

Библиографический список

1. Городецкий Ю.И. Создание математических моделей сложных систем в станкостроении // Автоматизация проектирования. М.: Машиностроение, 1986. Вып. I. С. 203-220.
2. Соболев И.М., Статников Р.Б. Выбор оптимальных параметров в задачах со многими критериями. М.: Наука, 1981. 110 с.

УДК 681.3

Е.Я.Карповский, Е.А.Бекетова

Одесский институт народного хозяйства

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПРОГРАММ ИМИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ

Обоснован подход, предусматривающий возможность автоматизации имитационных моделей и дана оценка качества их программ. Рассмотрены принципы построения и архитектура автоматизированной системы МИМ.

Переход на индустриальные методы разработки, производства и сопровождения программной продукции для различных приложений вызывает необходимость систематической оценки качества. Номенклатура показателей качества для каждой группы программных средств (ПС) устанавливается в соответствии с назначением ПС (системные ПС, прикладные программы для научных исследований и др.). Поскольку имитационное моделирование широко используется для исследования сложных систем любой природы, то единых критериев оценки качества программ имитационных моделей (ПИМ) в настоящее время нет. К ним применяют такие же подходы, как к обычному программному обеспечению. Однако ПИМ имеют ряд особенностей, не позволяющих переносить механически стандартные методы.

Автоматизация научных исследований. Куйбышев, 1990.

В ПИМ необходимо наличие средств для генерации случайных чисел, продвижения системного времени, статистического анализа накапливаемых данных и т.д. Эти возможности обеспечивает система моделирования. При реализации ПИМ на специальном языке имитационного моделирования (ЯИМ) детальная работа этой системы скрыта от пользователя, но при написании программ пользователь ее учитывает. При реализации ПИМ на языке программирования (ЯП) высокого уровня пользователю необходимо создавать вышеуказанные средства, что резко увеличивает сложность разработки. При одном и том же объекте моделирования и имитационной модели эти реализации по сложности и качеству практически несравнимы.

Кроме того, в ПИМ можно выделить две структурные части: управляющую и модельную. В модельной части непосредственно моделируется процесс функционирования объекта, его структура, взаимодействие составных частей и т.д. В управляющей же части кроме описаний находятся блоки, обеспечивающие управление процессом моделирования и планирования эксперимента. При оценке качества необходимо прежде всего обратить внимание на модельную часть, поскольку в этом случае можно говорить об оценке объекта моделирования и качества построения модели.

В работе [1] предложена методика оценки ПИМ: модификация метрик Холстеда [2] и дифференцированное цикломатическое число. Эта методика позволяет не только учитывать особенности ПИМ, но и легко вычислять показатели только из исходного текста. Следовательно, подход может быть автоматизирован.

Система автоматизированной оценки качества ПИМ должна удовлетворять следующим требованиям:

- легкость модификации и расширения системы для дополнения возможностей получения новых показателей;

- простота правил оформления ПИМ для обработки их с помощью системы;

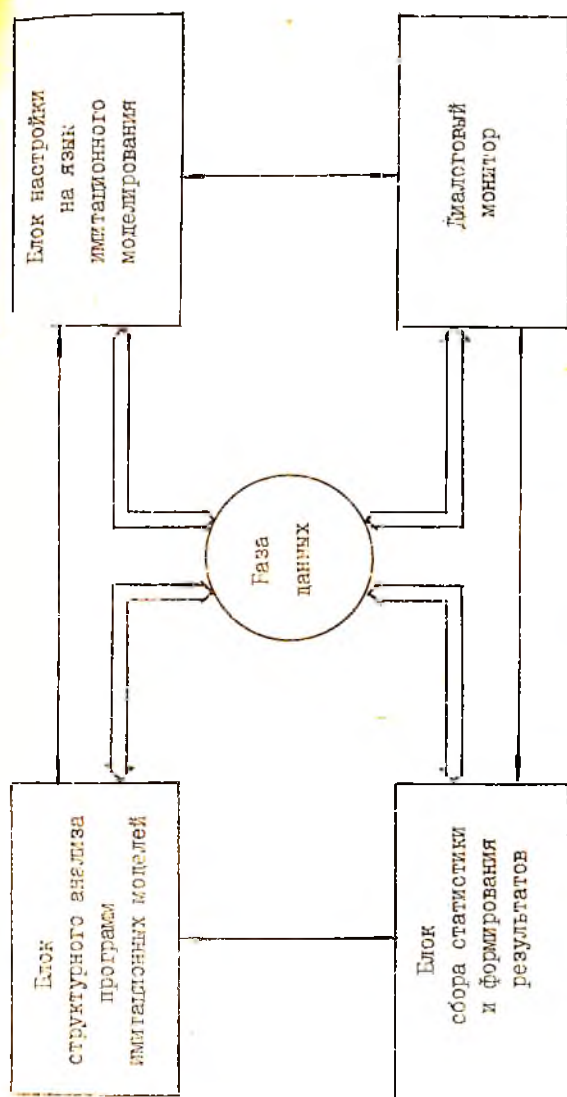
- удобство интерактивного общения пользователя с системой;

