

ВХОДНОЙ ЯЗЫК СИСТЕМЫ РАЗДЕЛЕНИЯ ВРЕМЕНИ

Ю. П. КУЗОВЛЕВ

(Казань)

В [1] описана структура системы разделения времени (СРВ) для информационного обслуживания предприятия и ее математическое обеспечение (МО). СРВ рассматривается как некоторая система информационного обслуживания с фиксированным перечнем услуг.

Услугами этой системы являются программы, исполнение которых целесообразно производить в оперативном режиме.

Чтобы сформулировать требования к составу услуг и динамике их работы, весь персонал системы управления предприятием можно условно разделить на пять групп: 1) специалисты высшего звена управления (дирекция, главные специалисты, начальники отделов и цехов); 2) специалисты среднего звена управления (инженерно-технические работники заводоуправления и цехов); 3) программисты-математики; 4) инженеры-расчетчики; 5) операторы ЭВМ, операторы устройств дистанционного сбора данных (телетайпов, регистраторов производства и т. п.).

Задачи управления предприятием, которые целесообразно решать в оперативном режиме, разбиваются на несколько классов: а) стандартные расчеты (расчеты нормативов, расчеты режимов резания, оптимальный раскрой материалов, выписка порядкительной и учетной документации и т. п.); б) информационно-справочный поиск; в) анализ нормативной и учетной информации; г) ввод и накопление информации о ходе производственного процесса.

Другие задачи (в том числе технико-экономическое оптимальное планирование, оптимизация графиков запуска-выпуска и другие многовариантные расчеты) можно объединить в одну группу для решения в обычном режиме или в режиме пакетной обработки информации.

Таблица 1

Потребность клиентов в различных группах задач

Специалисты	Стандартные задачи	Информационно-справочный поиск	Генераторы стандартных программ (анализ)	Ввод и накопление учетной информации	Средства автоматизации программирования	Пакетная обработка
Высшее звено управления	—	+	—	—	—	—
Среднее звено управления	+	+	+	+	—	+
Математики-программисты	—	—	—	—	—	+
Операторы	—	—	—	+	—	+
Инженеры-расчетчики	—	+	+	—	+	+

Таблица 2

Ориентировочные характеристики клиентов

Специалисты	Время одного контакта	Возможность изучения новых алгоритмов	Использование ЭВМ в течение рабочего дня, %
Высшее звено управления	Минуты	Ограничена	30
Среднее звено управления	Доли часа	»	60
Математики-программисты	Часы	Есть	60
Операторы	»	Нет	100
Инженеры-расчетчики	»	Есть	60

В табл. 1 приведена потребность клиентов в различных классах задач, а в табл. 2 — ориентировочные характеристики клиентов с точки зрения потребности в ЭВМ, возможности обучения языкам программирования и требования к реактивности системы и программ. Просмотр этих таблиц позволяет высказать два основных требования к языку СРВ для обслуживания предприятия: 1) легкость и удобство вызова услуги; 2) легкость изучения правила работы с услугой.

Весь набор услуг описываемой СРВ можно разделить на два класса: первый класс — программы с «диалоговым» вводом данных и второй класс — генераторы стандартных программ с «диалоговой» подстройкой и вводом данных. Первый класс услуг построен по обычной схеме: ввод данных — решение задачи — вывод результатов. При этом ввод данных производится путем стандартного запроса или путем вопросов и ответов. Функции ввода выполняет сегмент ввода и редактирования. Этот сегмент может быть универсальным [2] или специальным для каждой услуги. Он может работать в двух режимах: в режиме быстрого ввода, когда вся информация вводится в виде фиксированного набора величин, или в режиме программированного обучения, когда поясняется правило ввода каждого элемента. Смену режимов можно производить в любом месте ввода данных. Блок ввода и редактирования данных производит контроль и преобразование данных во внутренний код системы.

Второй класс услуг позволяет генерировать целый спектр однотипных задач. Для этого вводно-редактирующий сегмент генератора запрашивает параметры. Параметры могут использоваться генератором в режиме интерпретации или для компилирования рабочей программы. Ввод данных и их обработка рабочей программой производится так же, как и в предыдущем случае. В качестве примера можно привести генератор для статистической обработки информации [3], нанесенной на перфокарты. Макет расположения информации на перфокартах может быть произвольным. Параметрами для подстройки генератора являются описание макета расположения информации на перфокартах (количество показателей в макете, длина каждого показателя, его название, размерность, расположение на перфокарте и т. д.) и вид обработки (вычисление среднего значения, нахождение закона распределения и т. д. — фиксированный список различных вычислений). Такой генератор позволяет производить обработку информации различных макетов.

