

## **TESTY OS, v 1.0, 22.1.2011**

**Na virtualizáciu pamäte môžeme použiť**

stránkovanie na žiadosť

segmentácia

stránkovanie

segmentácia na žiadosť

segmentácia so stránkovaním

### **Monitor**

je prostriedok využívajúci aktívne čakanie

ma procedúry, ktoré nesmú byť reentrantné

ma procedúry, ktoré môžu byť rekurzívne

dovoľuje čakať na podmienku

dovoľuje vykonávanie iba jednej zo svojich procedúr

**RPC (Remote Procedure Call) sa využíva pre:**

nadviazanie komunikácie so vzdialeným serverom,

upozornenie na udalosť

synchronizáciu vzdialených procesov

**Dokončite vetu tak, aby tvrdenie bolo správne.**

Pre komunikáciu medzi procesmi v jednom systéme sa môžu využiť **správy**

Pre komunikáciu medzi procesmi v jednom systéme sa môže využiť **zdieľaná pamäť**

Pre komunikáciu medzi procesmi v sieti sa môže využiť **RPC**

Komunikácia medzi procesmi v sieti sa môže uskutočniť pomocou **soketov**

Ako komunikujú procesy, ak hovoríme o "rendezvous" (randevú) **pomocou správ**

**Máme proces, ktorého logický adresný priestor pozostáva z 4 stránok po 1024 bajtov, ktoré sú mapované do fyz. pamäte, ktorá pozostáva z 32 rámcov. Ak máme tabuľku stránok:**

č. str. rámec

0	1
1	14
2	5
3	28

Aká je fyzická adresa 256-tého bajtu zo stránky č.1?

**14 592 ( 14\*1024+256 )**

**Máme nasledujúcu tabuľku segmentov:**

Segment	Začiatok	Dĺžka
0	219	600
1	2300	14
2	90	100
3	1327	580
4	1952	96

Je zodpovedajúca fyzická adresa pre logickú adresu  
<3, 400> ----> 2700

Správne      **Nesprávne**

**Máme proces, ktorého logický adresný priestor pozostáva zo 6 stránok po 1024 bajtov, z ktorých 2 nie sú využité. Koľko položiek má tabuľka stránok?**

4  
**6**  
10

**Ktoré z nižšie uvedených zariadení využíva metódu spooling?**

**tlačiareň, využívaná viacerými úlohami**

terminál, používaný pre zavedenie vstupných dát

priestor na disku, používaný pre odkladanie nepoužívaných stránok procesu

**Doplňte**

RAID1 využíva **zrkadlenie diskov**

RAID4 využíva **paritný disk**

RAID5 využíva **rotujúcu paritu**

**Ktorá z metód prideľovania diskového priestoru umožňuje súčasne udržiavanie informácií o pridelenom diskovom priestore a o voľných blokoch na disku?**

Súvislé prideľovanie

Indexové prideľovanie

**FAT tabuľka**

Kombinovaná metóda

**Zreťazené prideľovanie blokov na disku**

spôsobuje vonkajšiu fragmentáciu

**nedovoľuje priamy prístup**

**odoberá konštantnú časť kapacity disku na ukladanie adres**

**Na zadanom reťazci odkazov na stránky a počet rámcov porovnajte počty výpadkov stránok nahradzovacích algoritmov FIFO a LRU: (rátajte aj počiatkové výpadky)**

Počet rámcov – 2 , reťazec odkazov – A B A C B A C

FIFO - 5, LRU – 4

**FIFO - 4, LRU – 6**

FIFO - 5, LRU – 5

### **Doplňte**

DMA sa používa na **rýchly prenos dát z/do pamäte**

Asociatívna pamäť TLB sa používa na **uloženie časti tabuľky stránok**

Čítač inštrukcií (PC) sa používa na **uloženie adresy nasledujúcej inštrukcie**

Segment Table Base Register (STBR) sa používa na **uloženie začiatkovej adresy tabuľky segmentov**

