

TTY 8104000 Käyttäjärjestelmät (4ov), Tentti 2.8.2004

Jätä ainakin yksi vastauspaperi, vaikka se olisi tyhjä! Kirjoita **jokaiseen** vastauspaperiisi yo. ot-sikkotiedot, nimesi, opiskelijanumerosi, koulutusohjelmasi, paperin järjestysnumero ja—suluissa—jättämiesi paperien kokonaismäärä. Muista vastata **kaikkiin** (osa)tehtävän kysymyksiin!

Tässä tentissä **ei** saa käyttää laskinta, tietokonetta, puhelinta, omia konseptipapereita, muistiinpanoja, kirjoja, monisteita tai vastaavia. (Omia tietojaan ja järkeään saa käyttää... :) Onnea!

1. Selitä lyhyesti (4–6 riviä/kohta) seuraavat termit:

- (a) Ajuri (*driver*). (1p)
- (b) Tiedosto (*file*). (1p)
- (c) Hakemisto (*directory*). (1p)
- (d) *Mount*-toiminto (*mounting*). (1p)
- (e) RAID. (1p)
- (f) Keskeytys (*interrupt*). (1p)

2. Mitkä neljä ehtoa järjestelmän tulee välttämättä toteuttaa, jotta lukkiutuma (deadlock) olisi siinä mahdollinen? Selitä lyhyesti, miten kutakin näistä voidaan estää esiintymästä järjestelmässä. (Minkä tahansa näistä estäminen estää samalla järjestelmän lukkiutumisen.) (8p)

3. Käyttäjärjestelmässä on tietue jokaisesta prosessista (PCB, *Process Control Block*). Mitä tietoja tässä tietueessa on pakko olla järjestelmän toiminnan kannalta? Esittele neljä tietoa, joita yleiskäyttöisessä käyttäjärjestelmässä voi pakollisten osien lisäksi olla PCB:ssä. (6p)

4. (Sivuttava virtuaalimuisti.) Perustele lyhyesti vastauksesi, pelkkä kaava ja/tai numeroarvo eivät riitä! Tehtävän eri osat ovat toisistaan riippumattomat.

(a) Montako länäolokeskeytystä tapahtuu käytettäessä poistoalgoritmia:

- i. FIFO (*first-in-first-out*),
- ii. LRU (*least-recently-used*),
- iii. DWS (*Denning Working Set*) tai optimaalinen (**nimeä kumpi!**),

kun viitejono (*reference string*) on 2, 3, 2, 1, 5, 2, 4, 5, 3, 2, 5, 2, 4, 5, 6, 2, 4 ja kehyksiä (sivutiloja, *page frames*) on kolme (3), paitsi DWS:llä neljä (4; ikkunan koko myös 4)? Laske länäolokeskeytykseksi myös aluksi tyhjän kehyksen täyttäminen. (6p)

(b) Jos sivukoko on 4Ktavua ja sivutaulualkion koko on 4 tavua, montako tasoa ainakin tarvitaan tavu-osoittavan koneen 64-bittisen virtuaaliavaruuden tavanomaiseen sivutauluun, kun kunkin tason sivutaulu on tasan yhden sivun kokoinen ja näitäkin sivutetaan? (2p)

(c) Tietokoneen prosesseilla on 1024 sivua muistiavaruudessaan; sivutaulu pidetään muistissa. Yhden sivuelementin lukeminen sivutaulusta kestää 500 nanosekuntia. Tämän lisäksi vähentämiseksi koneessa on 32 (virtuaalisivu,kehys) -parin assosiatiivinen muisti, josta haku kestää 100 nanosekuntia. Millä osumasuhteella (*hit ratio*) keskimääräinen lisäviive saadaan pudotettua 200 nanosekuntiin? (3p)

5. Vastaa lyhyesti:

- (a) Mitkä ovat semaforin kolme sallittua operaatiota (metodia)? (1p)
- (b) Toteuta *pelkästään* semaforeja prosessien (säikeiden) välisenä synkronointimekanismina käyttäen käytös, jossa kaksi prosessia, sanotaan 1 ja 2, suorittavat kumpikin omaa kriittistä sektiotaan toistuvasti, vuorotellen niin, että prosessi 2 suorittaa omansa aina täsmälleen kaksi kertaa ennen kuin prosessi 1 suorittaa omansa. (3p)

Ratkaisun pitää sallia mahdollisimman paljon rinnakkaisuutta, välttää lukkiutumia, turha odotus ja *busy-waiting*. Muista mainita kaikki tarvittavat alkuarvot! Perustele ratkaisusi!