

Опорный конспект по трем подтемам.

Шандыбиной Виктории

ИВТ, 2 курс, 1 подгруппа

Компьютерная обработка информации: модели, методы, средства

Обработка информации — преобразование одних «информационных объектов» (структур данных) в другие путем выполнения некоторых алгоритмов.

Исполнитель алгоритма — абстрактная или реальная (техническая, биологическая или биотехническая) система, способная выполнить действия, предписываемые алгоритмом.

В современной информатике основным исполнителем алгоритма является ЭВМ, называемая также **компьютер**

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:

- **цифровые вычислительные машины (ЦВМ)**, обрабатывающие информацию, представленную в цифровой форме;
- **аналоговые вычислительные машины (АВМ)**, обрабатывающие информацию, представленную в виде непрерывно меняющихся значений какой-либо физической величины (электрического напряжения, тока и т. д.);
- **гибридные вычислительные машины (ГВМ)**, содержащие как аналоговые, так и цифровые вычислительные устройства.

Модели обработки информации

Функция ввода позволяет пользователям взаимодействовать с системой, запрашивая параметры обработки, управляя информационным доступом и определяя методы доставки. Кроме того, пользователь может стать источником данных, которые обрабатывает система и которые она поддерживает в своих репозиториях хранимой информации.

Функция обработки относится к деятельности по манипуляции данными и логике обработки, необходимых для выполнения работы системы. Этот термин предполагает, что система может "программироваться" для выполнения арифметических и логических операций, необходимых для манипуляции данными ввода и для создания выводимой информации.

Функция вывода доставляет результаты обработки пользователю в правильном, своевременном и соответствующим образом форматированном виде.

Функция хранения гарантирует продолжительность существования и целостность обрабатываемой информации, поддерживая ее в течение длительного периода времени и позволяя добавлять, изменять или удалять систематическим образом. В конечном счете, хранимая информация становится основным контентом страниц Web, отражая самую современную и точную информацию, появляющуюся на этих страницах.

Методы обработки информации

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

Обработка текстовой информации

К основным операциям редактирования относят: добавление; удаление; перемещение; копирование фрагмента текста, а также поиска и контекстной замены. Если создаваемый текст представляет многостраничный документ, то можно применять форматирование страниц или разделов. При этом в тексте появятся такие структурные элементы, как: закладки, сноски, перекрестные ссылки и колонтитулы.

Обработка табличных данных

Наибольшей популярностью среди табличных процессоров пользуется программа MS Excel. Она представляет пользователям набор рабочих листов (страниц), в каждом из которых можно создавать одну или несколько таблиц.

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). Разрешающая способность современных дисплеев обычно равна 1280 точкам по горизонтали и 1024 точкам по вертикали, т.е. 1310720 точек.

Количество отражаемых цветов зависит от возможностей видеоадаптера и дисплея. Оно может меняться программно. Каждый цвет представляет одно из состояний точки на экране. Цветные изображения имеют режимы: 16, 256, 65536 (high color) и 16 777 216 цветов (true color).

Любое компьютерное изображение состоит из набора графических примитивов, которые отражают некоторый графический элемент. Примитивами могут также быть алфавитно-цифровые и любые другие символы.

Средства обработки информации

Технологический процесс обработки данных в информационных системах осуществляется при помощи:

технических средств сбора и регистрации данных;

средств телекоммуникаций;

систем хранения, поиска и выборки данных;

средств вычислительной обработки данных;

технических средств оргтехники.

В современных информационных системах технические средства обработки данных используются комплексно, на основе технико-экономического расчёта целесообразности их применения, с учётом соотношения “цена/качество” и надёжности работы технических средств

Структуры данных в компьютерной алгебре

Под структурой понимается способ представления информации, посредством которого совокупность отдельно взятых элементов образует нечто единое, обусловленное их взаимосвязью друг с другом. Скомпонованные по каким-либо правилам и логически связанные между собой, данные могут весьма эффективно обрабатываться, так как общая для них структура предоставляет набор возможностей управления ими – одно из того за счёт чего достигаются высокие результаты в решениях тех или иных задач.

Массив – это структура данных с фиксированным и упорядоченным набором однотипных элементов (компонентов). Доступ к какому-либо из элементов массива осуществляется по имени и номеру (индексу) этого элемента. Количество индексов определяет размерность массива. Так, например, чаще всего встречаются одномерные (вектора) и двумерные (матрицы) массивы.

Список (связный список) – это структура данных, представляющая собой конечное множество упорядоченных элементов, связанных друг с другом посредством указателей. Каждый элемент структуры содержит поле с какой-либо информацией, а также указатель на следующий элемент. В отличие от массива, к элементам списка нет произвольного доступа.

Графическое изображение структуры должно отражать ее элементы данных и связи (отношения между ними), поэтому структуру удобно изображать в виде графа. При этом вершины графа можно интерпретировать как элементы данных, а отношениям между элементами данных соответствуют ориентированные дуги или неориентированное ребро.

Стек – это линейный список, в котором все включения и исключения (и обычно всякий доступ) делаются в одном конце списка. Это последовательный список с переменной длиной. Его еще называют «магазин», «очередь» по принципу "LIFO" (последним пришел, первым исключился).

