

# 2009 年硕士学位研究生入学考试试题

计算机软件技术基础

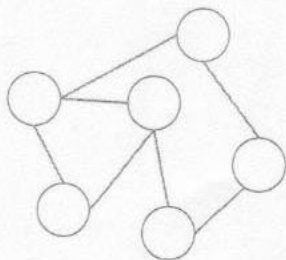
所有试题答案写在答题纸上，答案写在试卷上无效

国科大计算机考研全套视频和资料，真题、考点、典型题、命题规律独家视频讲解！

第一部分 数据结构（60 分） 详见：网学天地（[www.e-studysky.com](http://www.e-studysky.com)）；咨询QQ: 2696670126

## 一、选择题（每小题 2 分，共 28 分）

1. 在以下的叙述中，正确的是\_\_\_\_。  
A. 线性表的线性存储结构优于链表存储结构  
B. 二维数组是其数据元素为线性表的线性表  
C. 栈的操作方式是先进先出  
D. 队列的操作方式是先进后出
2. 若已知一个栈的入栈序列是  $1, 2, 3, \dots, n$ ，其输出序列为  $p_1, p_2, p_3, \dots, p_n$ ，若  $p_1 = n$ ，则  $p_i$  为\_\_\_\_。  
A.  $i$                       B.  $n=i$                       C.  $n - i + 1$                       D. 不确定
3. 从一个具有  $n$  个结点的单链表中查找其值等于  $x$  结点时，在查找成功的情况下，需平均比较\_\_\_\_个结点。  
A.  $n$                       B.  $n/2$                       C.  $(n-1)/2$                       D.  $(n+1)/2$
4. 设  $n, m$  为一棵二叉树上的两个结点，在中序遍历时  $n$  在  $m$  前的条件是\_\_\_\_。  
A.  $n$  在  $m$  右方                      B.  $n$  是  $m$  祖先                      C.  $n$  在  $m$  左方                      D.  $n$  是  $m$  子孙
5. 一棵完全二叉树又是一棵\_\_\_\_。  
A. 平衡二叉树                      B. 堆                      C. 二叉排序树                      D. Huffman（赫夫曼）树
6. 一个图如下图所示，若从顶点  $a$  出发按深度优先法进行遍历，则可能得到的一种顶点序列为\_\_\_\_。  
A.  $a, b, e, c, d, f$                       C.  $a, e, b, c, f, d$   
B.  $a, c, f, e, b, d$                       D.  $a, e, d, f, c, b$



7. 判定一个有向图是否存在回路除了可以利用拓扑排序方法外，还可以利

用\_\_\_\_\_。 详见: 网学天地 ([www.e-studysky.com](http://www.e-studysky.com)) ; 咨询QQ: 2696670126

- A. 求关键路径的方法      B. 求最短路径的 Dijkstra 方法  
C. 宽度优先遍历算法      D. 深度优先遍历算法
8. 有一个长度为 12 的有序表, 按二分查找法对该表进行查找, 在表内各元素等概率情况下查找成功所需的平均比较次数为\_\_\_\_\_。  
A. 35 / 12      B. 37 / 12      C. 39 / 12      D. 43 / 12
9. 执行\_\_\_\_\_操作时, 需要使用队列作为辅助存储空间。  
A. 查找哈希 (Hash) 表      B. 广度优先搜索图  
C. 先序遍历二叉树      D. 深度优先搜索图
10. 下述几种排序方法中, 平均查找长度最小的是\_\_\_\_\_。  
A. 插入排序      B. 选择排序      C. 快速排序      D. 归并排序
11. 对有  $n$  个关键字的表进行直接插入排序, 在最好情况下, 需要比较\_\_\_\_\_次关键字。  
A.  $n-1$       B.  $n+1$       C.  $n/2$       D.  $n(n-1)/2$
12. 对  $n$  个元素的表进行快速排序, 在最坏情况下, 算法的时间复杂度为\_\_\_\_\_。  
A.  $O(\log_2 n)$       B.  $O(n \log_2 n)$       C.  $O(n^2)$       D.  $O(2^n)$
13. 在最好情况下, 对  $n$  个关键字的线性表进行\_\_\_\_\_排序, 其时间复杂度  $O(n)$ 。  
A. 冒泡      B. 快速      C. 堆      D. 直接排序
14. 倒排文件的主要优点是\_\_\_\_\_。  
A. 便于进行插入和删除运算      B. 便于进行文件的合并  
C. 能大大提高关键字的查找速度      D. 能大大节省存储空间

