

Одним из важнейших элементов САК является ее надежность. Для оценки надежности она была представлена как многоканальная система сбора и обработки информации. Причем функционирование отдельных каналов независимо от других и отказ одного канала не приводит к отказу всей системы, а лишь определенным образом снижает ее эффективность. В связи с тем, что аналитические выражения для определения характеристик надежности подобного типа информационных систем очень громоздки и реализация их практически затруднительна, то для ее оценки был применен метод статического моделирования. Были получены следующие численные значения характеристик надежности:

коэффициент готовности системы с учетом профилактических работ равен 0,9956;

наработка на отказ $T_{\text{ср.}} = 170$ час.

Таким образом, САК на базе УВМ обладает рядом преимуществ, что позволяет надеяться на широкое применение подобных систем в будущем, особенно с использованием УВМ 3-го и 4-го поколения, надежность которых будет в 10÷100 раз выше надежности современных машин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Оптимальные задачи надежности. Сборник статей под редакцией И. А. Ушакова. М., 1968.
2. Общая теория систем. Сборник. Редакция литературы по вопросам новой техники. «Мир», М., 1966.

А. А. Платова, А. В. Соллогуб

ОРГАНИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ФОНДА И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНОЙ СИСТЕМЫ

Рассматривается организация и хранение информационного фонда, в основе которых лежит формирование массивов записей объектов, представленных последовательными или цеп-

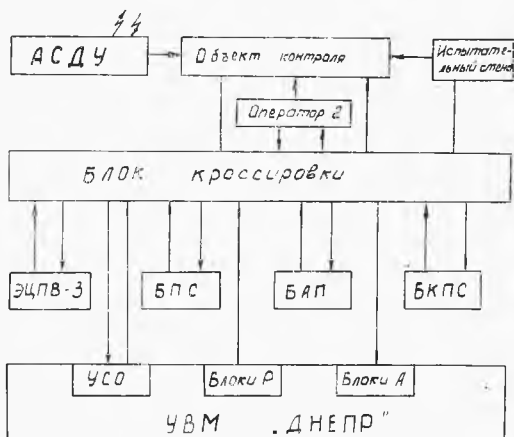


Рис. 3

ными списками, и многоуровневый характер представления массивов. Описывается аппарат поиска и формирования ответа на запрос, аппарат корректировки информационного фонда.

Основой в информационно-справочной системе (ИСС) является понятие объекта. К объектам могут быть отнесены данные о сотрудниках предприятия, данные о документах (технических заданиях, заказах) и т. д.

Информация о каждом объекте представляется в информационно-справочной системе (ИСС) в виде поискового образа или записи. Поисковый образ — это описание объекта с помощью набора характерных признаков. Состав признаков для каждой разновидности объектов определяется заранее и, как правило, вытекает из системы запросов, которые могут возникать в процессе эксплуатации. Позиция в записи, отведенная для размещения значения определенного поискового признака, называется полем. Поле может занимать часть ячейки, одну ячейку или несколько ячеек памяти ЭВМ. Значение поискового признака часто называют значением поля, в определение которого входят число, совокупность символов, слово естественного языка. Эти величины и, в частности, символы представляют собой набор элементарных единиц структурной информации, в качестве которых принимается двоичный разряд (бит).

Запись, как правило, занимает несколько ячеек памяти. Каждое машинное слово записи назовем списковым словом. Если записи объединяются в цепные списки по каким-либо значениям признаков, то совместно с записями хранятся наборы адресных слогов, содержащих информацию об адресах, последующих объектов, входящих вместе с рассматриваемым объектом в определенные списки.

Запись в совокупности с набором адресных слогов образует ассоциативный узел. Более высокий уровень «структурной абстракции» по сравнению с записью представляет массив. Массив — это объединение записей (или ассоциативных узлов) объектов одного и того же класса, соответствующих более высокому уровню структурной организации объектов нежели сам объект. Если речь идет об объектах, например, о сотрудниках предприятия, то массив составляет записи, соответствующие сотрудникам, работающим в одном отделе (или цехе). Массивы объединяются в набор массивов. Как правило, наборы массивов состоят из записей или ассоциативных узлов, соответствующих всему классу рассматриваемых объектов.

Каждому набору массивов ставится в соответствие структурный массив, который строится из структурных слов. Структурные массивы содержат, информацию о размещении полей данных в составе записей, об адресах объектов, являющихся начальным в цепных списках, о количестве слов в записи или ассоциативном узле и так далее.

Структурный массив в совокупности с набором массивов, а также другой информацией, используемой для обработки, образует информационный массив. Таким образом, каждая подсистема информационно-справочной системы имеет свой информационный массив, который содержит все необходимые сведения о службе предприятия, представленной данной подсистемой.

Совокупность всех информационных массивов ИСС составляет информационный фонд системы.