**Ktorá z uvedených možností sa používa pre overenie identity používateľa?**

**heslo**

dátum a čas

**odtlačok prsta**

**magnetická karta**

užívateľské meno

IP adresa servera

-

### **Doplňte**

Keď proces zavolá operáciu wait() nad semaforom **môže dojsť k jeho zablokovaniu**

Keď proces zavolá operáciu signal() nad semaforom **jeden čakajúci proces pokračuje vo svojom vykonávaní**

Keď v Linuxe proces vytvára svojho potomka **čaká na jeho ukončenie**

**Aká je kapacita bufra pri komunikácii medzi 2 procesmi v prípade, ktorý sa nazýva rendezvous (randevú)**

Neobmedzená

N (N je prirodzené číslo)

**0**

**Ktorá z uvedených podmienok nepatrí do Coffmanových podmienok pre vznik uviaznutia?**

výlučné pridelenie

kruhové čakanie

vlastniť a žiadať

**použitie s preempciou**

Máme proces, ktorého logický adresný priestor pozostáva z 4 stránok po 1024 bajtov, ktoré sú mapované do fyz. pamäte, ktorá pozostáva z 32 rámcov. Logická adresa pozostáva z 10 bitov.

Áno    **Nie**

**K prostriedkom s pasívnym čakaním patrí:**

- a. Monitor
- b. semafor
- c. atomická inštrukcia Test\_and\_Set
- d. zdieľaná premenná
- e. atomická inštrukcia Swap

**Ktorý príkaz použijete na skopírovanie obsahu celého adresára (aj s podadresármi) do iného adresára?**

- a. rm \*.\* meno\_adresara
- b. copy \*.\* meno\_adresara
- c. **cp -R \*.\* meno\_adresara**

**Ktoré z nasledujúcich tvrdení je pravdivé?**

- a. **Pri výskyte prerušenia sa riadenie odovzdá operačnému systému.**
- b. prerušenia sa nikdy nedajú zamaskovať.
- c. **pri stlačení klávesy terminálu vzniká prerušenie.**
- d. ovládač zariadenia sa vykonáva v užívateľskom režime.
- e. **prerušenie spracováva kód ovládača zariadenia**

**Segmentácia so stránkovaním má nasledovné vlastnosti:**

- a. **odstraňuje vonkajšiu fragmentáciu**
- b. nemusí uchovávať v pamäti celý proces
- c. nepotrebuje tabuľku stránok
- d. odstraňuje vnútornú fragmentáciu
- e. využíva pri hľadaní vhodného úseku pamäte algoritmus "First fit"
- f. **sa už dávno nepoužíva**

**Ktoré systémové volanie z uvedených sa týka správy procesov v Linuxe ? (argumenty volaní sa neuvádzajú)**

- a. fork()
- b. msgget()
- c. write()
- d. **pthread\_join()**
- e. semop()
- f. wait()
- g. exit()

## **Indexové priděľovanie blokov disku súborom sa uskutočňuje pomocou**

- a. zreťazeným blokov súboru.
- b. tabuľky adres
- c. index bloku.
- d. FAT tabuľky.

## **Doplňte**

Pri stránkovaní na žiadosť po výpadku stránky sa príslušná stránka **presunie do pamäte**

Pri stránkovaní na žiadosť v pamäti je **len časť stránok procesu**

Pri stránkovaní vykonávaný proces je **celý v pamäti**

Pri swapovaní (odsúvaní) na disk sa prenáša **celý proces**

## **Process Control Blok obsahuje:**

- a. Počítadlo inštrukcií
- b. Zoznam otvorených súborov
- c. Ukazovateľ na zásobník
- d. Premenné, zdieľané s inými procesmi
- e. Počet operácií nad semaformi
- f. Zoznam zariadení, pridelené procesu
- g. Domáci adresár vlastníka procesu
- h. Stav procesu
- i. ID procesu
- j. Obsah registrov CPU

-

**Zoznam voľných úsekov diskového priestoru obsahuje položky s danou veľkosťou (v blokoch) v tomto poradí: 13, 11, 18, 9 a 20 blokov. Vznikla požiadavka na pridelenie 10 súvislých blokov nejakému súboru.**

