

Izpit pri predmetu
OPERACIJSKI SISTEMI
 VSP, FRI, UL

28. 8. 2015

Skupaj je možno zbrati **50** točk.

Čas pisanja: **75** minut.

V prvih **10** minutah lahko odstopite od izpita in dobite vrnjeno prijavnico.

V vsakem primeru **MORATE** ta list oddati poleg pole **z imenom, priimkom in vpisno številko!**
 Slikanje ipd. izpita pred koncem izpita je **prepovedano!** Izpita je konec, ko nadzornik pobere vse izpite.

Izpit bo naknadno objavljen na eUčilnici!

Na poli označite naloge tako, da **zapišete številko naloge na levi rob lista, številko obkrožite ter naloge nanizate v enakem vrstnem redu** kot na izpitu. **Če določeno nalogo rešite na tem izpitu, to zapišite na poli ob ustrezno označeni nalogi.**

Izpit ima 13 vprašanj. Prosim, pišite čitljivo, pazite na slovnico!

1. (a) Naštejte glavne štiri funkcionalnosti (stebre) vsakega OS-a! (2)
 (b) V katero izmed njih spada Bančniški algoritem? (1)
2. Opišite, kako deluje algoritem za zaznavo smrtnega objema. Ne pozabite na začetku opisati, kakšen je vhod v algoritem, na koncu pa kakšen je izhod. (6)
3. Sveženjsko multiprogramiranje in delitev procesorskega časa uporabljata multiprogramiranje, a z različnim ciljem. Kaj je glavni cilj sveženjskega multiprogramiranja in kaj delitve procesorskega časa? (2)
4. OS ima štiri nadzorne podatkovne strukture, ki hranijo informacije o trenutnem stanju vsakega procesa in vira. Katere so te štiri nadzorne strukture? (2)
5. (a) Katere tri mehanizme smo spoznali, ki zagotavljajo podporo vzajemnemu izključevanju znotraj samega OS-a? (1)
 (b) Katerega od teh mahanizmov smo uporabljali na vajah? (1)
6. (a) Koncept procesa smo nadgradili s konceptom niti. Katera stanja nitnega modela stanj so še vedno upravljana na nivoju procesa? (1)
 (b) Kaj pravi Amdahlov zakon? (1)
7. (a) Pravilnost delovanja realno-časovnega OS-a je odvisna od dveh stvari. Katerih? (1)
 (b) Katere štiri pristope k razporejenju v realnem času smo spoznali? (2)
8. (a) Pri upravljanju pomožnega pomnilnika je zelo pomemben postopek zaseganja prostora za datoteke. Katere tri metode zaseganja smo spoznali? (1)
 (b) Kako izgledajo tabele *FAT* pri vsaki izmed njih? (2)
9. V času načrtovanja sistema predvidimo, da bodo na računalniku tekli štirje procesi (P1-P4). Ti bodo med izvajanjem potrebovali različne vire (R1-R4). Števnost virov v računalniškem sistemu je: R1 – 3, R2 – 2, R3 – 2, R4 – 1. Potrebe so podane v naslednji matriki (v vrsticah so procesi, v stolpcih pa viri): (5)

$$\begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Trenutno ima P1 v lasti dva vira R1, po en vir R2 in R3, P2 ima v lasti vir R1, P4 pa ima v lasti R4.

S pomočjo grafa alociranja virov preverite, ali je prišlo do smrtnega objema? Narišite graf in odgovor argumentirajte.

10. (a) Za spodnji tok naslovov strani, ki so potrebne za izvajanje nekega programa, kjer ima proces v glavnem pomnilniku na voljo tri okvirje, zapišite postopek delovanja zamenjevalnega algoritma Najdlje neuporabljen – LRU (angl. *Least Recently Used*). Pred začetkom izvajanja programa je glavni pomnilnik prazen. (3)

2 1 3 8 4 3 6 5 1 2 3 4 3 2 4

- (b) Kakšna je učinkovitost algoritma (razmerje zadetkov) za ta tok zahtev? (1)

- (c) Kako deluje vmesnik/predpomnilnik za strani (angl. *Page Buffering*), ki smo ga tudi omenili pri zamenjevalnih algoritmih? (1)

11. Imamo en procesor in več procesov, ki jih želimo izvajati na procesorju. Čas prispetja in čas izvajanja posameznega procesa je sledeč:

proces	čas prispetja	čas izvajanja
A	0	5
B	1	3
C	3	1
D	4	3
E	5	2

Skicirajte kratkoročno razporejanje:

- (a) po kriteriju najprej najkrajši proces (angl. *Shortest Process Next*) in (3)
- (b) po kriteriju najprej tisti z najkrajšim preostankom časa (angl. *Shortest Remaining Time*). (3)
- (c) Primerjajte rezultate obeh algoritmov – izračunajte in primerjajte povprečen normaliziran obračalni čas. Kateri algoritem je bil v danem primeru boljši? (3)
12. (a) Zapišite vrstni red dostopov glave diska pri načinu razporejanja po algoritmu *FIFO* in po algoritmu krožnega skeniranja (angl. *c-scan*), če ima disk 200 sledi, na začetku je glava na sledi 150 ter se pomika proti večjim sledem. Razporejevalnik je dobil zahteve po sledih v naslednjem vrstnem redu: 91, 132, 121, 89, 75, 166, 42, 67, 88, 175. Kateri algoritem je v tem primeru učinkovitejši, če primerjamo povprečno dolžino iskanja (angl. *average seek length*)? (2)
- (b) Poleg omenjenih dveh algoritmov, naštejte vsaj še štiri druge algoritme za razporejanja dostopa do diska, ki smo jih spoznali. (1)

13. BASH:

- (a) Kako bi s pomočjo preusmerjenja zapisali v datoteko `test.txt` besedilo `test`? (1)
- (b) Ustvarite trdo povezavo z imenom `test2.txt` na datoteko `test.txt`. (1)
- (c) Kako bi preverili koliko trdih povezav ima datoteka `test.txt`? (1)
- (d) Kaj naredi ukaz `chmod 1752 test.txt`? Ali se spremeni tudi datoteka `test2.txt`, ki je trda povezava na datoteko `test.txt`? (1)
- (e) Kako dobimo pomoč za vgrajene ukaze v Linux-u? Kako preverimo, če je ukaz vgrajen? (1)

Izpit pri predmetu
OPERACIJSKI SISTEMI
VSP, FRI, ULJ

13. 6. 2016

Skupaj je možno zbrati **50** točk.

Čas pisanja: **75** minut.

V prvih **10** minutah lahko odstopite od izpita in dobite vrnjeno prijavnico.

V vsakem primeru **MORATE** ta list oddati poleg pole **z imenom, priimkom in vpisno številko!**
Slikanje ipd. izpita pred koncem izpita je **prepovedano!** Izpita je konec, ko nadzornik pobere vse izpite.

Izpit bo naknadno objavljen na eUčilnici!

Na poli označite naloge tako, da **zapišete številko naloge na levi rob lista, številko obkrožite ter naloge nanizate v enakem vrstnem redu** kot na izpitu. **Če določeno nalogo rešite na tem izpitu, to zapišite na poli ob ustrezno označeni nalogi.**

Izpit ima 14 vprašanj. Prosim, pišite **čitljivo**, pazite na slovnico!

1. (a) Naštejte glavne štiri funkcionalnosti (stebre) vsakega OS-a! (2)
(b) V katero izmed njih spada semafor? (1)
2. Pri zgodovinskem pregledu razvoja OS-ov smo ugotovili, da se OS razvija zaradi praktičnih zahtev.
 - (a) Kaj je botrovalo integraciji podpore multiprogramiranju? (1)
 - (b) Kaj je bil glavni cilj sveženjskega multiprogramiranja in kaj delitve procesorskega časa? (1)
 - (c) Kakšna je razlika med multiprogramiranjem in multiprocesiranjem? (1)
3. (a) Ena izmed zelo pomembnih podatkovnih struktur znotraj procesne slike je nadzorni blok procesa. Kateri trije deli sestavljajo nadzorni blok procesa? (1)
(b) V kateri del spada register EFLAGS (Intel Pentium arhitektura)? (1)
(c) Kako se imenuje nadzorni blok procesa v implementaciji (torej kodi) v Linux-u? (1)
(d) Funkcionalnost OS-a se lahko izvaja tudi znotraj uporabniškega procesa. Kako v tem primeru izgleda procesna slika? Narišite jo. (2)
4. (a) Kaj je osnovni problem procesnega modela dveh stanj? (1)
(b) Kako smo rešili ta problem? (1)
(c) Kakšna je povezava med i) stanjem *pripravljen*, a *suspendiran* (angl. *Ready/Suspended*) in ii) konceptom navideznega pomnilnika? (2)
5. Spoznali smo koncept niti na uporabniškem nivoju (angl. *ULT*).
 - (a) Kdo upravlja s takšnimi nitmi? (1)
 - (b) Kakšne so njihove i) prednosti in ii) slabosti? (2)
6. Zapišite definiciji:
 - (a) odstranjevanja in (1)
 - (b) ostranjevanja. (1)
7. (a) Kaj so osnovni gradniki diagrama napredka (angl. *joint progress diagram*)? (2)
(b) Kdaj uporabljamo diagram napredka? (1)

8. (a) Pri upravljanju pomožnega pomnilnika smo našli tri metode zaseganja prostora za datoteke. Katere? (1)
- (b) Kako se imenujeta tabeli, ki ena tabela zasežene bloke povezuje v datoteke, druga tabela pa vzdržuje informacijo o praznem prostoru? (1)
9. Po postopku Sistem prijateljev (angl. *Buddy system*) narišite razdeljevanje pomnilnika velikosti 1 MB za primer naslednjih zahtev: A – 128 KB, B – 256 KB, C – 120 KB, sprosti B, D – 60 KB, sprosti C, sprosti A, sprosti D. V vsaki vrstici skice, ki predstavlja delovanje posameznega koraka algoritma, pazite na pravilno velikost celic. (4)
10. (a) Za spodnji tok naslovov strani, ki so potrebne za izvajanje nekega programa, kjer ima proces v glavnem pomnilniku na voljo tri okvirje, zapišite postopek delovanja zamenjevalnega algoritma *FIFO*. Pred začetkom izvajanja programa je glavni pomnilnik prazen.
2 1 3 8 4 3 6 5 1 2 3 4 3 2 4 (2)
- (b) Kakšna je učinkovitost algoritma za ta tok zahtev? (1)
11. Na sistemu smo zagnali dve aplikaciji, vsaka ima dve niti. Prekinitve za namen štetja izvajanja niti in aplikacije se pojavljajo 60-krat v sekundi. Preračun prioritete se zgodi enkrat na sekundo. Osnovna prioriteta ob zagonu je 60. Prva aplikacija naj bo za izvajanje izbrana v 2/3 primerov. Sledite (tabelirajte) izvajanju algoritma Pravično razporejanje (angl. *Fair Share Scheduling*) od časa 0 sekund do časa 3 sekund. Na koncu poračunajte še vrednosti v vrstici takoj za časom $t = 3$ sekunde! (5)
12. Pri razporejanju v realnem času smo spoznali algoritem Monotono razporejanje (angl. *RMS*). V sistemu imamo opravka s tremi periodičnimi procesi. Prvi ima čas izvajanja 20 ms in periodo 80 ms. Drugi ima čas izvajanja 25 ms in periodo 100 ms. Tretji pa ima čas izvajanja 50 ms in periodo 150 ms. Ali sistem ulovi vse roke? (Argumentiraj z izračunom. – Pomoč, da ne rabimo kalkulatorjev: $\sqrt[3]{2} = 1,26$. ;-) (3)
13. (a) Kakšna je učinkovitost algoritma 3-koračno skeniranja (angl. *N-step-scan*), če ima disk 200 sledi, je na začetku glava diska na sledi 100 in se na začetku premika proti večjim sledem, znotraj posameznega koraka pa ohranja na začetku smer prejšnjega koraka? Razporejevalnik je dobil zahteve po sledih v naslednjem vrstnem redu: 91, 132, 121, 89, 75, 166, 42, 67, 88, 175. (2)
- (b) Kakšna pa je učinkovitost v primeru algoritma Najprej tisti z najkrajšim časom premika roke (angl. *SSTF*) za ta tok zahtev? (2)
- (c) Kateri algoritem je za ta tok zahtev boljši? (1)
14. BASH:
- (a) Kaj je skupnega ukazoma in kaj ju ločuje: `info` in `help`? (1)
- (b) Kako naredimo datoteko `skripta.sh` izvršljivo v simbolni in kako v številčni obliki? (2)
- (c) Kaj nam omogoča sintaksa `[[]]` več kot `[]`? (1)
- (d) Ali lahko regularni izraz `[a-z] | [a-z] | [a-z]` zapišemo kako krajše? (1)

Predavalnica: _____

Stolpec: _____

Vrsta: _____

Ime in priimek: _____

Vpisna številka: _____

Podpis: _____

Izpit pri predmetu
OPERACIJSKI SISTEMI
BVS-RI, FRI, UL

28. 6. 2016

Skupaj je možno zbrati **50** točk.

Čas pisanja: **75** minut.

V vsakem primeru **MORATE** ta list oddati poleg pole **z imenom, priimkom in vpisno številko!** Slikanje ipd. izpita pred koncem izpita je **prepovedano!** Izpita je konec, ko nadzornik pobere vse izpite.

Izpit bo naknadno objavljen na eUčilnici!

Na poli označite naloge tako, da **zapišete številko naloge na levi rob lista, številko obkrožite ter naloge nanizate v enakem vrstnem redu** kot na izpitu. **Če določeno nalogo rešite na tem izpitu, to zapišite na poli ob ustrezno označeni nalogi.**

Izpit ima 15 vprašanj. Prosim, pišite **čitljivo**, pazite na slovnico!

1. Spoznali smo koncept niti na sistemskem nivoju (angl. *KLT*).
 - (a) Kdo upravlja s takšnimi nitmi? (1)
 - (b) Kakšne so njihove (i) prednosti in (ii) slabosti? (2)
2. Zapišite definiciji:
 - (a) logične organizacije datotek, (1)
 - (b) fizične organizacije datotek. (1)
3. (a) Kakšna je učinkovitost algoritma 4-koračno skeniranja (angl. *N-step-scan*), če ima disk 200 sledi, je na začetku glava diska na sledi 50 in se na začetku premika proti večjim sledem, znotraj posameznega koraka pa ohranja na začetku smer prejšnjega koraka? Razporejevalnik je dobil zahteve po sledih v naslednjem vrstnem redu:
91, 132, 121, 89, 75, 166, 42, 67, 88, 175. (2)
 - (b) Kakšna pa je učinkovitost v primeru algoritma Krožno skeniranje (angl. *c-scan*) za ta tok zahtev? Kateri algoritem je za ta tok zahtev boljši? (2)
4. (a) Narišite procesni model sedmih stanj. (2)
 - (b) Katera stanja so vezana na glavni pomnilnik? (1)
5. (a) Naštejte glavne štiri funkcionalnosti (stebre) vsakega OS-a! (1)
 - (b) V katero izmed njih spadata pojma (i) zgoščevanje in (ii) princip lokalnosti? (2)
6. Katere so glavne tri komponente vsebine datotečne tabele? (2)
7. Pri zgodovinskem pregledu razvoja OS-ov smo ugotovili, da se OS razvija zaradi praktičnih zahtev.
 - (a) Kaj sta bila bistvena problema zaporednega procesiranja? (2)
 - (b) Kako smo rešili ta problema? (1)
8. Katere korake naredi OS ob zamenjavi konteksta (7 korakov)? (3)
9. Kateri dve dodatni lastnosti ima porazdeljen OS (v primerjavi s klasičnim)? (2)
10. Zapišite glavne značilnosti jedra OS. (2)

11. (a) Kaj je pomanjkljivost diagrama napredka (angl. *joint progress diagram*)? (1)
 (b) Kaj uporabimo, da to pomanjkljivost odpravimo? (1)
12. Na računalniku teče pet procesov (P1-P5). Ti med izvajanjem potrebujejo različne vire (R1-R6). Števnost virov v računalniškem sistemu je: R1 – 3, R2 – 2, R3 – 2, R4 – 1, R5 – 1, R6 – 1. Potrebe so podane v naslednji matriki (v vrsticah so procesi, v stolpcih pa viri): (5)

$$\begin{bmatrix} 2 & 2 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Trenutno ima P1 v lasti dva vira R1, po en vir R2, R3 in R6, P2 ima v lasti vir R1, P4 ima v lasti R4, P5 ima v lasti R3 in R5.