Подобного рода генераторы стандартных программ несут в себе элементы «разговорного» программирования и могут быть использованы в системах, где по тем или иным соображениям нельзя использовать средства автоматизации программирования и алгоритмические языки.

Использование приемов программированного обучения при построении вводно-редактирующих сегментов услуг значительно упрощает взаимодействие клиентов с СРВ. Можно построить сегменты, не требующие от клиента предварительного знакомства с услугами или системой в целом.

Описываемая СРВ ориентирована на использование ее в режиме «разговорного» программирования, если под этим термином понимать описанные выше приемы построения услуг. С точки зрения входного языка СРВ можно отнести к классу универсальных систем с открытой библиотекой услуг. Это подразумевает в системе наличие двух уровней входного языка. Язык первого уровня предназначен для управления вычислительным процессом и выбором услуги из библиотеки. Этот язык называется командным языком супервизора. Реализуется он специальной программой-монитором.

Язык второго уровня является входным языком услуги и реализуется вводно-редактирующим сегментом услуги.

При описании языка связи клиента с СРВ используются металингвистические формулы.

ОСНОВНЫЕ СИМВОЛЫ ВХОДНОГО ЯЗЫКА СРВ

⟨основной символ⟩ ::= ⟨цифра⟩|⟨буква⟩|⟨разделитель⟩|⟨служебный символ⟩

⟨цифра⟩ ::= 0|1|2|3|4|5|6|7|8|9

⟨буква⟩ ::= A|B|V|.....|Ы|Э|Ю|Я|

A|B|C|.....|X|

—|(|)|;|=|+|.|:|?|.

⟨разделитель⟩ ::= —

⟨служебный символ⟩ ::= 

В качестве основных символов входного языка СРВ взят второй международный код связанного телетайпа (ДП).

Символ «» означает пропуск позиции между символами.

Все символы входного языка, кроме служебных, могут быть использованы для формирования основных понятий входного языка СРВ. Служебные символы выделены в особую группу и выполняют служебные функции, обусловленные конструкцией супервизора.

Символ «[?]» воспринимается программами супервизора как отметка об окончании ввода информации. После приема этого символа супервизор активизирует программу обработки введенной информации и готовит канал к приему очередного сообщения.

Символ «/» является знаком вычеркивания непосредственно предшествующего ему символа. Два знака вычеркивания, поставленные подряд, вычеркивают два предшествующих символа и т. д. Пользуясь этим символом клиент может вычеркивать неправильно переданные части сообщения и исправлять их.

Знак « ∇ » используется для вызова разговорно-обучающей ветви (РОВ) монитора.

КОМАНДНЫЙ ЯЗЫК СУПЕРВИЗОРА

Командный язык супервизора состоит из восьми команд. Команда имеет идентификатор команды, две из команд имеют параметр.

⟨команда⟩ : : = ⟨идентификатор⟩ — ⟨параметр⟩ | ∇ | сигнал сброса

⟨параметр⟩ : : = ⟨идентификатор⟩ | ⟨целое без знака⟩ | пусто

Вход в систему производится по команде входа:

⟨команда входа⟩ : : = ВОЙТИ — ⟨параметр⟩

Например:

ВОЙТИ — ИВАНОВ.

Команда входа клиента в систему возбуждает программу, реализующую некоторую процедуру «проверки мандата», в результате чего для клиента отыскивается в памяти системы согласно параметру некоторый признак, определяющий его приоритет, допуск к отдельным услугам, информации и вычислительной мощности. Иными словами, параметр является паролем.

⟨команда выполнения услуги⟩ : : = ВЫПОЛНИТЬ — ⟨услуга⟩

⟨услуга⟩ : : = ⟨идентификатор⟩

Например:

ВЫПОЛНИТЬ _РЕДАКТОР

ВЫПОЛНИТЬ _ПЛАН

ВЫПОЛНИТЬ _ПСП.

При помощи команды выполнения услуги в память, предоставляемую клиенту, заносится копия программы услуги и супервизор организует ее выполнение в режиме разделения времени.

