

Основи рачунарских система 3

Оперативни системи

Процеси

Александар Картељ

aleksandar.kartelj@gmail.com

Природно-математички факултет Бања Лука

Процес

- Програм у извршавању
- Разлика између изворног и извршног кода?
- Покретање програма:
 - Креирање новог процеса
 - Смештање кода програма у радну меморију
 - Извршавање инструкција тог програма
- OS обезбеђује ефикасно извршавања великог броја процеса
- Једно језгро: паралелно извршавање?
 - Тачан назив је псеудопаралелно извршавање
 - Симулира се концептом дељења времена
- Више језгара?

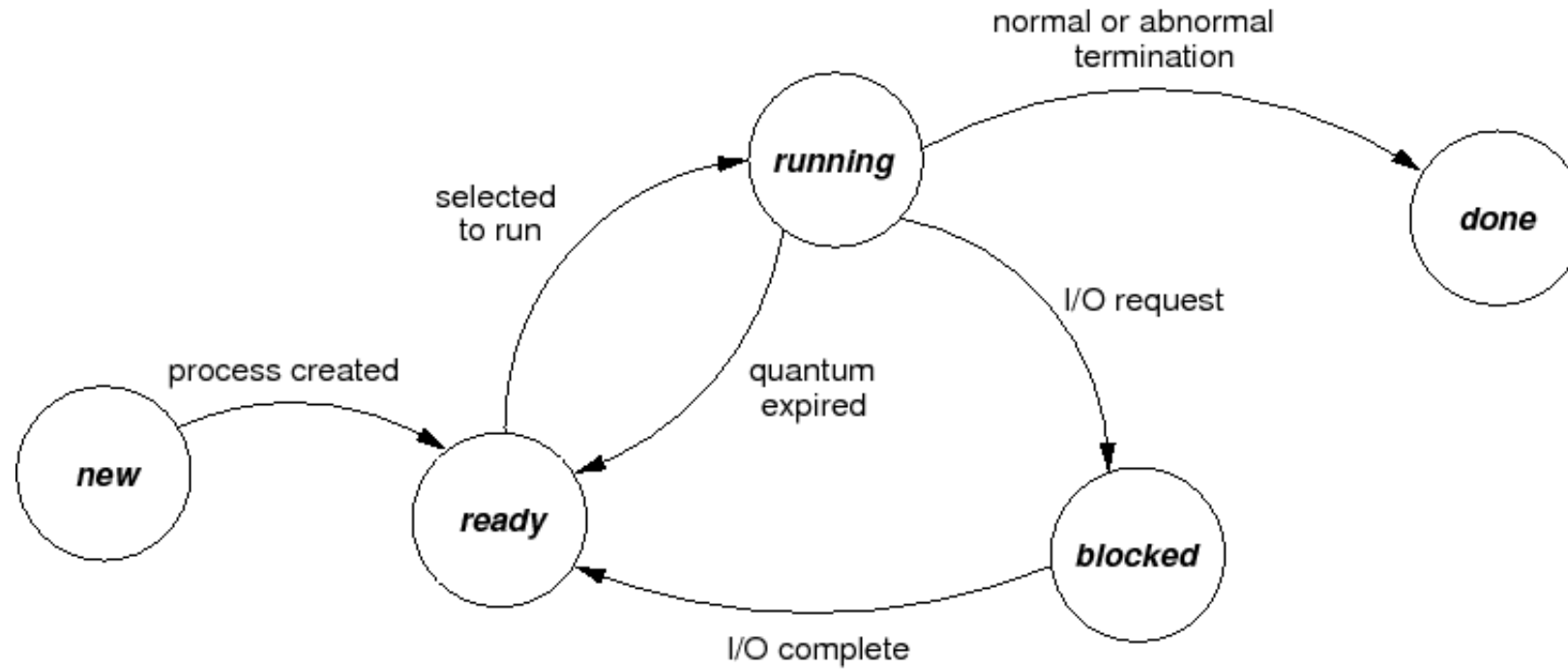
Процес у меморији

- Програм је низ инструкција
- Приликом извршавања тих инструкција, процес памти где је стао (програмски бројач – РС)
- Додатно, процесу су на располагању и делови меморије:
 - Стек сегмент
 - Локалне променљиве, позиви функција, ...
 - Хип сегмент
 - Подаци креирани у фази извршавања, нису познати у току компилације
 - Сегмент података
 - Глобалне променљиве
 - Сегмент за код (инструкције)
 - Списак инструкција програма

