

построение языка ПЛАН таким образом, чтобы в нем такие конструктивные категории программирования, как служба, подпрограмма, тип данных, управляющие структуры (ветвление, цикл, последовательность) являлись рабочими понятиями, вынесенными из языков программирования и включенными в проектный язык в качестве основных архитектурных конструкций для построения вычислительной структуры;

обеспечение технологии конструирования программ, демонстрирующей основные современные технологические концепции в этой области, в частности, технологию поэтапной детализации проекта.

Обеспечивающая подсистема субкомплекса автоматизации обучения решает задачи управления процессом работы студентов в терминальном классе, в частности, решаются следующие задачи: учет студентов, фактов их работы в ТК и стадии выполнения порученных им заданий или лабораторных работ; накопление и выдача в различных группировках отчетов о работе студентов в ТК; составление расписания работы ТК и запись студентов на сеансы; накопление, ведение и использование банка заданий, выдача заданий и планов их выполнения студентами.

Система управления процессом в ТК строится на основе базы данных, поддерживаемой СУБД СЕТОР СМ.

УДК 681.3.068

А.Г.Кузнецов, В.А.Сурсяков

СИСТЕМНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ АСНИ,
ПОСТРОЕННЫХ НА БАЗЕ ЛОКАЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ

(г. Пермь)

Применение локальных вычислительных сетей (ЛВС) для построения автоматизированных систем научных исследований (АСНИ) является одним из наиболее рациональных способов разрешения проблемы эффективного использования средств вычислительной техники (ВТ) в многопрофильных научных учреждениях. Достоинства ЛВС проявляются прежде всего в двух основных аспектах:

с точки зрения функциональных требований ЛВС позволяют приблизить вычислительные средства к экспериментальной установке и сде-

лать доступными для экспериментатора большие вычислительные мощности, добиться сочетания логической независимости каждого пользователя и централизации ресурсов;

с точки зрения технико-экономических показателей - повысить эффективность использования средств ВТ, добиться методического и организационного единства, унифицируемости и типовости технического, программного обеспечения.

Основными препятствиями для широкого внедрения ЛВС в практику являются, прежде всего, отсутствие в достаточном "ассортименте" необходимых технических средств для организации связи, а также "бедность" системного программного обеспечения, ориентированного для конкретных комплексов технических средств (КТС). Таким образом, выбор ЛВС в качестве основного проектного решения при построении АСНИ ПГУ был достаточно обоснован, но заставил столкнуться с рядом серьезных проблем. Рассматривая в настоящей статье прежде всего системное программное обеспечение (СПО) АСНИ, необходимо тем не менее описать КТС АСНИ ПГУ.

ЛВС АСНИ ПГУ имеет двухуровневую иерархическую структуру и включает в себя центральную и периферийные ЭВМ (рабочие места). Центральная ЭВМ представляет собой УВК "Мера-125" с широким набором периферийных средств. Периферийные ЭВМ (рабочие места экспериментаторов) построены на базе микроЭВМ "Электроника-60" и аппаратуры КАМАК, используемой для сопряжения с экспериментальной установкой. Организация связи также базируется на применении аппаратуры в стандарте КАМАК. В настоящее время связь осуществляется при помощи модулей приема-передатчиков ИСК-500-042, которые при некоторых доработках, выполненных в ПГУ, позволяют осуществлять duplexную связь на расстояние до I-I,5 км.

СМО АСНИ ПГУ спроектировано на основе двух принципов: концептуальное единство, основанное на общих принципах архитектуры СПО;

максимальное использование типовых программных средств, а в случае необходимости - создание новых компонентов СПО как тиражируемых программных средств.

Общая архитектура и требования к основным компонентам СПО АСНИ должны обеспечить этапы разработки АСНИ и ее эксплуатацию, включая возможности модификации. Таким образом выделяются три основные группы средств:

исполнительная система или операционная среда для функционирования проблемного обеспечения и инструментальных средств;
инструментальные средства разработчиков АСНИ;
инструментальные средства экспериментаторов (пользователей АСНИ).

