

TIE-23100 Käyttöjärjestelmät

Tentti 15.12.2015

Tentin vastuhenkilö: `jyke.savia@tut.fi`

Laskimen käyttö on kiellettyä.

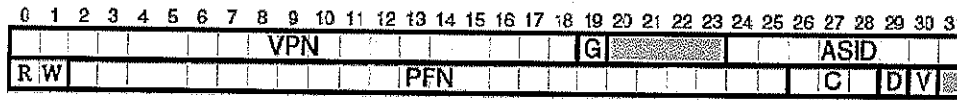
Kirjoita selkeällä käsialalla.

Tenttiohjesäännön 2§ mukainen ilmoitus: tenttipaperia ei tarvitse palauttaa, mutta siitä ei saa tehdä paperilennokkia eikä sillä saa roskata luontoa.

Vastauksessa olet vastaavasi sellaisen ihmisen esittämään kysymykseen, joka tuntee kohtalaisen hyvin ohjelmistotekniikan aihealuetta muutoin paitsi juuri tämän kysymyksen osalta. Mieti etukäteen vastauksesi pääkohdat ja lajittele ne johdonmukaiseen järjestykseen — älä kirjoita yhteen pötköön kaikkea mieleen tulevaa. Muista vastata kaikkiin tehtävän kysymyslauseisiin, sillä täysiä pisteitä ei voi saada jos kaikkiin kysytyihin asioihin ei ole vastattu. Jos vastaus vaatii ohjelmakoodin kirjoittamista, sen ei tarvitse olla pilkulleen syntaksiltaan oikein. Mikä tahansa johdonmukaisesti käytetty ja yleisessä käytössä olevia ohjelmointirakenteita sisältävä koodin esitysmuoto käy.

Muista kirjoittaa kaikkiin vastauspapereihin nimesi ja opiskelijanumerosi.

1. Modernin käyttöjärjestelmän pitää osata tarjota ratkaisu kaikkiin seuraaviin ongelmiin. Kerro lyhyesti jokin tapa, miten asia voidaan ratkaista laitteiston ja ohjelmiston yhteistyöllä. 6p.
 - (a) [2 pistettä] Käynnistetty ohjelma jää ikuisen silmukkaan.
 - (b) [2 pistettä] Ohjelma sotkee oheislaitteen keskustelemalla sen kanssa suoraan IO-konekäskyillä.
 - (c) [2 pistettä] Ohjelma sotkee muiden prosessien toiminnan kirjoittamalla niille kuuluvalla muistialueelle.
2. [6 pistettä] Kurssilla käsitellyssä esimerkkitiedostojärjestelmässä (UFS) on inode- ja datalohkoja. Mitä ne ovat? Miksi on käytössä kaksi erityyppistä lohkoa? Miten tiedostonimet ja tiedostojen data on talletettu?
3. [4 pistettä] Mikä on monoliittinen (proseduuriorientoitunut) käyttöjärjestelmän ydin ja mikä mikroydin? Anna kummastakin esimerkki sen hyvistä ja huonoista puolista.



Kuva 1: TLB Alkio. VPN=Virtual Page Number (muistisivu), PFN=Physical Frame Number (sivutila), R=Read access, W=Write access, V=Valid (onko alkio käytössä), D=Dirty (onko sivuun kirjoitettu), C=Cache coherence (ei käsitelty kurssilla), G=Global page, ASID=Address Space Identifier.

```

1 def MMU_Read_Memory( VirtualAddress ):
2   VPN = (VirtualAddress & VPN_MASK) >> SHIFT
3   (Success, TLBEntry) = TLB_Lookup(VPN)
4   if Success: # TLB HIT
5     if TLBEntry.R == True: # can read?
6       Offset = VirtualAddress & OFFSET_MASK
7       MemoryAddress = (TLBEntry.PFN << SHIFT) | Offset
8       return AccessMemory( MemoryAddress )
9   else:
10    interrupt( Protection_Fault )
11  else:
12    interrupt( TLB_Miss )

```

Kuva 2: TLB:n Algoritmi. **interrupt**=laitteistokeskeytys parametrina annettuun paikkaan,

4. Kuvassa 1 on esitetty erään arkkitehtuurin TLB:n (Translation Lookaside Buffer) tietoalkioiden rakenne ja kuvassa 2 TLB:n toiminnan algoritmi kun prosessorilta tulee lukuoperaatio muisti-paikkaan VirtualAddress.

10p.

- [2 pistettä] Mikä on TLB:n tehtävä laitteistossa?
 - [2 pistettä] Mitä käyttöjärjestelmän tulee tehdä laitteistokeskeytyksille (interrupt-kohdat algoritmissa)
 - [1 piste] Mitä hyötyä on siitä, että PFN:ssä on enemmän bittejä kuin VPN:ssä?
 - [1 piste] Mihin käyttöjärjestelmä voi käyttää Dirty tietoa?
 - [1 piste] Miksi alkiossa on Valid kenttä? Missä tilanteissa tämä otetaan pois päältä?
 - [2 pistettä] Global-merkityt alkiot ovat aina käytettävissä, mutta jos G-bitti on nolla, niin alkio on käytössä vain jos erikoisrekisteri PID:n (Process Identifier) arvo on sama kuin ASID-kentän. Mitä hyötyä tällaisesta ratkaisusta on käyttöjärjestelmän muistinhallinnan toteutuksessa?
 - [1 piste] Minkälaisia konekäskyjä käyttöjärjestelmä tarvitsee tämän TLB:n hallintaan?
5. Kerro lyhyesti mitä seuraavat asiat ovat?
- [1 piste] Prosessi ja suoritussäie
 - [1 piste] Etuoikeutettu konekäsky
 - [1 piste] Miksi tiedosto pitää yleensä ensin avata (open) ennen kuin siihen voi kohdistaa operaatioita (esim. read, write, seek).
 - [1 piste] *fork()*-systeemikutsu
 - [1 piste] Demand Paging optimointi virtuaalimuistisivuilla.

5p.