-Ktorý z úsekov mu bude pridelený pri použití algoritmu "Worst-fit" (uvedte veľkosť úseku v blokoch). **20**

-Ktorý z úsekov mu bude pridelený pri použití algoritmu "First-fit" (uvedte veľkosť úseku v blokoch). **13**

-Ktorý z úsekov mu bude pridelený pri použití algoritmu "Best-fit" (uvedte veľkosť úseku v blokoch). **11**

-

**Napište príkaz bash-u, pomocou ktorého nastavíte cestu tak, aby sa pre nájdenie vykonateľného súboru prehľadával aj aktuálny adresár.**

**PATH=\$PATH:..**

**Ktoré synchronizačné problémy je potrebné vyriešiť v úlohe typu producent-konzument?**

- a. Synchronizácia rýchlosti producenta a konzumenta
- b. Výlučný prístup k bufru
- c. Zabezpečenie prednostného prístupu producenta k bufru
- d. Súbežný prístup k zdieľaným premenným pre synchronizáciu

**Ktorá z nasledujúcich podmienok pre uviaznutie nie je správne formulovaná :**

- a) výlučný prístup procesom k prostriedkom
- b) postupne pridelenie prostriedkov procesom
- c) preemptívne plánovanie prostriedkov
- d) kruhové čakanie

**Adresár je možné implementovať pomocou**

- a. maticou prístupov
- b. množinou
- c. hešovacej tabuľky
- d. lineárneho zoznamu
- e. bitovým vektorom

**Doplňte vetu tak, aby vybrané tvrdenie bolo správne.**

Magnetická páska **spracováva V/V operácie sekvenčne**  
Disk **spracováva V/V operácie po blokoch**  
Terminál **spracováva V/V operácie po znakoch**  
Tlačiareň **využíva spooling**  
Obrazovka **sa virtualizuje**

**Ktoré z nasledujúcich tvrdení nie je správne?**

**Prerušenie:**

- a. môže byť prerušené.
- b. **signalizuje chybu pretečenia pri vykonávaní inštrukcie.**
- c. dovoľuje paralelnú prácu procesora a periférneho zariadenia
- d. hlasí koniec periférnej operácie.

**Ktoré kroky vykonáva OS pri obsluhu výpadku stránky?**

- a. presunie požadovanú stránku do pamäte
- b. reštartuje inštrukciu, ktorá spôsobila výpadok
- c. **nájde voľný rámec**
- d. **skontroluje či odkaz na danú stránku bol platný.**
- e. urobí striasanie pamäte
- f. aktualizuje zoznam otvorených súborov
- g. odpamätá počet voľných rámcov pre zrýchlenie obsluhy nasledujúceho výpadku
- h. zapíše zoznam procesov na disk
- i. **modifikuje tabuľku stránok (bit platná/neplatná)**

## Označte správne tvrdenia

- a. Rozmer virtuálneho adresného priestoru môže presahovať rozmer fyzickej pamäte.
- b. Pre zníženie času odozvy interaktívnych OS sa vždy implementujú nepreemptívne plánovacie algoritmy.
- c. Zvýšenie úrovne multiprogramovania vždy zvyšuje efektívnosť využitia procesora.
- d. Máme 3 procesy, ktorý zdieľajú 4 prostriedky, ktoré sú vyžadované a uvoľňované vždy po jednom. Ak každý proces potrebuje 2 prostriedky, uviaznutie nikdy nenastane.

-

## K synchronizačným prostriedkom s aktívnym čakaním patrí:

- a. zdieľané premenné
- b. inštrukcia SWAP
- c. podmienkové premenné
- d. semafor
- e. spinlock
- f. inštrukcia TSL

## Ktorá z odpovedí nie je pravdivá?

- a. Fyzická adresa je tá, ktorú "vidí" MMU (Memory Managemet Unit)
- b. Počas kompilácie sú generované zhodné logické a fyzické adresy.
- c. Logickú adresu generuje procesor.
- d. Počas vykonania sú generované zhodné logické a fyzické adresy.