Инструментальные средства экспериментатора представляют собой подмножество из инструментария разработчика АСНИ, и поэтому наличие режима удаленного терминала, как правило, удовлетворяет практически всем требованиям пользователей. Поэтому далее будет рассматриваться вся совокупность инструментальных средств.

Исполнительная система для АСНИ, построенных на базе ЛВС, должна включать одну из нескольких операционных систем для каждой ЭВМ (базовые операционные системы); средства сетевой телеобработки; средства исполнения распределенных задач; систему управления базой экспериментальных данных.

Исполнительная система должна обеспечивать работу в реальном масштабе времени; многопользовательский режим работы (на уровнях ЛВС имеющих разделяемые ресурсы); многозадачный режим работы; гибкость и простоту настройки и модификации.

В целом исполнительная система должна представлять собой распределенную операционную систему, позволяющую организовать работу ЛВС в следующих трех режимах:

режим удаленного терминала, обеспечивающий доступ пользователей с любого рабочего места к инструментальным средствам всей системы;

автономный режим загрузки и выполнения на любом месте, т.е. со стороны системы это означает возможность динамически исключать или вновь подключать тот или иной узел ЛВС, а со стороны пользователя - возможность независимой работы с монопольным использованием ресурсов своего узла;

режим выполнения распределенных задач или комплексов задач с возможностью использования всех ресурсов ЛВС.

Инструментальные средства должны включать в себя:

широкий спектр средств общего назначения, имеющих универсальный характер (трансляторы, редакторы текстов, библиотекари и т.д.); средства администратора системы, обеспечивающие контроль и учет работы пользователей в ЛВС, а также развитые средства генерации системы;

проблемно-ориентированные пакеты прикладных программ, обеспечивающие возможность применения типовых решений в наиболее популярных ситуациях, например ППП численной обработки экспериментальных данных, ППП обслуживания УСО, ППП машинной графики и т.д.

В целом, в комплексе, инструментальные средства должны объединяться в единую систему - САПР АСНИ, обеспечивающую сквозной процесс проектирования проблемного программного обеспечения.

В АСНИ ПГУ за основу СПО были приняты операционная система ОС РВ и ее ОЗУ - резидентная генерация (в качестве базовых операционных систем) и пакет сетевой телеобработки СТО/РБ. Поскольку СТО/РВ не предназначен для обслуживания устройств связи в стандарте КАМАК, была разработана версия пакета СТО/РВ: "Пакет программ сетевой телеобработки, адаптированный для ЛВС с использованием средств связи в стандарте КАМАК (ППП СТО/КАМАК)". ППП СТО/КАМАК обеспечивает сетевую телеобработку ЛВС, построенных с использованием интерфейса КАМАК одновременно в качестве устройства сопряжения с экспериментальной установкой и для организации связи, что снижает затраты на аппаратную часть АСНИ. ППП СТО/КАМАК содержит аппарат, позволяющий достаточно просто настраивать систему на различные устройства связи, выполненные в стандарте КАМАК. В настоящее время имеются реализации пакета для модулей приемопередатчиков 15КС-500-042 (АСНИ ПГУ) и модулей интерфейса телегайла 500А.

Для обеспечения выполнения распределенных задач в состав СПО был включен "Пакет программ для решения задач АСНИ в локальных вычислительных сетях (ППП РАНИМ)", разработанный на базе СТО/КАМАК в ПГУ. ППП РАНИМ включает в себя инструментальные средства и компоненты исполнительной системы для создания распределенных программных систем, обеспечивающих выполнение тех или иных функций с использованием ресурсов центрального и периферийного узлов. Распределение ресурсов статическое и планируется на этапе проектирования. В состав пакета помимо диспетчеров, обеспечивающих взаимодействие и синхронизацию процедур, включены наборы типовых модулей, обеспечивающих комплекс стандартизованных универсальных процедур, таких, например, как обеспечение диалога с пользователем при помощи пультового терминала рабочего места или управления ап-