Zapišite sled delovanja Bančniškega algoritma. Vsak korak sledi delovanja obrazložite. Ali je to stanje v sistemu varno (angl. *safe state*)?

13. (a) Za spodnji tok naslovov strani, ki so potrebne za izvajanje nekega programa, kjer ima proces v glavnem pomnilniku na voljo štiri okvirje, zapišite postopek delovanja zamenjevalnega algoritma Princip ure (angl. *Clock policy*). Pred začetkom izvajanja programa je glavni pomnilnik prazen. (2)
- 2 1 3 8 4 3 6 5 1 2 3 4 3 2 4
- (b) Kakšna je učinkovitost algoritma za ta tok zahtev? (1)
- (c) Kakšno učinkovitost pa dosežemo s t.i. optimalnim zamenjevalnim algoritmom za ta tok zahtev? Zapišite seveda tudi postopek delovanja nad tem tokom. (2)
14. Imamo en procesor in več procesov, ki jih želimo izvajati na procesorju. Čas prispetja in čas izvajanja posameznega procesa je sledeč:

proces	čas prispetja	čas izvajanja
A	0	3
B	2	4
C	3	2
D	4	3
E	5	2

Skicirajte kratkoročno razporejanje:

- (a) po kriteriju konstantne časovne rezine (angl. *RR*) pri časovni rezini $q = 2$ in (2)
- (b) po kriteriju najprej tisti z najkrajšim preostankom časa (angl. *SRT*). (2)
- (c) Izračunajte učinkovitost obeh algoritmov. Kateri algoritem je bil v danem primeru boljši? (2)
15. BASH: (1)
- (a) Kje najdemo procesne slike v datotečnem sistemu? (1)
- (b) Na katera dva načina lahko zaženemo skripto iz terminala? (1)
- (c) Kaj naredi ukaz sledeči ukaz? (1)
- `sudo find / -maxdepth 3 -name passwd`
- (d) Zapišite oba načina definiranja funkcij v skripti! (1)
- (e) Kakšne nize sprejema sledeči regularni izraz? (1)
- `0?os | 0?0S`

Predavalnica: _____

Stolpec: _____

Vrsta: _____

Ime in priimek: _____

Vpisna številka: _____

Podpis: _____

Izpit pri predmetu
OPERACIJSKI SISTEMI
BVS-RI, FRI, UL

30. 8. 2016

Skupaj je možno zbrati **50** točk.

Čas pisanja: **75** minut.

V vsakem primeru **MORATE** ta list oddati poleg pole **z imenom, priimkom in vpisno številko!** Slikanje ipd. izpita pred koncem izpita je **prepovedano!** Izpita je konec, ko nadzornik pobere vse izpite.

Izpit bo naknadno objavljen na eUčilnici!

Na poli označite naloge tako, da **zapišete številko naloge na levi rob lista, številko obkrožite ter naloge nanizate v enakem vrstnem redu** kot na izpitu. **Če določeno nalogo rešite na tem izpitu, to zapišite na poli ob ustrezno označeni nalogi.**

Izpit ima 15 vprašanj. Prosim, pišite **čitljivo**, pazite na slovnico!

1. (a) Naštejte glavne štiri funkcionalnosti (stebre) vsakega OS-a! (1)
(b) V katero izmed njih spadata pojma (i) problem smetenja (angl. *thrashing*) in (ii) *RAID*? (2)
2. Zapišite definiciji:
(a) logične organizacije datotek, (1)
(b) fizične organizacije datotek. (1)
3. Kateri dve dodatni lastnosti ima porazdeljen OS (v primerjavi s klasičnim)? (2)
4. (a) Narišite procesni model petih stanj. (2)
(b) Na kakšen problem naletimo pri tem modelu? (1)
(c) Opišite kako rešimo ta problem? (1)
5. Pri zgodovinskem pregledu razvoja OS-ov smo ugotovili, da se OS razvija zaradi praktičnih zahtev. Kateri so glavni štirje mejniki razvoja OS skozi leta? (2)
6. (a) Katere tri pristope za reševanje problema smrtnega objema smo spoznali? (2)
(b) Kateri dve orodji smo spoznali, ki že v fazi načrtovanja omogočata, da ne pride do smrtnega objema? (1)
7. (a) Čemu je namenjen strojni ukaz `compare_and_swap(bolt, 0, 1)`? (1)
(b) Kako deluje? (2)
(c) Kaj je njegova glavna pomanjkljivost? (1)
8. (a) Kako deluje koncept semaforja znotraj OS-a? (2)
(b) Kaj pomeni, če imamo opravka s t.i. močnim semaforjem? (1)
9. Pri upravljanju z datotekami smo govorili o organizaciji datotek, kamor spada tudi indeksirana zaporedna datoteka. Opišite delovanje indeksirane zaporedne datoteke! (2)
10. V pomnilniku velikosti 128M imamo trenutno naslednje stanje particij: zasedene particije so od naslova 0-8M, 16-32M, 36-52M, 58-70M, 73-90M, 100-110M. Nazadnje je bila zasedena particija na naslovu 36-52M. Sedaj je prišla zahteva po novem procesu v glavnem pomnilniku, ki potrebuje particijo velikosti 2M. Kje bo zasedel particijo za ta proces (a) algoritem najboljšega ujemanja, (b) algoritem prvega ujemanja in (c) algoritem naslednjega ujemanja? (3)

11. (a) Za spodnji tok naslovov strani, ki so potrebne za izvajanje nekega programa, kjer ima proces v glavnem pomnilniku na voljo tri okvirje, zapišite postopek delovanja zamenjevalnega algoritma Najdlje neuporabljen. Pred začetkom izvajanja programa je glavni pomnilnik prazen. (2)

2 1 3 6 4 3 6 5 1 2 3 4 3 2 4

- (b) Kakšna je učinkovitost algoritma za ta tok zahtev? (1)

12. Imamo en procesor in več procesov, ki jih želimo izvajati na procesorju. Čas prispetja in čas izvajanja posameznega procesa je sledeč:

proces	čas prispetja	čas izvajanja
A	0	3
B	2	4
C	3	2
D	4	3
E	5	2

- (a) Skicirajte kratkoročno razporejanje algoritma s povratnim odgovorom (angl. *feedback algorithm*) pri časovni rezini $q = 1$ in treh prioritetnih vrstah. (3)

- (b) Izračunajte učinkovitost tega algoritma. (1)

13. Načrtujemo sistem s petimi procesi (P1-P5). Ti bodo med izvajanjem potrebovali različne vire: R1-R6. Števnost virov v računalniškem sistemu bo: R1 – 3, R2 – 2, R3 – 2, R4 – 1, R5 – 1, R6 – 1. Potrebe so podane v naslednji matriki (v vrsticah so procesi, v stolpcih pa viri):

$$\begin{bmatrix} 2 & 2 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

V nekem trenutku ima P1 v lasti dva vira R1, po en vir R2, R3 in R6, P2 ima v lasti vir R1, P4 ima v lasti R4, P5 ima v lasti R3 in R5.

- (a) Narišite graf alokacije virov. (5)

- (b) Ali je sistem v smrtnem objemu? Obrazložite zakaj da oziroma zakaj ne! (1)

14. (a) Po principu najzgodnejšega (prvega) roka razporedite realno-časovne procese v izvajanje (narišite na časovno os do enote 100 ms), če imamo opravka z dvema periodičnima procesoma A in B ($A_1, A_2, \dots; B_1, B_2, \dots$), čas dospelja prvega procesa A in B je v času 0 ms, vsakega naslednjega procesa A pa z dodatkom 20 enot ter procesa B z dodatkom 50 enot, vsak proces A se mora izvajati 10 enot ter B 25 enot, rok za zaključek procesa A pa je na vsakih 20 enot od dospelja ter procesa B na vsakih 50 enot od dospelja. (2)

- (b) Narišite tudi časovnico za primer prioritetnega algoritma, če ima proces A prednost. V obeh primerih označite, če kakšen rok zamudimo! (2)

15. BASH:

- (a) Kaj nam izpiše ukaz `pidof` nad zagnanim `gedit`: `pidof gedit` ? (1)

- (b) Kje najdemo procesno sliko tega `gedit`-a v datotečnem sistemu? (1)

- (c) Kako bi preprečili zapiranje `gedit`-a, če zapremo njegovega starša (kadar starš pošlje signal `SIGHUP`)? (1)

- (d) Kako bi prestregli signal `SIGINT` in namesto upoštevanja zahteve signala sprožili funkcijo `forbidden`? (1)

- (e) Kaj izpiše naslednji cevovod ukazov z regularnim izrazom? (1)
`echo -e "the\n them,\n there,\n other" | grep "\<the\>"`

Predavalnica: _____

Stolpec: _____

Vrsta: _____

Ime in priimek: _____

Vpisna številka: _____

Podpis: _____

Izpit pri predmetu
OPERACIJSKI SISTEMI
BVS-RI, FRI, UL

14. 6. 2017

Skupaj je možno zbrati **50** točk.

Čas pisanja: **75** minut.

V vsakem primeru **MORATE** ta list oddati poleg pole **z imenom, priimkom in vpisno številko!** Slikanje ipd. izpita pred koncem izpita je **prepovedano!** Izpita je konec, ko nadzornik pobere vse izpite.

Izpit bo naknadno objavljen na eUčilnici!

Na poli označite naloge tako, da **zapišete številko naloge na levi rob lista, številko obkrožite ter naloge nanizate v enakem vrstnem redu** kot na izpitu. **Če določeno nalogo rešite na tem izpitu, to zapišite na poli ob ustrezno označeni nalogi.**

Izpit ima 17 vprašanj. Prosimo, pišite **čitljivo**, pazite na slovnico!

1. (a) Za spodnji tok naslovov strani, ki so potrebne za izvajanje nekega programa, kjer ima proces v glavnem pomnilniku na voljo štiri okvirje, zapišite postopek delovanja zamenjevalnega algoritma *principa ure*. Pred začetkom izvajanja programa je glavni pomnilnik prazen.
2 1 3 7 6 4 3 7 6 5 1 2 3 8 4 3 2 4 (2)
- (b) Kakšna je učinkovitost algoritma za ta tok zahtev? (1)
- (c) Kakšno učinkovitost pa dosežemo z *optimalnim zamenjevalnim algoritmom* za ta tok zahtev? Zapišite seveda tudi postopek delovanja nad tem tokom. (2)
2. (a) Kakšna je učinkovitost algoritma *pravično skeniranje* (angl. *F-scan*) z dolžino vrste 6, če ima disk 2000 sledi, je na začetku glava diska na sledi 150 in se na začetku branja premika proti večjim sledem, znotraj posameznega koraka algoritma pa ohranja na začetku smer prejšnjega koraka? Razporejevalnik je dobil zahteve po sledih v naslednjem vrstnem redu: 90, 150, 130, 166, 88, 75, 166, 44, 65, 200, 88, 175. (2)
- (b) Kakšna pa je učinkovitost v primeru algoritma *krožno skeniranje* (angl. *C-scan*) za ta tok zahtev? (2)
- (c) Kateri algoritem je za ta tok zahtev boljši? (1)
3. Na računalniku teče pet procesov (P1-P5). Ti med izvajanjem potrebujejo različne vire (R1-R6). števnost virov v računalniškem sistemu je: R1 – 3, R2 – 2, R3 – 2, R4 – 1, R5 – 1, R6 – 2. Potrebe so podane v naslednji matriki (v vrsticah so procesi, v stolpcih pa viri): (6)

$$\begin{bmatrix} 2 & 2 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Trenutno ima P1 v lasti dva vira R1, po en vir R2, R3 in R6, P2 ima v lasti vir R1, P4 ima v lasti R6, P5 ima v lasti R3 in R5.

Zapišite sled delovanja algoritma za zaznavo smrtnega objema. Vsak korak sledi delovanja obrazložite.

Ali je prišlo do smrtnega objema?

4. Pri razporejanju v realnem času smo spoznali algoritem *monotono razporejanje* (angl. *RMS*). V sistemu imamo opravka s štirimi periodičnimi procesi. Prvi ima čas izvajanja 20 ms in periodo 100 ms. Drugi ima čas izvajanja 25 ms in periodo 100 ms. Tretji ima čas izvajanja 50 ms in periodo 200 ms. Četrta pa ima čas izvajanja 10 ms in periodo 200 ms. Ali sistem ulovi vse roke? (Argumentirajte z izračunom. Pomoč, da ne rabimo kalkulatorjev: $\sqrt[4]{2} \approx 1'19$.) (4)
5. (a) Naštejte glavne štiri funkcionalnosti (stebre) OS-a! (1)
 (b) V katero izmed njih spadata pojma (i) problem stradanja in (ii) zalepljenost ročice (angl. *arm stickiness*)? (2)
6. Zapišite glavne značilnosti jedra OS! (1)
7. Pri zgodovinskem pregledu razvoja OS-a smo omenili zaporedno procesiranje. Opišite lastnosti tega zgodovinskega mejnika. Ne pozabite omeniti, katera sta bila bistvena problema takšnega pristopa, zaradi katerih je bila potrebna nadgradnja. (2)
8. Kaj je skupnega sveženjskemu multiprogramiranju in delitvi procesorskega časa? Kaj pa ju razlikuje? (2)
9. Skicirajte vse evolucijske stopnje procesnega modela stanj; torej model dveh, petih in sedmih stanj. (3)
10. Katere so glavne podatkovne strukture (tabele) OS-a? Opišite vsebino ene izmed njih. (2)
11. Kateri koncepti so implementirani znotraj OS, ki zagotavljajo podporo vzajemnemu izključevanju? (1)
12. V katerem elementu delovanja je zamenjevalni algoritem *princip ure* podoben delovanju algoritma *FIFO*? (1)
13. Zapišite razlike med dolgoročnim, srednjeročnim in kratkoročnim razporejanjem. (2)
14. (a) Pri realnočasovnih razporejevalnikih smo spoznali tudi problem inverzije prioritete, ki se lahko pojavi v vseh prioritetnih preklopnih razporejevalnikih. Opišite ta problem in rešitev! (1)
 (b) Katero metodo smo spoznali v sklopu statično prioriteto gnanih preklopnih metod, ki zahtevam pripiše prioriteto na podlagi dolžine period zahtev? (1)
15. (a) Metode dostopa do zapisov v datotekah odsevajo tudi strukturo datotek. Katere metode dostopa do zapisov v datotekah smo spoznali? (2)
 (b) Opišite eno izmed njih in izpostavite njene lastnosti. (2)
16. Pri upravljanju z datotekami smo govorili o metodah zaseganja blokov. (i) Katere metode smo spoznali? (ii) Kako pa upravljamo s praznim prostorom? (2)
17. BASH: (2)
- (a) Pri regularnih izrazih ima strešica (`^`) dva pomena. Katera? Lahko le opišete ali pa podate primer z njegovo obrazložitvijo za vsak pomen. (2)
- (b) V korenskem imeniku imamo podimenik `usr`, znotraj njega podimenik `student`, znotraj njega pa podimeneke `DN1`, `DN2` in `DN3`, v `DN3` pa je datoteka `rezultat.txt`. Zapišite absolutno pot do te datoteke in tri različne relativne poti do nje z obrazložitvijo vsake poti. (2)
- (c) Kaj znate povedati o navideznem imeniku `/proc/2318`? (1)

Stolpec: _____

Ime in priimek: _____

Vrsta: _____

Vpisna številka: _____

Izpit pri predmetu
OPERACIJSKI SISTEMI
BVS-RI, FRI, UL

29. 6. 2017

Skupaj je možno zbrati **50** točk.

