**Лабораторная работа №1**

**Задание 1.1**

**Компьютерная обработка информации: модели, методы, средства**

**Обработка информации** — получение одних «информационных объектов» (структур данных) из других путём выполнения некоторых алгоритмов.

**Исполнитель алгоритма** — абстрактная или реальная (техническая, биологическая или биотехническая) система, способная выполнить действия, предписываемые алгоритмом. В современной информатике основным исполнителем алгоритмов является ЭВМ, называемая также компьютером (от англ. computer — вычислитель).

**ЭВМ** — электронное устройство, предназначенное для автоматизации процесса алгоритмической обработки информации и вычислений.

В зависимости от формы представления обрабатываемой информации вычислительные машины делятся на три больших класса:

1) Цифровые вычислительные машины (ЦВМ), обрабатывающие информацию, представленную в цифровой форме;

2) Аналоговые вычислительные машины (АВМ), обрабатывающие информацию, представленную в виде непрерывно меняющихся значений какой-либо физической величины (электрического напряжения, тока и т.д.);

3) Гибридные вычислительные машины (ГВМ), содержащие как аналоговые, так и цифровые вычислительные устройства.

**Модель обработки информации**



**Методы обработки информации**

Существует множество методов обработки информации, но в большинстве случаев они сводятся к обработке текстовых и числовых данных.

**Обработка текстовой информации**

Чаще всего в качестве инструментального средства обработки текстовой электронной информации применяют текстовые редакторы или процессоры. Текстовые редакторы и процессоры используются для составления, редактирования и обработки различных видов информации. Отличие текстовых редакторов от процессоров заключается в том, что редакторы, как правило, предназначены для работы только с определенным видом информации (тексты, формулы и др.), а процессоры позволяют использовать и другие виды информации.

**Обработка табличных данных**

Пользователям в процессе работы часто приходится иметь дело с табличными данными в процессе создании и ведении бухгалтерских книг, банковских счетов, смет, ведомостей, при выполнении научных исследований и. т. д. Стремление к автоматизации данного вида работ привело к появлению специализированных программных средств обработки информации, представляемой в табличной форме. Такие программные средства называют табличными процессорами или электронными таблицами. Подобные программы позволяют не только создавать таблицы, но и автоматизировать обработку табличных данных.

**Обработка графической информации**

В графическом режиме экран монитора представляет совокупность светящихся точек - пикселей («pixel», от англ. «picture element»). Суммарное количество точек на экране называют разрешающей способностью монитора, которая зависит также от его типа и режима работы. Единицей измерения в этом случае является количество точек на дюйм (dpi).

**Способы обработки данных**

Различаются следующие способы обработки данных: централизованный, децентрализованный, распределенный и интегрированный.

**Централизованная** предполагает наличие. При этом способе пользователь доставляет на ВЦ исходную информацию и получают результаты обработки в виде результативных документов. Особенностью такого способа обработки являются сложность и трудоемкость налаживания быстрой, бесперебойной связи, большая загруженность ВЦ информацией (т.к. велик ее объем), регламентацией сроков выполнения операций, организация безопасности системы от возможного несанкционированного доступа.

**Децентрализованная обработка**. Этот способ связан с появлением ПЭВМ, дающих возможность автоматизировать конкретное рабочие место.

**Распределенный** способ обработки данных основан на распределении функций обработки между различными ЭВМ, включенными в сеть. Преимущества распределенного способа: возможность обрабатывать в заданные сроки любой объем данных; высокая степень надежности, так как при отказе одного технического средства есть возможность моментальной замены его на другой; сокращение времени и затрат на передачу данных; повышение гибкости систем, упрощение разработки и эксплуатации программного обеспечения и т.д. Распределенный способ основывается на комплексе специализированных процессоров, т.е. каждая ЭВМ предназначена для решения определенных задач, или задач своего уровня.

**Интегрированный** способ обработки информации. Он предусматривает создание информационной модели управляемого объекта, то есть создание распределенной базы данных. Такой способ обеспечивает максимальное удобство для пользователя. С одной стороны, базы данных предусматривают коллективное пользование и централизованное управление. С другой стороны, объем информации, разнообразие решаемых задач требуют распределения базы данных. Технология интегрированной обработки информации позволяет улучшить качество, достоверность и скорость обработки, т.к. обработка производится на основе единого информационного массива, однократно введенного в ЭВМ. Особенностью этого способа является отделение технологически и по времени процедуры обработки от процедур сбора, подготовки и ввода данных.

**Классификация технических средств обработки информации**

**Технические средства** обработки информации делятся на две большие группы. Это основные и вспомогательные средства обработки.

**Вспомогательные средства** – это оборудование, обеспечивающее работоспособность основных средств, а также оборудование, облегчающее и делающее управленческий труд комфортнее. К вспомогательным средствам обработки информации относятся средства оргтехники и ремонтно-профилактические средства.

**Основные средства** – это орудия труда по автоматизированной обработке информации. Известно, что для управления теми или иными процессами необходима определенная управленческая информация, характеризующая состояния и параметры технологических процессов, количественные, стоимостные и трудовые показатели производства, снабжения, сбыта, финансовой деятельности и т.п.

К **основным** средствам технической обработки относятся: средства **регистрации** и **сбора информации**, средства **приема и передачи** данных, средства **подготовки данных**, **средства ввода**, **средства обработки** информации и **средства отображения** информации.

**Средства обработки** информации играют важнейшую роль в комплексе технических средств обработки информации. К средствам обработки можно отнести компьютеры, которые в свою очередь разделим на четыре класса: микро, малые (мини); большие и супер-ЭВМ. МикроЭВМ бывают двух видов: универсальные и специализированные.

