

# 中国科学院软件研究所

## 2000 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试卷

### 科目：编译和操作系统

一、(8 分) Pascal 语言无符号数的正规定义如下：

$\text{num} \rightarrow \text{digit}^+ (. \text{digit}^+)? (E(+|-)? \text{digit}^+)?$

其中 digit 表示数字，用状态转换图表示接受无符号数的确定有限自动机。

二、(10 分) 一个非 LR(1) 的文法如下：

$L \rightarrow MLb | a$

$M \rightarrow \varepsilon$

请给出所有有移进-归约冲突的 LR(1) 项目集，以说明该文法确实不是 LR(1) 的。

三、(14 分) 程序的文法如下：

$P \rightarrow D$

$D \rightarrow D; D | \text{id} : T | \text{proc id} ; D ; S$

(1) 写一个语法制导定义，打印该程序一共声明了多少个 id。

(2) 写一个翻译方案，打印该程序每个变量 id 的嵌套深度。

四、(5 分) C 语言程序引用 sizeof 函数时，该函数的计算是在编译该程序时完成，还是在运行该程序时完成？说明理由。

五、(5 分) 一个 C 语言程序如下：

func(i1, i2, i3)

long i1, i2, i3;

{

long j1, j2, j3;

printf("Addresses of i1, i2, i3 = %o, %o, %o\n", &i1, &i2, &i3);

printf("Addresses of j1, j2, j3 = %o, %o, %o\n", &j1, &j2, &j3);

}

main()

{

```
long i1, i2, i3;
func(i1, i2, i3);
}
```

该程序在 SUN 工作站上的运行结果如下:

Addresses of i1, i2, i3 = 35777773634, 35777773640, 35777773644

Addresses of j1, j2, j3 = 35777773524, 35777773520, 35777773514

从上面的结果可以看出, func 函数的 3 个形式参数的地址依次升高, 而 3 个局部变量的地址依次降低。试说明为什么会有这个区别。

六、(8 分) 一个 C 语言程序如下:

```
main()
{
    func();
    printf("Return from func\n");
}
```

```
func()
{
    char s[4];

    strcpy(s, "12345678");
    printf("%s\n", s);
}
```

该程序在 PC 机 linux 操作系统上的运行结果如下:

12345678

Segmentation fault (core dumped)

试分析为什么会出现这样的运行错误。

七、填空题 (每空 1 分, 共 8 分, 请将答案写在答题纸上)

1. 请求分段式虚拟存储系统必须至少具有三种硬件支持: 即 段表机制 (1), 缺页中断机制 以及 (3) 地址变换机构
2. 在页面置换中, 目前有多种方法被提出以防止抖动现象, 它们的共同点是通过 (4) 调节多道程序度 来实现的。

3. UNIX 的文件目录项由两部分组成, 即文件名和 <sup>i 结点</sup> (5); 后者在文件被打开后又有两种形式, 即 <sup>磁盘索引结点</sup> 和 <sup>内存索引结点</sup> (7)。UNIX 能与其它操作系统组网是由于它支持 (8) 协议。

TCP/IP

八、判断题, 若有错, 请改正 (每小题 3 分, 共 12 分)

1. 错。①并发与并行不同。②进程是动态的, 而程序是静态的。③进程的执行不一定在内存中。④进程的状态转换是动态的。⑤进程的执行不一定在内存中。⑥进程的执行不一定在内存中。⑦进程的执行不一定在内存中。⑧进程的执行不一定在内存中。⑨进程的执行不一定在内存中。⑩进程的执行不一定在内存中。
1. 进程是基于多道程序技术而提出的, 其最基本的特征是并发性和动态性; 进程的执行也即在多种基本状态间多次转换的过程, 但只有处于就绪, 阻塞和执行这三种状态的进程位于内存。
2. 错。①预防死锁也不允许死锁出现。②只能使后三种条件不成立。③条件必须维持。④银行家算法是为避免死锁。⑤银行家算法是为避免死锁。⑥银行家算法是为避免死锁。⑦银行家算法是为避免死锁。⑧银行家算法是为避免死锁。⑨银行家算法是为避免死锁。⑩银行家算法是为避免死锁。
2. 在处理死锁的四种方法中, 预防策略是不容许死锁出现的, 而其它三种方法都是容许的。为预防死锁, 系统必须至少使产生死锁的四个必要条件之一不成立, 例如银行家算法就是预防死锁最有代表性的一个算法。
3. 错。①在内存中。②OPT算法不能实用, 只能作为一个评价标准。③目前很少在实际中应用。④相对避免。⑤效率提高。
3. 在请求分页式存储管理中, 页面的调入/调出只能在内存和对换区之间进行; 相应的页面置换算法很多, 但只有最佳置换算法能完全避免进程的抖动, 因而目前应用最广; 其它如改进型 CLOCK 算法虽然也能避免进程的抖动, 但其效率一般很低。
4. 错。①不是最快的。②管道操作考虑了同步机制。③共享内存机制没有专门提供互斥和同步。④共享内存机制没有专门提供互斥和同步。⑤共享内存机制没有专门提供互斥和同步。⑥共享内存机制没有专门提供互斥和同步。⑦共享内存机制没有专门提供互斥和同步。⑧共享内存机制没有专门提供互斥和同步。⑨共享内存机制没有专门提供互斥和同步。⑩共享内存机制没有专门提供互斥和同步。
4. UNIX 的通信机制有多种, 其中管道机制的速度最快; 但由于 UNIX 系统是从 MULTICS 系统简化得到的, 本身没有考虑管道操作的互斥和同步, 因而应用较少; 目前最常用的是共享内存机制, 该机制使多个进程共享内存中的某一或几个区域, 同时提供了互斥和同步机制, 从而大大方便了用户的使用。

