Sisteme de operare Examen Numărul 1

Nume și grupă [redacted] 05.02.2025

1. (10p) Care sunt segmentele de memorie dintr un proces partajate implicit între fire de execuție? Scrieți un fragment de program scurt în care să exemplificați fiecare tip de segment de memorie și să indicați care este partajată și care nu.

2. (20p) Fie următoarea secvență de procese în lista de așteptare, unde `Priority` este prioritatea

Proces	Arrival	Burst	Priority
P_0	2	4	0
P_1	1	8	2
P_2	2	4	3
P_3	0	10	5
P_4	1	6	1
P_5	4	2	0
P_6	3	7	2

proceselor (numerele mici au prioritate mai mare).

   (a) (5p) Cum arată diagrama Gantt rezultată în urma aplicării algoritmului SJF preemptiv ce ia în considerare întâi prioritatea și pe urmă timpul de execuție?

   (b) (5p) Dar folosind RR care ordonează apriori după prioritate cu cuantă $q = 2$?

   (c) (5p) Dar folosind algoritmul de la b) modificat astfel încât atunci când un proces este evacuat pentru că și-a atins cuanta, atât cuanta acestuia, cât și prioritatea sa cresc cu o unitate.

   (d) (5p) Calculați timpul mediu de așteptare de la punctele anterioare.

3. (10p) Implementați un obiect de tip mutex folosind funcția CAS. Extindeți implementarea la un obiect de tip semafor. Scrieți doar secvențele de pseudo-cod pentru funcțiile de `lock/unlock`, respectiv `wait/post`.

4. (10p) Având în vedere că segmentele sunt pagini cu dimensiune variabilă, descrieți cum ați adapta algoritmii FIFO și LRU pentru segmente. Explicați cum alegeți victimele și în ce ordine. Dați un exemplu concret pentru fiecare algoritm.

5. (10p) Fie un sistem cu CPU pe 8-biți cu pagini de 64B și un proces cu tabela de pagini din dreapta (index pagini lângă tabelă, index frame-uri în tabelă). Traduceți următoarele adrese logice în adrese fizice știind că un frame are dimensiunea unei pagini: 193, 191, 66, 42, 250. Scrieți adresele fizice în binar.

0	3
1	0
2	1
3	2

6. (20p) Fie un sistem de fișiere cu indexare limitat la un singur nivel de indexare în care există entități de tip director și de tip fișier. Un bloc are 128 bytes iar un cuvânt are 16-biți.

   O entitate de tip director este structurată astfel: la început avem numele directorului cu maxim 8 caractere, iar apoi avem câte o intrare pentru fiecare entitate (de tip fișier sau director) ce conțin informații legate de nume (maxim 6 caractere pentru nume și 2 pentru extensie la fișiere), împreună cu legătura către blocul de start al fișierului sau directorului.

   O entitate de tip fișier este alcătuită din blocul de indexare (și blocurile cu date).

   (a) (10p) Dacă tabela de tip director este ținută pe un bloc, câte fișiere putem stoca maxim? Care este dimensiunea maximă a unui fișier? Arătați cum ați proiectat blocurile pentru cele două cazuri și explicați de ce.

   (b) (5p) Fie un sistem de fișiere cu un singur director rădăcină ce conține fișierele `foo`, `bar` și `baz` de dimensiune 16 bytes, 130 bytes și, respectiv, 255 bytes. Scrieți reprezentarea pe blocuri disk a acestui sistem de fișiere cu tot cu legăturile între blocuri.

   (c) (5p) Modificați structura de la punctul b) astfel încât `baz` să se afle în `/bin/baz`.

Nume și grupă: _____ Examen

Numărul 2

Data: 05.02.2025

1. (10p) Care este costul `fork()` în contextul memoriei virtuale cu pager lonеș? Dar al `fork+exec`? Scrieți o secvență de cod care exemplifică `copy-on-write` în scenariul a două procese părinte-copil și explicați unde are loc schimbarea și cum.
2. (20p) Fie algoritmul de planificare de tip loterie care alocă proceselor tichete și organizează o loterie la momente de timp egale distanțat în timp. Procesul ce deține tichetul câștigător capătă acces la procesor. De exemplu, pentru un interval de timp de 20ms algoritmul planifică 50 de loterii într-o secundă (20ms × 50 loterii = 1s).
   (a) (5p) Cum puteți implementa priorități cu acest algoritm? Dați un exemplu numeric.
   (b) (5p) Cum puteți aproxima SJF? Dar RR?
   (c) (10p) Scrieți o secvență de cod ce implementează acest algoritm. Includeți generarea de tichete, alegerea unui proces câștigător, implementarea a trei nivele de prioritate.
3. (10p) Pentru implementarea unei zone critice se poate folosi dezactivarea temporară a întreruperilor procesorului. Scrieți o secvență scurtă de pseudo-cod care implementează astfel o zonă critică. Care sunt efectele secundare ale acestei metode și de ce apar?
4. (10p) Fie un sistem cu pagini de 1kB și următoarele adrese liniare din cadrul unui proces 2049, 4095, 512, 3073, 1111. Traduceți adrese liniare în adrese logice pentru un CPU pe 12-biți. Scrieți adresele logice în binar.
5. (10p) Având în vedere că segmentele sunt pagini cu dimensiune variabilă, descrieți cum ați adapta algoritmii FIFO și LRU pentru segmente. Explicați cum alegeți victimele și în ce ordine. Dați un exemplu concret pentru fiecare algoritm.
6. (20p) Fie un sistem de fișiere cu indexare limitat la un singur nivel de indexare în care există entități de tip director și de tip fișier. Un bloc are 64 bytes iar un cuvânt are 16-biți.

   O entitate de tip director este structurată astfel: la început avem numele directorului cu maxim caractere, iar apoi avem câte o intrare pentru fiecare entitate (de tip fișier sau director) ce conț informații legate de nume (maxim 6 caractere pentru nume și 2 pentru extensie la fișiere), împreu cu legătura către blocul de start al fișierului sau directorului.

   O entitate de tip fișier este alcătuită din blocul de indexare (și blocurile cu date).

   (a) (10p) Dacă tabela de tip director este ținută pe un bloc, câte fișiere putem stoca maxim? este dimensiunea maximă a unui fișier? Arătați cum ați proiectat blocurile pentru cele cazuri și explicați de ce.

   (b) (5p) Fie un sistem de fișiere cu un singur director rădăcină ce conține fișierele `foo`, `bar` de dimensiune 66 bytes, 2 bytes și, respectiv, 144 bytes. Scrieți reprezentarea pe blocuri acestui sistem de fișiere cu tot cu legăturile între blocuri.

   (c) (5p) Modificați structura de la punctul b) astfel încât `bar` să se afle în `/bin/bar` și `/lib/baz`.