## 二、应用题 (每题分别是 4, 5, 7 分, 共 16 分)

1. 输入带空二叉树信息: A, G,  $\Phi$ ,  $\Phi$ , B,  $\Phi$ , C, D, E,  $\Phi$ , F,  $\Phi$ ,  $\Phi$ ,  $\Phi$ , H,  $\Phi$ ,  $\Phi$ , 建立一棵二叉树, 其中  $\Phi$  表示空格符, 代表空二叉树, 试画出该二叉树。
2. 试用权 {7, 5, 1, 2, 4, 5, 3} 构造赫夫曼树, 给出构造过程, 并计算该树的带权路径长度。
3. 设哈希函数为:  $H(\text{Key}) = \text{key} \bmod 13$ , 其中 Key 为关键字, 试用 {39, 25, 54, 26, 24, 14, 21, 37, 38} 构造哈希表。设表空间为  $0 \sim 13$ , 用线性探测再散列处理冲突, 给出所得到的哈希后线性表; 并假定每个关键字查找概率相同时, 查找成功时的平均查找长度。

## 三、算法题 (每题 8 分, 共 16 分)

1. 现有一个单链表 (每个结点包含 data 域和 next 域), 其头指针为 pHead, 假

## 第二部分 操作系统 (50 分)

### 一、填空题 (每小题 1 分, 共 10 分)

1. 操作系统是对计算机进行\_\_\_\_\_的程序, 是\_\_\_\_\_和用户的接口;
2. 对于外部输入的信息, 能够在规定的时间内完成处理并做出迅速反应的操作系统, 称之为: \_\_\_\_\_;
3. 不同操作系统具备各自的特点, 但是它们都具有以下 4 个基本特征:  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_;
4. 操作系统通过 \_\_\_\_\_ 对进程进行管理;
5. 用 P/V 操作实现进程间同步, 信号量的初值应该是: \_\_\_\_\_;
6. 在 \_\_\_\_\_ 调度算法中, OS 按照进程进入就绪队列的先后次序来分配处理机;
7. 死锁是指: \_\_\_\_\_;
8. 虚拟存储的最大容量是由 \_\_\_\_\_ 决定的;
9. SPOOLING 技术提高了 \_\_\_\_\_ 的利用率;
10. 如果文件采用直接存取方式而且文件大小不固定, 则宜选择 \_\_\_\_\_ 文件结构。

### 二、选择题 (每小题 1 分, 共 10 分)

1. UNIX 是 \_\_\_\_\_ 操作系统;  
A. 批处理                      B. 单道                      C. 实时                      D. 分时
2. 若把操作系统看做系统资源的管理者, 下列的 \_\_\_\_\_ 不属于操作系统所管理的范围;  
A. 程序                      B. 内存                      C. 中断                      D. CPU
3. 进程分配到必要的资源并获得处理机时的状态是:  
A. 就绪                      B. 执行                      C. 阻塞                      D. 撤销
4. 下列对进程的描述中, 错误的是: \_\_\_\_\_;  
A. 进程是动态的概念                      B. 进程执行需要处理器  
C. 进程是有生命期的                      D. 进程是指令的集合
5. 对于 2 个并发进程, 设置互斥信号量为 mutex, 若 mutex=0, 则 \_\_\_\_\_;



- A. 表示没有进程进入临界区      B. 表示有 1 个进程进入临界区
  - C. 表示有 1 个进程进入临界区, 另外一个进程等待进入
  - D. 表示有 2 个进程进入临界区
6. 在下列解决死锁的方法中, 属于死锁预防的策略是:
- A. 银行家算法      B. 资源有序分配法
  - C. 死锁检测法      D. 资源分配图化简法
7. 首次适应算法的空闲区是:
- A. 按照地址递增顺序连在一起      B. 始端指针表指向最大空闲区
  - C. 按照大小递增顺序连在一起      D. 寻找从最大空闲区开始
8. CPU 的输出数据的速度远远高于打印机的打印速度, 为了解决这个矛盾, 可以采用\_\_\_\_\_技术:
- A. 并行      B. 通道      C. 缓存      D. 虚存
9. 对于一个文件的访问, 常用\_\_\_\_\_共同控制
- A. 用户访问权限和文件属性      B. 用户访问权限和用户优先级别
  - C. 优先级和文件属性      D. 文件属性和口令
10. 文件系统采用多级目录结构可以\_\_\_\_\_;
- A. 节省存储空间      B. 解决命名冲突
  - C. 缩短文件传送时间      D. 减少系统开销