Список идентификаторов услуг и их краткое описание содержатся в руководстве по эксплуатации системы и могут быть вызваны из памяти системы по команде АРХИВ. Эта команда используется для получения списка имеющихся в системе услуг. В левой части списка печатается идентификатор услуги в команде выполнения услуги, а в правой — краткое описание или название услуги.

Для остановки вычислений и продолжения их после некоторого перерыва используются две команды:

ОСТАНОВ

ПУСК

Для выхода клиента из системы используется команда выхода ВЫЙТИ. Эта команда освобождает канал для работы очередного клиента и выдает на ДП сведения об использовании клиентом вычислительных мощностей.

Для удобства и быстроты исполнения две специальные команды выполнены несколько отличным способом.

Команда вызова монитора производится вводом специального символа телетайпа « ∇ » в любом месте диалога (команда-символ). Команда выполняется каждый раз, когда клиент нуждается в обучающей программе.

Монитор работает в режиме «клиента» (в отличие от супервизора, который работает в режиме «системы»), поэтому вызов монитора уничтожает информацию, находящуюся в памяти клиента. В отличие от команды вызова монитора использование команд пуска и останова услуги не имеет побочных влияний на информацию в зоне клиента.

При работе телетайпа в режиме выдачи информации клавиатура телетайпа не может использоваться для управления системой, поэтому телетайпу придана дополнительная кнопка «сброс канала», которая не связана с клавиатурой и работает через специальный канал. Программа, возбуждающаяся нажатием этой кнопки, очищает канал клиента от всей информации и позволяет клиенту восстановить управляемость системы с клавиатуры телетайпа.

Как было отмечено выше, реализация каждой команды осуществляется специальной подпрограммой. Подпрограммы могут выполняться в командном режиме или в режиме программированного обучения. Введение второго режима обусловлено составом

вом клиентов СРВ на предприятии. Этот режим необходим, несмотря на то что приводит к потере времени. Он позволяет клиенту без существенных усилий изучать язык и правила управления системой. Переход в режим обучения производится по команде вызова монитора печатью символа « ∇ » в любом месте диалога. При работе в этом режиме все подпрограммы монитора связываются в единый комплекс в нужной последовательности и сообщают клиенту следующие сведения: как закончить ввод сообщения; как вызвать разговорно-обучающую ветвь монитора; как прервать вычисления, которые становятся бесполезными; как войти в систему; как выбрать нужную услугу; как завершить работу с системой. Работа монитора иллюстрируется фрагментами взаимодействия клиента с СРВ.

Первое сообщение монитора знакомит клиента со служебными клавишами клавиатуры телетайпа*.

М: (МАШИНА): ЗДРАВСТВУЙТЕ, ВАС ОБСЛУЖИВАЕТ СИНФО — СИСТЕМА ИНФОРМАЦИОННОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ.

ВНИМАНИЕ:

— ВВОД ИНФОРМАЦИИ ОКОНЧИВАЙТЕ НАЖАТИЕМ ЖЕЛТОЙ И ЗЕЛЕННОЙ КЛАВИШ.

— ЕСЛИ ВЫ РАСТЕРЯЛИСЬ И НЕ ЗНАЕТЕ, ЧТО ДЕЛАТЬ ДАЛЬШЕ, НАЖМИТЕ ЖЕЛТУЮ И КРАСНУЮ КЛАВИШИ.

— БЕСПОЛЕЗНОЕ ВЫЧИСЛЕНИЕ ПРЕРЫВАЙТЕ НАЖАТИЕМ КНОПКИ СТОП.

Обучение клиента команде входа в систему производится во время следующего диалога:

М: УМЕЕТЕ ЛИ ВЫ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ СИСТЕМОЙ (ПЕЧАТАЙТЕ ТОЛЬКО ДА ИЛИ НЕТ)?

К: НЕТ'

М: ОТПЕЧАТАЙТЕ ВАШУ ФАМИЛИЮ.

К: ИВАНОВ'

М: ТОВ. ИВАНОВ, ВЫ ВОШЛИ В СИСТЕМУ 21.12.67 В 13.42 В СЛЕДУЮЩИЙ РАЗ ВХОДИТЕ В СИСТЕМУ ПО КОМАНДЕ:

ВОЙТИ ИВАНОВ.