Čas pisanja: **75** minut.

V vsakem primeru **MORATE** ta list oddati poleg pole **z imenom, priimkom in vpisno številko!** Slikanje ipd. izpita pred koncem izpita je **prepovedano!** Izpita je konec, ko nadzornik pobere vse izpite.

Izpit bo naknadno objavljen na eUčilnici!

Na poli označite naloge tako, da **zapišete številko naloge na levi rob lista, številko obkrožite ter naloge nanizate v enakem vrstnem redu** kot na izpitu. **Če določeno nalogo rešite na tem izpitu, to zapišite na poli ob ustrezno označeni nalogi.**

Izpit ima 19 vprašanj. Prosimo, pišite **čitljivo**, pazite na slovnico!

1. Imamo en procesor in več procesov, ki jih želimo izvajati na procesorju. Čas prispetja in čas izvajanja posameznega procesa je sledeč:

proces	čas prispetja	čas izvajanja
X	1	3
Y	2	4
Z	3	2
V	4	3
W	5	3

- (a) Skicirajte kratkoročno razporejanje algoritma s povratnim odgovorom (angl. *feedback algorithm*) pri časovni rezini $q = 2^i$ in treh prioritetnih vrstah. (3)
- (b) Izračunajte učinkovitost tega algoritma. (1)
2. (a) Po postopku Sistem prijateljev (angl. *Buddy system*) narišite razdeljevanje pomnilnika velikosti 8 MB za primer naslednjih zahtev: A – 1 MB, B – 2 MB, C – 0,5 MB, sprosti B, D – 3,5 MB, sprosti C, sprosti A, sprosti D. V vsaki vrstici skice, ki predstavlja delovanje posameznega koraka algoritma, pazite na pravilno velikost celic. (4)
- (b) Ali imajo katere vrstice v skici notranjo drobitve? Če da, katere in kako velike so notranje drobitve? (1)
3. (a) Za spodnji tok naslovov strani, ki so potrebne za izvajanje nekega programa, kjer ima proces v glavnem pomnilniku na voljo tri okvirje, zapišite postopek delovanja zamenjevalnega algoritma Najdlje neuporabljen (*LRU*). Pred začetkom izvajanja programa je glavni pomnilnik prazen.
6 2 1 3 6 8 4 3 6 5 1 6 2 3 4 3 2 4 (2)
- (b) Kakšna je učinkovitost algoritma za ta tok zahtev? Če bi nek algoritem X imel učinkovitost $0,1\bar{6}$, kateri algoritem bi bil boljši? (1)
- (c) V kateri časovni enoti (stolpcu celotnega postopka) bi algoritem *FIFO* prvič deloval drugače od algoritma *LRU*? (1)
4. Načrtujemo sistem s štirimi procesi (P1-P4). Ti bodo med izvajanjem potrebovali različne vire: R1-R4. Števnost virov v računalniškem sistemu bo: R1 – 3, R2 – 2, R3 – 2, R4 – 1. Potrebe so podane v naslednji matriki (v vrsticah so procesi, v stolpcih pa viri):

$$\begin{bmatrix} 2 & 2 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

V nekem trenutku ima P1 v lasti dva vira R1, po en vir R2 in R3, P2 ima v lasti vir R1, P4 ima v lasti R4.

- (a) Narišite graf alokacije virov. (2)
- (b) Ali je sistem v smrtnem objemu? Obrazložite zakaj da oziroma zakaj ne! (1)
- 5. (a) Kakšna je učinkovitost algoritma N -koračno skeniranje (angl. *N-step-scan*) pri $N=3$, če ima disk 2000 sledi, je na začetku glava diska na sledi 150 in se na začetku branja premika proti manjšim sledem, znotraj posameznega koraka algoritma pa ohranja na začetku smer prejšnjega koraka? Razporejevalnik je dobil zahteve po sledih v naslednjem vrstnem redu: 90, 150, 130, 166, 88, 75, 166, 44, 65, 200, 88, 175. (2)
- (b) Kakšna pa je učinkovitost v primeru algoritma Skeniranje (angl. *Scan*) za ta tok zahtev? (1)
- (c) Kateri algoritem je za ta tok zahtev boljši? (1)
- 6. (a) Naštejte glavne štiri funkcionalnosti (stebre) OS-a! (1)
- (b) V katero izmed njih spadata pojma (i) zamenjava konteksta in (ii) napaka dostopa? (2)
- 7. Pri zgodovinskem pregledu razvoja OS-a smo omenili enostavne sveženjske sisteme. Opišite lastnosti tega zgodovinskega mejnika. (3)
- 8. Kakšna je relacija med programom in procesom? Kaj so glavni trije deli vsakega procesa? (2)
- 9. Narišite procesni model petih stanj z uporabo vrst. Kakšen problem ima model petih stanj, da smo ga morali razširiti? (2)
- 10. Zakaj pravimo, da je proces vir na višjem nivoju? (1)
- 11. Naštejte in opišite korake ustvarjanja procesa v OS-u. (2)
- 12. Naštejte pristope k reševanju smrtne objema. (1)
- 13. Na kakšen način algoritem Princip ure aproksimira učinkovitost algoritma Najdlje neuporabljen? (1)
- 14. Pri zamenjevalnih algoritmih v navideznem pomnilniku smo imeli opravka z rezidenčno množico strani procesa. Kakšne so naše možnosti glede velikosti rezidenčne množice strani procesa? Možnosti le naštejte. (2)
- 15. (a) Naštejte pristope k razporejanju v realnem času! (1)
- (b) V katero skupino zgornjih pristopov se uvršča razporejanje po principu najzgodnejšega roka? (1)
- 16. Kako lahko pospešimo dostop do diska? (2)
- 17. Fizična organizacija datotek je tudi posledica strategije delitve na bloke. Kakšne pristope razdeljevanja zapisov na bloke smo spoznali? (2)
- 18. (a) Kako izgleda tabela *FAT* pri zveznem zaseganju blokov? (1)
- (b) Ali moramo v takšnem primeru zaseganja kdaj uporabiti postopek zgoščevanja? Obrazložite svoj odgovor. (1)
- 19. BASH:
 - (a) Pravkar smo v programu `nano` spisali novo bash skripto, zdaj pa bi jo želeli pognati. Kako to naredimo? (1)
 - (b) Kako izpišemo izhodni status zadnjega (v ospredju) izvedenega ukaza? (1)
 - (c) Kako bi izhod za napake nekega ukaza preusmerili v neko datoteko tako, da vsebino izhoda dodamo na konec datoteke? (1)
 - (d) Več enakih procesov moramo pognati vzporedno, zato izvedemo
`for a in 1..1000; do ./script.sh; done`
Ali nam je uspelo? Odgovor obrazložite. (1)
 - (e) Kako lahko na dva načina zapišemo disjunkcijo samoglasnikov v regularnem izrazu? (1)

Stolpec: _____

Ime in priimek: _____

Vrsta: _____

Vpisna številka: _____

Izpit pri predmetu
OPERACIJSKI SISTEMI
VSP, FRI, UL

7. 6. 2019

Skupaj je možno zbrati **50** točk.

Čas pisanja: **75** minut.

Ta list **MORATE** oddati poleg pole z **imenom, priimkom in vpisno številko!**

Slikanje ipd. izpita pred koncem izpita je **prepovedano!** Izpit bo naknadno objavljen na eUčilnici!
Ugasnite mobitele! Prižgan mobilni telefon se smatra za poskus prepisovanja in se kaznuje z odvzemom izpita!

Literatura in kalkulatorji niso dovoljeni!

Na poli označite naloge tako, da **zapišete številko naloge na levi rob lista, številko obkrožite ter naloge nanizate v enakem vrstnem redu** kot na izpitu. Če določeno nalogo rešite na tem izpitu, **to zapišite na poli ob ustrezno označeni nalogi.**

Izpit ima 13 vprašanj. Prosim, pišite **čitljivo**, pazite na slovnico!

1. (a) Naštejte glavne štiri funkcionalnosti (stebre) vsakega OS-a. (1)
(b) V katero izmed njih spada algoritem *FSS*? (1)
2. (a) Narišite procesni model sedmih stanj z vsemi informacijami. (3)
(b) Označite dele, ki pripadajo različnim razporejevalnikom. (1)
(c) Katerega razporejevalnika ni mogoče označiti na procesnem modelu? (1)
(d) Katero stanje in kako je povezano s konceptom navideznega pomnilnika? (2)
3. Pri zgodovinskem pregledu razvoja operacijskih sistemov smo ugotovili, da se operacijski sistem razvija zaradi praktičnih zahtev.
(a) Razložite koncept monitorja v enostavnih sveženjskih sistemih. (2)
(b) Čemu je bil namenjen nadzorni jezik zahtev (*JCL*) v teh sistemih? (1)
(c) Narišite osnovno razdelitev glavnega pomnilnika v teh sistemih. (1)
4. (a) Narišite procesno sliko večnitnega procesa. (2)
(b) Naštejte prednosti niti. (2)
5. Obrazložite bistven pomen/namen posamezne kratice:
(a) *FAT* (1)
(b) *DAT* (1)
6. (a) Kaj dela funkcija `čakaj()` in kaj `sporoči()` pri semaforju? (2)
(b) S katerima pristopoma poleg semaforjev je znotraj OS implementirana podpora vzajemnemu izključevanju? (1)
7. (a) Razložite razliko med odstranjevanjem in ostranjevanjem. (2)
(b) Prikažite ilustrativen primer prevedbe logičnega naslova v fizičnega pri ostranjevanju. (1)
8. (a) Kakšna je učinkovitost *3-koračnega skeniranja* (angl. *3-step-scan*), če ima disk 150 sledi in je na začetku glava diska na sledi 75? Na začetku se glava premika proti večjim sledem, znotraj posameznega koraka pa ohranja na začetku smer prejšnjega koraka. Razporejevalnik je dobil zahteve po sledih v naslednjem vrstnem redu:
74, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 101, 75. (2)

(b) Kakšna pa je učinkovitost v primeru algoritma *scan* za ta tok zahtev? (Pri tem tudi pravilno poimenujte izračunano metriko učinkovitosti!) (2)

(c) Kateri algoritem je za ta tok zahtev boljši? (1)

9. Imamo en procesor in več procesov, ki jih želimo izvajati na procesorju. Čas prispetja in čas izvajanja posameznega procesa je sledeč:

proces	čas prispetja	čas izvajanja
X	0	2
Y	2	6
Z	3	2
V	4	3
W	5	1

(a) Skicirajte kratkoročno razporejanje algoritma *HRRN*. (Zapišite podrobnosti postopka!) (2)

(b) Skicirajte kratkoročno razporejanje algoritma *RR* pri časovni rezini $q = 2$. (Zapišite podrobnosti postopka!) (2)

(c) Izračunajte učinkovitost obeh algoritmov in zapišite, kateri je boljši v tem primeru. (Pri tem tudi pravilno poimenujte izračunano metriko učinkovitosti!) (1)

10. Po postopku sistem prijateljev (angl. *buddy system*) narišite razdeljevanje pomnilnika modernega kavnega mlinčka velikosti 64 MB za primer naslednjih zahtev: A (16 MB), B (32 MB), sprosti A, C (7 MB), sprosti B, sprosti C, D (56 MB), sprosti D. V vsaki vrstici skice, ki predstavlja delovanje posameznega koraka algoritma, pazite na pravilno velikost celic! (4)

11. (a) Za spodnji tok naslovov strani, ki so potrebne za izvajanje nekega programa, kjer ima proces v glavnem pomnilniku na voljo štiri (4) okvirje, zapišite postopek delovanja zamenjevalnih algoritmov *LRU* in *FIFO*. Pred začetkom izvajanja programa je glavni pomnilnik prazen. (3)

5 2 3 8 4 3 6 5 1 2 3 4 3 2 7 4

(b) Kakšna je učinkovitost algoritmov za ta tok zahtev in kateri je boljši? (Pri tem tudi pravilno poimenujte izračunano metriko učinkovitosti!) (1)

12. Na preprostem vgradnem računalniku poganjamo tri procese P_1 – P_3 , ki potrebujejo vire R_1 – R_6 . Potrebe so podane v matriki C , trenutne alokacije virov pa v matriki A . Pri obeh matrikah so procesi podani po vrsticah, viri pa po stolpcih. Števnost virov v tem računalniku je podana z vektorjem R . (2)

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 2 & 1 & 1 & 0 \\ 3 & 2 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 3 & 0 & 2 & 4 & 2 & 0 \end{bmatrix} \quad A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 3 & 2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 0 & 1 & 4 & 2 & 0 \end{bmatrix} \quad R = [8 \quad 6 \quad 3 \quad 5 \quad 4 \quad 1]$$

Ali lahko poženemo tudi proces P_4 , $C(P_4) = [1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0]$ brez nevarnosti smrtnega objema? Odgovor argumentirajte!

13. BASH:

Pognali smo `ls -l` in med drugim dobili sledeči izpis:

```
-rw-r----- 2 root root 9380 apr 5 19:05 grub.cfg
```

(a) Pravice nad datoteko iz zgornjega izpisa pretvorite v osmiški zapis. (1)

(b) Kaj nam pove prvi - v zgornjem zapisu? Bodite natančni! (1)

(c) Kaj nam pove številka 2 v drugem stolpcu? Bodite natančni! (1)

(d) Kako lahko pogledamo, ali ima kateri od procesov trenutno to datoteko odprto? (1)

(e) Ali lahko uporabnik `student`, ki ni v skupini `root` in nima pravic izvajati kot uporabnik z UID 0, izbriše zgornji datotečni zapis? Utemeljite! (1)

Stolpec: _____

Ime in priimek: _____

Vrsta: _____

Vpisna številka: _____

Izpit pri predmetu
OPERACIJSKI SISTEMI
VŠŠ, FRI, UL

17. 6. 2019

Skupaj je možno zbrati **50** točk.

Čas pisanja: **75** minut.

Ta list **MORATE** oddati poleg pole **z imenom, priimkom in vpisno številko!**

Slikanje ipd. izpita pred koncem izpita je **prepovedano!** Izpit bo naknadno objavljen na eUčilnici!
Ugasnite mobilne! Prižgan mobilni se smatra za poskus prepisovanja in se kaznuje z odvzemom izpita!

Literatura in kalkulatorji niso dovoljeni!

Na poli označite naloge tako, da **zapišete številko naloge na levi rob lista, številko obkrožite ter naloge nanizate v enakem vrstnem redu** kot na izpitu.

Izpit ima 13 vprašanj. Prosim, pišite **čitljivo**, pazite na slovnico!

