



1、单道批处理方式下的作业调度 - 1

假设有三个作业，它们的进入时间及估计运行时间如下：

作业号	进入时刻	估计运行时间
1	10: 00	60分钟
2	10: 10	60分钟
3	10: 25	15分钟

在单道批处理方式下，采用先来先服务算法和最短作业优先算法进行作业调度。请给出它们的调度顺序，并分别计算出作业平均周转时间和带权平均周转时间。请对计算结果进行解释。



1、单道批处理方式下的作业调度 - 2

答案：先来先服务算法

作业号	进入时间	执行时间	开始时间	完成时间	周转时间	带权周转时间
1	10: 00	60分钟	10: 00	11: 00	60分钟	1.0
2	10: 10	60分钟	11: 00	12: 00	110分钟	11/6
3	10: 25	15分钟	12: 00	12: 15	110分钟	110/15

平均周转时间：93.33分钟

平均带权周转时间：3.39



1、单道批处理方式下的作业调度 - 3

最短作业优先算法

作业号	进入时间	执行时间	开始时间	完成时间	周转时间	带权周转时间
1	10: 00	60分钟	10: 00	11: 00	60分钟	1.0
2	10: 10	60分钟	11: 15	12: 15	125分钟	25/12
3	10: 25	15分钟	11: 00	11: 15	50分钟	10/3

调度顺序: 1, 3, 2

平均周转时间: 78.33分钟

平均带权周转时间: 2.14



2、两道批处理方式下的作业调度 - 1

有一个两道的批处理操作系统，作业调度采用最短作业优先的调度算法，进程调度采用基于优先数的抢占式调度算法，有如下的作业序列：

作业	进入时间	估计运行时间	优先数
JOB1	10: 00	40分钟	5
JOB2	10: 20	30分钟	3
JOB3	10: 30	50分钟	4
JOB4	10: 50	20分钟	6

其中，优先数数值越小优先级越高。

- (1) 列出所有作业进入内存时间及运行结束时间；
- (2) 计算作业平均周转时间和带权平均周转时间。



分析

- ❖ 10:00, JOB1进入内存, 并开始执行;
- ❖ 10:20, JOB2进入内存, 抢占JOB1, JOB2开始执行;
- ❖ 10:50, JOB2完成, 调JOB4进内存, JOB1再次执行;
- ❖ 11:10, JOB1完成, 调JOB3进内存, JOB3开始执行;
- ❖ 12:00, JOB3完成, JOB4开始执行;
- ❖ 12:20, JOB4完成。



答案

两道批处理作业，作业调度采用最短作业优先，进程调度采用基于优先级的抢占式调度同时允许两个程序存在于主存中

	进入内存	运行时间段	周转时间
Job1	10:00	10:00-10:20 10:50-11:10	70
Job2	10:20	10:20-10:50	30
Job3	11:10	11:10-12:00	90
Job4	10:50	12:00-12:20	90

平均周转时间：

$$(70+30+90+90)/4=70$$

带权平均周转时间：

$$(70/40+30/30+90/50+90/20)/4=2.26$$



3、多道系统进程平均周转时间的计算

有5个批处理作业A到E几乎同时到达计算中心。它们的估计运行时间分别为10，6，2，4和8分钟。其优先数（由外部设定）分别为3，5，2，1和4，其中5级为最高优先级。对于下列每种调度算法，计算其平均进程周转时间，可忽略进程切换的开销。

(1) 优先级调度

(2) 先来先服务（按照次序10，6，2，4，8运行）

(3) 最短作业优先

对(1)到(3)假设任一时刻只有一个作业运行，直到结束。所有的作业都是CPU密集型作业。

答案：

(1) $(6+14+24+26+30) / 5 = 20$ 分钟

(2) $(10+16+18+22+30) / 5 = 19.2$ 分钟

(3) $(2+6+12+20+30) / 5 = 14$ 分钟



思考：多道批处理方式下的作业调度 - 1

某系统采用不能移动已在内存存储器中作业的可变分区方式管理内存存储器，现有供用户使用的内存空间**100K**，系统配有**4**台磁带机，有一批作业如下：

作业	进入时间	估计运行时间	内存需要	磁带机需要
JOB1	10: 00	25分钟	15K	2台
JOB2	10: 20	30分钟	60K	1台
JOB3	10: 30	10分钟	50K	3台
JOB4	10: 35	20分钟	10K	2台
JOB5	10: 40	15分钟	30K	2台



