第 3 部分 进程调度与死锁

(一) 单项选择题

1．为了根据进程的紧迫性做进程调度，应采用（ ）。

A．先来先服务调度算法　　B. 优先数调度算法

C．时间片轮转调度法　　D．分级调度算法

2．采用时间片轮转法调度是为了（ ）。

A．多个终端都能得到系统的及时响应　B．先来先服务

C. 优先数高的进程先使用处理器　　D．紧急事件优先处理

3．采用优先数调度算法时，对那些具有相同优先数的进程再按（ ）的次序分配处理器。

A 先来先服务　　B. 时间片轮转

C. 运行时间长短　　D．使用外围设备多少

4. 当一个进程运行时，系统强行将其撤下，让另一个更高优先数的进程占用处理器，这种调度方式是（ ）。

A. 非抢占方式　　B．抢占方式

C. 中断方式　　D．查询方式

5．（ ）必定会引起进程切换。

A．一个进程被创建后进入就绪态　　B．一个进程从运行态转成等待态

C．一个进程从运行态转成就绪态　　D．一个进程从等待态转成就绪态

6. 操作系统使用（ ）机制使计算机系统能实现进程并发执行，保证系统正常工作。

A．中断　　B．查询

C．同步　　D. 互斥

7．用户要求计算机处理的一个计算问题称为一个（ ）。

A．进程　　B 程序

C．作业　　D 系统调度

8．（ ）只考虑用户估计的计算机时间，可能使计算时间长的作业等待太久。

A．先来先服务算法　　B．计算时间短的作业优先算法

C．响应比最高者优先算法　　D．优先数算法

9．先来先服务算法以（ ）去选作业，可能会使计算时间短的作业等待时间过长。

A．进入输入井的先后次序　　B．计算时间的长短

C．响应比的高低　　D．优先数的大小

10．可以证明，采用（ ）能使平均等待时间最小。

A．优先数调度算法　　B．均衡调度算法

C．计算时间短的作业优先算法　　D．响应比最高者优先算法

11．在进行作业调度时．要想兼顾作业等待时间和计算时间，应选取（ ）。

A．均衡调度算法　　B．优先数调度算法

C．先来先服务算法　　D．响应比最高者优先算法

12．作业调度的关键在于（ ）。

A．选择恰当的进程管理程序　　B．选择恰当的作业调度算法

C．友好的用户界面　　D．用户作业准备充分

13．作业调度算法提到的响应比是指（ ）。

A．作业计算时间与等待时间之比　　B．作业等待时间与计算时间之比

C．系统调度时间与作业等待时间之比　D．作业等待时间与系统调度时间之比

14．作业调度选择一个作业装入主存后，该作业能否占用处理器必须由（ ）来决定。

A．设备管理　　B．作业控制

C．驱动调度　　D．进程调度

15．系统出现死锁的根本原因是（ ）。

A．作业调度不当　　B．系统中进程太多

C．资源的独占性　　D．资源管理和进程推进顺序都不得当

16．死锁的防止是根据（ ）采取措施实现的。

A．配置足够的系统资源　　B．使进程的推进顺序合理

C．破坏产生死锁的四个必要条件之一　D．防止系统进入不安全状态

17．采用按序分配资源的策略可以防止死锁．这是利用了使（ ）条件不成立。

A．互斥使用资源　　B．循环等待资源

C．不可抢夺资源　　D．占有并等待资源

18．可抢夺的资源分配策略可预防死锁，但它只适用于（ ）。

A．打印机　　B．磁带机

C．绘图仪　　D．主存空间和处理器

19．进程调度算法中的（ ）属于抢夺式的分配处理器的策略。

A．时间片轮转算法　　B．非抢占式优先数算法

C．先来先服务算法　　D．分级调度算法

20．用银行家算法避免死锁时，检测到（ ）时才分配资源。

A．进程首次申请资源时对资源的最大需求量超过系统现存的资源量

B．进程已占用的资源数与本次申请资源数之和超过对资源的最大需求量

C．进程已占用的资源数与本次申请的资源数之和不超过对资源的最大需求量，且现存资源能满足尚需的最大资源量

D．进程已占用的资源数与本次申请的资源数之和不超过对资源的最大需求量，且现存资源能满足本次申请量，但不能满足尚需的最大资源量

21．实际的操作系统要兼顾资源的使用效率和安全可靠，对资源的分配策略，往往采用（ ）策略。

A．死锁的防止　　B．死锁的避免

C．死锁的检测　　D．死锁的防止、避免和检测的混合

(二) 填空题

1．_____程序按照某种调度算法从就绪队列中选出一个进程，让它占用处理器。进程调度