1. (a) Naštejte glavne štiri funkcionalnosti (stebre) vsakega operacijskega sistema. V katero izmed njih spada pojem zalepljenost ročice (angl. *arm stickiness*)? (1)
(b) Razložite ta pojem skozi konkreten algoritem. (1)
2. (a) Narišite procesni model dveh stanj z vrstami. (1)
(b) Kaj je ključni problem tega modela? (1)
(c) Popravite ustrezno zgornji model z vrstami, da odseva potrebne spremembe. (1)
(d) Katero stanje je v tem razširjenem modelu povezano s konceptom navideznega pomnilnika? (1)
3. Pri zgodovinskem pregledu razvoja operacijskih sistemov smo ugotovili, da se operacijski sistem razvija zaradi praktičnih zahtev.
(a) Zapišite bistvena problema, ki sta nato pripeljala do uporabe enostavnih sveženjskih sistemov. (2)
(b) Kaj v kontekstu teh sistemov pomeni zaščita pomnilnika? (1)
(c) Pri teh sistemih se prvič srečamo tudi s pojmom rezidenčnost. Kaj to pomeni v tem specifičnem primeru? (1)
(d) Kako se imenuje koncept, ki nadgrajuje enostaven sveženjski sistem v smeri maksimizacije uporabe procesorja? (1)
(e) Kako pa koncept, ki želi minimizirati odzivni čas? (1)
4. (a) Narišite in obrazložite strukturo procesne slike, ko se znotraj nje v uporabniškem naslovnem prostoru izvajajo tudi deli operacijskega sistema. (2)
(b) Zapišite ključni dobri lastnosti tako strukturirane procesne slike. (2)
5. Zapišite definicijo naslednjih pojmov:
(a) vzajemno izključevanje, (1)
(b) kritično območje, (1)
(c) atomična operacija. (1)
6. Obravnavali smo ukaza `CompareAndSwap` in `Exchange`.
(a) Kakšen problem rešujeta? (1)
(b) Kakšne so njune ključne lastnosti, ki veljajo za oba ukaza? (2)
7. (a) Razložite povezavo med i) zunanjo drobitvijo glavnega pomnilnika pri dinamičnem razdeljevanju in ii) postopkom zgoščevanja. Narišite tudi primer. (1)
(b) Ali pride tukaj do relokacije? Odgovor argumentirajte. (1)
(c) Prikažite ilustrativen primer prevedbe logičnega naslova v fizičnega pri segmentaciji. (1)
8. (a) Kakšna je učinkovitost krožnega skeniranja, če ima disk 148 sledi in je na začetku glava diska na sledi 74? Na začetku se glava premika proti večjim sledem. Razporejevalnik je dobil zahteve po sledih v naslednjem vrstnem redu: 74, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 101, 75. (2)

(b) Kakšna pa je učinkovitost v primeru algoritma *SSTF* za ta tok zahtev? (Pri tem tudi pravilno poimenujte izračunano metriko učinkovitosti!) (2)

(c) Kateri algoritem je za ta tok zahtev boljši? (1)

9. Imamo en procesor in več procesov, ki jih želimo izvajati na procesorju. Čas prispetja in čas izvajanja posameznega procesa je sledeč:

proces	čas prispetja	čas izvajanja
X	0	2
Y	2	6
Z	3	3
V	4	4
W	6	1

(a) Skicirajte kratkoročno razporejanje algoritma *SPN*. (Zapišite podrobnosti postopka!) (1)

(b) Skicirajte kratkoročno razporejanje algoritma *SRT* pri časovni rezini $q = 1$. (Zapišite podrobnosti postopka!) (1)

(c) Izračunajte učinkovitost obeh algoritmov in zapišite, kateri je boljši v tem primeru. (Pri tem tudi pravilno poimenujte izračunano metriko učinkovitosti!) (3)

10. Po algoritmu realno časovnega razporejanja po principu prvega roka z neizsiljenim časom čakanja (angl. *earliest deadline with unforced idle times*) narišite časovnico izvajanja 20 ms procesov brez preklapljanja, iz katere so jasno razvidne dolžine in vrstni red izvajanj za naslednje procese:

proces	čas prispetja [ms]	rok pričetka izvajanja [ms]
A	10	30
B	20	120
C	40	40
D	50	90
E	70	110

Ali ulovimo vse roke?

11. (a) Za spodnji tok naslovov strani, ki so potrebne za izvajanje nekega programa, kjer ima proces v glavnem pomnilniku na voljo tri (3) okvirje, zapišite postopek delovanja zamenjevalnih algoritmov *OPT* in *CP*. Pred začetkom izvajanja programa je glavni pomnilnik prazen. (3)

5 2 3 8 4 3 6 5 1 2 3 4 3 2 7 4

(b) Kakšna je učinkovitost algoritmov za ta tok zahtev in kateri je boljši? (Pri tem tudi pravilno poimenujte izračunano metriko učinkovitosti!) (1)

12. Na preprostem vgradnem računalniku spet poganjamo tri procese P_1-P_3 , ki potrebujejo vire R_1-R_6 . Potrebe so podane v matriki C , trenutne alokacije virov pa v matriki A . Pri obeh matrikah so procesi podani po vrsticah, viri pa po stolpcih. Števnost virov v tem računalniku je podana z vektorjem R . (4)

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 2 & 1 & 1 & 0 \\ 3 & 2 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 3 & 0 & 2 & 4 & 2 & 0 \end{bmatrix} \quad A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 3 & 2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 0 & 1 & 4 & 2 & 0 \end{bmatrix} \quad R = [8 \quad 6 \quad 3 \quad 5 \quad 4 \quad 1]$$

Zapišite sled delovanja bančniškega algoritma. Vsak korak sledi delovanja obrazložite, na koncu podajte tudi sklep, ki sledi iz zaključka algoritma.

13. BASH:

Pognali smo `ls -l` in med drugim dobili sledeči izpis:

```
drwx-wx--T 46 student devs 4096 jun 17 14:32 shared
```

(a) Pravice nad imenikom iz zgornjega izpisa zapišite v osmiškem zapisu. (1)

(b) V katerih enotah je podana številka 4096? Bodite natančni! (1)

(c) Kako izpišemo absolutno pot imenika `shared`? (1)

(d) Koliko podimenikov je v imeniku `shared`? (1)

(e) Ali lahko uporabnik `ana`, ki ni v skupini `devs` in nima pravic izvajati kot uporabnik z UID 0, izbriše zgornji imenik? Zakaj? (1)

Stolpec: _____

Ime in priimek: _____

Vrsta: _____

Vpisna številka: _____

Izpit pri predmetu
OPERACIJSKI SISTEMI
VŠŠ, FRI, UL

28. 8. 2019

Skupaj je možno zbrati **50** točk.

Čas pisanja: **75** minut.

Ta list **MORATE** oddati poleg pole **z imenom, priimkom in vpisno številko!**

Slikanje ipd. izpita pred koncem izpita je **prepovedano!** Izpit bo naknadno objavljen na eUčilnici!
Ugasnite mobilne! Prižgan mobilni se smatra za poskus prepisovanja in se kaznuje z odvzemom izpita!

Literatura in kalkulatorji niso dovoljeni!

Na poli označite naloge tako, da **zapišete številko naloge na levi rob lista, številko obkrožite ter naloge nanizate v enakem vrstnem redu** kot na izpitu. **Pišite na pole, na izpit se samo podpišite.**

Izpit ima 15 vprašanj. Prosim, pišite **čitljivo**, pazite na slovnico!

1. (a) Naštejte glavne štiri funkcionalnosti (stebre) vsakega operacijskega sistema. V katero izmed njih spada pojem drobljenje (angl. *fragmentation*)? (1)
(b) Razložite ta pojem skozi konkreten algoritem. (1)
2. (a) Narišite procesni model petih stanj z vrstami. (2)
(b) Ali je katero stanje v tem modelu povezano s konceptom navideznega pomnilnika? Odgovor argumentirajte. (1)
3. Pri zgodovinskem pregledu razvoja operacijskih sistemov smo ugotovili, da se operacijski sistem razvija zaradi praktičnih zahtev.
(a) Zapišite bistveni razliki med sveženjskim multiprogramiranjem ter delitvijo procesorskega časa. (2)
(b) Kaj pa je njuna skupna lastnost? (1)
4. (a) Kateri sklopi ključnih informacij se nahajajo znotraj nadzornega bloka procesa (angl. *PCB*)? (2)
(b) Kako se imenuje podatkovna struktura, ki PCB implementira v Linux-u? (1)
5. (a) Zapišite ključne lastnosti mikrojedra. (2)
(b) Katere funkcije so vključene v mikrojedro? (1)
(c) Kaj lahko na kratko povete o mikrojedru v povezavi z operacijskimi sistemi i) MacOS, ii) Windows in iii) Linux? (1)
6. (a) Kaj je skupno konceptu semaforja in monitorja? (1)
(b) Kaj so ključne lastnosti monitorja? (1)
(c) Narišite primer potencialnega in dejanskega smrtnega objema. (2)
(d) i) Kdaj (v kateri fazi projekta) uporabljamo graf alociranja virov? ii) Kakšne so njegove komponente, s katerimi ga rešemo – narišite in obrazložite jih? (2)
7. Kaj pravi princip lokalnosti? (1)
8. Pri odstranjevanju se uporablja tabela strani. Kdo je odgovoren za polnjenje te tabele in kdo za njeno uporabo? (1)
9. Poznamo štiri tipe razporejanja – naštejte in na kratko opišite vsakega. (2)
10. (a) Kakšna je učinkovitost algoritma *fscan*, če ima disk 148 sledi in je na začetku glava diska na sledi 74? Na začetku se glava premika proti večjim sledem, znotraj posameznega koraka pa ohranja na začetku smer prejšnjega koraka. Razporejevalnik je dobil zahteve po sledih v naslednjem vrstnem redu: 74, 92, 93, 94, 95, 74, 97, 98, 101, 75. V prvi vrsti algoritma je prvih 5 zahtev. (2)

(b) Kakšna pa je učinkovitost v primeru algoritma *SSTF* za ta tok zahtev? (Pri tem tudi pravilno poimenujte izračunano metriko učinkovitosti!) (2)

(c) Kateri algoritem je za ta tok zahtev boljši? (1)

11. Imamo en procesor in več procesov, ki jih želimo izvajati na procesorju. Čas prispetja in čas izvajanja posameznega procesa je sledeč:

proces	čas prispetja	čas izvajanja
A	0	2
B	2	5
C	3	3
D	4	4
E	6	2

(a) Skicirajte kratkoročno razporejanje algoritma *feedback* s tremi vrstami pri časovni rezini $q = 1$. (Zapišite podrobnosti postopka!) (1)

(b) Skicirajte kratkoročno razporejanje algoritma *feedback* s tremi vrstami pri časovni rezini $q = 6$. (Zapišite podrobnosti postopka!) (1)

(c) Ali je še kakšen algoritem, ki da povsem enak rezultat kot primer (b)? Če da, kateri? (1)

(d) Izračunajte učinkovitost obeh algoritmov in zapišite, kateri je boljši v tem primeru. (Pri tem tudi pravilno poimenujte izračunano metriko učinkovitosti!) (2)

12. V sistemu imamo opravka s štirimi periodičnimi procesi. Prvi ima čas izvajanja 20 ms in periodo 100 ms . Drugi ima čas izvajanja 25 ms in periodo 100 ms . Tretji ima čas izvajanja 40 ms in periodo 200 ms . Četrty pa ima čas izvajanja 15 ms in periodo 150 ms . Ali sistem ulovi vse roke? Argumentirajte z izračunom! Poimenujete algoritem! (Pomoč, da ne potrebujemo kalkulatorjev: $\sqrt[4]{2} \approx 1,19$.) (4)

13. (a) Za spodnji tok naslovov strani, ki so potrebne za izvajanje nekega programa, kjer ima proces v glavnem pomnilniku na voljo dva (2) okvirja, zapišite postopek delovanja zamenjevalnega algoritma *CP*. Pred začetkom izvajanja programa je glavni pomnilnik prazen.
5 3 3 8 4 3 6 5 6 5 (1)

(b) Kakšna je učinkovitost algoritma za ta tok zahtev? (Pri tem tudi pravilno poimenujete izračunano metriko učinkovitosti!) (1)

14. Na vgradnem računalniku poganjamo tri procese P_1-P_3 , ki potrebujejo vire R_1-R_5 . Potrebe so podane v matriki C , trenutne alokacije virov pa v matriki A . Pri obeh matrikah so procesi podani po vrsticah, viri pa po stolpcih. Števnost virov v tem računalniku je podana z vektorjem R . (4)

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 2 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 & 1 & 1 \\ 3 & 0 & 2 & 4 & 2 \end{bmatrix} \quad A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 0 & 1 & 4 & 2 \end{bmatrix} \quad R = [8 \quad 6 \quad 3 \quad 5 \quad 4]$$

Zapišite sled delovanja algoritma za zaznavanje smrtnege objema. Vsak korak sledi delovanja obrazložite, na koncu podajte tudi sklep, ki sledi iz zaključka algoritma.

15. BASH:

V lupini smo pognali `ls -l shared` in med drugim dobili sledeči izpis:

```
-rwxr-x--x 1 student devs 30 feb 19 10:15 egrep
```

(a) Pravice nad datoteko iz zgornjega izpisa pretvorite v osmiški zapis. (1)

(b) Kaj nam pove prvi - v zgornjem zapisu? Bodite natančni! (1)

(c) V katerih enotah je podana številka 30? Bodite natančni! (1)

(d) Kako datoteko iz zgornjega izpisa poženemo? Napišite ukaz. (1)

(e) Ali lahko uporabnik `student`, ki ni v skupini `root` in nima pravic izvajati kot uporabnik z UID 0, izbršiše zgornji datotečni zapis? Utemeljite! (1)

Stolpec: _____

Ime in priimek: _____

Vrsta: _____

Vpisna številka: _____

Izpit pri predmetu
OPERACIJSKI SISTEMI
BVS-RI, FRI, UL

11. 6. 2020

Skupaj je možno zbrati **50** točk.

Čas pisanja: **75** minut.

Ta list **MORATE** oddati poleg pole z **imenom, priimkom in vpisno številko!**

Slikanje ipd. izpita pred koncem izpita je **prepovedano!** Izpit bo naknadno objavljen na eUčilnici!
Ugasnite mobitele! Prižgan mobilni telefon se smatra za poskus prepisovanja in se kaznuje z odvzemom izpita!

Literatura in kalkulatorji niso dovoljeni!

Na poli označite naloge tako, da **zapišete številko naloge na levi rob lista, številko obkrožite ter naloge nanizate v enakem vrstnem redu** kot na izpitu. **Če določeno nalogo rešite na tem izpitu, to zapišite na poli ob ustrezno označeni nalogi.**

Izpit ima 17 vprašanj. Prosim, pišite **čitljivo**, pazite na slovnico!

1. (a) Naštejte glavne štiri funkcionalnosti (stebre) vsakega operacijskega sistema. (1)
(b) V katero izmed njih spada pojem *sočasnosti*? (1)
2. Pri enostavnih sveženjskih sistemih smo obravnavali tudi monitor kot zametek OS. Katere so ključne željene lastnosti strojne opreme zaradi uvedbe monitorja? (2)
3. Imamo proces. Branje zapisa iz diska traja $15 \mu\text{s}$. Enako velja za zapisovanje. Izvedba 100 ukazov pa traja le $1 \mu\text{s}$.
 - (a) Kakšna je učinkovitost uniprogramiranja v tem primeru? (1)
 - (b) Zakaj je uniprogramiranje v takšnem primeru neučinkovito? (1)
 - (c) Kako rešimo to zagato v modernih operacijskih sistemih? (1)
4. Kako se koncept mikro jedra vidi v arhitekturi MS Windows? (2)
5. (a) Narišite skico procesne slike v OS-u, kjer je vsaka funkcionalnost OS-a (recimo zahteva za odpiranje datoteke) v glavnem pomnilniku le enkrat. (3)
(b) Kakšna je prednost takšnega načina izvajanja OS-a? (1)
6. Opišite korake ob zamenjavi konteksta! (3)
7. Proces lahko ima več niti. Kaj je osnovna enota za i) razporejanje in ii) za lastništvo virov? (1)
8. S katerimi koncepti zagotavljamo podporo vzajemnemu izključevanju znotraj OS-a? (2)
9. Opišite primer, ki pokaže, da je podpora spremembi lokacije procesne slike v glavnem pomnilniku nujna funkcionalnost OS-a. (1)
10. Zapišite prednosti uporabe niti! (2)
11. Od česa je odvisno pravilno delovanje realno-časovnega operacijskega sistema? (1)
12. (a) Kateri algoritmi za kratkoročno razporejanje uporabljajo oceno časa izvajanja procesa za sprejem odločitve? (1)
(b) Kdaj dobimo iz algoritma *RR* algoritem *FIFO*? (1)

13. Na vgradnem računalniku poganjamo pet procesov P_1-P_5 , ki potrebujejo vire R_1-R_4 . Potrebe so podane v matriki C , trenutne alokacije virov pa v matriki A . Pri obeh matrikah so procesi podani po vrsticah, viri pa po stolpcih. Števnost virov v tem računalniku je podana z vektorjem R . (5)

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 2 & 1 \\ 3 & 2 & 1 & 1 \\ 3 & 0 & 2 & 4 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & 0 & 0 \\ 3 & 0 & 1 & 4 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad R = [8 \quad 4 \quad 3 \quad 6]$$

Zapišite sled delovanja bančniškega algoritma. Vsak korak sledi delovanja obrazložite, na koncu podajte tudi sklep, ki sledi iz zaključka algoritma.