## Hlavný princíp monitora je:

- a. len jeden proces môže vykonávať procedúru monitora v danom čase
- b. kontroluje niekoľko prostriedkov
- c. plánuje vykonanie procesov v multiprocesorovom OS
- d. niekoľko procesov môže vykonávať procedúru daného monitora

## V grafe pridelovania prostriedkov každý prostriedok má len jednu inštanciu. Ktorá/é z podmienok označuje/ú uviaznutie?

- a. v grafe neexistuje slučka.
- b. graf nie je spojený
- c. v grafe existuje aspoň jedna slučka.

## Aká je veľkosť stránky pri segmentácii so stránkovaním, ak počet bitov pre jednotlivé položky logickej adresy je 10,10,12 ?

4096

**Pracovná sada (working set) sa využíva pre zamedzenie javu nazvaný:**

- a. striasanie
- b. časová závislosť
- c. výpadok stránky
- d. zahltenie**
- e. starvacia

**Zdieľanie stránok sa uskutočňuje:**

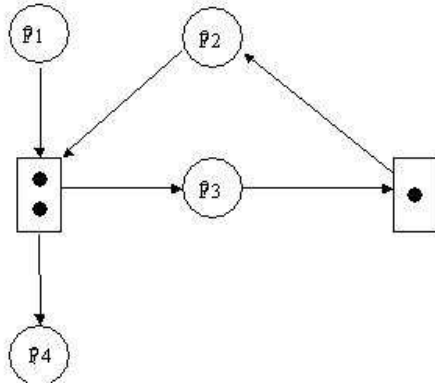
- a. niekoľko tabuliek stránok ukazuje na ten istý rámec v OP**
- b. poskytnutím kópie zdieľanej stránky každému procesu
- c. rozdelením programu na dáta a procedúry, pričom je dovolené zdieľať len procedúry

**Akého typu majú byť operácie send a receive, aby sa mohlo realizovať stretnutie (rendezvous) procesov**

- a. send neblokujúca
- b. send blokujúca**
- c. receive neblokujúca
- d. receive blokujúca**



Podľa uvedeného grafu pridelovania prostriedkov je systém v stave uviaznutia?



Áno

Nie

Ktoré kroky vykonáva OS pri obsluhu výpadku stránky?

- zapiše zoznam procesov na disk
- skontroluje či odkaz na danú stránku bol platný.**
- reštartuje inštrukciu, ktorá spôsobila výpadok**
- nájde voľný ramec**
- aktualizuje zoznam otvorených súborov
- urobí striasanie pamäte
- presunie požadovanú stránku do pamäte**
- modifikuje tabuľku stránok (bit platná/neplatná)**
- odpamätá počet voľných rámcov pre zrýchlenie obsluhy nasledujúceho výpadku

Systémové volanie spôsobí:

- skok do jadra**
- prerušenie**
- ukončenie diskovej operácie
- zlýhanie stránky

Logický Adresný Priestor = LAP

Fyzický Adresný Priestor = FAP

Pri segmentácii sa LAP procesu mapuje do FAP

**pomocou tabuľky (ST)**

Pri stránkovaní sa LAP procesu mapuje do FAP

**nesúvisle**

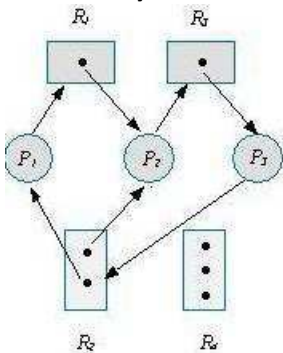
Rámce a stránky majú

**rovnakú veľkosť**

Segmenty majú

**rôznu veľkosť**

Nastalo v systéme uviaznutie podľa tohoto grafu pridelovania prostriedkov?



áno

nie

Ktorý z nasledovných plánovacích algoritmov môže spôsobiť starváciu?

