

## Harjoitus 4/6 (KE 5.4.2006)

- 1) Järjestelmässä on viisi työtä  $J_1, \dots, J_5$  ja kolme resurssia X, Y ja Z. Töiden resurssitarpeen on kuvattu ohessa.  $J_i$ :n prioriteetti on suurempi kuin  $J_j$ :n, kun  $i < j$ . Mikä on kunkin työn maksimiestymisaika kun käytetään ei-irroittavaa kriittisen alueen protokollaa (nonpreemptable critical-section protocol, NPCS)? Enkä jos käytetään prioriteetin katto -protokollaa (priority-ceiling protocol)?  
 $J_1: [X;2]; J_2: \text{ei resursseja}; J_3: [Y;1]; J_4: [X;3 [Z;1]]; J_5: [Y;4 [Z;2]]$   
 (Liu 8.1)
- 2) Järjestelmä käyttää kiinteitäprioriteetteja ja siinä on viisi tehtävää. Järjestelmän resurssia X on käytettävissä 3 yksikköä ja Y:tä 2 yksikköä. Tehtävät tarvitsevat resursseja seuraavasti. Tehtävien prioriteetin on määrätty siten, että  $T_i$ :n prioriteetti on  $T_k$ :ta korkeampi, jos  $i < k$ .  
 $T_1: [X,1; 3]; T_2: [Y,1; 4]; T_3: [Y,1; 4 [X,3; 2]]; T_4: [X,1; 4][Y,2; 2]; T_5: [Y,1; 3]$   
 a) Oletetaan, että järjestelmä käyttää pinoperustaista kattoprioriteetti protokollaa (stack-based priority-ceiling protocol). Mitkä ovat töiden estymisajat?  
 b) Oletetaan, että jaksollisilla tehtävillä on seuraavat parametrit:  $T_1=(40,5,20)$ ,  $T_2=(30,5,25)$ ,  $T_3=(35,5,30)$ ,  $T_4=(60,6,40)$ , and  $T_5=(55,5,50)$ . Ovatko tehtävä vuorotettavissa? Perustele.  
 (Liu 8.6)
- 3) Järjestelmässä on neljä jaksollista tehtävää  $T_1=(6,3,[X;2])$ ,  $T_2=(20,5,[Y;1])$ ,  $T_3=(200,5,[X;3[Z;1]])$  ja  $T_4=(210,6,[Z;5[Y;4]])$ . Vertaa järjestelmän ajoitettavuutta tilanteessa, jossa käytetään prioriteetin katto -protokollaa, tilanteeseen, jossa käytetään NPCS protokollaa.  
 (Liu 8.7)
- 4) Oletetaan, että järjestelmän tehtävillä on seuraavat jaksot, suoritusajat ja resurssitarpeet:  
 $T_1=(2, 0.4, [X,3; 0.3])$   
 $T_2=(3, 0.75, [X,1; 0.3][Y,1; 0.4])$   
 $T_3=(6, 1.0, [Y,1; 0.4][Z,1; 0.5 [X,1; 0.4]])$   
 $T_4=(8, 1.0, [X,1; 0.5][Y,2; 0.1][Z,1; 0.4])$   
 Resurssia X on saatavilla 3 yksikköä, Y:tä 2 ja Z:aa 1 yksikkö. Tehtävät vuorotetaan käyttäen EDF vuorottajaa ja pinoperustaista kattoprioriteetti protokollaaja.  
 a) Mikä on kunkin resurssin kattoprioriteetti ja kunkin tehtävän maksimi estymisaika.  
 b) Voidaanko työt ajoittaa? Miksi?  
 (Liu 8.10)

ESSEE:

Palauta kirjallisena. Esseistä saa aitoja lisäpisteitä. Jokainen kelvollinen ja viimeistään harjoituksissa palautettu essee on yhden pisteen arvoinen.

Esseeksi käy yhden (tai kahden) sivun mittainen suorasanaisten teksti, joka käsittelee artikkelin aihepiiriä.

Tällä kertaa voit valita toisen seuraavista kahdesta artikkelista ja kirjoittaa esseen kyseisen artikkelin herättämien ajatusten perusteella. Yritä olla kirjoittamatta referaattia.

Valitse toinen artikkeleista:

- a) Kihwal Lee ja Lui Sha: *Process resurrection: a fast recovery mechanism for real-time embedded systems*. In Proc. of Real Time and Embedded Technology and Applications Symposium, 2005. RTAS 2005. 11th IEEE 7-10 March 2005 Page(s):292 – 301. Digital Object Identifier 10.1109/RTAS.2005.42

Artikkeli käsittelee prosessin niin nopeaa toipumista, että toipunut prosessi voisi jopa vielä täyttää alkuperäisen aikarajavaatimuksen. Voisit esseessä esimerkiksi pohtia tällaisen ratkaisun merkitystä yleisemmin tai vaikka vain yksittäisen ohjelmoijan työskentelyn kannalta.

- b) Botaschanjan, J., Kof, L., Kühnel, C., and Spichkova, M. 2005. *Towards verified automotive software*. In Proceedings of the Second international Workshop on Software Engineering For Automotive Systems (St. Louis, Missouri, May 21 - 21, 2005). SEAS '05. ACM Press, New York, NY, 1-6. DOI= <http://doi.acm.org/10.1145/1083190.1083199>.

Artikkeli käy pikaisesti läpi autoihin suunniteltavien järjestelmien turvallisuuteen ja luotettavuuteen liittyviä piirteitä. Samasta projektista on julkaistu useita muitakin artikkeleita, joissa on kuvattu suunnitellun järjestelmän yksittäisiä muita piirteitä. Jos haluat, niin voit vaihtaa artikkelin ko. projektin johonkin toiseen artikkeliin. Kirjoita essee artikkelin herättämien ajatusta pohjalta, pohdi vaikka toteuttajan tai käyttäjään näkökulmaa aiheeseen.