Стања процеса

- Нови (new)
 - процес је управо креиран
- Спреман (ready)
 - процес чека на извршавање (сетимо се да је на једном језгру извршавање псеудопаралелно)
- Извршавање (running)
 - процес се извршава, односно процесор извршава баш његове инструкције
- Чекање (blocked)
 - процес се извршавао, али је сада заустављен привремено
- Завршен (done)
 - процес је заустављен и неће настављати са даљим извршавањем, OS га ускоро избацује из скупа активних процеса

Животни циклус процеса



Информације о процесу

- Јединствени идентификатор процеса – PID
- Стање процеса
- Програмски бројач – PC
- Садржај регистара процеса (тренутни резултати извршавања...)
 - Зашто је ово битно?
- Приоритет процеса
- Адреса меморије где се налазе сегменти процеса
- Адресе података које процес држи

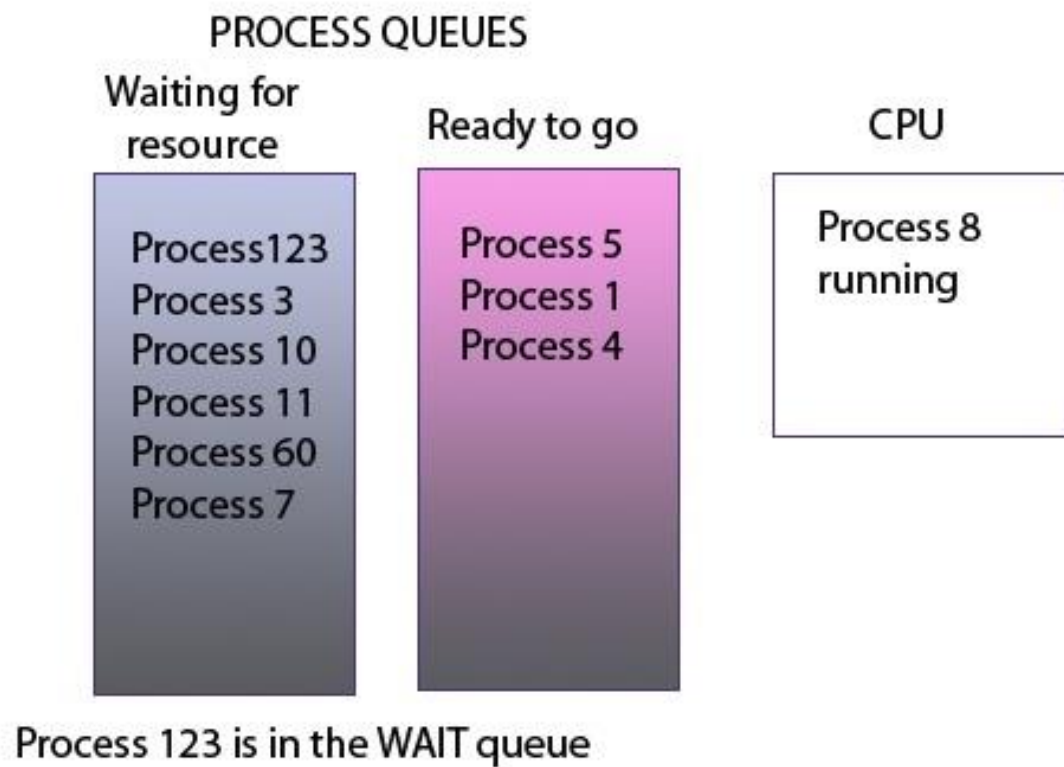
Пребацивање контекста процеса

- Ако имамо процесе А и В, опишите како В преузима контролу од А и након тога процес А поново наставља?

Редови чекања

- Редови представљају уређене спискове процеса
- Групишу се обично по стањима:
 - Ред процеса у стању Нови
 - Ред процеса у стању Спреман
 - ...
- OS контролише ко ће у ком моменту бити извађен из једног реда и смештен у неки други
- Шта су прекиди процеса?
- Пример реда:
 - Приоритетни FIFO ред (First In, First Out)

Редови чекања (2)



Распоређивање процеса

- Доношење одлука о променама стања процеса
- **Циљ:** повећање продуктивности рачунарског система
- У чему је разлика по питању распоређивања између једнопроцесорских и вишепроцесорских система?
 - Разматрани алгоритми ће бити анализирани на примеру једнопроцесорског система
- Оцена квалитета распоређивања:
 - Искоришћеност процесора
 - Пропусна моћ (број завршених процеса у јединици времена)
 - Време обраде процеса
 - Време чекања (време проведено у Спреман стању)
 - ...