Очередь – такой последовательный список с переменной длиной, включение элементов в который происходит с одной стороны, а исключение элементов – с другой стороны списка. Она функционирует по принципу "FIFO" (первым пришел, первым обслужился). Та сторона очереди, с которой осуществляется добавление элементов, называется хвостом или концом очереди, другая – головой.

Системы компьютерной алгебры: достижения и перспективы

Наиболее известными на сегодняшний день среди универсальных СКМ являются MatLab, MathCAD, Maple, Mathematica и Derive.

MATLAB выполняет множество компьютерных задач для поддержки научных и инженерных работ, начиная от сбора и анализа данных до разработки приложений. Среда MATLAB объединяет математические вычисления, визуализацию и мощный технический язык. Встроенные интерфейсы позволяют получить быстрый доступ и извлекать данные из внешних устройств, файлов, внешних баз данных и программ.

Mathcad – это многофункциональная интерактивная вычислительная система, позволяющая, благодаря встроенным алгоритмам, решать аналитически и численно большое количество математических задач не прибегая к программированию. Рабочий документ Mathcad – электронная книга с живыми формулами, вычисления в которой производятся автоматически в том порядке, в котором записаны выражения. Отличается простым и удобным интерфейсом, написанием выражений стандартными математическими символами, хорошей двух- и трехмерной графикой, возможностью подключения к распространенным офисным и конструкторским программам

Maple – это мощная вычислительная система, предназначенная для выполнения сложных вычислительных проектов как аналитическими так и численными методами. Maple содержит проверенные, надежные и эффективные символьные и численные алгоритмы для решения огромного спектра математических задач, включая широко известные библиотечные численные алгоритмы компании NAG (Numeric Algorithm Group). Maple умеет выполнять сложные алгебраические преобразования и упрощения над полем комплексных чисел, находить конечные и бесконечные суммы, произведения, пределы и интегралы, решать в символьном виде и численно алгебраические (в том числе трансцендентные) системы уравнений и неравенств, находить все корни многочленов, решать аналитически и численно системы обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных.

Mathematica является одной из универсальных математических систем, которая дает возможность решать большое количество весьма сложных задач не вдаваясь в сложности программирования. В ряду себе подобных Mathematica является одной из самых мощных и детально разработанных. С ее помощью легко осуществляются численные и символьные вычисления. Сильной стороной системы, выгодно отличающей ее от остальных, является двух и трехмерная графика, применяемая для визуализации кривых и поверхностей в трехмерном пространстве.

DERIVE – самая маленькая из систем компьютерной алгебры. Последняя версия Derive под MS-DOS может работать на «древних» ПК даже без жесткого диска, целиком помещаясь на загрузочной дискете. При этом система имеет многооконный интерфейс и управляется простой системой меню. Derive тщательно опробованная, надежная и быстрая система. Ядро Derive содержит около 1000 функций и 23 тысячи строк программного кода. Удивительная компактность ядра связана с использованием языка программирования экспертных систем LISP.

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).

Интеграция СКА с другими компьютерными системами

Связь с программами числовой обработки 9 Связь типа «СКА(CBM)» или типа CBM(СКА): вставка «машинных» кодов программ на процедурных языках в тело программ аналитических вычислений или наоборот (язык С и СКА Mathematica). 9

Связь типа «СКА+CBM»: обмен результатами вычислений с помощью файлов. 9

Связь нецелесообразна: разработка специализированной системы смешанных (численно-аналитических) вычислений.

Генерация текста программ вычислений 9 Поддержка не одного (СКА Reduce – язык Fortran), а нескольких (СКА Maple, СКА Mathematica – языки Fortran и С) целевых языков программирования. 9 Сложно-структурированные математические выражения наглядно создаются в СКА, а затем без ошибок (!) транслируются в строковую форму операторов присваивания.

Связь с текстовыми процессорами 9 Поддержка в СКА общепринятых форматов нетекстовых объектов – формул, графиков, рисунков – обеспечивает либо полную, либо частичную вёрстку научных документов (TEX-формат).

Унификация и объектная ориентация интерфейса пользователя

Для унификации пользовательский интерфейс СКА должен иметь те же функциональные возможности, что и интерфейсы других сред программирования и проектирования (настройка параметров, редактирование объектов, отладка проектов и т.п.).

Для объектной ориентации необходима реализация специальных классов объектов, представляющих алгебраические и другие абстрактные математические категории (тождества, многообразия, исчисления и т.п.).

Для образовательных и рекламных целей требуется наличие инструментальных средств создания интерактивных документов (анимационная графика, панели управления и т.п.).

Программирование символьных вычислений произвольной сложности

Увеличение количества встроенных в СКА библиотек шаблонов пользовательских приложений для различных предметных областей (СКА Maple).

Использование в качестве языка реализации СКА - функционально расширяемого языка программирования (LISP), обеспечивающее не только неограниченный рост сложности вновь создаваемых приложений, но и совершенствование базовых объектов и алгоритмов аналитических вычислений (СКА Mathematica).

Ускорение работы СКА.

Постоянное совершенствование способов символьного представления математических объектов и алгоритмов выполнения аналитических преобразований.

Применение технологии JIT-компиляции машинных кодов для реализации наиболее трудоёмких операций компьютерной алгебры (решение дифференциальных уравнений, статистическое моделирование и т.п.).