

2. Шахтарин Е.Ю. Система моделирования дискретных процессов. - В кн.: Автоматизация проектирования радио-электронной аппаратуры и средств вычислительной техники. Межвузовский сборник, вып. I. Свердловск (в печати).
3. Миллс Х. Программирование больших систем по принципу сверху-вниз. - В кн.: Средства отладки больших систем. - М.: Статистика, 1977, с. 41-56.
4. Вирт Н. Систематическое программирование. - М.: Мир, 1977, 183 с.
5. *Hozowitz E. FORTRAN: Can it be structured - should it be? Computer (USA), 1975, 8, №6, p.479-484.*
6. *Stauchey C.A. general purpose macrogenerator, The Computer J. N3, 1965, p.225-241.*

УДК 001.89:001.5

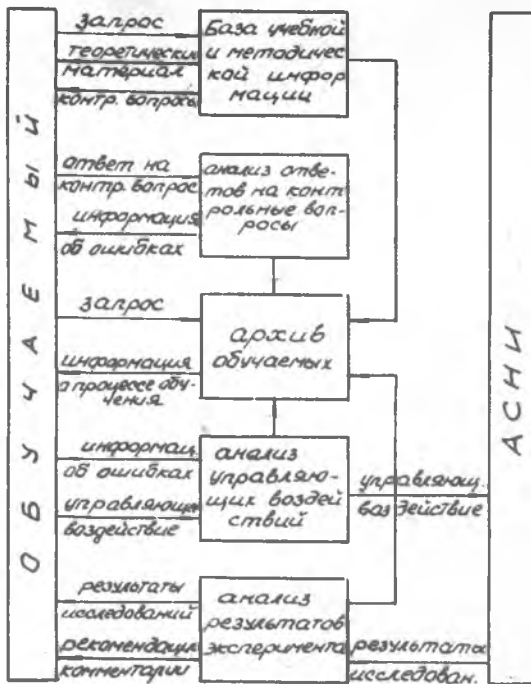
А.А.Немоляев

ФОРМАЛИЗАЦИЯ ЗАДАЧИ ОБУЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЛЕКСОВ АСНИ

Системой обучения (СО) в составе АСНИ называется система, состоящая из программно-аппаратного комплекса, предназначенного для обучения, во-первых, методике эксперимента, во-вторых, непосредственно процессу проведения эксперимента на экспериментальной установке.

С точки зрения обучения, СО может выполнять следующие функции: предъявление теоретического материала, скомпонованного в информационные кадры, выдача контрольных вопросов и заданий и проверка правильности ответов на них с выдачей информации об ошибках, анализ и подготовка управляющих воздействий на объект исследования, анализ результатов эксперимента с выдачей рекомендаций и комментариев, ведение архива обучаемых.

Функционирование СО в составе АСНИ (рис. I) можно условно разделить на две стадии: подготовительную и стадию обучения проведению эксперимента.



Р и с. 1. Принципиальная схема АСНИ

Цель первой стадии - дать обучаемому необходимый минимум знаний об объекте исследований и экспериментальной установке, а также о методике проведения эксперимента. Весь теоретический и практический материал об изучаемом объекте, установке и методика проведения эксперимента хранятся в базе учебной информации. Предъявление учебной информации производится порциями - информационными кадрами.

Информационный кадр может состоять из дозы теоретического материала и соответствующих ей контрольных вопросов или заданий. Для достижения адаптивности системы информационный кадр должен иметь переменную структуру, что достигается сборкой информационного кадра из отдельных сегментов.

При анализе ответа обучаемого на контрольные вопросы подключается блок выдачи ошибок. Сведения о всех ошибках обучаемых после соответствующего анализа и классификации хранятся в архиве вместе со сведениями об усвоенной части учебной информации. Архив используется для выдачи систематизированной информации о процессе обучения.

Цель второй стадии - обучение проведению эксперимента на экспериментальной установке. Управляющим воздействием выступает свободно-конструируемая фраза некоторого языка, предназначенного для описания процесса проведения эксперимента. Под анализом управляющего воздействия будем понимать проверку его с точки зрения правильности, допустимости и достижения цели эксперимента. Несоответствие управляющего воздействия одному из указанных пунктов свидетельствует о наличии ошибок, которые необходимо проанализировать и выдать информацию о причинах их возникновения и о способе их устранения. Результат исследований, поступающих в АСНИ, в идеальном варианте необходимо проанализировать на момент его соответствия цели эксперимента и выдать рекомендации о путях преодоления несоответствия результатов и цели. Под ответом обучаемого и управляющим воздействием в дальнейшем будем понимать совокупность фраз некоторого языка, обладающего большой степенью формализации. Для проверки правильности ответа такого вида метод сравнения с образцами ("шаблонами") не применим, поэтому строка информации, поступающая от обучаемого, должна подвергаться грамматическому разбору.

В настоящее время все методы грамматического разбора принято разделять на прямые и синтаксически-управляемые. Прямые методы ориентированы на конкретные входные языки. Это позволяет получать эффективные алгоритмы. Однако требуется коренная переработка полученных алгоритмов при переходе к другим языкам. Синтаксически-управляемые методы ориентированы на определенный метаязык описания класса грамматик. Алгоритмы разбора разрабатываются независимо от входных языков. Отсюда следует, что в СС целесообразно применять синтаксически-управляемые методы грамматического разбора.

Основой любого синтаксически-управляемого метода является метаязык описания грамматик, поскольку он в значительной мере определяет алгоритмы грамматического разбора. Для применения метаязыка описания грамматик в СС на него накладывается ряд требований:

1. Метаязык должен полностью описывать грамматику языка или выбранного класса языков.

2. Должен существовать алгоритм перехода записи правил грамматики в других метаязыках к записи в выбранном метаязыке.

3. Метаязык должен обеспечивать эффективность грамматического разбора как с точки зрения диагностики, так и с точки зрения использования ресурсов ("быстродействие - память").

Указанным требованиям наиболее полно удовлетворяет метаязык управляющих грамматик.

Предложенный метод организации СО накладывает дополнительные ограничения на создание систем автоматизации научных исследований и обучения. Очевидно, что такая структура может быть реализована в многоуровневой системе, где в качестве машины высшего уровня является ЭВМ типа СМ-3 (СМ-4).

Л и т е р а т у р а

1. Г р и с Д. Конструирование компиляторов для цифровых вычислительных машин. - М.: Мир, 1975, - 544 с.
2. В е л ь б и ц к и й И.В. Метаязык \mathcal{R} -грамматик "Кибернетика", 1973, № 3, с. 47-63.
3. Диалоговая многопультная система контроля грамматической правильности ответов обучаемых языкам программирования. Заключительный отчет № 76064585, т. I. - Свердловск, УПИ, 1978, с. 13-20.
4. К у з н е ц о в С.И. Математическое обеспечение автоматизированных обучающих систем. - Казань; КАИ, 1977. - 98с.