1. ОРГАНИЗАЦИЯ И ХРАНЕНИЕ МАССИВОВ ЗАПИСЕЙ

Рассмотрим два вида организации хранения массивов записей в памяти машин, соответствующих двум способам образования списков (последовательный, цепной).

Массив, представленный последовательным списком, размещается в соответствующих для него зонах МЛ следующим образом. В первой ячейке каждой зоны располагается фиксатор зоны, в котором содержится адрес последней ячейки зоны, адрес первой группы свободных ячеек, число записей в зоне. Свободные группы ячеек, длина которых равна числу слов в записи объекта данного массива, связаны в цепной список. Вслед за фиксатором зоны располагаются записи объектов. В последней ячейке зоны по первому адресу указывается адрес зоны МЛ, в которой располагается продолжение рассматриваемого массива. Второй и третий адрес используются для организации ассоциативной связи между массивами, входящими в определенные наборы массивов (7777 — признак конца массива, набора массивов).

В зонах МЛ, отведенных для хранения массива, представленного цепными списками, за фиксатором располагается таблица коммутации. Она служит для осуществления связи объектов, входящих в определенные цепные списки, но находящихся в разных зонах. Каждому цепному списку массива поставлена в соответствие вполне определенная позиция в таблице и именно в той части ячейки таблицы, которая используется для связи ассоциативных узлов в этот цепной список. Адрес этой ячейки таблицы коммутации указан в структурном массиве. Если в рассматриваемой зоне имеются объекты из конкретного цепного списка, то в соответствующей ему позиции таблицы находится адрес одного из этих объектов, а признак этой позиции равен нулю. Если же нет объектов из этого цепного списка, то в позиции таблицы указывается адрес последней ячейки зоны, а признак позиции равен единице. За таблицей коммутации располагаются ассоциативные узлы. В ассоциативный узел кроме записи объекта включаются еще адресные слова, которые используются для связи объектов в

цепные списки по определенным значениям признаков. $\pi_1 = 1$ — признак конца данного цепного списка в зоне.

Информационный фонд ИСС, организованный таким образом, имеет древовидную структуру, поэтому поиск массивов и их наборов целесообразно осуществлять с помощью поискового дерева. Дерево можно определить как совокупность вершин, организованных по уровням. Вершины любого уровня осуществляют деление информационного фонда (части информационного фонда), расположенного на МЛ, по одному признаку. Списки (подсписки вершин) представлены гнездами ячеек. В первой ячейке гнезда записывается информация о коде признака, по которому выделяется данный уровень дерева, об адресе первой свободной ячейки гнезда, о количестве ячеек, отведенных под гнездо. Затем следуют списковые слова гнезда, которые выделяют наборы массивов (массивы) записей объектов с определенным значением признака, по которому выделяется данный уровень. Кроме этого в списковых словах указываются адрес ответвляющегося подсписка, адрес первой зоны выделенного массива и адрес структурного массива.

Вершины дерева более низкого уровня служат для выделения более мелких разбиений наборов массивов. Любой вершине нижнего уровня дерева соответствует массив однородных записей объектов подсистемы.

Поиск нужных объектов происходит в два этапа. Сначала по поисковому дереву отыскивается набор массивов, а затем уже в этом наборе находится нужный объект. Информация о местоположении массивов содержится в списковых словах дерева. Поиск объектов в массиве осуществляется с помощью структурного массива. Структурный массив содержит информацию о расположении полей признаков в записи, о начале цепных списков, образованных по определенным значениям признаков. Различают два типа списковых слов в структурных массивах. Списковое слово I типа используется при поиске нужных объектов в последовательных списках, а списковые слова II типа — в цепных списках.

В случае последовательных списков каждому признаку объекта соответствует одно списковое слово I типа. В случае цепных списков каждому признаку, по которому организован цепной список, соответствует столько списковых слов II типа, сколько значений может принимать данный признак. Кроме того для этого же признака в структурном массиве запасается одно слово I типа.

II. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИСС

Математическое обеспечение ИСС состоит из диспетчера, транслятора, аппарата поиска и обработки информационных массивов, аппарата подготовки и выдачи ответов на запросы,

координирующей программы, аппарата корректировки информационного фонда и комплекса обслуживающих ИСС программ.

1. Транслятор ИСС

Служит для перевода запроса к подсистеме с входного языка ИСС на язык машины.

Транслятор вызывается в один из кубов пользователя (0, 1, 2) программой диспетчера, которая и передает на него управление. Запрос принятой программы диспетчера является исходной информацией для работы транслятора. Работу транслятора начинает блок БОП. Он определяет подсистему, к которой адресован запрос, проверяет готовность подсистемы, формирует оператор считывания координирующей программы и передачи управления на нее и команду передачи управления на блок проверки семантики запроса. Блок трансляции параметров поискового дерева осуществляет формирование поля поисковых признаков дерева.