2．常用的进程调度算法有先来先服务、_____、_____以及分级调度等算法。优先数，时间片轮转

3．采用优先数调度算法时，一个高优先数进程占用处理器后可有_____或_____两种处理方式。非抢占式，可抢占式

4．_____是规定进程一次使用处理器的最长时间。时间片

5．进程调度算法的选择准则有处理器利用率、_____、等待时间和_____。吞吐量，响应时间

6．当一个进程从_____变成等待态或进程完成后被撤消时都会产生_____过程。运行态，进程切换

7．作业调度选择作业的必要条件是系统现有的_____的资源可以满足作业的资源要求。尚未分配

8．作业的周转时间是指该作业完成时的时间与进入_____的时间之差。输入井

9．从系统的角度来看，作业调度希望进入输入井的作业的_____尽可能地小。平均周转时间

10．常用的作业调度算法有先来先服务算法、_____、响应比最高者优先算法、_____和均衡调度算法。计算时间短的作业优先算法，优先数调度算法

11．一个理想的调度算法应该是既能_____，又能使进入系统的作业_____得到计算结果。提高系统效率，及时

12．先来先服务算法仅从输入井的先后次序去选作业，可能会使计算时间_____的作业等待时间过_____。短，长

13．计算时间短的作业优先算法只考虑用户估计的计算时间，可能使计算时间_____的作业等待太_____。长，长

14．采用计算时间短的作业优先算法，肯定能使_____最小。平均周转时间

15．响应比最高者优先算法综合考虑作业的_____和_____。等待时间，计算时间

16．作业的优先数可以由_____提出，也可以由_____根据作业的缓急程度、作业类型等因素综合考虑。用户，操作系统

17．作业调度与_____相互配合才能实现多道作业的并行执行。进程调度

18．若系统中存在一种进程，它们中的每一个进程都占有了某种资源而又都在等待其中另一个进程所占用的资源。这种等待永远不能结束，则说明出现了_____。死锁

19．如果操作系统对_____或没有顾及进程_____可能出现的情况，则就可能形成死锁。资源管理不得当，并发执行时

20．系统出现死锁的四个必要条件是：互斥使用资源，_____，不可抢夺资源和_____。占有并等待资源，循环等待资源

21．如果进程申请一个某类资源时，可以把该类资源中的任意一个空闲资源分配给进程，则说该类资源中的所有资源是_____。等价的

22．如果资源分配图中无环路，则系统中_____发生。没有死锁

23．为了防止死锁的发生，只要采用分配策略使四个死锁必要条件中的_____。某一个条件不成立

24．使占有并等待资源的条件不成立而防止死锁常用两种方法：_____和_____。静态分配资源，释放已占资源

25．静态分配资源也称_____，要求每一个进程在_____就申请它需要的全部资源。预分配资源．开始执行前

26．释放已占资源的分配策略是仅当进程_____时才允许它去申请资源。没有占用资源

27．抢夺式分配资源约定，如果一个进程已经占有了某些资源又要申请新资源，而新资源不能满足必须等待时、系统可以_____该进程已占有的资源。抢夺

28．目前抢夺式的分配策略只适用于_____和_____。主存空间，处理器

29．对资源采用_____的策略可以使循环等待资源的条件不成立。按序分配

30．如果操作系统能保证所有的进程在有限的时间内得到需要的全部资源，则称系统处于_____。安全状态

31．只要能保持系统处于安全状态就可_____的发生。避免死锁

32．_____是一种古典的安全状态测试方法，用于避免死锁。银行家算法

33．要实现_____，只要当进程提出资源申请时，系统动态测试资源分配情况，只有在能够确保系统安全时才把资源分配给进程。死锁的避免

34．可以证明，m 个同类资源被 n 个进程共享时，只要不等式_____成立，则系统一定不会发生死锁，其中 x 为每个进程申请该类资源的最大量。n*(x-1)+1<=m

注：设有 M 个同类资源被 N 个并发进程共享，每个进程对资源的最大需求都是 Max，则下列不等式得到满足时，系统不会发生死锁：M - N * (Max - 1) >= 1。这个条件估计了资源占用的极端情况，实际可能造成资源的过度冗余。