### 三、计算题 (每小题 10 分, 共 30 分)

1. 在公共汽车上, 司机和售票员各司其职, 司机负责开车及到站停车; 售票员则负责售票和开关车门, 当售票员关好车门后, 驾驶员才能够开车行驶。使用 P/V 操作实现司机和售票员间的同步。

2. 设某台计算机系统有一台输入机, 一台打印机, 现在有两道程序同时投入运行, 且程序 A 开始运行, 程序 B 后运行。程序 A 的运行轨迹为: 计算 50ms, 打印信息 100ms, 然后再计算 50ms, 打印信息 100ms, 结束; 程序 B 的运行轨迹是: 计算 50ms, 输入数据 80ms, 再计算 100ms, 结束。计算:

1) 两道程序运行时, CPU 有无空闲等待? 如果有, 在哪段时间内等待? 为什么会空闲等待?

2) 程序 A、B 运行时有无等待现象? 如果有, 在什么时间发生等待现象?

3. 某 OS 采用可变分区分配存储管理方法, 用户区为 512K, 且起始地址是 0; 用空闲分区表管理空闲分区。若分配时采用分配空闲区低地址部分的方案, 且初始时用户区的 512K 空间空闲, 对于下述申请序列:

申请 300K, 申请 100K, 释放 300K, 申请 150K, 申请 30K, 申请 40K, 申请 60K, 释放 30K。回答下列问题:

1) 采用首次适应算法, 空闲分区中有哪些空块 (给出起始地址, 和大小)?

2) 采用最佳适应算法, 空闲分区中有哪些空块 (给出起始地址, 和大小)?

### 第三部分 编译原理 (40 分)

一、请写出由下列文法所确定的语言 (每题 5 分, 共 10 分)

1.  $G_1: S \rightarrow 10S01$

$S \rightarrow aA$

$A \rightarrow bA$

$A \rightarrow a$

2.  $G_2: S \rightarrow aSS$

$S \rightarrow a$

二、证明文法  $G_1$  和  $G_2$  等价 (8 分)

$G_1: S \rightarrow 0S1, S \rightarrow 01$

$G_2: A \rightarrow 0R, A \rightarrow 01, R \rightarrow A1$

三、令文法  $G$  为 (每小题分别是 3, 3, 4 分, 共 10 分)

$E \rightarrow T \mid E+T \mid E-T$

$T \rightarrow F \mid T * F \mid T / F$

$F \rightarrow (E) \mid i$

(1) 给出句子  $i+i*i$  的最左推导和  $i*(i+i)$  的最右推导, 并给出相应的语法树

(2) 试证明符号串  $T * F + i$  是  $G$  的一个句型 (要求画出语法树).

(3) 写出  $T * F + i$  句型的所有短语, 直接短语和句柄.

四、构造以下正规式相应的 NFA, 再确定化。(8 分)

$10(1|0)^*11$

五、判断下列文法是否为 LL(1) 文法。(4 分)

$G: S \rightarrow A \mid B$

$A \rightarrow aA \mid a$

$B \rightarrow bB \mid b$

# 2009 年硕士学位研究生入学考试试题参考答案

(此处填写科目名称)

国科大计算机考研全套视频和资料, 真题、考点、典型题、命题规律独家视频讲解!

## 第一部分 数据结构 (60 分)

详见: 网学天地 ([www.e-studysky.com](http://www.e-studysky.com)); 咨询QQ: 2696670126

### 一、选择题 (每小题 2 分, 共 28 分)

1. 在以下的叙述中, 正确的是\_\_\_\_\_。

- A. 线性表的线性存储结构优于链表存储结构
- B. 二维数组是其数据元素为线性表的线性表
- C. 栈的操作方式是先进先出
- D. 队列的操作方式是先进后出

答: B

2. 若已知一个栈的入栈序列是 1, 2, 3, ..., n, 其输出序列为  $p_1, p_2, p_3, \dots, p_n$ , 若  $p_1 = n$ , 则  $p_i$  为\_\_\_\_\_。