14. (a) Kakšna je učinkovitost algoritma *scan*, če ima disk 249 sledi in je na začetku glava diska na sledi 175? Na začetku se glava premika proti večjim sledem. Razporejevalnik je dobil zahteve po sledih v naslednjem vrstnem redu: (1)

74, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 101, 75.

- (b) Kakšna pa je učinkovitost v primeru algoritma *SSTF* in *FIFO* za to zaporedje zahtev? (2)

- (c) Kateri algoritem je za to zaporedje zahtev i) boljši in ii) zakaj? iii) Ali to velja za poljubno zaporedje zahtev? iv) Pri tem tudi pravilno poimenujte izračunano metriko učinkovitosti! (2)

15. Na sistemu smo zagnali dve aplikaciji, vsaka ima dve niti. Prekinitve za namen štetja izvajanj niti in aplikacije se pojavljajo 60-krat v sekundi. Preračun prioritete se zgodi enkrat na sekundo. Osnovna prioriteta ob zagonu je 60. Prva aplikacija naj bo za izvajanje izbrana v 4/5 primerov. Sledite (tabelirajte) izvajanju algoritma *FSS* od časa 0 sekund do časa 3 sekund. Na koncu poračunajte še vrednosti v vrstici takoj za časom $t = 3$ sekunde! Označite katera nit se izvaja v katerem trenutku (od $t = 0$ do $t = 3$ sekunde)! (5)

16. (a) Za spodnji tok naslovov strani, ki so potrebne za izvajanje nekega programa, kjer ima proces v glavnem pomnilniku na voljo štiri (4) okvirje, zapišite postopek delovanja zamenjevalnih algoritmov *LRU* in *CP*. Pred začetkom izvajanja programa je glavni pomnilnik prazen. (4)

5 2 2 7 4 3 6 5 1 2 3 1 3 2 1

- (b) Kakšna je učinkovitost algoritmov za ta tok zahtev in kateri je boljši ter zakaj? (Pri tem tudi pravilno poimenujte izračunano metriko učinkovitosti!) (1)

17. BASH:

Pognali smo `ls -la` in med drugim dobili sledeči izpis:

```
-rw-r----- 2 student student 31 Jun 20 18:05 .profile
```

- (a) Zapišite velikost datoteke v bajtih. (1)

- (b) Kaj pomeni `.` v `.profile`? (1)

- (c) Koliko mehkih povezav kaže na to datoteko glede na podani izpis? Utemeljite! (1)

- (d) Kaj nam pove prvi `-` v zgornjem zapisu? Bodite natančni! (1)

- (e) Kako bi pogledali, koliko prostora zavzame zgornja datoteka na disku? (1)

Predavalnica: _____

Stolpec: _____

Vrsta: _____

Ime in priimek: _____

Vpisna številka: _____

Izpit pri predmetu
OPERACIJSKI SISTEMI
BVS-RI, FRI, UL

3. 6. 2021

Skupaj je možno zbrati **50** točk.

Čas pisanja: **75** minut.

Ta list **MORATE** oddati poleg pole z **imenom, priimkom in vpisno številko!**

Slikanje ipd. izpita pred koncem izpita je **prepovedano!** Izpit bo naknadno objavljen na eUčilnici!

Ugasnite mobitele! Prižgan mobilni telefon se smatra za poskus prepisovanja in se kaznuje z odvzemom izpita!

Literatura in kalkulatorji niso dovoljeni! Izjema je kalkulator z osnovnimi petimi operacijami: +, -, ×, /, \sqrt{x} !

Na poli označite naloge tako, da **zapišete številko naloge na levi rob lista, številko obkrožite ali napišite z drugo barvo (samo ne rdečo) ter naloge nanizate v enakem vrstnem redu kot na izpitu. Če določeno nalogo rešite na tem izpitu, to zapišite na poli ob ustrezno označeni nalogi.**

Izpit ima 15 vprašanj. Prosim, pišite **čitljivo**, pazite na slovnico!

1. (a) Naštejte glavne štiri funkcionalnosti (stebre) vsakega operacijskega sistema. V katero izmed njih spada algoritem *HRRN*? (1)
(b) Kaj pomeni ta kratica? Kaj je ključna lastnost tega algoritma? (1)
2. Pri zgodovinskem pregledu smo multiprogramiranje uporabili pri dveh mejnikih. Katera sta ta dva mejnika? Kako se razlikujeta glede na glavni cilj uporabe multiprogramiranja? (2)
3. Arhitektura OS Windows je zelo blizu mikrojedrni arhitekturi. Kaj so osnovne lastnosti mikrojedrne arhitekture? Kako se to vidi v arhitekturi OS Windows? (3)
4. Pri procesnih ali nitnih modelih stanj smo imeli tudi stanje *Zombie*. Kaj pomeni to stanje? Kateri obravnavani OS-i ga vsebujejo? (2)
5. (a) Narišite procesni model sedmih stanj. (2)
(b) Označite in poimenujte del, kjer se dogaja srednjeročno razporejanje. (1)
(c) V Unixu je model stanj bil nekoliko drugačen. Kaj smo dodali in zakaj? (2)
6. Zapišite glavne prednosti niti v primerjavi s procesi. (2)
7. Kdaj uporabimo graf alokacije virov? Kateri so njegovi ključni gradniki (narišite in razložite)? (2)
8. Kakšna je ključna razlika med bančniškim algoritmom in algoritmom za zaznavo smrtnega objema? (1)
9. (a) Kje smo najprej omenili problem zunanje drobitve? (1)
(b) Na primeru razumljivo pokažite koncept zunanje drobitve. Skicirajte zaporedje korakov ter ga obrazložite. (1)
(c) Na kakšen način se znebimo tega problema? (1)
10. (a) Kakšna je razlika med logično in fizično organizacijo datotek? Kaj v tem kontekstu povezuje tabela *FAT*? (1)
(b) Katere metode zaseganja smo v tem kontekstu spoznali? (1)
(c) Koliko in katere stolpce ima pri posamezni metodi tabela *FAT*? (1)
11. (a) Razporejevalnik dostopa do diska je dobil zahteve po sledih v naslednjem vrstnem redu: 34, 92, 93, 94, 95, 96, 38, 98, 101, 38. (2)
Kakšna je učinkovitost 6-koračnega skeniranja, če ima disk 150 sledi in je na začetku glava

diska na sledi 33? Na začetku se glava premika proti manjšim sledem, ki jih servisira, znotraj posamezne vrste pa ohranja na začetku smer iz zaključka prejšnje vrste.

- (b) Ali bi z algoritmom *f-scan* dobili enak rezultat, če je v prvi vrsti le 6 zahtev? Zakaj? (1)
- (c) Kakšna pa je učinkovitost algoritma *c-scan* v tem primeru, če sledi servisira proti večjim sledem? (2)
- (d) Kateri algoritem je za ta tok zahtev boljši in zakaj? Pri tem tudi pravilno poimenujte izračunano metriko učinkovitosti! (1)

12. V sistemu teče šest procesov (P_1 - P_6). Ti med izvajanjem potrebujejo različne vire: R_1 - R_5 . Števnost virov v računalniškem sistemu je: $R_1 - 3$, $R_2 - 2$, $R_3 - 2$, $R_4 - 1$, $R_5 - 1$. Potrebe so podane v naslednji matriki (v vrsticah so procesi, v stolpcih pa viri):

$$\begin{bmatrix} 2 & 2 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

V tem trenutku ima P_1 v lasti dva vira R_1 , po en vir R_2 in R_3 , P_2 ima v lasti vir R_1 , P_4 ima v lasti R_4 , P_5 ima v lasti R_3 in R_5 .

- (a) Zapišite sled delovanja bančniškega algoritma. (3)
- (b) Ali je to stanje varno? Obrazložite zakaj da oziroma zakaj ne! (1)
13. (a) Za spodnji tok naslovov strani, ki so potrebne za izvajanje nekega procesa, kjer ima proces v glavnem pomnilniku na voljo štiri (4) okvirje, zapišite postopek delovanja algoritma *CP*. Pred začetkom izvajanja programa je glavni pomnilnik prazen. (2)

5 2 6 3 1 6 5 3 6 5 2 6 3 6

- (b) Kakšna je učinkovitost algoritma *CP* za ta tok zahtev? Pri tem tudi pravilno poimenujte izračunano metriko učinkovitosti! (1)
- (c) Kakšna pa je sploh možna maksimalna učinkovitost v tem sistemu glede na dane okoliščine? (2)
14. Imamo en procesor in več procesov, ki jih želimo izvajati na procesorju. Čas prispetja in čas izvajanja posameznega procesa je sledeč:

proces	čas prispetja	čas izvajanja
P_1	0	2
P_2	1	3
P_3	3	3
P_4	4	3
P_5	5	1

- (a) Skicirajte kratkoročno razporejanje algoritma *FIFO*. Zapišite podrobnosti postopka! (1)
- (b) Skicirajte kratkoročno razporejanje algoritma *RR* pri $q = 1$. Zapišite podrobnosti postopka! (2)
- (c) Izračunajte učinkovitost obeh algoritmov in zapišite, kateri je boljši v tem primeru ter zakaj? Pri tem tudi pravilno poimenujte izračunano metriko učinkovitosti! (1)
- (d) Kdaj v tem primeru iz algoritma *RR* dobimo algoritem *FIFO* (tabela ostane enaka)? (1)
15. V lupini Bash smo pognali `ls -la` in med drugim dobili sledeči izpis:

```
drwxr-xr-x+ 8 student student 4096 Jun 1 14:16 .local
```

- (a) Koliko podimenikov ima `.local`? (1)
- (b) Kakšen pomen ima `.` v `.local`? (1)
- (c) Kaj pomenijo pravice `rwX` na imenikih? (1)
- (d) Ali lahko uporabnik `miha`, ki ni v skupini `student`, ustvari novo datoteko v imeniku `.local`? (1)
- (e) S katerim ukazom bi spremenili lastnika imenika? (1)

Predavalnica: _____

Stolpec: _____

Vrsta: _____

Ime in priimek: _____

Vpisna številka: _____

Izpit pri predmetu
OPERACIJSKI SISTEMI
BVS-RI, FRI, UL

23. 6. 2021

Skupaj je možno zbrati **50** točk.

Čas pisanja: **75** minut.

Ta list **MORATE** oddati poleg pole z **imenom, priimkom in vpisno številko!**

Slikanje ipd. izpita pred koncem izpita je **prepovedano!** Izpit bo naknadno objavljen na eUčilnici!

Ugasnite mobilne! Prižgan mobilni se smatra za poskus prepisovanja in se kaznuje z odvzemanjem izpita!

Literatura in kalkulatorji niso dovoljeni! Izjema je kalkulator z osnovnimi petimi operacijami: +, -, ×, /, \sqrt{x} !

Na poli označite naloge tako, da **zapišete številko naloge na levi rob lista, številko obkrožite ali napišite z drugo barvo (samo ne rdečo) ter naloge nanizate v enakem vrstnem redu kot na izpitu. Če določeno nalogo rešite na tem izpitu, to zapišite na poli ob ustrezno označeni nalogi.**

Izpit ima 14 vprašanj. Prosim, pišite **čitljivo**, pazite na slovnico!

1. (a) Naštete glavne štiri funkcionalnosti (stebre) vsakega operacijskega sistema. V katero izmed njih spada algoritem princip ure? (1)
- (b) Kaj je ključna lastnost tega algoritma v primerjavi z ostalimi, ki rešujejo enak problem? (1)
2. (a) Kakšen problem ima zagotavljanje vzajemnega izključevanja z onemogočanjem prekinitve? (1)
- (b) S katero drugo strojno rešitvijo smo rešili ta problem? (1)
- (c) Kaj pa je ključni problem te rešitve? (1)
- (d) In kako rešimo ta problem? (1)
3. (a) Kako izgleda zapis v tabeli strani (angl. *Page Table Entry*) pri navideznem pomnilniku? Razložite strukturo zapisa. (1)
- (b) Kakšna je ključna razlika te strukture v primerjavi s strukturo *PTE* pri enostavnem odstranjevanju? (1)
- (c) Če imamo 16-bitni logični naslov in pri tem prvih 6 bitov za naslov strani, kako sestavimo fizični naslov s pomočjo *PTE*? (1)
- (d) Kdo vzdržuje in kdo uporablja to tabelo? (1)
4. (a) Zapišite definicijo smrtnega objema. (1)
- (b) Eden izmed pristopov k reševanju smrtnega objema je tudi preprečevanje (angl. *prevention*). Kako preprečujemo (štiri) pogoje za potencialni in dejanski smrtni objem? (2)
5. Pri zamenjavi strani v glavnem pomnilniku smo vse naloge reševali s fiksnim številom rezidenčnih strani nekega procesa. Vendar smo obravnavali tudi spremenljivo število rezidenčnih strani – kaj veste o tem načinu zamenjave? (2)
6. (a) Ena glavnih podatkovnih struktur OS-a je *PCB*. Kaj so njegove (tri) ključne komponente? (1)
- (b) Kako se v Linuxu imenuje implementacija *PCB*-ja? (1)
- (c) Kako izgleda procesna slika v primeru, ko je funkcionalnost OS-a lahko del uporabniškega procesa? (1)
- (d) Zakaj je izvajanje OS-a znotraj uporabniškega procesa dobro? (1)
7. Kakšne so prednosti in slabosti niti na sistemskem nivoju (*KLT*)? (2)
8. (a) Kaj pravi Amdahllov zakon? (1)
- (b) Kaj ta zakon zanemari (česa ne upošteva)? (1)

9. (a) Kje smo najprej omenili problem notranje drobitve? (1)
- (b) Na primeru razumljivo pokažite koncept notranje drobitve. Skicirajte zaporedje korakov ter ga obrazložite. (1)
10. Načrtujemo sistem s šestimi procesi (P_1 - P_6). Ti bodo med izvajanjem potrebovali različne vire: R_1 - R_5 . Števnost virov v računalniškem sistemu bo: $R_1 - 3$, $R_2 - 2$, $R_3 - 2$, $R_4 - 1$, $R_5 - 2$. Potrebe so podane v naslednji matriki (v vrsticah so procesi, v stolpcih pa viri):

$$\begin{bmatrix} 2 & 2 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

V nekem trenutku ima P_1 v lasti dva vira R_1 , po en vir R_2 in R_3 , P_2 ima v lasti vir R_1 , P_4 ima v lasti R_4 , P_5 ima v lasti R_3 in R_5 , P_6 ima v lasti R_5 .

