

# 操作系统 第2章习题 杨茂琛 191180164

思考题：19, 38, 45  
应用题：2, 4, 7, 8, 12, 15, 16, 17

## 19 进程有哪些主要属性？

- 1. 动态性
- 2. 共享性
- 3. 独立性
- 4. 制约性
- 5. 并发性

## 38 从调度、并发性、拥有资源和系统开销等4个方面对传统进程和多线程进程进行比较

比较项	传统进程	多线程进程
调度	需要进行进程上下文切换：保存现场，多次修改PCB，设置地址空间，恢复现场	同一进程中的多线程切换只需改变堆栈和寄存器，地址空间不变
并发性	使得多个程序并发执行	减少程序并发执行时所付出的时空开销，使得并发粒度更细、并发性更好
拥有资源	各个进程拥有独立的PCB、独立的存储空间	同一进程的所有线程共享存储资源
系统开销	较大，需要频繁切换进程及其分配的独立资源	线程创建和撤销工作比进程少很多，并且无须再分配存储空间和各种资源

## 45 分析Linux的 fork() vfork() clone() 系统调用

Feature	<code>fork()</code>	<code>vfork()</code>
资源	子进程完全复制父进程资源	父子进程共享地址空间
独立性	子进程的执行独立于父进程	父进程被阻塞直到子进程挂起 <code>execve()</code> 或 <code>exit()</code>
数据共享方法	进程间通信机制	共享地址空间
返回值	父进程中会返回子进程的PID值，子进程中会返回 0；调用失败返回 -1	父进程中会返回子进程的PID值，子进程中会返回 0；调用失败返回 -1

`clone()` 是轻量级的系统调用，通过参数来定制新进程：有选择地继承父进程的内存，创造父进程的兄弟进程

## 2

对I/O繁重型作业有利

I/O繁重意味着相对来说较少使用CPU，根据调度算法其理应优先运行

并不是永远不受理处理器繁重型作业

在处理器繁重型作业为其他较少使用CPU的作业进行一定让步后，其近期也较少使用处理器，根据调度算法其也能够得到运行

## 4

在时钟中断处理程序中进行。时钟中断随机地在某个进程执行时出现，随机地插入到该进程并重写其动态优先数

## 7

### FCFS

FCFS是非剥夺式

执行顺序（上至下）	开始时间	结束时间	周转时间	带权周转时间
1	0	10	10	1
2	10	11	11	11
3	11	13	13	6.5
4	13	14	14	14
5	14	19	19	3.8

平均周转时间： $(10 + 11 + 13 + 14 + 19)/5 = 13.4$

平均带权周转时间:  $(1 + 11 + 6.5 + 14 + 3.8)/5 = 7.26$

## RR

RR是剥夺式

此处令时间片长度为2ms, 执行次序为: 1、2 (3ms时已完成)、3 (5ms时已完成)、4 (6ms时已完成)、5、1、5、1、5 (15ms时已完成)、1 (独自运行至19ms完成)

任务	开始时间	结束时间	周转时间	带权周转时间
1	0	19	19	1.9
2	2	3	3	3
3	3	5	5	2.5
4	5	6	6	6
5	6	15	15	3

平均周转时间:  $(19 + 3 + 5 + 6 + 15)/5 = 9.6$

平均带权周转时间:  $(1.9 + 3 + 2.5 + 6 + 3)/5 = 3.28$

## SJF

SJF是非剥夺式

对于同样执行时间的任务, 选择最先到达的执行

执行顺序为: 2、4、3、5、1

执行顺序 (上至下)	开始时间	结束时间	周转时间	带权周转时间
2	0	1	1	1
4	1	2	2	2
3	2	4	4	2
5	4	9	9	1.8
1	9	19	19	1.9

平均周转时间:  $(1 + 2 + 4 + 9 + 19)/5 = 7$

平均带权周转时间:  $(1 + 2 + 2 + 1.8 + 1.9)/5 = 1.73\bar{9}$

## 非抢占优先权调度

执行顺序为: 2、5、1、3、4

执行顺序（上至下）	开始时间	结束时间	周转时间	带权周转时间
2	0	1	1	1
5	1	6	6	1.2
1	6	16	16	1.6
3	16	18	18	9
4	18	19	19	19

平均周转时间:  $(1 + 6 + 16 + 18 + 19)/5 = 12$

平均带权周转时间:  $(1 + 1.2 + 1.6 + 9 + 19)/5 = 6.36$

## 8

执行顺序: 1 (30/60) 、 2 (10/50) 、 3 (30/30) 、 4 (10/10) 、 2 (50/50) 、 1 (60/60)

作业名	进入后备队列的时刻	执行时间/min	开始执行时刻	结束执行时刻	周转时间/min	带权周转时间/min
$Job_1$	8: 00	60	8: 00	10: 30	150	2.5
$Job_2$	8: 30	50	8: 30	10: 00	90	1.8
$Job_3$	8: 40	30	8: 40	9: 10	30	1
$Job_4$	8: 50	10	9: 10	9: 20	10	1