- возможность постоянного пополнения базы данных;

- максимально возможная самодокументация;

- выдача в удобной форме результатов анализа ПИМ.

МІМ — система автоматизированной оценки качества ПИМ (рис.) разработана и реализована на ЭВМ типа IBM/PC (язык *TURBO PASCAL*) и удовлетворяет предъявляемым требованиям. Система настроена на



Р и с. Архитектура системы автоматизированной оценки качества программ имитационных моделей

ЯИМ *GPSS* [3]. МИМ построена по модельному принципу с единой управляющей программой. Каждый модуль имеет четко определенную функцию. Предусмотрена возможность исполнения МИМ другими модулями, модификации существующих модулей и изменение конфигурации системы.

Центральным звеном является база данных (ДБ), в которой хранятся тексты ПИМ, объемно-структурные характеристики ПИМ, оценки показателей ПИМ, информация для настройки на ЯИМ. Блок настройки на ЯИМ выполняет следующие функции:

- просмотр существующих в БД ЯИМ и их версий;
- ввод новых ЯИМ;
- корректировка версий ЯИМ.

Блок структурного анализа предполагает небольшую подготовку текста ПИМ: указание начала управляющей и модельной частей. При анализе выделяются следующие структуры: операторы, системные операнды, пользовательские операнды, операции и разделители. В соответствии с упомянутой методикой оценки качества ПИМ формируются результаты и заносятся в БД.

Диалог в МИМ рассчитан на два типа пользователей:

разработчики имитационных моделей — профессиональные программисты, которым необходимо в процессе разработки модели оценивать ее сложность, определять "узкие" места для доработки и усовершенствования и т.д.;

непрофессиональные пользователи — для которых целью использования системы может быть классификация ПИМ, получение характеристик ПИМ для сравнительного анализа и др.

Если пользователь первого типа должен уметь настроиться на версию соответствующего ЯИМ, ввести новый язык, изменить системные наборы данных, то пользователь второго типа только задает имя ПИМ и получает выходной набор характеристик.

Применение МИМ позволяет:

производить автоматическую оценку качества ПИМ в соответствии с методами, разработанными авторами и учитывающими особенности ЯИМ;

оценивать не только окончательный вариант ПИМ, но и промежуточный отладочный;

классифицировать ПИМ.

Система МІМ позволяет решить проблему автоматического получения номенклатурных показателей качества для отдельного класса ПС - программ имитационных моделей.

Библиографический список

1. Карповский Е.Я., Бекетова Е.А. Метод определения дифференцированной цикломатической сложности программ имитационных моделей // Программные и аппаратные средства многопроцессорных вычислительных комплексов: Сб. науч. тр. / ИК АН УССР. Киев, 1989. С.112-117.

2. Холстед М.Х. Начало науки о программах. М.: Финансы и статистика, 1981. 128 с.

3. Шрайбер Т. Дж. Моделирование на *GPSS* : Пер. с англ. М.: Машиностроение, 1980. 592 с.

УДК 681.3

А.Г.Ахлямов, В.Г.Пенко

Одесский институт народного хозяйства

МЕТОД АВТОМАТИЗАЦИИ ПОСТРОЕНИЯ ИМИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ

Рассмотрены вопросы автоматизации описания на первых этапах моделей сложных систем. Подход ориентирован на аппарат модифицированных сетей Петри, который служит адекватным средством реализации программ имитационных моделей.

Имитационное моделирование (ИМ) является своеобразным направлением развития информатики. С одной стороны, средства ИМ - специальные программные, т.е., в отличие от универсальных средств, имеют дело с ограниченным кругом проблем и со специфическим подходом к их решению. С другой стороны, круг таких проблем столь велик

Автоматизация научных исследований. Куйбышев, 1990.