- a. Plánovanie s viacerými frontmi
- b. Round Robin - cyklické plánovanie
- c. FCFS - spracovanie v poradí príchodu
- d. Plánovanie s viacerými frontmi so spätnou väzbou**
- e. SJF - najkratší najskôr**

Máme nasledujúcu tabuľku segmentov:

Segment	Začiatok	Dĺžka
0	219	600
1	2300	14
2	90	100
3	1327	580
4	1952	96

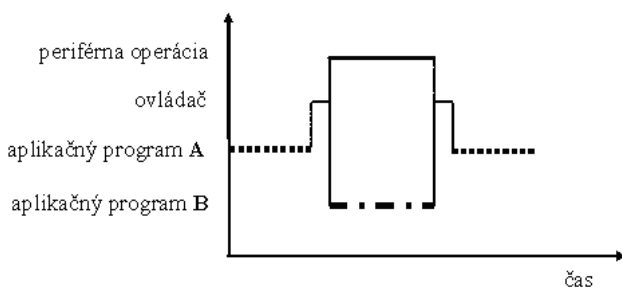
Je zodpovedajúca fyzická adresa pre logickú adresu

<2, 500> ----> 680

Áno

**Nie**

Akého typu je V/V operácia, znázornená na obrázku?



**a. synchronná**

b. asynchronná

Ochrana pamäte pri segmentácii je založená na:

- a. na kontrole bitov pre prístup k segmentu**
- b. využívaní tabuľky segmentov**
- c. na kontrole STBR registra
- d. na kontrole bitu platná/neplatná

Vyberte pravdivé tvrdenia.

Vlákná

- a. sa implementujú pomocou knižnice**
- b. zdieľajú adresný priestor a zásobník
- c. zdieľajú adresný priestor**
- d. nesmú volať iné funkcie.
- e. sa plánujú v rámci času procesu**
- f. sa implementujú priamo v jadre systému**
- g. komunikujú medzi sebou v rámci svojho adresného priestoru**
- h. zdieľajú adresný priestor, ale každé vlákno má svoj zásobník a registre**
- i. sa dajú vytvoriť len v C jazyku
- j. nepotrebujú synchronizáciu

Ktorý z nasledovných plánovacích algoritmov môže spôsobiť starváciu?

- a. Plánovanie s viacerými frontmi so spätnou väzbou
- b. SJF - najkratší najskôr
- c. Round Robin - cyklické plánovanie
- d. Plánovanie s viacerými frontmi
- e. FCFS - spracovanie v poradí príchodu

V ktorom z uvedených prípadov je možná synchronizácia procesov pomocou správ?

- a. neblokujúca operácia send , blokujúca operácia receive
- b. blokujúca operácia send , blokujúca operácia receive
- c. blokujúca operácia send , neblokujúca operácia receive
- d. neblokujúca operácia send , neblokujúca operácia receive

Ako kritérium pre výber plánovacieho algoritmu môžeme použiť:

- a. využitie procesora
- b. čas odozvy
- c. čas behu procesu
- d. priepustnosť systému
- e. priemerná doba čakania
- f. čas strávený pri V/V operáciách
- g. veľkosť adresného priestoru
- h. počet vlákien, vytvorených procesom

Áké práva budú pridelené súboru, ak pomocou príkazu chmod nastavíme hodnotu 0750?

- a. r w x|r - x| - - - (0750 (oct) = 111101000(bin))
- b. r w x|r w x|r - -
- c. r - x|r - x|r - -

V ktorých z uvedených prípadov je nutné aktualizovať informácie o súbore v štruktúre i-node (i-node neobsahuje údaj o poslednom prístupe k súboru)?

- a. načítanie jedného bloku zo súboru.
- b. doplnenie súboru.
- c. skrátenie súboru.
- d. Modifikácia jedného bloku , nachadzajúci sa v strede súboru.

\*Na zadanom reťazcov odkazov na stránky a počet rámcov porovnajte počty výpadkov stránok nahradzovacích algoritmov FIFO a Optimálneho algoritmu: (rátajte aj počiatočné výpadky)

Počet rámcov – 2 , reťazec odkazov – A B A C B A C

- a. FIFO - 4, OPT - 3
- b. FIFO - 5, OPT - 4
- c. FIFO - 5, OPT – 3

Zoradte uvedené typy pamäti podľa rýchlosti prístupu, počnúc od najrýchlejšej (č.1).