多道批处理方式下的作业调度 - 2

该系统采用多道程序设计技术，对磁带机采用静态分配，忽略设备工作时间和系统进行调度所共花的时间，请分别写出采用“先来先服务调度算法”和“最短作业优先算法”选中作业执行的次序以及作业平均周转时间。若允许移动已在内存中的作业，则作业被选中的次序又是怎样的呢？计算出作业平均周转时间。



最短作业（进程）优先

- 10: 00 JOB1进内存，开始执行。

JOB1
85K

磁带机剩余： 2

- 10: 20 JOB2进内存，等待。

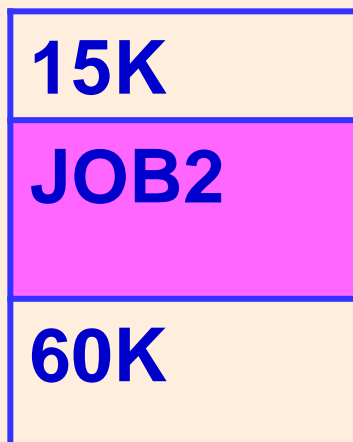
JOB1
JOB2
25K

磁带机剩余： 1



最短作业（进程）优先

- 10: 25 JOB1完成，JOB2开始执行。



磁带机剩余：3

- 10: 30 JOB3到达，未能调入内存。



最短作业（进程）优先

- 10: 35 JOB4进内存，等待。

JOB4
5K
JOB2
25K

磁带机剩余：1

- 10: 40 JOB5到达，未能进入内存。



最短作业（进程）优先

- 10: 55 JOB2完成, JOB5进内存, 开始执行。

JOB4
JOB5
60K

磁带机剩余: 0

- 11: 10 JOB5完成, JOB4执行。

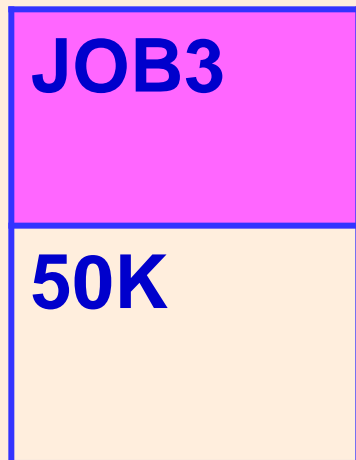
JOB4
90K

磁带机剩余: 2



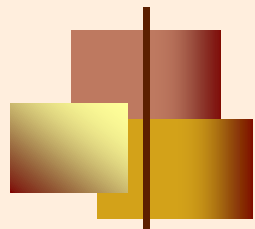
最短作业（进程）优先

- 11: 30 JOB4完成, JOB3调入内存, 执行。

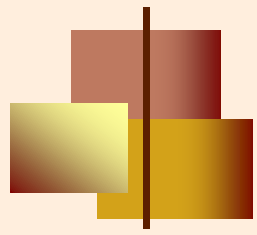


磁带机剩余: 1

- 11: 40 JOB3完成。



作业	到达时间	进入内存	开始执行	完成	周转
JOB1	10:00	10:00	10:00	10:25	25
JOB2	10:20	10:20	10:25	10:55	35
JOB3	10:30	11:30	11:30	11:40	70
JOB4	10:35	10:35	11:10	11:30	55
JOB5	10:40	10:55	10:55	11:10	30



答案：

先来先服务：

$$(25+35+70+40+50)/5=44$$

最短作业优先：

$$(25+35+70+55+30)/5=43$$