И **универсальные**, и **специализированные** могут быть как многопользовательскими - мощные ЭВМ, оборудованные несколькими терминалами и функционирующие в режиме разделения времени (серверы), так и однопользовательскими (рабочие станции), которые специализируются на выполнении одного вида работ.

**Малые ЭВМ** – работают в режиме разделения времени и в многозадачном режиме. Их положительной стороной является надежность и простота в эксплуатации.

**Большие ЭВМ** – (мейнфермы) характеризуются большим объемом памяти, высокой отказоустойчивостью и производительностью. Также характеризуется высокой надежностью и защитой данных; возможностью подключения большого числа пользователей.

**Супер-ЭВМ** – это мощные многопроцессорные ЭВМ с быстродействием 40 млрд. операций в секунду.

**Сервер - компьютер**, выделенный для обработки запросов от всех станций сети и представляющий этим станциям доступ к системным ресурсам и распределяющий эти ресурсы. Универсальный сервер называется - сервер-приложение. Мощные серверы можно отнести к малым и большим ЭВМ.

**Структуры данных, используемые в компьютерной алгебре**

**Математическое определение структуры данных**

Структурой данных называется совокупность множеств и совокупность отношений, определенных над элементами этих множеств.

**Элементам множеств** соответствуют вершины диаграммы, а отношение следования определяется на рисунке стрелками. Такие схемы называются ориентированными графами (орграф). Структура данных называется линейной, если орграф не содержит циклов и может быть изображен в виде одной линии.

**Линейные структуры**

Массив является основным примером **линейной структуры**. Его основными отличительными чертами являются наличие **первого, начального элемента, наличие последнего, конечного элемента и наличие двух отношений**: иметь предыдущий элемент и иметь последующий элемент. Причем максимальное число элементов массива – **известно**. Начальный элемент определяется тем, что для него нет предыдущего элемента, а последний элемент определяется отсутствием последующего элемента. Все остальные элементы имеют для каждого как предыдущий, так и последующий элементы.

Память машины представляет собой структуру - массив и обработка любого типа информации, имеющую произвольно сложную структуру, **предполагает моделирование этой структуры на структурной схеме массива**. Такую структуру памяти называют **вектором памяти**.

Другим примером линейной структуры является **последовательность**. Ее отличительной чертой является **неопределенность максимального числа элементов**. Для массива и последовательности общим является наличие отношений следования: **отношение** – иметь предыдущий элемент и иметь последующий элемент, т.е. основной операцией является **операция** – перейти к следующему элементу. Для массива можно вычислить адрес следующего элемента. Существует второй способ поиска следующего элемента – **способ связывания**, когда адрес следующего элемента просто хранится совместно со значением самого элемента, как говорится, – в одном узле. Такое представление информации называется **связанным представлением**, а структура хранения информации - **списком**. **Списки**, в которых хранятся линейные структуры, называются линейными списками. Их подразделяют на **линейные**, **циклические**, **двусвязные** и **односвязные** списки.

**Структура хранения** информации в системах компьютерной алгебры обычно представляет собой **списки** в силу того, что базовые элементы информации компьютерной алгебры (полиномы, ряды, матрицы и т.п.) суть **последовательности**, число элементов которых **конечно и неопределенно**. Так как память машины представляет собой **линейную структуру** и, как было выяснено выше, хранить последовательности выгодней в виде связанных структур – списков, то этот выбор очевиден. Разработаны специальные языки для обработки списков и в системах компьютерной алгебры построены корневые подсистемы для работы со списками.

В компьютерной алгебре могут использоваться такие типы данных как: целые (О, 1, 123, -456 и т. д.), рациональные в виде отношения целых чисел (7/9, -123/127 и т. д.), вещественные с мантиссой и порядком (1.23Е5, 123.4567Е-10).

**Системы компьютерной алгебры: достижения и перспективы**

**Системы компьютерной математики:**

1) Табличные процессоры: Microsoft Excel, GNU Calc и др.

2) Системы для статистических расчётов: SPSS, Statistica и др.

3) Системы компьютерной алгебры

4) Системы для моделирования, анализа и принятия решений (в том числе, интеллектуальные): GPSS, AnyLogic и др. (DSS, NLP и другие AI-системы)

5) Универсальные математические системы: Matlab, MathCAD и др.

Из СКА, работающих в режиме онлайн, главным образом нужно выделить Wolfram Alpha, так как он является удобным и универсальным средством для решения многих задач. Из похожих можно отметить Speedcrunch с открытым исходным кодом, fxsolver. К офлайновым системам относятся Maxima, Sage, Mathematica.

**Перспективные направления развития**

Расширение состава встроенных и программируемых типов математических объектов

● Принадлежность математического объекта СКА к встроенным должна определяться не случайной практической необходимостью (СКА ранних поколений), а ролью в иерархической системе математических абстракций (СКА Axiom).

● Способность к созданию расширений (объектных, структурных, функциональных и т.п.) СКА должна поддерживаться интерфейсом (желательно с помощью объектноориентированного, специализированного языка программирования) (СКА Maple, СКА Mathematica).

● Интеграция ядра и расширений СКА должна быть прозрачной для любого пользователя СКА (цель пользователя – решение прикладной задачи, а не организация взаимодействия вычислительных модулей).

● Ускорение вычислений СКА

● Разработка более удобного и дружелюбного дизайна.

● Новой тенденцией является интеллектуализация этапа разработки программного обеспечения и превращение СКА в интегрированные среды разработчика для автоматизации процесса решения сложных теоретических и прикладных задач.