- (a) Narišite graf alokacije virov! (4)
- (b) Ali je sistem v smrtnem objemu? Obrazložite zakaj da, oziroma zakaj ne! (1)
11. Po postopku sistem prijatelj narišite razdeljevanje pomnilnika velikosti 256 MB za primer naslednjih zahtev procesov: A – 16 MB, B – 70 MB, sprosti A, C – 7 MB, sprosti B, D – 56 MB, sprosti C, E – 64 MB, sprosti D, sprosti E. V vsaki vrstici skice, ki predstavlja delovanje posameznega koraka algoritma, pazite na pravilno velikost celic. (5)
12. (a) Razporejevalnik dostopa do diska je dobil zahteve po sledih v naslednjem vrstnem redu: 340, 920, 930, 940, 950, 96, 380, 98, 101, 380. (2)
Kakšna je učinkovitost algoritma *SSTF*, če ima disk 1750 sledi in je na začetku glava diska na sledi 250?
- (b) Kakšna pa je učinkovitost algoritma *scan* v tem primeru, če se na začetku glava premika proti večjim sledem? (2)
- (c) Kateri algoritem je za ta tok zahtev boljši in zakaj? Pri tem tudi pravilno poimenujte izračunano metriko učinkovitosti! (1)
13. Imamo en procesor in več procesov, ki jih želimo izvajati na procesorju. Čas prispetja in čas izvajanja posameznega procesa je sledeč:

proces	čas prispetja	čas izvajanja
X	0	2
Y	1	3
Z	3	2
W	4	2
Q	5	1

- (a) Skicirajte kratkoročno razporejanje algoritma *feedback* pri $q = 1$ in treh prioritetnih vrstah. Zapišite podrobnosti postopka! (2)
- (b) Skicirajte kratkoročno razporejanje algoritma *SPN*. Zapišite podrobnosti postopka! (2)
- (c) Izračunajte učinkovitost obeh algoritmov in zapišite, kateri je boljši v tem primeru ter zakaj? Pri tem tudi pravilno poimenujte izračunano metriko učinkovitosti! (1)
14. V lupini Bash smo pognali `ls` in med drugim v izpisu opazili datoteko `check_running.py`.
- (a) S katerim ukazom bi prešteli število vrstic v datoteki? (1)
- (b) Kako bi pogledali, koliko prostora zavzame datoteka na disku? (1)
- (c) Kako bi pognali `check_running.py`, da bi ob morebitnem zaprtju terminala proces še vedno tekel? Upoštevajte, da trenutni imenik ni v spremenljivki `PATH`. (1)
- (d) Datoteka ima v osmiškem zapisu pravice 754. Zapišite pravice simbolično. (1)
- (e) Kakšna je razlika med izvajanjem `cat < check_running.py > python3` in `cat check_running.py | python3`? Bodite natančni! (1)

Predavalnica: _____

Stolpec: _____

Vrsta: _____

Ime in priimek: _____

Vpisna številka: _____

Izpit pri predmetu
OPERACIJSKI SISTEMI
BVS-RI, FRI, UL

13. 6. 2022

Skupaj je možno zbrati **50** točk.

Čas pisanja: **80** minut.

Ta list **MORATE** oddati poleg pole z **imenom, priimkom in vpisno številko!**

Slikanje ipd. izpita pred koncem izpita je **prepovedano!** Izpit bo naknadno objavljen na eUčilnici!

Ugasnite mobitele! Prižgan mobilni telefon se smatra za poskus prepisovanja in se kaznuje z odvzemanjem izpita!

Literatura in kalkulatorji niso dovoljeni! Izjema je kalkulator z osnovnimi petimi operacijami: +, -, ×, /, \sqrt{x} !

Na poli označite naloge tako, da **zapišete številko naloge na levi rob lista, številko obkrožite ali napišite z drugo barvo (samo ne rdečo) ter naloge nanizate v enakem vrstnem redu kot na izpitu. Če določeno nalogo rešite na tem izpitu, to zapišite na poli ob ustrezno označeni nalogi.**

Izpit ima 17 vprašanj. Prosim, pišite **čitljivo**, pazite na slovnico!

1. (a) Naštejte glavne štiri funkcionalnosti (stebre) vsakega operacijskega sistema. V katero izmed njih spada algoritem *FSS*? (1)
(b) Kaj pomeni ta kratica? Kaj je ključna lastnost tega algoritma? (1)
2. Operacijski sistem se vedno razvija zaradi zahtev iz prakse. – Kaj je razlog, da smo uvedli multiprogramiranje? Kaj smo za podporo multiprogramiranju morali uvesti na strojnem nivoju? (2)
3. Proces je vir na višjem nivoju. Katere tabele potrebuje OS za nadzor procesov in virov, ki jih procesi potrebujejo? Skicirajte, kako so povezane med seboj z vidika enega procesa. (2)
4. Katere so osnovne funkcionalnosti mikrojedra? Skicirajte te funkcionalnosti na primeru napake strani (zagotavljanje preslikave vsake strani procesa v okvir procesa). (2)
5. Zapišite definiciji a) smrtne objema in b) stradanja. (2)
6. Narišite in obrazložite drevesno predstavitev sistema prijateljev v naslednjem stanju: proces A 128 KiB, proces C 64 KiB, prazno 64 KiB, prazno 256 KiB, proces D 256 KiB, prazno 256 KiB. (2)
7. (a) Kakšni so cilji razporejanja? (1)
(b) Kakšne razporejevalnike poznamo? (1)
(c) Označi vse te tipe razporejevalnikov na (celovitem) procesnem modelu sedmih stanj. (2)
8. (a) Od česa je odvisna pravilnost delovanja realno-časovnega Osa? (1)
(b) Kaj so ključne značilnosti statično tabelarno gnanega razporejanja? (1)
(c) Za kateri algoritem v tej skupini smo rekli, da minimizira del zahtev, ki zgrešijo rok? (1)
9. (a) Kaj je osnovna enota fizične organizacije datotek? In kaj je osnovna enota logične organizacije datotek? (1)
(b) Kaj pomenita kratici *FAT* in *DAT* in kakšno informacijo hranita? Ali se vežeta na osnovno enoto fizične ali logične organizacije datotek? (1)
(c) Upravljalca datotek poda metodo dostopa. Kaj pa definira metoda dostopa? (1)
(d) Skicirajte in opišite koncept indeksirane zaporedne datoteke. (2)
10. Kako se zaradi podpore navideznemu pomnilniku spremeni tabela strani procesa? Skicirajte in obrazložite. (1)

11. V sistemu imamo opravka s petimi periodičnimi procesi. Prvi ima čas izvajanja 20 ms in periodo 1000 ms. Drugi ima čas izvajanja 25 ms in periodo 1000 ms. Tretji ima čas izvajanja 40 ms in periodo 200 ms. Četrty ima čas izvajanja 15 ms in periodo 150 ms. Peti pa ima čas izvajanja 150 ms in periodo 1500 ms. Ali sistem ulovi vse roke? Argumentirajte z izračunom! Poimenujete algoritem! (Pomoč, da ne potrebujemo kalkulatorjev: $\sqrt[5]{2} \approx 1,15$.) (3)

12. Na *IoT* napravi imamo na voljo 32 KiB pomnilnika. Po postopku sistem prijateljev narišite razdeljevanje pomnilnika za primer naslednjih zahtev procesov: A – 4 KiB, B – 3 KiB, sprosti A, sprosti B, C – 15 KiB, D – 16 KiB, sprosti C, sprosti D. V vsaki vrstici skice, ki predstavlja delovanje posameznega koraka algoritma, pazite na pravilno velikost celic. V kateri celici pride (relativno gledano na velikost celice) do največje notranje drobitve (ustrezno celico tudi označite na narisani rešitvi)? (5)

13. Na sistemu poganjamo tri procese P_1 – P_3 , ki potrebujejo vires R_1 – R_4 . Potrebe so podane v matriki C , trenutne alokacije virov pa v matriki A . Pri obeh matrikah so procesi podani po vrsticah, viri pa po stolpcih. Števnost virov v tem računalniku je podana z vektorjem R . (2)

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 2 & 1 \\ 3 & 2 & 1 & 1 \\ 3 & 0 & 2 & 4 \end{bmatrix} \quad A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 0 & 0 \\ 3 & 0 & 1 & 4 \end{bmatrix} \quad R = [8 \quad 6 \quad 3 \quad 5]$$

Ali lahko poženemo tudi proces P_4 , $C(P_4) = [1 \ 1 \ 0 \ 2]$ brez nevarnosti smrtnega objema? Odgovor argumentirajte!

14. (a) Za spodnji tok naslovov strani, ki so potrebne za izvajanje nekega programa, kjer ima proces v glavnem pomnilniku na voljo štiri (4) okvirje, zapišite postopek delovanja zamenjevalnega algoritma princip ure. Pred začetkom izvajanja programa je glavni pomnilnik prazen. (2)

2 1 3 8 3 8 5 1 2 3 4 3 2 5

- (b) Kakšna je učinkovitost algoritma za ta tok zahtev? Poimenujte metriko učinkovitosti! (1)

- (c) Kakšno učinkovitost pa lahko dosežemo v najboljšem primeru za ta tok zahtev? Zapišite seveda tudi postopek delovanja za ta primer. (2)

15. Imamo en procesor in več procesov, ki jih želimo izvajati na procesorju. Čas prispetja in čas izvajanja posameznega procesa je sledeč:

proces	čas prispetja	čas izvajanja
A	0	2
B	2	4
C	3	2
D	4	3
E	5	1

- (a) Skicirajte kratkoročno razporejanje algoritma s povratnim odgovorom (angl. *feedback*) pri časovni rezini $q = 2^i$ in dveh prioritetnih vrstah. (2)

- (b) Izračunajte učinkovitost tega algoritma. Poimenujte metriko učinkovitosti! (1)

16. Kakšna je učinkovitost krožnega skeniranja (angl. *c-scan*), če ima disk 150 sledi in je na začetku glava diska na sledi 76? Na začetku se glava premika proti večjim sledem, v tej smeri tudi obravnava zahteve. Razporejevalnik je dobil zahteve po sledih v naslednjem vrstnem redu: 74, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 101, 75. (2)

Pri tem tudi pravilno poimenujte izračunano metriko učinkovitosti!

17. V lupini Bash smo pognali `ls -la` in med drugim dobili sledeči izpis:

```
-rw-rw-r--+ 1 student student 70 Jun 1 14:16 .profile
```

- (a) Kaj pomeni prvi - v izpisu? Kaj pomeni + v izpisu? (1)

- (b) Kakšen pomen ima . v .profile? (1)

- (c) Pravice datoteke zapišite v osmiškem zapisu. (1)

- (d) Ali lahko uporabnik miha, ki ni v skupini student, spreminja datoteko .profile? (1)

- (e) S katerim ukazom bi spremenili čas spremembe datoteke na poljuben čas? (1)

Predavalnica: _____

Stolpec: _____

Vrsta: _____

Ime in priimek: _____

Vpisna številka: _____

Izpit pri predmetu OPERACIJSKI SISTEMI

BVS-RI, FRI, UL

29. 6. 2022

Skupaj je možno zbrati **50** točk.

Čas pisanja: **75** minut.

Ta list **MORATE** oddati poleg pole z **imenom, priimkom in vpisno številko!**

Slikanje ipd. izpita pred koncem izpita je **prepovedano!** Izpit bo naknadno objavljen na eUčilnici!

Ugasnite mobitele! Prižgan mobilni telefon se smatra za poskus prepisovanja in se kaznuje z odvzemom izpita!

Literatura in kalkulatorji niso dovoljeni! Izjema je kalkulator z osnovnimi petimi operacijami: +, -, ×, /, \sqrt{x} !

Na poli označite naloge tako, da **zapišete številko naloge na levi rob lista, številko obkrožite ali napišete z drugo barvo (samo ne rdečo) ter naloge nanizate v enakem vrstnem redu kot na izpitu. Če določeno nalogo rešite na tem izpitu, to zapišite na poli ob ustrezno označeni nalogi.**

Izpit ima 16 vprašanj. Prosim, pišite **čitljivo**, pazite na slovnico!

1. (a) Naštete glavne štiri funkcionalnosti (stebre) vsakega operacijskega sistema. V katero izmed njih spada algoritem *f-scan* ? (1)
(b) Kaj pomeni *f* v imenu? Kaj je ključna lastnost tega algoritma? (1)
2. Pri enostavnih sveženjskih sistemih znotraj zgodovinskega pregleda razvoja OS-a se je le-ta imenoval še monitor. Katere novosti prinese monitor? (2)
3. Katere skupine informacij imamo v nadzornem bloku procesa? Kaj vse pa je zbrano v posamezni skupini? (4)
4. Solaris je vpeljal nov pojem peresnih procesov (angl. *LWP*). Kako generalno rečemo danes takšnemu konceptu? Kaj se zaradi peresnih procesov zgodi v nadzornem bloku procesa v Solarisu (v primerjavi s tradicionalnim UNIX-om)? (2)
5. Kako se zaradi podpore navideznemu pomnilniku spremeni tabela segmentov procesa? Skicirajte in obrazložite. (1)
6. (a) Od česa je odvisna pravilnost delovanja realno-časovnega OS-a? (1)
(b) Kaj so ključne značilnosti statično prioriteto gnanega preklopnega razporejanja? (1)
(c) Opišite delovanje koncepta inverzije prioritete skozi primer in rešitev. (2)
7. (a) Metoda dostopa znotraj upravljanja datotek odseva tudi strukturo oz. organizacijo datotek. Kaj je osnovna enota datoteke v tem primeru? (1)
(b) Skicirajte in opišite koncept indeksirane zaporedne datoteke. (2)
8. Naštete prednosti mikrojedrne organiziranosti OS. (2)
9. Narišite in obrazložite osnovne gradnike grafa alokacije virov. (2)
10. Katere algoritme kratkoročnega razporejanja smo spoznali? (Imen **ne** podajte s kraticami.) (2)
11. Kako so definirani semaforji v OS-u? (1)
12. V sistemu teče šest procesov (P_1-P_6). Ti med izvajanjem potrebujejo različne vire: R_1-R_5 . Števnost virov v računalniškem sistemu je: $R_1 - 3, R_2 - 2, R_3 - 4, R_4 - 1, R_5 - 1$. Potrebe so podane v naslednji matriki (v vrsticah so procesi, v stolpcih pa viri):

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

V tem trenutku ima P_1 v lasti vir R_1 , vir R_2 in R_3 , P_2 ima v lasti vir R_1 , P_4 ima v lasti R_4 , P_5 ima v lasti R_3 in R_5 .

- (a) Zapišite sled delovanja bančniškega algoritma. (4)
- (b) Ali je to stanje varno? Obrazložite zakaj da oziroma zakaj ne! (1)
- (c) Ali lahko (glede na trenutno stanje v sistemu) poženemo proces P_7 s potrebnimi $[1\ 1\ 1\ 0\ 0]$ brez nevarnosti smrtnega objema? Odgovor argumentirajte! (2)

13. Imamo en procesor in več procesov, ki jih želimo izvajati na procesorju. Čas prispetja in čas izvajanja posameznega procesa je sledeč:

proces	čas prispetja	čas izvajanja
A	0	2
B	2	4
C	3	2
D	4	3
E	5	1

- (a) Skicirajte razporejanje algoritma *HRRN* in nato še *SRT*, vse z ustrezno obrazložitvijo. (4)
 - (b) Izračunajte učinkovitost obeh algoritmov. Poimenujte metriko učinkovitosti! Kateri je boljši v tem primeru? (1)
14. (a) Za spodnji tok naslovov strani, ki so potrebne za izvajanje nekega programa, kjer ima proces v glavnem pomnilniku na voljo pet (5) okvirjev, zapišite postopek delovanja zamenjevalnega algoritma *LRU*. Pred začetkom izvajanja programa je glavni pomnilnik prazen.
2 1 3 8 3 8 5 1 2 3 4 3 2 5 6 1 4 (2)
- (b) Kakšna je učinkovitost algoritma za ta tok zahtev? Poimenujte metriko učinkovitosti! (1)
 - (c) Kakšno učinkovitost pa dosežemo z algoritmom *FIFO*? Zapišite tudi postopek delovanja za ta primer. Kateri algoritem je boljši v tem primeru? (2)
15. (a) Kakšna je učinkovitost algoritma *SSTF*, če ima disk 200 sledi in je na začetku glava diska na sledi 76? Razporejevalnik je dobil zahteve po sledih v naslednjem vrstnem redu: 74, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 101, 75. (2)
Pri tem tudi pravilno poimenujte izračunano metriko učinkovitosti!
- (b) Kako lahko pospešimo dostop do informacij na disku? (1)
16. Nahajamo v imeniku `/home/student/`, ki je trenutno prazen, na imeniku pa imamo pravico za branje in dostop.
- (a) Kako bi preverili, ali imamo pravico za ustvarjanje datotek v trenutnem imeniku (brez poskušanja ustvarjanja datotek)? (1)
 - (b) S katerim ukazom preverimo, kot kateri uporabnik smo prijavljeni? (1)
 - (c) V imeniku izvedemo naslednje zaporedje ukazov: (1)
`pwd; (ls) && { cd .. || ls student/; } && cd student && (cd && cd /);`
Obkrožite ukaze, ki se izvedejo.
 - (d) V katerem imeniku se nahajamo po tem, ko se zaključi izvajanje zgornjega zaporedja ukazov? (1)
 - (e) Kako v lupini ugotovimo, ali se je nek ukaz zaključil uspešno ali neuspešno? (1)

1 Avditorne 30. 5. 2019

1. Na računalniku tečejo štiri procesi (P1-P4). Ti med izvajanjem potrebujejo različne vire (R1-R5). števnost virov v računalniškem sistemu je:

R1: 1, R2: 1, R3: 1, R4: 1, R5: 2.