- 1 registre
- 2 cache pamäť
- 4 magnetický disk
- 3 operačná pamäť
- 5 USB disk
- 6 magnetická páska

Máme nasledovnú množinu procesov, ktorých požiadavky na čas procesora sú uvedené v tabuľke:

proces	pož. čas	čas príchodu
P <sub>1</sub>	10	0
P <sub>2</sub>	1	1
P <sub>3</sub>	2	2
P <sub>4</sub>	1	3
P <sub>5</sub>	5	4

V akom poradí sa ukončia procesy pri použití algoritmu plánovania „najkratší najskôr“ (SJF) s preempciou?

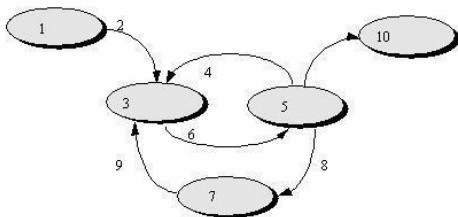
(Poznámka: pri odpovedi použite tvar p1,p2, ... bez medzier a iných znakov )

Odpoveď: **p2,p3,p4,p5,p1**

Vyberte:

Ochranný mechanizmus je **mechanizmus, ktorý zaisťuje, že prostriedky systému sa používajú v súlade s bezpečnostnou politikou**  
Autorizácia je **prostriedok na kontrolu prístupu k prostriedkom a systémom/udelenie oprávnenia**  
Bezpečnostná politika je **špecifikácia, určujúca ako sa používa ochranný mechanizmus**  
Autentifikácia je **overenie totožnosti používateľa**

Graf



(8) Zo stavu "bežiaci" proces prejde do stavu  
(9) Zo stavu "čakajúci" proces prejde do stavu  
(6) Zo stavu "pripravený" proces prejde do stavu  
(10) Zo stavu "bežiaci" proces prejde do stavu

**čakajúci**  
**pripravený**  
**bežiaci**  
**ukončený**

Súborový systém plní nasledovné úlohy:

- rieši efektívnym spôsobom starváciu.
- spravodlivé pridelovanie času procesora.
- transformuje dáta do binárneho kódu**
- uchováva informáciu o logickej a fyzickej štruktúre súborov.**
- zabezpečuje ochranu zariadenia.
- transformuje logickú adresu bloku na fyzickú.**
- efektívny a jednotný interfejs k periférnym zariadeniam.

Vyberte:

Odopretie služby je útok na	<b>dostupnosť</b>
Zachytenie informácie je útok na	<b>utajenie</b>
Modifikácia je útok na	<b>integritu</b>
Falzifikácia je útok na	<b>autenticitu</b>

Metóda RAID0 využíva polovicu kapacity konfigurovaných diskov, aby mohla zabezpečiť spoľahlivosť?

Správne

**Nesprávne**

Systém, ktorý podporuje multiprogramovanie je taký systém, v ktorom:

- a) program je rozdelený na stránky
- b) vstup je uskutočnený dávkami z viacerých úloh
- c) v pamäti je súčasne niekoľko procesov**
- d) viacerých procesov zdieľa jeden program, ktorý je rezidentný v pamäti

PCB je:

- 1. dátová štruktúra, obsahujúca informácie o prostredí
- 2. typ frontu
- 3. strojová instrukcia
- 4. primitív pre zasielanie správ
- 5. dátová štruktúra, obsahujúca informácie o procese**

OS UNIX dovoľuje tvorbu súborov s veľkosťou, ktorá je:

- a) neobmedzená
- b) obmedzená, ale veľká**
- c) do 2 Mb

OP počítača má 4 rámce, ktoré sú obsadené. Čas posledného prístupu k stránke je uvedený v tabuľke:

Stránka	Posl. prístup
0	279
<b>1</b>	<b>260</b>
2	272
3	280

Ktorá stránka bude odsunutá na disk podľa nahradzovacieho algoritmu LRU?