Если во время ввода запрашиваемой информации клиент допустит ошибку, например, при вводе в машину НЕТ, машина при помощи стандартной процедуры обнаружит ошибку и даст возможность клиенту повторить ввод:

К: НЕ ИМЕЮ'

М: ВЫ ДОЛЖНЫ ПЕЧАТАТЬ ТОЛЬКО

ДА

ИЛИ

НЕТ

М: УМЕЕТЕ ЛИ ВЫ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ СИСТЕМОЙ (ДА ИЛИ НЕТ)?

К: НЕТ'

Следующий диалог обучает клиента вызову нужной услуги из библиотеки системы. Методы организации поиска вызываемой услуги могут быть различны в зависимости от объема и структуры библиотеки. В данной системе достаточно списка услуг. В списке дается вид параметра в команде вызова услуги и краткая характеристика или название задачи. Пример вызова списка услуг:

М: В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ В АРХИВЕ СИСТЕМЫ ИМЕЮТСЯ СЛЕДУЮЩИЕ УСЛУГИ:

ПСП — ПРОГРАММА ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНОГО ПОИСКА ДАННЫХ

О ЗАПАСАХ МАТЕРИАЛЬНЫХ ЦЕННОСТЕЙ.

РЕД — ПРОГРАММА ВЫДАЧИ НА ПЕРФОКАРТЫ ТЕКСТОВОЙ ИНФОРМАЦИИ. КАЖДЫЙ РАЗ, КОГДА ВАМ НУЖЕН ЭТОТ СПИСОК, ПЕЧАТАЙТЕ

КОМАНДУ:

АРХИВ

БУДЕТЕ ЛИ ВЫ РАБОТАТЬ С СИСТЕМОЙ (ДА ИЛИ НЕТ)?

К: ДА'

М: ПЕЧАТАЙТЕ СОКРАЩЕННОЕ НАЗВАНИЕ УСЛУГИ.

К: ПСП'

Вопрос БУДЕТЕ ЛИ ВЫ РАБОТАТЬ С СИСТЕМОЙ? — сообщается для того, чтобы клиент, не обнаруживший в архиве нужной услуги, мог благополучно покинуть систему.

После ввода параметра (названия услуги) осуществляется вызов услуги в память клиента. Если клиент не сделал ошибки при вводе параметра и услуга под таким названием существует, то она выполняется. Нахождение услуги квитируется репликой ГОТОВО, а ее запуск — репликой ЖДИТЕ (иногда с указанием времени ожидания). Окончание работы услуги фиксируется выдачей фразы РАБОТА АЛГОРИТМА ОКОНЧЕНА.

* Текст, печатаемый машиной (М) и клиентом (К) на бумажной ленте телетайпа, дан прописными буквами.

Перед запуском услуги в режиме обучения выдается текст:

М: В СЛЕДУЮЩИЙ РАЗ ВЫПОЛНЕНИЕ УСЛУГИ ПРОИЗВОДИТЕ ПО КОМАНДЕ:
ВЫПОЛНИТЬ ПСП.

Если запрашиваемой услуги в системе нет или клиент допустил ошибку при вводе параметра, монитор оповещает об этом клиента и дает ему возможность повторить вызов услуги:

М: ТАКОЙ УСЛУГИ В СИСТЕМЕ НЕТ.

БУДЕТЕ ЛИ ВЫ РАБОТАТЬ С СИСТЕМОЙ (ДА ИЛИ НЕТ)?

К: ДА

М: НАПЕЧАТАЙТЕ НАЗВАНИЕ УСЛУГИ

К: ПСП

При выходе из системы в режиме обучения клиенту разъясняется использование команды выхода:

М: БУДЕТЕ ЛИ ВЫ РАБОТАТЬ С СИСТЕМОЙ (ДА ИЛИ НЕТ)?

К: НЕТ

М: В СЛЕДУЮЩИЙ РАЗ ВЫВОД ИЗ СИСТЕМЫ ПРОИЗВОДИТЕ ПО

КОМАНДЕ:

ВЫЙТИ

После этого клиенту сообщаются данные об использовании им машины во время сеанса связи.

Кроме управления монитор выполняет функции первичного редактирования поступающей информации: исправляет в памяти ошибки, замеченные клиентом; автоматически удаляет повторяющиеся символы переключения регистров телетайпа; начинает сообщение с символа регистра телетайпа.

Язык второго уровня предназначается для связи клиента с конкретной услугой. Как отмечалось выше, система является универсальной, и с этой точки зрения на входной язык услуги накладываются три ограничения.

