

Структуры данных

СТРУКТУРЫ ДАННЫХ

Первые компьютеры создавались для автоматизации вычислений, решения сложных расчетных задач.

С развитием элементной базы стоимость компьютеров и их эксплуатации снизилась. Стало возможно надежное долговременное хранение данных. Получило развитие еще одно направление использования компьютеров – хранение и обработка больших объемов информации.

Работу с большим количеством данных проще автоматизировать, когда данные упорядочены.

Для упорядочивания данных применяются структуры:

- **Линейные (списки)**
- **Табличные**
- **Иерархические (дерево)**

ЛИНЕЙНАЯ СТРУКТУРА

Линейная структура данных (список) – упорядоченная структура, где **адрес данного однозначно определяется его номером (индексом)** (например, список учебной группы).

В списках новый элемент обычно начинается с новой строки. Если **элементы** располагаются **в строку**, нужен **знак-разделитель** между элементами.

Поиск выполняется по разделителям (чтобы найти пятый элемент, нужно отсчитать четыре разделителя).

Если все **элементы списка одной длины**, структура называется **вектором данных**, разделители не требуются.

При длине одного элемента – d , зная номер элемента – n , его **начало определяется – $d(n-1)$** .

ЛИНЕЙНАЯ СТРУКТУРА

Список - упорядоченное множество, состоящее из переменного числа элементов, к которым применимы операции включения и исключения.

Список, отражающий отношения соседства между элементами, называется **линейным**.

Если ограничения на длину списка не установлены, то список представляется в памяти в виде **связной структуры**.

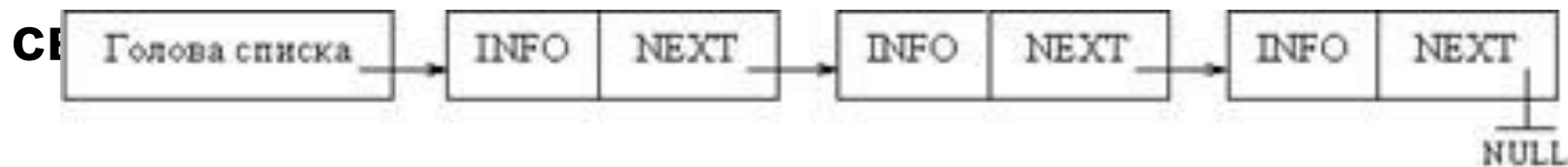
Линейные связные списки являются простейшими динамическими структурами данных.

МАШИННОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ СВЯЗНЫХ ЛИНЕЙНЫХ СПИСКОВ

На рисунке приведена структура однонаправленного списка, где поле INFO - информационное поле, данные, NEXT - указатель на следующий элемент списка.

Каждый список должен иметь особый элемент, называемый началом списка или головой списка, который обычно по формату отличен от остальных элементов.

В поле указателя последнего элемента списка находится специальный признак NULL,



ТАБЛИЧНАЯ СТРУКТУРА

Табличная структура данных – упорядоченная структура, где **адрес данного** однозначно определяется двумя числами – **номером строки и номером столбца**, на пересечении которых находится ячейка с искомым элементом.

Если элементы размещаются в строку, нужны два вида разделителей – для элементов в строке и между строками. Поиск элемента можно вести по разделителям.

Если **элементы** таблицы **одной длины**, структура называется **матрицей данных**, разделители не нужны.

При длине одного элемента – d , зная номер строки – m и номер столбца – n , а также число строк и столбцов M и N , найдем адрес его начала

$$d [N(m - 1) + (n - 1)]$$

ИЕРАРХИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА

Нерегулярные данные, которые трудно представить списком или таблицей, можно задать в **иерархической структуре**, в которой **адрес каждого элемента определяется путем** (маршрутом доступа), идущий **от вершины структуры к данному элементу.**

Пример, почтовые адреса:

Россия\Смоленская область\г. Рудня\ул. Киреева\д.

12

НЕДОСТАТКИ И ПРЕИМУЩЕСТВА СТРУКТУР ДАННЫХ

Линейные и табличные структуры

Преимущества

- просты для понимания пользователя;
- имеют удобный доступ к элементам - адрес каждого элемента задается числом (линейная) или двумя числами (таблица);
- легко упорядочивать – сортировать по любому критерию.

Недостатки:

- трудно обновлять (т. е. при добавлении произвольного элемента в упорядоченную структуру списка может происходить изменение адресных данных у других элементов)

НЕДОСТАТКИ И ПРЕИМУЩЕСТВА СТРУКТУР ДАННЫХ

Иерархическая структура

Преимущества

- добавление нового элемента не нарушает структуры дерева;

Недостатки:

- трудоемкость записи адреса;
- сложность упорядочивания.

Вопросы

1. **Какие структуры используются для упорядочивания данных?**
2. **Какая структуры данных называется линейной?**
3. **Что такое вектор данных?**
4. **Как в линейной структуре данных определить начало нового элемента?**
5. **Что такое табличная структура данных?**
6. **Как в табличной структуре данных определить начало нового элемента?**
7. **Что такое матрица данных?**
8. **Недостатки и преимущества различных структур данных**

Списочные и табличные структуры - просты. Ими легко пользоваться - адрес каждого элемента задается числом (для списка), двумя числами (для двумерной таблицы) или несколькими для многомерной таблицы.

Легко упорядочиваются, основной метод упорядочения - *сортировка*. Сортировать можно по любому избранному критерию (по возрастанию порядкового номера, по алфавиту и т. д.)

**Недостатки:
трудно**

недостаток — их трудно обновлять. Если, например, перевести студента из одной группы в другую, изменения надо вносить сразу в два журнала посещаемости; при этом в обоих журналах будет нарушена списочная структура. Если переведенного студента вписать в конец списка группы, нарушится упорядочение по алфавиту, а если его вписать в соответствии с алфавитом, то изменятся порядковые номера всех студентов, которые следуют за ним.