- A. i
- B.  $n-i$
- C.  $n-i+1$
- D. 不确定

答: C

3. 从一个具有 n 个结点的单链表中查找其值等于 x 结点时, 在查找成功的情况下, 需平均比较\_\_\_\_\_个结点。

- A. n
- B.  $n/2$
- C.  $(n-1)/2$
- D.  $(n+1)/2$

答: D

4. 设 n, m 为一棵二叉树上的两个结点, 在中序遍历时 n 在 m 前的条件是\_\_\_\_\_。

- A. n 在 m 右方
- B. n 是 m 祖先
- C. n 在 m 左方
- D. n 是 m 子孙

答: C

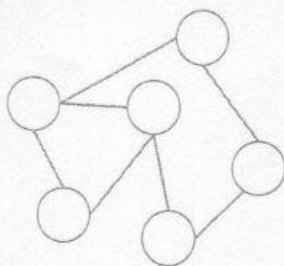
5. 一棵完全二叉树又是一棵\_\_\_\_\_。

- A. 平衡二叉树
- B. 堆
- C. 二叉排序树
- D. Huffman (赫夫曼) 树

答: B

6. 一个图如下图所示, 若从顶点 a 出发按深度优先法进行遍历, 则可能得到的一种顶点序列为\_\_\_\_\_。

- A. a, b, e, c, d, f
- B. a, c, f, e, b, d
- C. a, e, b, c, f, d
- D. a, e, d, f, c, b



答：D

7. 判定一个有向图是否存在回路除了可以利用拓扑排序方法外，还可以利用\_\_\_\_\_。

- A. 求关键路径的方法      B. 求最短路径的 Dijkstra 方法  
C. 宽度优先遍历算法      D. 深度优先遍历算法

答：D

8. 有一个长度为 12 的有序表，按二分查找法对该表进行查找，在表内各元素等概率情况下查找成功所需的平均比较次数为\_\_\_\_\_。

- A. 35 / 12      B. 37 / 12      C. 39 / 12      D. 43 / 12

答：B

9. 执行\_\_\_\_\_操作时，需要使用队列作为辅助存储空间。

- A. 查找哈希 (Hash) 表      B. 广度优先搜索图  
C. 先序遍历二叉树      D. 深度优先搜索图

答：B

10. 下述几种排序方法中，平均查找长度最小的是\_\_\_\_\_。

- A. 插入排序      B. 选择排序      C. 快速排序      D. 归并排序

答：C

11. 对有  $n$  个关键字的表进行直接插入排序，在最好情况下，需要比较\_\_\_\_\_次关键字。

- A.  $n-1$       B.  $n+1$       C.  $n/2$       D.  $n(n-1)/2$

答：A

12. 对  $n$  个元素的表进行快速排序，在最坏情况下，算法的时间复杂度为\_\_\_\_\_。

- A.  $O(\log_2 n)$       B.  $O(n \log_2 n)$       C.  $O(n^2)$       D.  $O(2^n)$

答：C

13. 在最好情况下，对  $n$  个关键字的线性表进行\_\_\_\_\_排序，其时间复杂度  $O(n)$ 。

- A. 冒泡      B. 快速      C. 堆      D. 直接排序

答：A

14. 倒排文件的主要优点是\_\_\_\_\_。

- A. 便于进行插入和删除运算      B. 便于进行文件的合并  
C. 能大大提高关键字的查找速度      D. 能大大节省存储空间



二、应用题（每题分别是 4, 5, 7 分，共 16 分）

- 

- 

3. 设哈希函数为： $H(\text{Key}) = \text{key} \bmod 13$ ，其中 Key 为关键字，试用 {39, 25, 54, 26, 24, 14, 21, 37, 38} 构造哈希表。设表空间为  $0 \sim 13$ ，用线性探测再散列处理冲突，给出所得到的哈希后线性表；并假定每个关键字查找概率相同时，查找成功时的平均查找长度。

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
39	26	54	14	38				21			24	25	37

第 3 页 共 12 页



### 三、算法题 (每题 8 分, 共 16 分)

1. 现有一个单链表 (每个结点包含 data 域和 next 域), 其头指针为 pHead, 假设其内容已从小到大排好序。设计一个折半查找算法 BiSearch(pHead, key, low, high), 若找到则返回相应的序号, 否则返回-1。

答:

首先设计一个获得第 i 个结点指针的函数。然后采用折半查找算法实现。

2. 试判断一棵二叉树 (T) 是否是二叉排序树 (树的结点采用 data、lchild、rchild 三个分量组成的结构体表示)。

答:

首先对 T 进行中序遍历, 将遍历结果依次放入一个暂时数组中, 然后检查数组内容, 判断其是否是递增的。

## 第二部分 操作系统 (50 分)

### 一、填空题 (每小题 1 分, 共 10 分)

1. 操作系统是对计算机进行\_\_\_\_\_的程序, 是\_\_\_\_\_和用户的接口;  
控制和管理, 计算机
2. 对于外部输入的信息, 能够在规定的时间内完成处理并做出迅速反应的操作  
系统, 称之为: \_\_\_\_\_;  
实时操作系统
3. 不同操作系统具备各自的特点, 但是它们都具有以下 4 个基本特征:  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_;  
并发性, 共享性, 虚拟性, 异步性;
4. 操作系统通过 \_\_\_\_\_ 对进程进行管理;  
PCB
5. 用 P/V 操作实现进程间同步, 信号量的初值应该是: \_\_\_\_\_;  
0
6. 在 \_\_\_\_\_ 调度算法中, OS 按照进程进入就绪队列的先后次序来分配处理  
机;  
FCFS;或者先到先服务
7. 死锁是指: \_\_\_\_\_;  
进程无限期地等待永远不会发生的条件;
8. 虚拟存储的最大容量是由 \_\_\_\_\_ 决定的;  
计算机的地址结构;
9. SPOOLING 技术提高了 \_\_\_\_\_ 的利用率;  
独占设备的
10. 如果文件采用直接存取方式而且文件大小不固定, 则宜选择 \_\_\_\_\_ 文件结  
构;  
索引

### 二、选择题 (每小题 1 分, 共 10 分)

1. UNIX 是 ( ) 操作系统;  
A. 批处理 B. 单道 C. 实时 D. 分时  
D

2. 若把操作系统看做看做系统资源的管理者, 下列的 \_\_\_\_\_ 不属于操作系统所管理的范围;

- A. 程序    B. 内存    C. 中断    D. CPU  
C

3. 进程分配到必要的资源并获得处理机时的状态是:

- A. 就绪    B. 执行    C. 阻塞    D. 撤销  
B.

4. 下列对进程的描述中, 错误的是: \_\_\_\_\_;

- A. 进程是动态的概念    B. 进程执行需要处理器  
C. 进程是有生命期的    D. 进程是指令的集合  
D

5. 对于 2 个并发进程, 设置互斥信号量为 mutex, 若 mutex=0, 则 \_\_\_\_\_;

- A. 表示没有进程进入临界区  
B. 表示有 1 个进程进入临界区  
C. 表示有 1 个进程进入临界区, 另外一个进程等待进入  
D. 表示有 2 个进程进入临界区  
B

6. 在下列解决死锁的方法中, 属于死锁预防的策略是:

- A. 银行家算法    B. 资源有序分配法  
C. 死锁检测法    D. 资源分配图化简法  
B

7. 首次适应算法的空闲区是:

- A. 按照地址递增顺序连在一起    B. 始端指针表指向最大空闲区  
C. 按照大小递增顺序连在一起    D. 寻找从最大空闲区开始  
A

8. CPU 的输出数据的速度远远高于打印机的打印速度, 为了解决这个矛盾, 可以采用 \_\_\_\_\_ 技术;

- A. 并行    B. 通道  
C. 缓存    D. 虚存  
C

9. 对于一个文件的访问, 常用 \_\_\_\_\_ 共同控制

- A. 用户访问权限和文件属性    B. 用户访问权限和用户优先级  
C. 优先级和文件属性    D. 文件属性和口令  
A

10. 文件系统采用多级目录结构可以 \_\_\_\_\_;

- A. 节省存储空间    B. 解决命名冲突  
C. 缩短文件传送时间    D. 减少系统开销

C

国科大计算机考研全套视频和资料，真题、考点、典型题、命题规律独家视频讲解！

详见：网学天地 ([www.e-studysky.com](http://www.e-studysky.com))；咨询QQ: 2696670126

### 三、计算题（每小题 10 分，共 30 分）

1. 在公共汽车上，司机和售票员各司其职，司机负责开车及到站停车；售票员则负责售票和开关车门，当售票员关好车门后，驾驶员才能够开车行驶。使用 P/V 操作实现司机和售票员间的同步；