35．_____对资源的分配不加限制，只要有剩余的资源，就可把资源分配给申请者。死锁检测方法

36．死锁检测方法要解决两个问题，一是_____是否出现了死锁，二是当有死锁发生时怎样去_____。判断系统，解除死锁

37．对每个资源类中只有一个资源的死锁检测程序根据_____和_____两张表中记录的资源情况，把进程等待资源的关系在矩阵中表示出来，以判别是否出现死锁。占用表，等待表

38．如果资源类中含有若干个资源，应根据进程对各类资源的占有量、_____和各类资源的_____来考虑是否有死锁存在。尚需量，剩余量

39．解除死锁的方法有两种，一种是_____一个或几个进程的执行以破坏循环等待，另一种是从涉及死锁的进程中_____。终止，抢夺资源

40．中断某个进程并解除死锁后，此进程可从头开始执行，有的系统允许进程退到发生死锁之前的那个_____开始执行。校验点

41．操作系统中要兼顾资源的使用效率和安全可靠，对不同的资源采用不同的分配策略，往往采用死锁的_____、避免和_____的混合策略。防止，检测

(三) 计算题

1．设有 PA，PB，PC，PD 四个进程同时依次进入就绪队列它们所需的处理器时间和优先数如下表所示：

进程	处理器时(秒)	优先数
PA	20	2
PB	15	3
PC	10	5
PD	12	3

若不计调度等所消耗的时间。请回答：

(1) 分别写出采用“先来先服务”和“非抢占式的优先数”调度算法选中的进程执行的次序。

(2) 在上述两种算法下，分别算出每个进程在就绪队列的等待时间和平均等待时间。

(1) 先来先服务的进程执行次序：PA，PB，PC，PD；非抢占式优先数法的进程执行次序：PC，PB，PD，PA

(2) 先来先服务法的每个进程在就绪队列的等待时间分别为 PA：0 秒；PB：0+20＝20(秒)；PC：20+15＝35(秒)；Pd：35+10＝45(秒)；平均等待时间为(0+20+35+45)／4＝25(秒)；

非抢占式的优先数法：每个进程在就绪队列中的等待时间为：PA：25+12＝37(秒)；PB：0+10＝l0(秒)；PC：0秒；Pd：10+15＝25(秒)；平均等待时间为(37+l0+0+25)／4＝18(秒)

2．假设有一个多道程序设计系统，采用可变分区方式管理主存储器，且不能移动已在主存储器中的作业。若供用户使用的主存空间为 200KB，系统配备 5 台磁带机，有一批作业见下表：

作业名	进入输入井时间	要求计算时间	需要主存量	申请磁带机数
A	8：30	40 分钟	30KB	3 台
B	8：50	25 分钟	120KB	1 台
C	9：00	35 分钟	100KB	2 台
D	9：05	20 分钟	20KB	3 台
E	9：10	10 分钟	60KB	1 台

该系统对磁带机采用静态分配，忽略外设工作时间和系统调度所花的时间。请分别写出采用“先来先服务算法”和“计算时间最短者优先算法”选中作业执行的次序及它们的平均周转时间。

(1) 先来先服务算法。作业 A 和作业 B 首先被选中装入主存储器中。作业 C 到达输入井时，主存和磁带机都不能满足需求，只能等待。作业 D 到达输入井时，虽主存能满足要求，但磁带机不够，只能等到作业 A 完成后才能装入主存；作业 B 和作业 D 执行时共占 140KB 主存，由于不能移动主存空间，所以两个 30KB 的主存空间无法合并供作业 E 使

用。作业 B 完成后，作业 C 的资源要求得到满足，能装入主存。此时，剩余的 50KB 和 30KB 无法合并，所以对作业 E 内存仍无法满足要求，直到作业 D 结束，主存和磁带机都能满足作业 E 的要求。下表列出了各作业进输入井时间、装入主存的时间、作业开始执行时间、执行结束时间和周转时间。

作业名	进入输入井时间	装入主存时间	开始执行时间	执行结束时间	周转时间
A	8：30	8：30	8：30	9：10	40 分钟
B	8：50	8：50	9：10	9：35	45 分钟
D	9：05	9：10	9：35	9：55	50 分钟
C	9：00	9：35	9：55	10：30	90 分钟
E	9：10	9：55	10：30	10：40	90 分钟