Алгоритми планирања

1. FCFS алгоритам (First Come, First Served)
2. SPF алгоритам (Shortest Process First)
3. Алгоритам са приоритетима
4. Кружни алгоритам
5. Редови у више нивоа

FCFS алгоритам

- First Come, First Served
- Процесор се додељује процесима редом према стизању захтева
- Имплементира се употребом FIFO структуре (ред у банци нпр.)
- Предност:
 - Лака имплементација
- Мана:
 - Време чекања може бити велико (неко испред вас у банци отвара рачун...)

FCFS алгоритам - пример

Процес	Време стизања	Е - трајање извршења	Време почетка	Време завршетка	Т – време обраде	М – време чекања	Р = Т/Е
P1	0	3	0	3	3	0	1.0
P2	1	5	3	8	7	2	1.4
P3	3	2	8	10	7	5	3.5
P4	9	5	10	15	6	1	1.2
P5	12	5	15	20	8	3	1.6
Просек					6.2	2.2	1.74

Време обраде (Т) = време завршетка – време стизања

Време чекања (М) = време почетка – време стизања

SPF алгоритам

- Shortest Process First
- Фаворизују се краћи процеси, односно прво се „пуштају“ они којима треба мање времена
- Предност:
 - Оптимално средње време чекања
- Мана:
 - Како проценити дужину трајања процеса?
- Варијанте алгоритма:
 - Са прекидањем – ако стигне процес којем треба мање времена док неки други ради, овај што ради се прекида
 - Без прекидања – једноставније, ако је неки започео, не прекида се

SPF алгоритам без прекидања - пример

Процес	Време стизања	Е - трајање извршења	Време почетка	Време завршетка	Т – време обраде	М – време чекања	$P = T/E$
P1	0	3	0	3	3	0	1.0
P2	1	5	5	10	9	4	1.8
P3	3	2	3	5	2	0	1.0
P4	9	5	10	15	6	1	1.2
P5	12	5	15	20	8	3	1.6
Просек					5.6	1.6	1.32

Алгоритам са приоритетима

- Сваком процесу придружен приоритет (број)
- За следећи процес се у сваком кораку бира онај са највишим приоритетом
- Обично су приоритети поређани овако:
 1. Кориснички процеси
 2. Пакетни процеси
 3. Интерактивни процеси
 4. Системски процеси
- Предност:
 - Битнији процеси мање чекају
- Мана:
 - Изгладњивање – нископриоритетни процеси могу неограничено дуго да чекају
 - Решење: са временом повећавати приоритет

Алгоритам са приоритетима- пример (без прекидања)

Процес	Време стизања	Е - трајање извршења	Приоритет	Време почетка	Време завршетка	Т – време обrade	М – време чекања	$P = T/E$
P1	0	3	3	0	3	3	0	1.0
P2	1	5	5	3	8	7	2	1.4
P3	3	2	1	8	10	7	5	3.5
P4	9	5	2	10	15	6	1	1.2
P5	12	5	5	15	20	8	3	1.6
Просек						6.2	2.2	1.74

Кружни алгоритам

- Идеја као код дељења времена (time-sharing)
- Сваки процес добија унапред задати временски интервал
 - Када време истекне, ако је процес готов, он више није кандидат
 - Ако није готов, процес се прекида и ставља на крај реда активних процеса
- Предност:
 - Општи напредак свих процеса
- Мане:
 - Просечно време обраде може бити велико (посебно ако је велики број процеса)
- Битно је добро одабрати временски интервал!

Кружни алгоритам- пример (са јединицом времена вредности 1)

Процес	Време стизања	Е - трајање извршења	Време завршетка	Т – време обrade	М – време чекања	Р = Т/Е
P1	0	3	6	6	3	2.0
P2	1	5	11	10	5	2.0
P3	3	2	8	5	3	2.5
P4	9	5	18	9	4	1.8
P5	12	5	20	8	3	1.6
Просек				7.6	3.6	1.98

Системи за рад у реалном времену

- Системи у којима је фокус на року извршавања процеса
- Две врсте према стриктности:
 - Лабави системи – дозвољено је мало непоштовање рокова
 - Електронско банкарство, банкомати, резервације авионских карата и слично...
 - Чврсти системи – не сме се никако прекорачити рок!
 - Кочиони системи на возилима, контролни системи у авионима, возовима...
- Процеси у тим системима могу бити:
 - Периодични – понављање после тачно одређеног интервала
 - Непериодични (асинхрони) – само рокови, није неопходно понављање

Распоређивање у системима за рад у реалном времену

- Варијанте са и без прекидања као и раније
- Базирани на приоритетима
- Начини одређивања приоритета:
 - Статичко – у фази имплементације система, не могу се мењати у извршењу
 - Динамичко – мењају се у току рада система на основу тренутног стања, очекиваног времена извршења, рокова итд.