九、简答题(每小题 4 分, 共 20 分)

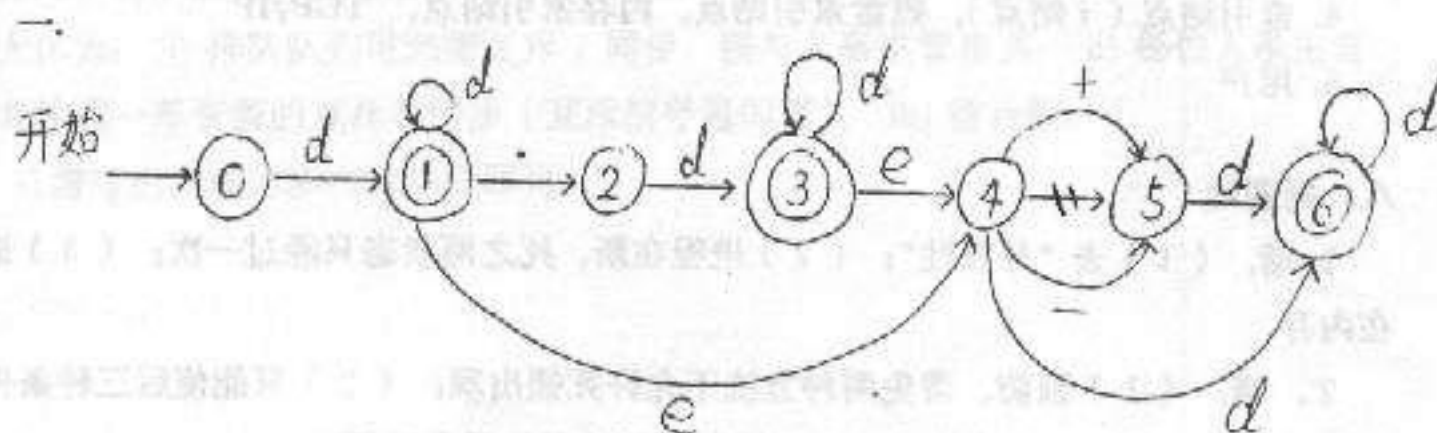
1. 请写出你对对换过程和置换过程的认识, 它们的区别主要有哪些?
2. 试说明 SPOOLING 系统在实现时所依赖的关键技术有哪些? 若某机房有两台打印机, 希望将其中的一台打印机改为网络共享打印机, 另一台直接连到主机上, 请指出此时的系统组成。
3. 设在 UNIX 中有一进程 P, P 中有一操作需访问偏移量为 14000 处的数据; 试问 UNIX 如何利用过程 bmap 实现地址变换?
4. 在 UNIX 进程的九种基本状态中, 若某一进程目前在内存中睡眠, 问它可能向哪些状态转换, 请给出转换的原因和详细过程。
5. 您认为在三种典型操作系统中, 针对系统的资源管理, 各采用哪几种调度算法较好。

十、分析编程题(10分)

现有 100 名毕业生去甲、乙两公司求职，两公司合用一间接待室，其中甲公司准备招收 10 人，乙公司准备要 15 人，招完即止；两公司各有一位人事主管在接待毕业生，每位人事主管每次只可接待一人，其它毕业生在接待室外排成一队等待。试用记录型信号量机制实现对此过程的管理。要求给出您的分析过程，写出需要的假设，以及所设计的数据结构和算法。

2000 年招收硕士学位研究生入学考试

“编译和操作系统” 试题参考答案



二.