答案：

Semaphore mutex1=0; // 表示是否允许司机启动车辆

Semaphore mutex2=0; // 表示是否允许售票员开门

Main()

{

    Cobegin

        Driver();

        Busman();

    Coend;

}

Driver()

{

    While (true)

    {

        P(mutex1);

        启动公共汽车;

        正常开车;

        到站停车;

        V(mutex2);

    }

}

Busman ()

{

    While (true)

    {

        关车门

        V(mutex1);

        售票

        P(mutex2);

        开车门;

        上下乘客;

    }

}



2. 设某台计算机系统有一台输入机，一台打印机，现在有两道程序同时投入运行，且程序 A 开始运行，程序 B 后运行。程序 A 的运行轨迹为：计算 50ms，打印信息 100ms，然后再计算 50ms，打印信息 100ms，结束；程序 B 的运行轨迹是：计算 50ms，输入数据 80ms，再计算 100ms，结束。计算：

1) 两道程序运行时，CPU 有无空闲等待？如果有，在哪段时间内等待？为什么会空闲等待？

2) 程序 A、B 运行时有无等待现象？如果有，在什么时间发生等待现象？

答案：

两道程序并发执行时的工作情况如下图所示：

CPU	A 计算	B 计算	空闲	A 计算	B 计算		
输入机			B 输入				
打印机		A 打印			A 打印		
程序 A	计算	打印		计算	打印		
程序 B		计算	输入	等待	计算		
时间 (ms)							
	0	50	100	150	180	200	300

1) 从图中可以看出，两道程序运行期间，CPU 存在等待时间。空闲等待时间是程序 A 开始运行后 100ms 到 150ms 之间，在此期间 程序 A 正在打印信息，程序 B 正在输入数据；

2) 程序 A 启动后，无等待时间，而程序 B 在启动运行后存在等待现象；程序 B 的等待时间为：A 运行后 180ms 到 200ms 之间（或者程序 B 启动运行后 130ms 到 150ms 之间）

3. 某 OS 采用可变分区分配存储管理方法，用户区为 512K，且起始地址是 0；用空闲分区表管理空闲分区。若分配时采用分配空闲区低地址部分的方案，且初始时用户区的 512K 空间空闲，对于下述申请序列：

申请 300K，申请 100K，释放 300K，申请 150K，申请 30K，申请 40K，申请 60K，释放 30K

回答下列问题：

1) 采用首次适应算法，空闲分区中有哪些空块（给出起始地址，和大小）？

2) 采用最佳适应算法，空闲分区中有哪些空块（给出起始地址，和大小）？

答案：

1) 采用首次适应算法，内存分配情况如下表所示

0-150K	150K 作业
150-180K	空闲
180-220K	40K 作业
220-280K	60K 作业
280-300K	空闲
300-400K	100K 作业
400K-512K	空闲

空闲分区表如下表所示：

分区	大小	起始地址
0	30K	150K
1	20K	280K
2	112K	400K

2) 采用最佳适应算法，内存分配情况如下表所示

0-150K	150K 作业
150-210K	60K 作业
210-300K	空闲
300-400K	100K 作业
400-430K	空闲
430-470K	40K 作业
470-512K	空闲

空闲分区表如下表所示：

分区	大小	起始地址
0	30K	400K
1	42K	470K
2	90K	210K

### 第三部分 编译原理 (40 分)

一、请写出由下列文法所确定的语言 (每题 5 分, 共 10 分)

1. G1:  $S \rightarrow 10S01$

$S \rightarrow aA$

$A \rightarrow bA$

$A \rightarrow a$

2. G2:  $S \rightarrow aSS$

$S \rightarrow a$

$$S \Rightarrow 10S01 \Rightarrow 1010S0101 \Rightarrow (10)^n S(01)^n \Rightarrow (10)^n aA(01)^n \Rightarrow (10)^n abA(01)^n$$

1、解:  $\Rightarrow (10)^n ab^m A(01)^n \Rightarrow (10)^n ab^m a(01)^n$

所以语言  $\{(10)^n ab^m a(01)^n\} \quad n \geq 0, m \geq 0$

$$S \Rightarrow aaa$$

$$S \Rightarrow aaSSS \Rightarrow aaaaaa$$

$$S \Rightarrow aaSSaSS \Rightarrow aaaaaaaaa$$

2、解:  $S \Rightarrow a^{2^{n+1}}$

所以语言  $\{a^{2^{n+1}}\} \quad n \geq 0$

二、证明文法 G1 和 G2 等价 (8 分)