平均周转时间  $T = (150 + 90 + 30 + 10)/4 = 70$

平均带权周转时间  $W = (2.5 + 1.8 + 1 + 1)/4 = 1.575$

## 12

### FCFS

运行顺序: A B C D E

任务	开始时间	结束时间	周转时间
A	0	10	10
B	10	16	16
C	16	18	18
D	18	22	22
E	22	30	30

平均周转时间:  $(10 + 16 + 18 + 22 + 30)/5 = 19.2$

# 优先级调度算法

假设非剥夺式调度

执行顺序为：B E A C D

任务	开始时间	结束时间	周转时间
B	0	6	6
E	6	14	14
A	14	24	24
C	24	26	26
D	26	30	30

平均周转时间： $(6 + 14 + 24 + 26 + 30)/5 = 20$

## RR

RR是非剥夺式的

假设时间片为 2min

执行顺序为：A(2/10) B(2/6) C(2/2) D(2/4) E(2/8) A(4/10) B(4/6) D(4/4) E(4/8) A(6/10) B(6/6) E(6/8) A(8/10) E(8/8) A(10/10)

任务	开始时间	结束时间	周转时间
A	0	30	30
B	2	22	22
C	4	6	6
D	6	16	16
E	8	28	28

平均周转时间： $(30 + 22 + 6 + 16 + 28)/5 = 20.4$

## 15

### FCFS

执行顺序：1、2、3

作业	提交时刻	运行时刻 (时间)	开始时刻	完成时刻	周转时间/min	带权周转时间/min
1	10:00	2:00(120)	10:00	12:00	120	1
2	10:10	1:00(60)	12:00	13:00	180	3
3	10:25	0:25(25)	13:00	13:25	205	8.2

平均周转时间  $T = (120 + 180 + 205)/3 = 168.\bar{3}$

平均带权周转时间  $W = (1 + 3 + 8.2)/3 = 4.0\bar{6}$

## HRRF

执行顺序：1、3 ( $1 + 110/60 < 1 + 95/25$ )、2

作业	提交时刻	运行时刻 (时间)	开始时刻	完成时刻	周转时间/min	带权周转时间/min
1	10:00	2:00(120)	10:00	12:00	120	1
2	10:10	1:00(60)	12:25	13:25	205	3.416
3	10:25	0:25(25)	12:00	12:25	145	5.8

平均周转时间  $T = (120 + 205 + 145)/3 = 156.\bar{6}$

平均带权周转时间  $W = (1 + 205/60 + 5.8)/3 = 3.40\bar{5}$

对比FCFC和HRRF，HRRF的平均周转时间和平均带权周转时间都更优秀，HRRF性能更好

# 16

## FCFS

执行顺序为：1、2、3、4

任务	开始时间	结束时间	周转时间	带权周转时间
1	8:00	10:00	120	1
2	10:00	10:50	170	3.4
3	10:50	11:00	180	18
4	11:00	11:20	200	10

平均周转时间：  $(120 + 170 + 180 + 200)/4 = 167.5$

平均带权周转时间：  $(1 + 3.4 + 18 + 10)/4 = 8.1$

# SJF

执行顺序为：1、3、4、2

任务	开始时间	结束时间	周转时间	带权周转时间
1	8:00	10:00	120	1
3	10:00	10:10	130	13
4	10:10	10:30	150	7.5
2	10:30	11:20	200	4

平均周转时间： $(120 + 130 + 150 + 200)/4 = 150$

平均带权周转时间： $(1 + 13 + 7.5 + 4)/4 = 6.375$

# HRRF

执行顺序为：1、3  $(1 + 70/50 < 1 + 60/10 > 1 + 10/20)$ 、2  $(1 + 80/50 > 1 + 20/20)$ 、4

任务	开始时间	结束时间	周转时间	带权周转时间
1	8:00	10:00	120	1
3	10:00	10:10	130	13
4	10:10	10:30	150	7.5
2	10:30	11:20	200	4

平均周转时间： $(120 + 130 + 150 + 200)/4 = 150$

平均带权周转时间： $(1 + 13 + 7.5 + 4)/4 = 6.375$

# 17

执行顺序：1(5/30) 2(5/20) 3(5/5) 2(10/20) 4(10/10) 2(20/20) 1(30/30)

任务	开始时间	结束时间	周转时间	带权周转时间
1	10:00	11:10	70	2.3
2	10:05	10:45	40	2
3	10:10	10:15	5	1
4	10:25	10:35	10	10

平均周转时间： $(70 + 40 + 5 + 10)/4 = 31.25$

平均带权周转时间： $(70/30 + 2 + 1 + 10)/4 = 3.8\overline{3}$