Potrebe so podane v naslednji matriki (v vrsticah so procesi, v stolpcih pa viri):

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 2 \end{bmatrix}$$

- (a) Trenutno ima P1 v lasti R1, R2 in R5, P4 ima v lasti R5.
(b) Trenutno ima P1 v lasti R1 in R2, P4 ima v lasti 2 x R5.
(c) Trenutno ima P1 v lasti R2 in R5, P2 ima v lasti R1, P4 ima v lasti R4 in R5.

Zapišite sled delovanja algoritma za zaznavo smrtnega objema. Ali je prišlo v sistemu do smrtne objema?

2. Za spodnji tok naslovov strani, ki so potrebne za izvajanje nekega programa, kjer ima proces v glavnem pomnilniku na voljo **tri** okvirje, zapišite postopek delovanja zamenjevalnega algoritma Princip ure (angl. *Clock Policy*). Pred začetkom izvajanja programa je glavni pomnilnik prazen.

2 1 3 8 4 3 6 5 1 2 3 4 3 2 4

3. Za spodnjih pet procesov skicirajte delovanje razporejanja s povratkom (angl. feedback), kjer velja: $n = 1, i = 0..n, q = 2^i$.

Proces	Čas dospelja	Čas izvajanja
A	0	4
B	3	3
C	4	2
D	5	3
E	7	3

4. Na sistemu zaganjamo dve aplikaciji, vsaka ima dve niti. Prekinitve za namen štetja izvajanja niti in aplikacije se pojavljajo 60-krat v sekundi. Preračun prioritete se zgodi enkrat na sekundo. Osnovna prioriteta ob zagonu je 60. Prva aplikacija naj bo izbrana v 2/3 primerov. Sledite (skicirajte) izvajanju algoritma pravičnega razporejanja (FSS) od časa 0 sekund do časa 7 sekund, kjer poračunajte še vrednosti prioritete!

2 Avditorne 31. 5. 2019

- Po postopku Sistem prijateljev (angl. *Buddy System*) narišite razdeljevanje pomnilnika velikosti 512 KB za primer naslednjih zahtev: A – 60 KB, B – 256 KB, C – 128 KB, sprosti B, D – 50 KB, sprosti C, E – 30 KB, sprosti A, sprosti E, sprosti D. V vsaki vrstici skice, ki predstavlja delovanje posameznega koraka algoritma, pazite na pravilno velikost celic.
- Kratkoročno razporejanje - Najprej tisti z največjim odzivnim razmerjem (HRRN) Skicirajte delovanje algoritma “najprej tisti z največjim odzivnim razmerjem” (HRRN) za spodnje podatke.

proces	čas prispetja	čas izvajanja
P1	0	4
P2	3	3
P3	4	2
P4	5	3
P5	7	3

- Pri kartkoročnem razporejanju smo omenili tudi algoritma Najprej najstarejši (First Come First Served) in Kriterij konstantne časovne rezine (Round Robin). Za spodnje podatke (levo) skicirajte delovanje obeh algoritmov v spodaj pripravljena diagrama! Pri drugem algoritmu upoštevajte, da je časovna rezina procesorskega časa enaka $q=2$ časovnima enotama na diagramu.

proces	čas prispetja	čas izvajanja
P1	0	5
P2	1	3
P3	2	1
P4	4	3

Tabela 1: procesi

- Pri razporejanju v realnem času smo spoznali algoritem *monotono razporejanje* (angl. *RMS*). V sistemu imamo opravka s štirimi periodičnimi procesi. Prvi ima čas izvajanja 20 ms in periodo 100 ms. Drugi ima čas izvajanja 25 ms in periodo 100 ms. Tretji ima čas izvajanja 50 ms in periodo 200 ms. Četrta pa ima čas izvajanja 10 ms in periodo 200 ms. Ali sistem ulovi vse roke? (Argumentirajte z izračunom. Pomoč, da ne rabimo kalkulatorjev: $\sqrt[4]{2} \approx 1'19$.)
- (a) Za spodnji tok naslovov strani, ki so potrebne za izvajanje nekega programa, kjer ima proces v glavnem pomnilniku na voljo tri okvirje, zapišite postopek delovanja zamenjevalnega algoritma Najdlje neuporabljen – LRU (angl. *Least Recently Used*). Pred začetkom izvajanja programa je glavni pomnilnik prazen.
2 1 3 8 4 3 6 5 1 2 3 4 3 2 4
- (b) Kakšna je učinkovitost algoritma (razmerje zadetkov) za ta tok zahtev?

3 Avditorne 3. 6. 2019

- Kakšna je učinkovitost algoritma N -koračno skeniranje (angl. *N-step-scan*) pri $N=3$, če ima disk 2000 sledi, je na začetku glava diska na sledi 150 in se na začetku brani premika proti manjšim sledem, znotraj posameznega koraka algoritma pa ohranja na začetku smer prejšnjega koraka? Razporejevalnik je dobil zahteve po sledih v naslednjem vrstnem redu: 90, 150, 130, 166, 88, 75, 166, 44, 65, 200, 88, 175.
 - Kakšna pa je učinkovitost v primeru algoritma Skeniranje (angl. *Scan*) za ta tok zahtev?
 - Kateri algoritem je za ta tok zahtev boljši?
- Imamo glavni pomnilnik, ki ima dva okvirja (torej prostora za 2 strani). Pri izvajanju programa se zaporedno pojavijo zahteve za naslednje strani v navideznem pomnilniku: 3, 37, 10, 4, 4, 3, 4, 3, 37, 4.
 - Simulirajte zamenjave strani po principu FIFO: za vsak dostop narišite sliko glavnega pomnilnika.
 - Učinkovitost pristopa primerjajte z optimalno strategijo (na istem primeru), za oba primera izračunajte razmerje zadetkov. Kateri je učinkovitejši?
 - Opišite, kako sploh deluje optimalna strategija. Kaj je predpogoj, da lahko uporabimo optimalno strategijo?
- Izračunajte učinek multiprogramiranja v primerjavi z uniprogramiranjem za naslednji primer:

	zahteva 1	zahteva 2	zahteva 3
procesorske zahteve	80%	5%	10%
trajanje	5 min.	10 min.	10 min.
pomnilniške zahteve	100 M	50 M	25 M
potrebuje disk?	ne	ne	da
potrebuje terminal?	ne	da	ne
potrebuje tiskalnik?	ne	ne	da

Na voljo imamo 200 M pomnilnika. Izračunati morate: uporabo procesorja v %, uporabo pomnilnika v %, uporabo diska v %, uporabo tiskalnika v %, čas celotnega izvajanja v minutah ter zmogljivost v zahtevah/uro, in sicer tako za primer uniprogramiranja, kot za primer multiprogramiranja. Pomagate si lahko z utilizacijskim histogramom za vsak vir.

- Kateri dodatni strojni značilnosti smo potrebovali, da smo lahko implementirali podporo multiprogramiranju?
- Tisti, ki ste pridno spremljali predavanja (ali se učili) ste spoznali dva pristopa za izogibanje smrtnemu objemu. Eden od teh je zavrnitev zagona novega procesa. Na preprostem računalniku v Južnokorejskem avtomobilu iz leta 1999 poganjamo tri procese P1 - P3, ki potrebujejo vire R1 - R6. Potrebe so podane v matriki C, trenutne alokacije (lastništva virov po procesih) pa v matriki A. Pri obeh matrikah so procesi podani po vrsticah, viri pa po stolpcih. Števnost virov v tem avtomobilskem računalniku je podana z vektorjem R.

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 2 & 1 & 1 & 0 \\ 3 & 2 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 3 & 0 & 2 & 4 & 2 & 0 \end{bmatrix}$$
$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 3 & 2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 0 & 1 & 4 & 2 & 0 \end{bmatrix}$$

$$R = [8 \ 6 \ 3 \ 5 \ 3 \ 1]$$

- (a) Ali lahko poženemo tudi proces $P4$, $C(P4) = [110010]$, brez nevarnosti smrtnega objema? Odgovor argumentirajte!
- (b) Kakšna je pomankljivost pristopa zavrnitve zagona novega procesa?
- (c) Kateri drugi pristop ste tisti, ki ste se učili, še spoznali?
5. Zloglasni zajec Rajko-Zajko je letos le obiskoval predavanja, kjer je spoznal tudi algoritem realno časovnega razporejanja po principu prvega roka z neizsiljenim časom čakanja (angl. Earliest deadline with unforced idle times). Ker je med predavanji klepetal, nima pojma in ji boš moral/-a skicirati časovnico izvajanja 20 ms procesov brez preklapljanja iz katerega so jasno razvidne dolžine in vrstni red izvajanj.

Proces	Čas prispetja [ms]	Rok pričetka izvajanja [ms]
A	5	30
B	20	120
C	35	35
D	50	85
E	70	110

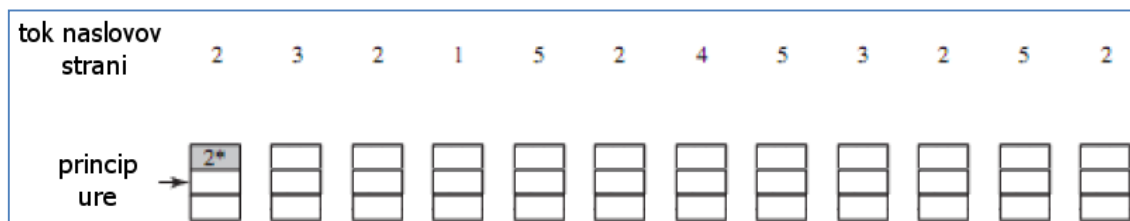
Izpit pri predmetu
OPERACIJSKI SISTEMI
OSVB, FRI, ULJ

Ime in priimek: _____
Vpisna številka: _____

16.6.2010

Skupaj je možno zbrati **50** točk.
Čas pisanja: **75** minut.
V prvih **10** minutah lahko odstopite od izpita in dobite vrnjeno prijavnico.
V vsakem primeru **MORATE** ta list oddati poleg pole z **imenom, priimkom in vpisno številko!**

1. Kateri so štirje glavni vidiki oziroma pogledi na operacijski sistem (OS)? [2 točki] V katerega izmed njih spada koncept sočasnosti? [1t]
2. Zapišite bistvene štiri mejnike razvoja OS skozi leta! [2t]
3. Spoznali smo pojem slika procesa. Katere informacije OS potrebuje o procesu? [2t]
4. Kaj se zgodi ob zamenjavi konteksta (*context switch*) z vidika spremembe stanja procesa? [3t]
5. Kakšne so prednosti nitk v primerjavi s procesi? [2t]
6. Zakaj uporabljamo semaforje znotraj OS? [1t] Opiši koncept semaforjev! [2t]
7. Zapišite definicijo smrtnega objema! [1t] Kaj je graf alociranja virov in kako ga uporabljamo v povezavi s smrtnim objemom? [2t]
8. Kje smo omenjali zahtevo po spremembi lokacije (*relocation*)? [1t] Opišite koncept spremembe lokacije! [2t]
9. Kje smo uporabljali sistem prijateljev (*buddy system*)? [1t] Opišite kako deluje sistem prijateljev? [2t]
10. Princip ure (*clock policy*):
 - a. Opišite princip ure kot zamenjevalni algoritem strani v navideznem pomnilniku! [4t]
 - b. Za spodnji tok naslovov strani, ki so potrebni za izvajanje nekega programa, kjer ima proces v glavnem pomnilniku na voljo tri okvirje, zapišite v prazne okvirje postopek delovanja po principu ure (pozor: uporabi tudi puščico kot kazalec). [6t] Kolikokrat se pojavi zahteva po zamenjavi strani (*page fault*)? [2t]



11. Kaj veste o algoritmu razporejanja, ki smo ga poimenovali Najprej najkrajši proces (Shortest process next)? [2t]
12. Katere štiri pristope k razporejanju v realnem času poznamo? [2t]
13. Opišite postopek z imenom Krožno skeniranje (*C-scan*) pri razporejanju dostopa do diska! [2t]
14. Opišite metodo zveznega zasedanja prostora za datoteke! [3t]

OBRNITE LIST →

15. Imamo naslednji program v Bashu:

```
#!/bin/bash

if [ -e number.txt ]; then
    echo "Datoteka obstaja"
else
    echo "Datoteke ni, zato ustvarimo novo"
    echo 1 > number.txt
fi

lockfile script.lock

a=$(/usr/bin/tail -n 1 number.txt)

if [ $a -gt 1 ]; then
    a=$(/usr/bin/tail -n 1 number.txt)
    /usr/bin/expr $a - 1 >> number.txt
fi

if [ $a -lt 2 ]; then
    a=$(/usr/bin/tail -n 1 number.txt)
    /usr/bin/expr $a + 1 >> number.txt
fi

rm -f script.lock

exit
```

- a. Kaj dela ta program? [2t]
- b. Čemu služi ukaz lockfile? [2t]
- c. V kodi označi kritično področje! [1t]

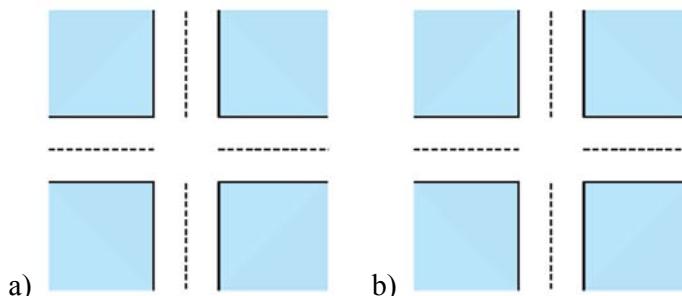
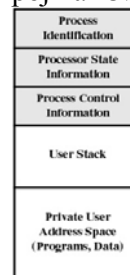
Izpit pri predmetu
OPERACIJSKI SISTEMI
OSVB, FRI, ULJ

Ime in priimek: _____
Vpisna številka: _____

22. 9. 2010

Skupaj je možno zbrati **50** točk.
Čas pisanja: **70** minut.
V prvih **10** minutah lahko odstopite od izpita in dobite vrnjeno prijavnico.
V vsakem primeru **MORATE** ta list oddati poleg pole z **imenom, priimkom in vpisno številko!**
Slikanje ipd. izpita pred koncem izpita je **prepovedano!** (Izpita je konec, ko nadzornik pobere vse izpite.)
Izpit bo naknadno **objavljen** na E-učilnici!