паратурой КАМАК. Набор типовых модулей может расширяться за счет включения новых модулей. Система управления базами экспериментальных данных в АСНИ ПГУ не применяется из-за отсутствия достаточных объемов долговременных запоминающих устройств прямого доступа. Из инструментальных средств АСНИ ПГУ, представляющих в основном стандартные средства ОС РВ, следует выделить следующие разработки ПГУ:

инструментальные средства ППП РАНИМ, упомянутые выше;

"Система макрокоманд для организации ввода-вывода", обеспечивающая дополнительные по сравнению с возможностями системных библиотек ОС удобства для организации ввода-вывода при программировании на макроАСSEMBЛЕРЕ в ОС РВ, например, набор макрокоманд для вывода на терминал, макрокоманды переводов из символического представления во внутреннее и обратно и т.п.;

система командных файлов, обеспечивающая работу администраторов и операторов систем.

В целом, оценивая СПО АСНИ ПГУ, необходимо отметить следующее: применение типовых программных средств слишком громоздко для ресурсов созданной ЛВС, следовательно не всегда эффективны прикладные программные системы на базе этих средств, поэтому необходимо либо наращивание мощностей ВТ как в центральном узле ЛВС, так и на рабочих местах, либо проектирование новых более компактных систем СПО;

настоятельно необходимо создание САПРа АСНИ, позволяющего объединить все инструментальные средства в единую технологическую систему с целью обеспечения разработчиков АСНИ единой методикой проектирования.

Библиографический список

1. Душкин Б.М., Кузнецов А.Г., Сурсяков В.А. Архитектура и программное обеспечение АСНИ ПГУ //Тезисы докл. Всесоюзной научно-технической конференции "Применение статистических методов в производстве и управлении". - Пермь, 1984.
2. Васильев Г.П., Егоров Г.А., Щербина И.И. Программное обеспечение сетей СМ ЭВМ. - М.: Финансы и статистика, 1983.
3. Якубайтис Э.А. Архитектура вычислительных сетей. - М.: Статистика, 1980.

4. Ступин Ю.В. Методы автоматизации физических экспериментов и установок на основе ЭВМ. - М.: Энергоатомиздат, 1983.

5. Автоматизированная система научных исследований и обучения для естественно-научных факультетов университета. Системное программное обеспечение. Система макрокоманд для организации ввода-вывода. Общее описание системы. 20690793.2982I-РП44-03. - Пермь, 1985.

6. Автоматизированная система научных исследований и обучения для естественно-научных факультетов университета. Системное программное обеспечение. Пакет программ для решения задач АСНИ в ЛВС (ППП РАНИМ). Общее описание системы. 20690703.2982I-РП44-02. - Пермь, 1985.

УДК 681.32:51

А.А.Кокорин, А.А.Черников

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ
ОСНОВНЫХ СТАТИСТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК
КРИВЫХ ДЕФОРМИРОВАНИЯ В РАМКАХ АСНИ "МАТЕРИАЛ"

(г. Горький)

Подсистема "Материал" в рамках АСНИ "Прочность", разрабатываемая в НИИ механики при ГГУ, является автономной многуровневой модульной системой, процесс функционирования которой разделен на ряд независимых этапов получения и преобразования информации /I/. Статистическая обработка кривых деформирования является звеном в обработке экспериментальной информации, которое позволяет сократить объем первичной информации и в то же время получить дополнительную информацию, необходимую для анализа экспериментальных данных.

На статистическую обработку поступают экспериментальные кривые - реализации некоторого процесса, заданные координатами точек. Модуль строит в заданных интервалах сечения и в каждом сечении вычисляет среднее значение (\bar{y}), дисперсию, доверительный интервал, коэффициент вариации, а также корреляционную зависимость между сечениями.

Экспериментальные данные, предварительно приведенные к некото-