$L' \rightarrow L, \$$	$L \rightarrow M.Lb, \$$	$L \rightarrow M.Lb, b'$
$L \rightarrow .MLb, \$$	$L \rightarrow .MLb, b \xrightarrow{M}$	$L \rightarrow .MLb, b$
$L \rightarrow .a, \$$	$L \rightarrow .a, b \xrightarrow{M}$	$L \rightarrow .a, b$
$M \rightarrow ., a$	$M \rightarrow ., a$	$M \rightarrow ., a$

三个状态有移进-归约冲突。

三. (1)

$P \rightarrow D,$	$print(D, i)$
$D \rightarrow D_1; D_2$	$D.i := D_1.i + D_2.i$
$D \rightarrow id : T$	$D.i := 1$
$D \rightarrow proc\ id; D_1; S$	$D_i := D_1.i + 1.$

(2)

$P \rightarrow \{D.l := 1\} D$
$D \rightarrow \{D_1.l := D.l\} D_1; \{D_2.l := D.l\} D_2$
$D \rightarrow id : T \{print(id.name, D.l)\}$
$D \rightarrow proc\ id; \{D_1.l := D.l + 1\} D_1; S.$

四. 在编译时计算, 因为每个类型的大小是静态确定的。

五. 参数反序压栈, 局部变量顺序分配。

六. 活动记录中存放返址的单元被串拷贝所破坏.

### 七. 填空题

1. 按名存取.
2. 界限寄存器, 限长寄存器, 段表机制, 缺段中断机构, 地址变换机构
3. 调节多选程序度
4. 索引结点 (i 结点), 磁盘索引结点, 内存索引结点, TCP/IP
5. 用户

### 八. 判断题

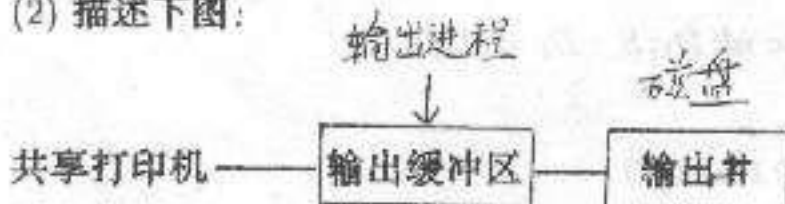
1. 错, (1) 去“开发性”; (2) 进程在新、死之两状态只经过一次; (3) 进程都在内存.
2. 错, (1) 预防、避免两种方法不允许死锁出现; (2) 只能使后三种条件不成立, “互斥”条件必须维持; (3) 银行家算法是为避免死锁.
3. 错, (1) 在内存和文件区及对换区; (2) OPT 算法不能实用, 只可作为一种评价标准; (3) 目前很少在实际中使用; (4) 相对避免, 效率较高.
4. 错, (1) 不是最快的; (2) 管道机制考虑了同步机制; (3) 共享内存机制没有专门提供互斥和同步.

### 九. 简答题

1. (1) 两者都实现将内外存里的信息交换; (2) 对换是指进程为基本单位的交换, 置换是指以进程的子部分为单位的交换; (3) 两者都是扩大内存的支持技术.

2. (1) 输入中和输出中, 输入缓冲区和输出缓冲区, 输入进程和输出进程, 请求打印队列;

(2) 描述下图:



另一打印机可直接连到主机即可.

3. (1) 核心将 14000 换为逻辑块号 13 及块内偏移量 688; (2) 判断, 因  $10 < 13 < 266$ , 故为一次问址; (3) 从  $i.add(10)$  中取得盘块号, 设为  $x$ ; (4) 调 bread 过程读  $x$  盘块; (5) 在一次问址块中的文件逻辑块号为 3 (从 0 编); (6) 从中得实际块号, 设为  $y$ ; (7) 则该块中第 688 字节即为所求.

4. (1) 由唤醒至内存中就绪, 由此可至其它状态; (2) 由换出至睡眠且换出, 由此至其它状态 (要详细描述)

5. 对多道批处理系统, 分时系统, 实时系统, 分作业管理, 进程管理, 内存管理, 设备管理, 文件管理分别给出, 只需列出即可.

#### 十. 分析编程题

(1) 需先分析, 给出自己在细节方面的设想;

(2) 大体为: i) 排队队列可无需互斥 / 同步, 需与人事主管协调; ii) 每位人事主管和面试者构成一单资源的互斥与同步 (互斥信号量即可); iii) 需计数.

注: 只需写出实现同步机制部分即可.