Блок трансляции операторов процедур предназначен для определения процедуры обработки и формирования полей поисковых и искомых признаков процедуры. Определение процедуры заканчивается тем, что на поле операторов формируется обращение к соответствующей процедуре. Поле поисковых признаков используется для нахождения нужного объекта в пределах выделенного массива. Так как признаки могут принимать значения различных типов, то это обстоятельство отражено на поле поисковых признаков.

Поле искомых признаков имеет более простой вид. Оно состоит из наименований искомых признаков. В случае обнаружения ошибок передается управление на блок выдачи ошибок. БВО подготавливает текстовую информацию об ошибках и осуществляет выдачу ее абоненту, после чего передает управление на программу диспетчера ИСС.

2. Аппарат поиска и обработки информационных массивов

Включает программу поиска наборов массивов, программу поиска объектов в выделенном наборе массивов, процедуры обработки наборов массивов.

Программа поиска наборов массивов использует для своей работы информацию, содержащуюся на поле поисковых признаков дерева. Работа программы состоит в определении адреса первого массива из набора и адреса соответствующего

структурного массива. Обращение к программе осуществляет координирующая программа. После отработки программы поиска наборов массивов управление передается в координирующую программу на считывание структурного массива.

Программа поиска объектов в наборе массивов начинает свою работу после передачи на нее управления со стороны координирующей программы. Поиск нужного объекта осуществляется путем выделения записей объектов в массиве и сравнение значений их признаков со значениями заданных поисковых признаков. В случае совпадения значений сравниваемых признаков программа поиска передает управление на соответствующий блок процедуры обработки с возвратом на программу поиска. В противном случае программа поиска организует выделение следующей записи. Результат работы процедур записывается на поле ответов.

3. Аппарат подготовки и выдачи ответов на запросы

Аппарат подготовки и выдачи ответов на запросы включает в себя программу формирования поля ответов и программу выдачи результатов.

Программа формирования поля ответов осуществляет перевод наименований признаков и их значений с внутреннего языка ИСС на выходной язык. При этом программа использует таблицы перекодировки.

Программа выдачи результатов производит анализ того, на какое устройство должен быть выдан ответ.

4. Координирующая программа

Координирующая программа служит для организации поиска нужной информации в информационном фонде ИСС, организации выполнения процедур обработки над найденной информацией, организации подготовки и выдачи ответа на заданный запрос.

5. Аппарат корректировки информационного фонда

Аппарат корректировки служит для исключения записей, введения новых записей, модификации записей.

Корректировка информационного фонда системы осуществляется с помощью:

- массива корректировки информационного фонда;
- блока трансляции;
- координирующей программы;
- аппарата поиска информационных массивов и объектов;
- процедуры корректировки информационного фонда.

Массив корректировки информационного фонда составляет для корректировки наборов массивов записей однородных объектов в пределах одной подсистемы и с помощью одной процедуры.

Трансляция массива корректировки информационного фонда осуществляется с помощью блока трансляции. Блок трансляции осуществляет формирование поля поисковых признаков дерева, поля операторов, поля поисковых признаков, поля корректирующих признаков.

После окончания трансляции управление передается на считывание координирующей программы, которая организует корректировку информационного фонда.

Следует заметить, что здесь используется та же координирующая программа, что и при обработке запроса, но в этом случае процедура корректировки по окончании работы передает управление на конец корректировки.

При корректировке информационного фонда используется аппарат поиска, описанный выше.

ЛИТЕРАТУРА

1. Китов А. И. Программирование информационно-логических задач. М., «Сов. радио», 1967.
2. Лавров С. С., Гончарова А. И. Автоматическая обработка данных. М., «Наука», 1971.
3. Мидоу Ч. Анализ информационно-поисковых систем. М., «Мир», 1970.

А. А. Платова, А. В. Соллогуб

ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ВХОДНОГО ЯЗЫКА И ДИСПЕТЧЕРА В ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНОЙ СИСТЕМЕ

Приводится описание синтаксиса и семантики входного языка информационно-справочной системы (ИСС), создаваемой на базе ЭВМ М—222 и предназначенной для функционирования в цепи управления разработками на уровне предприятия (НИИ, ОКБ). Рассматриваются вопросы отработки прерываний, возникающих в ЭВМ в результате обращений абонентов к ИСС, организации выдачи ответов на запросы, восстановления ИСС.

1. ВХОДНОЙ ЯЗЫК ИСС

1. Основные символы

1.1. Синтаксис

<основной символ> ::= < буква > | < цифра > | <ограничитель > < буква > ::= А | Б | В | Г | Д | Е | Ж | З | И | Й | К | Л | М | Н | О | П | Р | С | Т | У | Ф | Х | Ц | Ч | Ш | Щ | Ы | Ь | Э | Ю | Я | % |