1. Формулирование основных понятий и элементов входного языка услуги производится только с использованием букв, цифр и разделителей, имеющихся на клавиатуре телетайпа со вторым международным кодом.

2. Любое сообщение должно заканчиваться знаком «?».

3. Синтаксические конструкции и семантика входного языка супервизора не должны совпадать с синтаксическими конструкциями и семантикой входного языка услуги.

Такие ограничения позволяют вводить в состав услуг блоки синтаксического контроля трансляторов для развитых алгоритмических и проблемно-ориентированных языков.

Для ряда услуг предлагается весьма простой синтаксис. В основе его лежит сообщение, являющееся реакцией клиента на запрос системы. Для составления сообщений клиент может использовать цифры, буквы и разделители. Для универсальных СРВ структура сообщения, как правило, не оговаривается. Она зависит от характера услуги. Однако в каждом отдельном применении СРВ можно предложить ряд стандартных приемов в построении сообщения с целью упрощения МО. Вот пример синтаксиса сообщения для услуги «Ввод информации стандартных макетов». При помощи этой услуги в память системы на магнитных лентах вводится основная масса информации, которая ранее вводилась с перфоносителей. Каждое сообщение, посылаемое клиентом с ДП по запросу услуги, рассматривается как запись стандартного формата.

⟨запись⟩ ::= ⟨макет⟩⟨знак операции⟩ — ⟨тело записи⟩ — ⟨контрольная сумма⟩

⟨макет⟩ ::= ⟨целое без знака⟩

⟨целое без знака⟩ ::= ⟨цифра⟩|⟨целое без знака⟩⟨цифра⟩

⟨знак операции⟩ ::= = | +

⟨тело записи⟩ ::= ⟨показатель⟩|⟨тело записи⟩ — ⟨показатель⟩

⟨показатель⟩ ::= ⟨десятичное число⟩|⟨алфавитно-цифровая величина⟩

⟨десятичное число⟩ ::= ⟨целое без знака⟩|⟨десятичная дробь⟩|

⟨целое без знака⟩⟨десятичная дробь⟩

⟨десятичная дробь⟩ ::= =, ⟨целое без знака⟩

⟨алфавитно-цифровая величина⟩ ::= ⟨цифра⟩ |

⟨алфавитно-цифровая величина⟩ ⟨цифра⟩

⟨контрольная сумма⟩ ::= ⟨целое без знака⟩

В системе имеются стандартные редактирующие процедуры, которые помещены в библиотеку стандартных программ ИС-2РВ. В настоящее время в библиотеке имеется ряд новых подпрограмм.

1. Программа преобразования десятичного числа в коде телетайпа в двоично-десятичное число.
 2. Программа преобразования десятичного числа в коде телетайпа в двоичное число с плавающей запятой.
 3. Программа преобразования двоично-десятичного числа в код телетайпа.
 4. Программа преобразования восьмеричного числа в код телетайпа и др.
- Перечисленный набор стандартных программ облегчает построение и отладку услуг.

В библиотеку стандартных программ также включены наиболее распространенные реплики системы. Стандартная программа печати реплик извлекает их из библиотеки и передает в зону вывода для выдачи на соответствующий ДП. Программа может работать в режиме печати коротких (до 108 символов) и длинных реплик. Этот прием позволяет организовать печать стандартных выражений при помощи простой процедуры обращения к интерпретирующей системе. Корректировка, замена и ввод текстов производится специальной услугой.

В процессе работы над МО был построен монитор системы, ряд услуг с «разговорным» вводом данных и генератор стандартных программ сортировки информации, на которых отрабатывались вопросы взаимодействия клиента с СРВ. Опытная эксплуатация МО показала достаточную эффективность обучающих средств монитора и удобство работы с языком СРВ, ориентированной на обслуживание промышленного предприятия, когда услугами являются готовые программы с «диалоговым» вводом данных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ю. П. Кузовлев. О структуре вычислительной системы разделения времени на предприятии. Экономика и матем. методы, 1968, т. IV, вып. 3.
2. I. C. Pyle. Data Input by Question and Answer. Commun. ACM, 1965, v. 8, No. 4.
3. A. J. T. Colin. A Simple Program for Use in the «Conversational Mode». Computer Journal, 1966, v. 9, No. 3.

Поступила в редакцию
16.V.1968