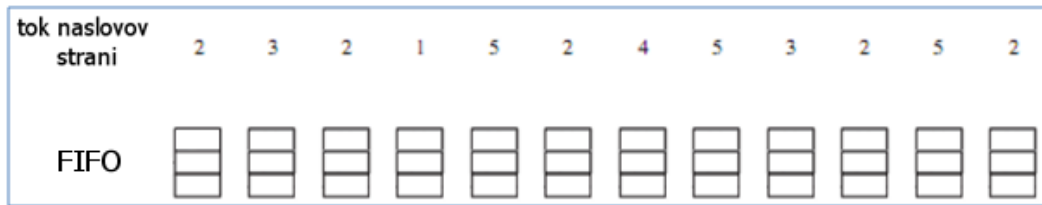
1. Katere so (z vidika upravljanja) štiri glavne funkcije operacijskega sistema (OS)? [2 točki] V katero izmed njih spada koncept trde realne časovnosti? [1t]
2. Dopolnite: Pojem OS se je začel oblikovati po letu _____, ko smo začeli govoriti o enostavnih sveženjskih sistemih. Vendar se je v tistem času namesto pojma OS uporabljal pojem _____. [3t]
3. Skicirajte procesni model petih stanj! [3t]
4. Kako se pravilno terminološko imenuje temno obarvan del slike na desni in kako celotna slika? [3t] ←
5. Opišite koncept mikrojedra? [2t]
6. Katera strojna mehanizma za zagotavljanje vzajemnega izključevanja poznate? [2t]
7. S pomočjo štirih (4) avtov v križišču skicirajte: a) potencialni in b) dejanski smrtni objem! [3t]



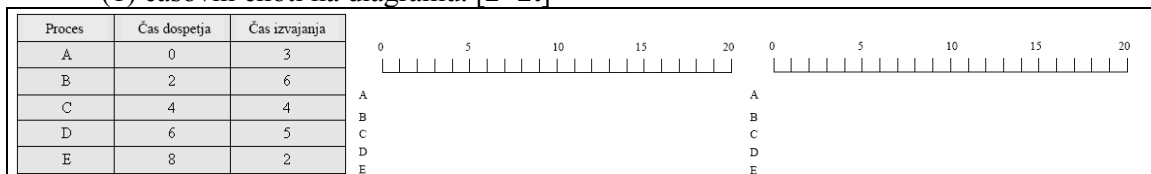
8. Sedaj za zgornji dejanski smrtni objem skicirajte graf alociranih virov! [3t]
9. Če je okvir blok glavnega pomnilnika fiksne dolžine, kaj je potem stran in kaj segment? [2t]
10. Kaj pravi princip lokalnosti? [3t]
11. Katero lastnost mora imeti optimalen zamenjevalen algoritem strani v navideznem pomnilniku (ali z drugimi besedami kakšen cilj želimo doseči z vsemi zamenjevalnimi algoritmi)? [2t] Zakaj takšnega algoritma ni mogoče implementirati? [1t]

OBRNITE LIST →

12. Za spodnji tok naslovov strani, ki so potrebni za izvajanje nekega programa, kjer ima proces v glavnem pomnilniku na voljo le tri okvirje (glej spodnjo sliko), zapišite v prazne okvirje postopek delovanja FIFO pristopa. [5t] Kolikokrat se pojavi zahteva po zamenjavi strani (*page fault*)? [2t]



13. Pri kartkoročnem razporejanju smo omenili tudi algoritma Najprej najstarejši (*First Come First Served*) in Kriterij konstantne časovne rezine (*Round Robin*). Za spodnje podatke (levo) skicirajte delovanje obeh algoritmov v spodaj pripravljena diagrama! Pri drugem algoritmu upoštevajte, da je časovna rezina procesorskega časa enaka eni (1) časovni enoti na diagramu. [2+2t]



14. Z vidika večprocesorskega razporejanja obrazložite razliko v izvajanju OS na arhitekturi gospodar/suženj in arhitekturi enakovrednih procesorjev! [2t]
15. Na spodnji sliki skicirajte delovanje algoritma SCAN za razporejanja dostopa do diska, če je na začetku glava diska na sledi 100, disk ima 200 sledi, razporejavalnik pa je dobil zahteve po sledih v naslednjem vrstnem redu: 55, 58, 39, 18, 90, 160, 150, 38, 184. [3t]



16. Bash naloga:
- V skripti zapišite funkcijo z imenom `square`, ki izračuna kvadrat števila, ki ga podamo kot vhodni argument ob klicu funkcije! [2t]
 - Zapišite vsaj en način s katerim lahko spremenljivki x povečate vrednost za 5! [2t]

Izpit pri predmetu
OPERACIJSKI SISTEMI
 VSP, FRI, ULJ

24. 6. 2015

Skupaj je možno zbrati **50** točk.

Čas pisanja: **75** minut.

V prvih **10** minutah lahko odstopite od izpita in dobite vrnjeno prijavnico.

V vsakem primeru **MORATE** ta list oddati poleg pole **z imenom, priimkom in vpisno številko!**
 Slikanje ipd. izpita pred koncem izpita je **prepovedano!** Izpita je konec, ko nadzornik pobere vse izpite.

Izpit bo naknadno objavljen na eUčilnici!

Na poli označite naloge tako, da **zapišete številko naloge na levi rob lista, številko obkrožite ter naloge nanizate v enakem vrstnem redu** kot na izpitu. **Če določeno nalogo rešite na tem izpitu, to zapišite na poli ob ustrezno označeni nalogi.**

Izpit ima 13 vprašanj. Prosim, pišite čitljivo, pazite na slovnico!

1. (a) Temelji vsakega OS-a so štiri funkcionalnosti (rekli smo jim stebri). Katere? (2)
- (b) V katero izmed njih spada *RAID*? (1)
2. (a) Pri zgodovinskem pregledu razvoja OS-ov smo pri enostavnih sveženjskih sistemih naleteli na pojem monitor. Kakšna je bila njegova naloga? (1)
- (b) Kakšno nalogo je v monitorju imel nadzorni jezik zahtev (angl. *Job Control Language*)? (1)
- (c) Na pojem monitor smo naleteli še pri eni drugi snovi tekom semestra (pazite: njegova naloga tam je drugačna). Pri kateri snovi? (1)
3. (a) Katere so glavne komponente (na najvišjem nivoju) vsakega procesa? (1)
- (b) Katera od teh je implementirana v podatkovni strukturi `task_struct` v Linux-u? (1)
4. (a) Narišite procesni model petih stanj z uporabo vrst (angl. *queues*). (3)
- (b) Kateri stanji še moramo dodati, da dobimo končni procesni model sedmih stanj? (1)
5. Narišite:
 - (a) izgled izvajanja funkcionalnosti OS-a znotraj uporabniškega procesa ter (1)
 - (b) izgled procesne slike takšnega procesa. (2)
 - (c) Kakšna je prednost takšne zasnove procesov? (1)
6. Kakšne so prednosti niti (v primerjavi s procesi)? (2)
7. Zapišite definiciji:
 - (a) kritičnega področja in (1)
 - (b) vzajemnega izključevanja. (1)
8. (a) Narišite in opišite osnovne gradnike grafa alociranja virov. (2)
- (b) Kdaj uporabljamo graf alociranja virov? (1)
9. Na računalniku tečejo štirje procesi (P1-P4). Ti med izvajanjem potrebujejo različne vire (R1-R5). Števnost virov v računalniškem sistemu je: R1 – 1, R2 – 1, R3 – 1, R4 – 1, R5 – 2. Potrebe so podane v naslednji matriki (v vrsticah so procesi, v stolpcih pa viri): (5)

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 2 \end{bmatrix}$$

Trenutno ima P1 v lasti R1, R2 in R5, P4 ima v lasti R5.

Zapišite sled delovanja algoritma za zaznavo smrtne objema. Ali je prišlo v sistemu do smrtne objema?

10. (a) Za spodnji tok naslovov strani, ki so potrebne za izvajanje nekega programa, kjer ima proces v glavnem pomnilniku na voljo tri okvirje, zapišite postopek delovanja zamenjevalnega algoritma Princip ure (angl. *Clock Policy*). Pred začetkom izvajanja programa je glavni pomnilnik prazen. (3)

2 1 3 8 4 3 6 5 1 2 3 4 3 2 4

(b) Kakšna je učinkovitost algoritma za ta tok zahtev? (1)

(c) Katere ostale zamenjevalne algoritme smo spoznali? (1)

11. Imamo en procesor in več procesov, ki jih želimo izvajati na procesorju. Čas prispetja in čas izvajanja posameznega procesa je sledeč:

proces	čas prispetja	čas izvajanja
A	0	5
B	1	3
C	3	1
D	4	3
E	5	2

Skicirajte kratkoročno razporejanje:

- (a) po kriteriju najprej tisti z največjim odzivnim razmerjem (angl. *Highest Response Ratio Next*) in (3)
- (b) po kriteriju povratnega odgovora (s kvantomom 1 in dvema vrstama) (angl. *Feedback*). (3)
- (c) Primerjajte rezultate obeh algoritmov – izračunajte in primerjajte povprečen normaliziran obračalni čas. Kateri algoritem je bil v danem primeru boljši? (3)
12. (a) Kakšna je povprečna dolžina iskanja (angl. *average seek length*) algoritma skeniranja (angl. *scan*), če ima disk 200 sledi, je na začetku glava diska na sledi 100 in se premika proti večjim sledem, razporejevalnik pa je dobil zahteve po sledih v naslednjem vrstnem redu: 91, 132, 121, 89, 75, 166, 42, 67, 88, 175? (2)
- (b) Koliko različic algoritma skeniranja smo spoznali? (1)
13. Bash:
- (a) V Bash-u zapišite funkcijo z imenom `ostanek`, ki vrne ostanek po deljenju dveh vhodnih argumentov (prvega deliš z drugim), katera podamo ob klicu funkcije. (2)
- (b) Povratni sklici ne spadajo v regularne jezike, a so vseeno pogosto na voljo v kombinaciji z regularnimi izrazi. Kaj predstavlja naslednji izraz: `([01]+)\1` ? (1)
- (c) Zapišite primer absolutne in relativne poti do procesne slike procesa s PID-om 4433. Trenutno se nahajate v mapi `/home/admin`. (1)
- (d) Zapišite štiri ukaze, ki delajo s procesnimi slikami. (1)

Izpit pri predmetu
OPERACIJSKI SISTEMI
 VSP, FRI, ULJ

10. 7. 2015

Skupaj je možno zbrati **50** točk.

Čas pisanja: **75** minut.

V prvih **10** minutah lahko odstopite od izpita in dobite vrnjeno prijavnico.

V vsakem primeru **MORATE** ta list oddati poleg pole **z imenom, priimkom in vpisno številko!**
 Slikanje ipd. izpita pred koncem izpita je **prepovedano!** Izpita je konec, ko nadzornik pobere vse izpite.

Izpit bo naknadno objavljen na eUčilnici!

Na poli označite naloge tako, da **zapišete številko naloge na levi rob lista, številko obkrožite ter naloge nanizate v enakem vrstnem redu** kot na izpitu. **Če določeno nalogo rešite na tem izpitu, to zapišite na poli ob ustrezno označeni nalogi.**

Izpit ima 16 vprašanj. Prosim, pišite čitljivo, pazite na slovnico!

1. (a) Naštete glavne štiri funkcionalnosti (stebre) vsakega OS-a! (2)
- (b) V katero izmed njih spada algoritem Princip ure (angl. *Clock Policy*)? (1)
2. Pokazali smo, da se OS razvija iz potreb prakse. Katere novosti tako prinese monitor kot prvi OS v enostavnih sveženjskih sistemih? (3)
3. (a) Izračunajte učinek multiprogramiranja v primerjavi z uniprogramiranjem za naslednji primer: (6)

	zahteva 1	zahteva 2	zahteva 3
procesorske zahteve	80%	5%	10%
trajanje	5 min.	10 min.	10 min.
pomnilniške zahteve	100 M	50 M	25 M
potrebuje disk?	ne	ne	da
potrebuje terminal?	ne	da	ne
potrebuje tiskalnik?	ne	ne	da

Na voljo imamo 200 M pomnilnika. Izračunati morate: uporabo procesorja v %, uporabo pomnilnika v %, uporabo diska v %, uporabo tiskalnika v %, čas celotnega izvajanja v minutah ter zmogljivost v zahtevah/uro, in sicer tako za primer uniprogramiranja, kot za primer multiprogramiranja. Pomagate si lahko z utilizacijskim histogramom za vsak vir.

- (b) Kateri dodatni strojni značilnosti smo potrebovali, da smo lahko implementirali podporo multiprogramiranju? (1)
4. (a) Kakšen problem ima procesni model petih stanj? (1)
- (b) Kako ga rešimo? (1)
5. Katere so glavne skupine informacij v nadzornem bloku procesa (angl. *Process Control Block*)? (1)
6. Narišite:
 - (a) izgled izvajanja funkcionalnosti OS-a znotraj uporabniškega procesa ter (1)
 - (b) izgled procesne slike takšnega procesa. (2)
 - (c) Kakšna je prednost takšne zasnove procesov? (1)
7. Naštej dogodke, ki se zgodijo ob preklopu med dvema procesoma (angl. *context switch*)? (Vseh je sedem.) (3)

8. V povezavi s procesi in nitmi odgovorite: Kaj razporeja razporejevalnik? Kdo si lasti vire? (1)
9. Zapišite definiciji:
- (a) smrtnega objema in (1)
 - (b) atomične operacije. (1)
10. Kakšne so prednosti in slabosti uporabe niti na sistemskem nivoju (angl. *Kernel Level Threads*)? (2)
11. (a) Katera neprekinljiva strojna ukaza za zagotavljanje vzajemnega izključevanja smo spoznali? (1)
- (b) Kaj je njuna slabost? (1)
12. Na računalniku tečejo štirje procesi (P1-P4). Ti med izvajanjem potrebujejo različne vire (R1-R4). Števnost virov v računalniškem sistemu je: R1 – 3, R2 – 2, R3 – 2, R4 – 1. Potrebe so podane v naslednji matriki (v vrsticah so procesi, v stolpcih pa viri): (5)
- $$\begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$
- Trenutno ima P1 v lasti dva vira R1, en vir R2 in R3, P2 ima v lasti vir R1, P4 pa ima v lasti R4.
- Zapišite sled delovanja Bančniškega algoritma. Vsak korak sledi delovanju obrazložite. Ali je to stanje v sistemu varno (angl. *safe state*)?
13. Po postopku Sistem prijateljev (angl. *Buddy System*) narišite razdeljevanje pomnilnika velikosti 512 KB za primer naslednjih zahtev: A – 60 KB, B – 256 KB, C – 128 KB, sprosti B, D – 50 KB, sprosti C, E – 30 KB, sprosti A, sprosti E, sprosti D. V vsaki vrstici skice, ki predstavlja delovanje posameznega koraka algoritma, pazite na pravilno velikost celic. (5)
14. Na sistemu zaganjamo dve aplikaciji, vsaka ima dve niti. Prekinitve za namen štetja izvajanj niti in aplikacije se pojavljajo 60-krat v sekundi. Preračun prioritete se zgodi enkrat na sekundo. Osnovna prioriteta ob zagonu je 60. Prva aplikacija naj bo za izvajanje izbrana v 2/3 primerov. Sledite (skicirajte) izvajanju algoritma Pravično razporejanje (angl. *Fair Share Scheduling*) od časa 0 sekund do časa 3 sekund. Na koncu poračunajte še vrednosti v vrstici takoj za časom $t=3$ sekunde! (4)
15. Sistem Linux ima v procesnem modelu stanj tudi stanje “zombi”. Zapišite pomen tega stanja. (1)
16. BASH:
- (a) Napišite kodo, ki prestreže signal INT in pokliče funkcijo `rokovalnik`. (1)
 - (b) Napišite kodo, ki ignorira signal INT. (1)
 - (c) Kaj naredi ukaz `man grep | grep \<the\>` ? (1)
 - (d) Kako bi pogledali datotečne deskriptorje procesa `cat`? (1)
 - (e) Zapišite štiri ukaze, ki delajo z uporabniki. (1)