G1:  $S \rightarrow 0S1, S \rightarrow 01$

G2:  $A \rightarrow 0R, A \rightarrow 01, R \rightarrow A1$

证明:  $S \Rightarrow 0S1 \Rightarrow 00S11 \Rightarrow 0^{n-1} S1^{n-1} \Rightarrow 0^n 1^n$

$$A \Rightarrow 0R \Rightarrow 0A1 \Rightarrow 00R1 \Rightarrow 00A11 \Rightarrow 0^{n-1} A1^{n-1} \Rightarrow 0^n 1^n$$

因为两个文法的语言相同, 所以文法 G1, G2 等价

三、令文法 G 为 (每小题分别是 3, 3, 4 分, 共 10 分)

$E \rightarrow T \mid E+T \mid E-T$

$T \rightarrow F \mid T * F \mid T / F$

$F \rightarrow (E) \mid i$

(1) 给出句子  $i+i*i$  的最左推导和  $i*(i+i)$  的最右推导, 并给出相应的语法树

(2) 试证明符号串  $T * F + i$  是 G 的一个句型 (要求画出语法树).

(3) 写出  $T * F + i$  句型的所有短语, 直接短语和句柄.

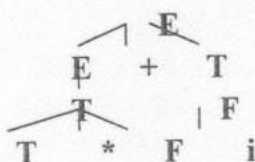
$$1.E \Rightarrow E+T \Rightarrow T+T \Rightarrow F+T \Rightarrow i+T \Rightarrow i+T * F \Rightarrow i+F * F$$

(1) 解:  $\Rightarrow i+i * F \Rightarrow i+i * i$

$$E \Rightarrow T \Rightarrow T * F \Rightarrow T * (E) \Rightarrow T * (E+T) \Rightarrow T * (E+F)$$

$$\Rightarrow T * (E+i) \Rightarrow T * (T+i) \Rightarrow T * (F+i) \Rightarrow T * (i+i) \Rightarrow F * (i+i) \Rightarrow i * (i+i)$$

(2) 证明:  $E \Rightarrow E+T \Rightarrow T+T \Rightarrow T * F+T \Rightarrow T * F+F \Rightarrow T * F+i$



(3) 短语:  $T * F+i, T * F, i,$

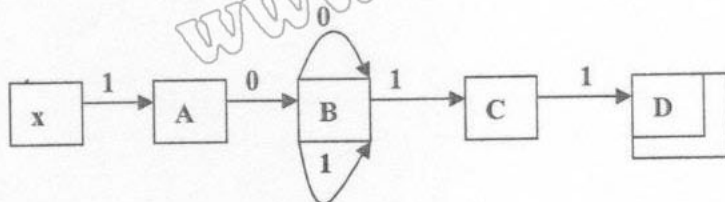
直接短语:  $T * F, i$

句柄:  $T * F$

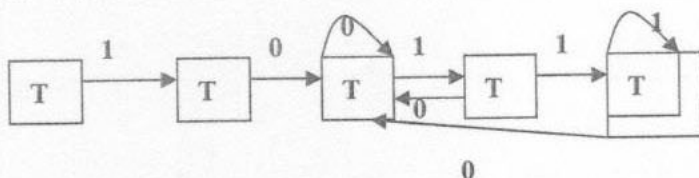
四、构造以下正规式相应的NFA，再确定化。(8分)

$10(1|0)^*11$

解:



	0	1
T0:{X}	$\phi$	{A}:T1
T1:{A}	{B}:T2	$\phi$
T2:{B}	{B}:T2	{B,C}:T3
T3:{B,C}	{B},T2	{B,C,D}:T4
T4:{B,C,D}	{B}:T2	{B,C,D}:T4



五、判断下列文法是否为 LL(1) 文法。(4分)

G:  $S \rightarrow A|B$

$A \rightarrow aA|a$

$B \rightarrow bB|b$



$$\text{Select}(A \rightarrow a) \cap \text{Select}(A \rightarrow aA) \cap \text{Select}(A \rightarrow a) = \{a\}$$

解: 因为  $\text{Select}(B \rightarrow bB) \cap \text{Select}(B \rightarrow b) = \{b\}$

所以此文法不是 LL(1) 文法。

网学天地  
[www.e-studysky.com](http://www.e-studysky.com)