

计算机科学概论——第五章

大纲

1、七桥问题，欧拉回路，问题抽象，邻接矩阵；程序设计的关键；汉诺塔问题；

2、数据结构

概念，三种关系（逻辑结构），存储结构；抽象数据类型：队列，栈的特征，二叉树遍历

3、算法

定义（问题求解的步骤），特征，算法的描述方法[伪代码，流程图]；一些经典算法：递归，分治法，穷举法，贪心法等。

4、程序语言

机器，汇编，高级语言的特点；C语言语法，编程实现某功能

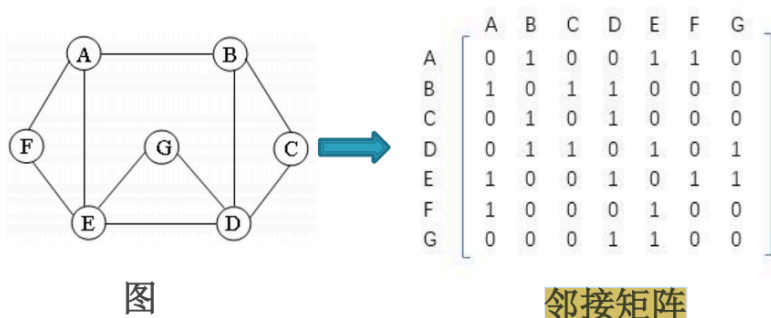
1.

欧拉路径：仅经过该路径一次

欧拉回路：整个回路全是欧拉路径

邻接矩阵：

存储结构—邻接矩阵



程序设计的关键：数据表示和数据处理

数据表示完成的任务是从问题抽象出数据模型，并将该模型从机外表示转换为机内表示，这个过程需要进行问题抽象，数值问题一般抽象为数学方程，非数值问题一般抽象为线性表，树，图等数据结构。

数据处理完成的任务是对问题的求解方法进行抽象描述，即设计算法，再将算法的指令转换为某种程序设计语言对应的语句，转换所依据的规则就是某种程序设计语言的语法。数据处理的核心是算法设计。

2.数据结构

概念：

数据结构指相互之间存在一定关系的数据元素的集合。

三种关系：

一对一的线性关系：线性结构；

一对多的层次关系：树结构；

多对多的任意关系：图结构。

存储结构（分为顺序存储，链接存储，邻接矩阵）：

1.顺序，链接，邻接矩阵

顺序存储的基本思想是：用一组连续的存储单元依次存储数据元素，数据元素之间的逻辑关系由元素的存储位置来表示；

链接存储的基本思想是：用一组任意的存储单元存储数据元素，数据元素之间的逻辑关系用指针来表示。

抽象数据类型：

抽象数据类型就是将数据与对该数据类型有意义的操作封装在一起的数据类型。然后用它封装数据和操作并对用户隐藏。

抽象数据类型的过程：

1、数据的定义

2、操作的定义

3、封装数据和操作。

主要的数据类型：

栈，队列，树，图

队列：

定义：队列是限定只允许在一端进行插入操作，在另一端进行删除操作的线性表。

允许删除（出队）的一端叫做队头

允许插入（入队）的一端叫做队尾

入队和出队的顺序相同

存储特点：先进先出

栈：

定义：栈是限定仅在表的一端进行插入和删除操作的线性表，允许插入和删除的一端称为栈顶，另一端称为栈底。

栈的插入操作称为入栈，栈的删除操作称为出栈。不含任何数据元素的栈称为空栈。

存储特点：先进后出。

二叉树遍历：

二叉树的定义：二叉树或为空树，或是由一个根结点加上两棵分别称为左子树和右子树的、互不交叉的二叉树组成。

遍历：二叉树的遍历要求按照预定的顺序访问每一个结点且仅访问一次。常用的遍历次序是深度优先和广度优先。

深度优先遍历（优先访问左边分支）

前序遍历：先访问根结点（最顶上那个），再访问左子树，最后访问右子树。

中序遍历：先访问左子树，再访问根结点，最后访问右子树。

后序遍历：先访问左子树，再访问右子树，最后访问根结点。（从下往上遍历）

3. 算法

1. **定义**：对特定问题求解步骤的一种描述，是指令的有限序列。

2.特性：

- (1) 输入：一个算法有零个或多个输入。
- (2) 输出：一个算法有一个或多个输出。
- (3) 有穷性：一个算法必须总是在执行有穷步之后结束，且每一步都在有穷时间内完成。
- (4) 确定性：算法中的每一条指令必须有确切的含义，对于相同的输入只能得到相同的输出。
- (5) 可行性：算法描述的操作可以通过已经实现的基本操作执行有限次来实现。

3.描述算法：将所设计的求解步骤记录下来

分为伪代码，流程图等方法

4.程序语言

第一代程序设计语言——机器语言：

固定在计算机硬件中的二进制代码，可以由硬件直接执行。每种处理器都有自己专用的机器指令集合。计算机能够执行用机器语言编写的程序。

存在的问题：

用机器语言编写的程序难以阅读和理解

程序员必须记住复杂的指令系统，书写、辨认冗长的二进制代码

编出的程序只能在某个特定类型的计算机上运行

极大地限制了程序的质量和范围

第二代程序设计语言（2GL）——汇编语言

缺点：不同机器的汇编指令不同，程序不能移植；程序员需要记忆指令

第三代程序设计语言（3GL）——高级语言

高级程序设计语言，相应地，机器语言和汇编语言称为低级语言，低级意味着要求程序员从机器的层次上考虑问题。

高级语言的优点是语句功能强，程序员编写的源程序比较短，容易学习，使用方便，可移植性好，便于推广和交流。

缺点是编译程序比汇编程序复杂，而且编译出来的目标程序往往效率不高，目标程序的长度比有经验的程序员所编的同样功能的汇编语言程序要长一倍以上，运行时间也要长一些。

第四代程序设计语言（4GL）——非过程式语言

第五代程序设计语言（5GL）——知识型语言

5GL主要应用在人工智能研究上，典型代表是LISP语言和PROLOG语言。