Ktorá z nasledujúcich operácií môže viesť proces do stavu zablokovaný:

- a) proces vykonáva operáciu WAIT nad semaforom**
- b) proces vykonáva operáciu SIGNAL nad semaforom
- c) proces vychádza z kritickej sekcie
- d) proces v kritickej sekcii mení hodnotu zdieľanej premennej

Metóda RAID0 potrebuje dvojnásobnú kapacitu diskov, aby mohla fungovať?

Správne

**Nesprávne**

Zo stavu "pripravený" proces prejde do stavu "**bežiaci**"

Zo stavu "bežiaci" proces prejde do stavu "**pripravený**"

Zo stavu "bežiaci" proces prejde do stavu "**ukončený**"

Zo stavu "bežiaci" proces prejde do stavu "**čakajúci**"

Zo stavu "čakajúci" proces prejde do stavu "**pripravený**"

Máme disk, ktorý má 200 stôp, očíslované od 0 do 200. Momentálne je ramienko použité pri 140 stope. Front požiadaviek je: 85, 145, 90, 175, 95, 150, 102, 180, 130. Spočítajte koľko pohybov(v stopách) vykoná ramienko ak je použitý algoritmus:

- a)Výťahu(ide najskôr hore) – **175**
- b)Najkratšieho presunu – **135**

Nahradzovací algoritmus stránok v pamäti FIFO je:

- a)Založený na princípe lokality
- b)Niekedý môže spôsobiť viac výpadkov stránok keď proces dostane viac pamäte**
- c)Nedá sa ľahko implementovať a preto veľa systémov ho používa iba priebežne

Proces definujeme ako

- a) Množstvo inštrukcií ktoré má procesor vykonať
- b) Program, ktorý sa vykonáva**
- c) Časť HW, ktorý vykonáva množstvo inštrukcií
- d) Hlavný program

OP počítača ma 4 rámce, ktoré sú obsadené. Čas zavedenia stránky do pamäte je uvedený v tabuľke:

Stránka Čas zavedenia

0	160
1	230
<b>2</b>	<b>120</b>
3	126

Ktorá stránka bude odsunutá na disk podľa nahradzovacieho algoritmu FIFO?

Ochrana periférneho zariadenia sa rieši vo vrstve nezávislej od zariadenia.

**ano**    nie

Priradíte správne odpovede k tvrdeniam:

- Podmienková premenná sa používa vo vnútri **monitora**
- Mutex je **binárny semafor**
- Monitor je **reentrantný**
- Synchronizácia je možná aj pomocou **správ**

Pri zahŕnutí

- a. procesy neustále vyvolávajú výpadky stránok**
- b. každý proces vlastní prostriedok a čaka na uvoľnenie ďalšieho od iného procesu
- c. pocos je zablokovaný pred kritickou sekciou.

Využitie ktorého z uvedených prostriedkov môže spôsobiť uviaznutie ?

- a. pamäť
- b. semafor**
- c. monitor
- d. monitor
- e. tlačiareň
- f. magnetická paska**
- g. disk

Na vykonanie V/V operácií sa využíva:

- a. priamy prístup k pamäti (DMA )
- b. signalizácia začiatku a konca V/V operácie
- c. V/V riadený prerušeniami
- d. semaforey
- e. monitory
- f. programovo riadený V/V

Viacúrovňové stránkovanie je možné charakterizovať ako:

strankovanie tabulky stranok

**RAID0 využíva**

Disk stripping (nezaistuje bezpečnosť, ale zrychľuje zapis/cítanie dát)

**RAID1 využíva**

Disk mirroring

**RAID2 využíva**

Hamming code

**RAID3 využíva**

paritný disk

**RAID4 využíva**

paritný disk (ale vie viac I/O v jednom okamžiku)

**RAID5 využíva**

rotujúca parita

**RAID6 využíva**

dualna rotujúca parita

**RAID7 využíva**

asynchrónna architektúra : dátové, paritné, stand-by disky