由上表中看出，选中作业的次序为 A，B，D，C，E，平均周转时间为：

T = (40+45+50+90+90)/5 = 63(分钟)

(2) 计算时间短者优先算法。作业 A 和作业 B 进入输入井后都能依次被选中装入主存储器，而作业 c 进入时资源不够只能等待，作业 A 完成并释放 3 台磁带机后，作业 C、D 和 E 都已进入输入并，由于主存不能移动，虽作业 E 执行时间最短，但由于内存不够，只能等待，唯有作业 D 资源能满足装入主存。作业 B 完成后，作业 C 和 E 资源都得到满足，先选中执行时间短的作业 E 装入主存，作业 C 则要等到作业 D 完成才能装入主存。下表列出了作业顺序和各种时间.

作业名	进入输入井时间	装入主存时间	开始执行时间	执行结束时间	周转时间
A	8：30	8：30	8：30	9：10	40 分钟
B	8：50	8：50	9：10	9：35	45 分钟
D	9：05	9：10	9：35	9：55	50 分钟
E	9：10	9：35	9：55	10：05	55 分钟
C	9：00	9：55	10：05	10：40	100 分钟

由上表中看出,选中作业的次序为 A，B，D，E，C，平均周转时间为：

T = (40+45+50+55+100)/5 = 58(分钟)

3．在上题中，如果允许移动已在主存储器中的作业，仍采用题中的两种调度算法，请分别写出被选中作业的次序和平均周转时间。

(1) 先来先服务算法。作业 A、作业 B、作业 C 和作业 D 进入输入井后，处理情况与上题中(1)完全一样。作业 B 和作业 D 执行时共占 140KB 主存，由于允许移动已占主存的作业空间，所以剩余的两个 30KB 主存可合并成 60KB 供作业 E 使用，作业 C 则要等到作业 D 完成后才能满足其资源要求，并装入内存执行之。有关作业选中的顺序和各类事件列表与 1(2)相同。所以，选中作业的次序为 A，B，D，E，C，平均周转时间为 T = 58 分钟

(2) 计算时间短者优先算法。作业 A、B 和作业 C 进入输入井后，处理情况与上题(2)完全一样。当作业 A 完成后，就有 4 台磁带机空闲，由于允许移动已占主存的作业的空间，移动作业 B 使作业 A 释放的 30KB 与尚余的 50KB 合并成 80KB，此时作业 C、D、E 都已进入输入井，作业 C 的主存要求仍不够，但能同时满足作业 D 和作业 E 的资源请求，考虑到

执行时间短者优先，所以作业 E 将优先执行。当作业 B 结束时，主存能满足作业 C 的要求，但磁带机只有 l 台，所以要等作业 E 完成后，作业 C 才能满足资源要求装入内存。下表列出了作业顺序和各种时间.

作业名	进入输入井时间	装入主存时间	开始执行时间	执行结束时间	周转时间
A	8：30	8：30	8：30	9：10	40 分钟
B	8：50	8：50	9：10	9：35	45 分钟
E	9：10	9：10	9：35	9：45	35 分钟
D	9：05	9：10	9：45	10：05	60 分钟
C	9：00	9：45	10：05	10：40	100 分钟

由上表中看出,选中作业的次序为 A，B，E，D，C，平均周转时间为:

T ＝ (40+45+35+60+100)/5＝56(分钟)

4．若有 10 个同类资源供三个进程共享，下表列出了这三个进程目前已占资源和最大需求量的情况:

进程	已占资源数	最大需求量
P1	3	7
P2	3	8
P3	2	3

现在这三个进程 P1，P2，P3 又分别申请 1 个、2 个、1 个资源,请问:

(1) 能否先满足进程 P2 的要求?为什么?

(2) 如何为这三个进程分配资源比较合适?

