

## YLEISEN TENTIN TENTTILOMAKE - GENERAL EXAM FORM

Opiskelija täyttää / Student fills in

<b>Opiskelijan nimi / Student name:</b>	<b>Opiskelijanumero / Student number:</b>

Opettaja täyttää / Lecturer fills in

<b>Opintojakson koodi / The code of the course:</b> 521453A	
<b>Opintojakson (tentin) nimi / The name of the course or exam:</b> Käyttöjärjestelmät / Operating Systems	
<b>Opintopistemäärä / Credit units:</b> 5	
Mikäli kyseessä on välikoe, opintopistemääräksi täytetään 0 op. 0 ECTS Credits is used for mid-term exams.	
<b>Tiedekunta / Faculty:</b> Tieto- ja sähkötekniikan tiedekunta / Faculty of Information Technology and Electrical Engineering	
<b>Tentin pvm / Date of exam:</b> 2019-05-23	<b>Tentin kesto tunteina / Exam in hours:</b> 3 h
<b>Tentaattori(t) / Examiner(s):</b> Juha Röning	<b>Sisäinen postiosoite / Internal address:</b> 9BISG
<b>Tentissä sallitut apuvälineet / The devices allowed in the exam:</b> Funktiolaskin / Scientific calculator	
<b>Muut tenttiä koskevat ohjeet opiskelijalle (esimerkiksi kuinka moneen kysymyksen opiskelijan tulee vastata) / Other instructions for students e.g. how many questions he/she should answer:</b>  [Muut tenttiä koskevat ohjeet opiskelijalle (esimerkiksi kuinka moneen kysymyksen opiskelijan tulee vastata) / Other instructions for students e.g. how many questions they should answer]	

Vastaa kaikkiin kysymyksiin. Please answer all questions.

1. Selitä (6p)
  - a) Vaatimussivutus
  - b) Tiedostojen peräkkäissaanti
  - c) Tuottaja-kuluttaja ongelma

Explain (6p)

- a) Demand paging
  - b) Sequential access of files
  - c) Producer-consumer problem
2. Esittele kriittisen alueen ongelman ratkaisun vaatimukset. Totuttaako seuraava algoritmi nämä vaatimukset kahden prosessin (tässä  $i$  ja  $j$ ) tapauksessa (perustele)? Jos ei niin kuinka muuttaisit toteutusta, jotta vaatimukset täyttyisivät? (6p)

Present the requirements of a solution to the critical-section problem. Does the following algorithm satisfy all these requirements in the case of two (here  $i$  and  $j$ ) processes (justify)? If not, how would you modify the solution so that it would? (6p)

```
/* Process i: */           /* Process j: */
do {                       do {
    flag[i] = true;        flag[j] = true;
    while ( flag[j] )     while ( flag[i] )
    { /* do nothing */ }  { /* do nothing */ }

        /* critical section */           /* critical section */

    flag[i] = false;      flag[j] = false;

        /* remainder section */         /* remainder section */

} while(1);                } while(1);
```

3. Järjestelmässä on ajossa prosessit P1-P5 sekä niillä varattuna resursseja A, B ja C alla olevan taulukon mukaisesti. Taulukosta käy myös ilmi minkä verran kukin prosesseista tarvitsee kyseisiä resursseja sekä se minkä verran järjestelmässä on jäljellä vapaita resursseja.
  - a) Selitä mikä on turvallinen tila. (1p)
  - b) Käytä pankkiirin algoritmia tarkistamaan onko järjestelmä turvallisessa tilassa. (4p)
  - c) Mitkä ovat pankkiirin algoritmin huonot puolet? (1p)

Processes P1-P5 are running in a system and the processes have allocated resources A, B, and C according to the table. The table also shows the maximum amount of resources each process requires and the amount of available resources currently in the system.

- a) Explain what is a safe state. (1p)
  - b) Use the banker's algorithm to determine if the system is in a safe state.

(4p)

c) What are the downsides of the banker's algorithm? (1p)

Process	Allocation			Max			Available		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
P1	0	1	0	7	5	3	3	3	2
P2	2	0	0	3	2	2			
P3	3	0	2	9	0	2			
P4	2	1	1	2	2	2			
P5	0	0	2	4	3	3			

4. Viisi prosessia  $P_i$ ,  $i = 1, \dots, 5$ , käyttävät kuutta tiedostoa  $F_j$ ,  $j = 1, \dots, 6$ . Eräällä ajanhetkellä kunkin prosessin varaamat tiedostot on esitetty taulukossa 1. Samalla hetkellä prosessit ovat pyytäneet saada avata tiedostoja taulukon 2 mukaisesti. Kuhunkin tiedostoon voidaan päästää vain yksi prosessi kerrallaan.

Five processes  $P_i$ ,  $i = 1, \dots, 5$ , are using six files  $F_j$ ,  $j = 1, \dots, 6$ . At one moment the files opened by processes are shown in Table 1. At the same time processes have requested to open files according to Table 2. Each file can be accessed only by one process at a time.

Taulukko / Table 1.

	$F_1$	$F_2$	$F_3$	$F_4$	$F_5$	$F_6$
$P_1$			X			
$P_2$						
$P_3$				X		
$P_4$						X
$P_5$		X				

Taulukko / Table 2.

	$F_1$	$F_2$	$F_3$	$F_4$	$F_5$	$F_6$
$P_1$		X				
$P_2$	X					
$P_3$			X			X
$P_4$	X					
$P_5$				X		

- a) Selvitä graafisesti, onko järjestelmässä tapahtunut lukkiuma. Jos on, mitkä prosessit ovat osallisina lukkiumaan? (5p)

Find out graphically, if a deadlock has occurred in the system. If it has, find out which processes are deadlocked? (5p)

- b) Vapaana olevaa tiedostoa 1 pyytää tällä hetkellä kaksi eri prosessia. Kummalle prosessille kyseinen tiedosto kannattaisi antaa? Perustele vastauksesi. (1p)

At the current time, a free resource, the file 1, is requested by two different processes. Which one of the processes it is better to give access to the file. Justify your answer. (1p)



