

Име: _____ ФН: _____ Група: _____

Контролно за дисциплина „Операционни системи“, СУ, ФМИ, 15.05.2022 г.

Теоретична задача, (15 точки) Множество паралелно работещи копия на всеки от процесите P и Q изпълняват поредица от две инструкции:

process P	process Q
p_1	q_1
p_2	q_2

Осигурете чрез семафори синхронизация на P и Q, така че поне една инструкция p_1 да се изпълни преди всички q_2, и поне една инструкция q_1 да се изпълни преди всички p_2.

Примерно решение

За двете искани в условието синхронизации използваме два семафора – `t1` и `t2`, инициализираме ги с блокиращо начално състояние:

```
semaphore t1,t2
t1.init(0)
t2.init(0)
```

Добавяме в кода на процесите `P` и `Q` синхронизиращи инструкции:

process P	process Q
<code>p_1</code>	<code>q_1</code>
<code>t1.signal()</code>	<code>t2.signal()</code>
<code>t2.wait()</code>	<code>t1.wait()</code>
<code>t2.signal()</code>	<code>t1.signal()</code>
<code>p_2</code>	<code>q_2</code>

Произволна инструкция `q_2` ще се изпълни, след като изпълняващото я копие на процеса `Q` премине бариерата `t1.wait()`. Бариерата ще се отпусти след изпълнението от поне едно копие на `P` на ред `t1.signal()`, който следва инструкция `p_1`.

Копията на `Q` изпълняват поредица `t1.wait()`, `t1.signal()`. Така семафорът `t1` ще събуди всички приспани други копия на `Q` и ще осигури завършването им.

Аналогично, произволна инструкция `p_2` ще се изпълни след първото изпълнение на ред `t2.signal()` в някое копие на `Q`, който следва инструкция `q_1`.

Забележка: Някои студенти забелязаха, че може да настъпи препълване на брояча на някой семафор. Това зависи от реализацията на семафора, особено ако брояча се пази в 16 или 32-битово цяло число. Те предложиха по-фино решение, за което даваме до 5 точки бонус:

Задача 1. прецизно решение За двете искани в условието синхронизации използваме два брояча, два семафора – **t1** и **t2** и мутекс **m**, инициализираме ги така:

```
semaphore t1,t2,m
t1.init(0)
t2.init(0)
m.init(1)
int c1=0, c2=0
```

Добавяме в кода на процесите **P** и **Q** синхронизиращи инструкции:

process P	process Q
p_1	q_1
m.wait()	m.wait()
if c1=0	if c2=0
c1=1	c2=1
t1.signal()	t2.signal()
m.signal()	m.signal()
t2.wait()	t1.wait()
t2.signal()	t1.signal()
p_2	q_2

В това решение след изпълнението на **p_1** семафорът **t1** се вдига само веднъж, при първото преминаване през тази критична секция.

Охраняваме броячите с мутекс, но дори да не го направим, броят на паралелно работещи копия, които ще вдигнат семафора е малък и няма да препълни брояча на съответния семафор.