(1) 根据表，P1，P2 和 P3 三个进程尚需资源数分别是 4，5 和 1，系统的资源剩余量为 2，若把剩余的资源量全部分配给 P2，系统已无资源可继续分配，使三个进程都等待资源而无法完成，形成死锁。所以不能先满足进程 P2 的要求。

(2) 可先为进程 P3 分配 1 个资源，当它归还 3 个资源后，这样共有 4 个可分配资源，可满足 P1 申请 1 个资源的要求，再分配 3 个资源给进程 P1，待 P1 归还 7 个资源后，先满足 P2 申请 2 个资源的请求，分配给进程 P2，再分配 3 个资源给 P2，使它完成。

5．现有五个进程 A，B，C，D，E 共享 R1，R2，R3，R4 这四类资源，进程对资源的需求量和目前分配情况如下表。

进程	已占资源数				最大需求量			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
A	3	6	2	0	5	6	2	0
B	1	0	2	0	1	0	2	0
C	1	0	4	0	5	6	6	0
D	0	0	0	1	5	7	0	1
E	5	3	4	1	5	3	6	2

若系统还有剩余资源数分别为 R1 类 2 个，R2 类 6 个，R3 类 2 个和 R4 类 1 个，请按银行家算法回答下列问题：

(1) 目前系统是否处于安全状态?

(2) 现在如果进程 D 提出申请 (2，5，0，0) 个资源，系统是否能为它分配资源?

(1) 系统目前尚余有的资源数为 (2，6，2，1)，五个进程尚需的资源数分别是 A：(2，0，0，0)；B：(0，0，0，0)；C：(4，6，2，0)；D：(5，7，0，0)； E：(0，0，2，1)；由于进程 B 已满足了全部资源需求，它可以在有限时间内归还这些资源，此时可分配资源达到 (3，6，4，1)，这样就可分配给进程 A；等 A 归还资源后，可分配资源达到 (6，12，6，1)，再分配给进程 C；之后可分配资源会达到 (7，12，10，1)，分配给进程 D 并等待一段时间后，可分配资源将达到 (7，12，10，2)，最后，可分配给进程 E，满足其全部请求。所以说目前系统处于安全状态。

进程	已占资源数				最大需求量				还需资源数				可用资源数				安全序列
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	
													2	6	2	1	
A	3	6	2	0	5	6	2	0	2	0	0	0	6	12	6	1	(2)
B	1	0	2	0	1	0	2	0	0	0	0	0	3	6	4	1	(1)
C	1	0	4	0	5	6	6	0	4	6	2	0	7	12	10	1	(3)
D	0	0	0	1	5	7	0	1	5	7	0	0	7	12	10	2	(4)
E	5	3	4	1	5	3	6	2	0	0	2	1	12	15	14	3	(5)

(2) 若此时给进程 D 分配 (2，5，0，0) 个资源，进程 D 尚需 (3，2，0，0)，则系统剩余的资源量为 (0，1，2，1)；若待进程 B 归还资源后，可分配资源能达到 (1，1，4，1)，根据各进程尚需资源量，只有先满足 E 的资源需求，待它归还资源后，可配资源只有 (6，4，8，2)，这样就可分配给进程 A；等 A 归还资源后，可分配资源达到 (9，10，10，2)，再分配给进程 C；之后可分配资源会达到 (10，10，14，2)，最后，可分配给进程 D，满足其全部请求。所以说此时给进程 D 分配 (2，5，0，0) 个资源，目前系统处于安全状态。

进程	已占资源数				最大需求量				还需资源数				可用资源数				安全序列
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	
													0	1	2	1	
A	3	6	2	0	5	6	2	0	2	0	0	0	9	10	10	2	(3)
B	1	0	2	0	1	0	2	0	0	0	0	0	1	1	4	1	(1)
C	1	0	4	0	5	6	6	0	4	6	2	0	10	10	14	2	(4)
D	2	5	0	1	5	7	0	1	3	2	0	0	12	15	14	3	(5)
E	5	3	4	1	5	3	6	2	0	0	2	1	6	4	8	2	(2)

6．假设系统配有相同类型的 m 个资源，系统中有 n 个进程，每个进程至少请求一个资源(最多不超过 m)。请证明，当 n 个进程最多需要的资源数之和小于(m+n)时，该系统不会发生死锁。

证明：设 n 个进程请求的最大资源量分别为 xi，i = 1, 2, ..., n。根据条件 ∑xi < m+n, 从而 ∑(xi-1) < m, 所以 ∑(xi-1)+1 < =m。

资源申请最坏的情况是每个进程已得到了（xi-1）个资源，现均要申请最后一个资源。由上式可知系统至少还有一个剩余资源可分配给某个进程，待它归还资源后就可供其他进程使用，因此该系统不会发生死锁。