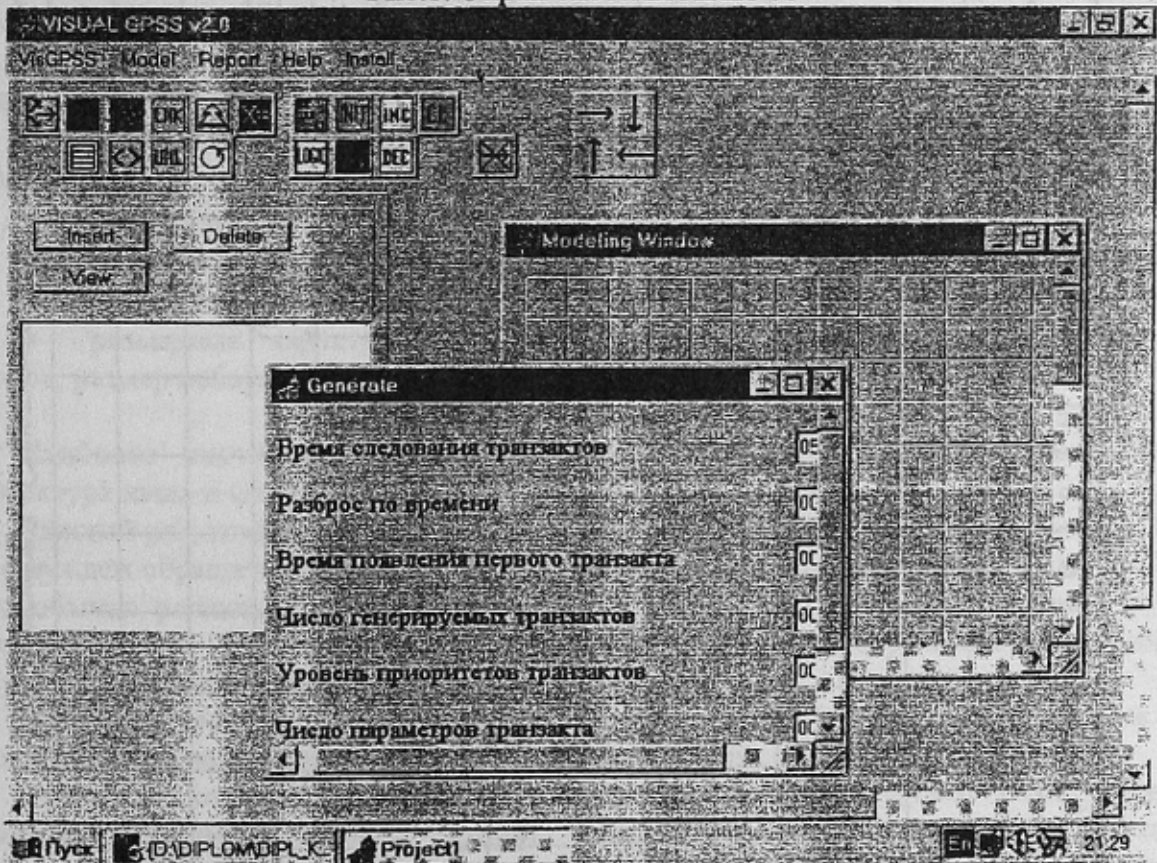


Рис.2. Интерфейс разработанной системы

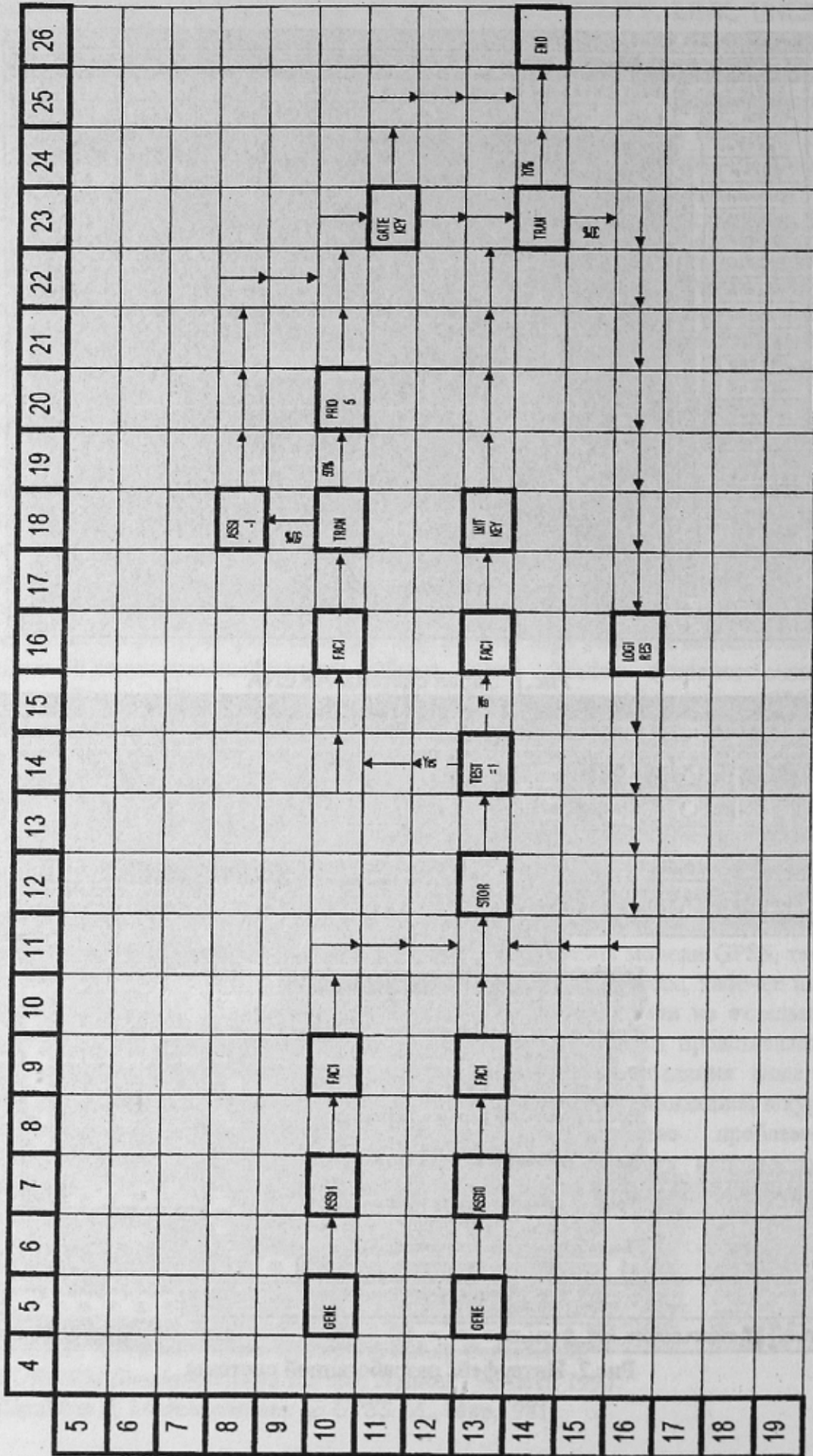


Рисунок 3 - Структурная схема модели на рабочем столе