

Теоретична задача за курса 'Операционни системи', СУ, ФМИ, 27.08.2016 г.

Име: \_\_\_\_\_ ФН: \_\_\_\_\_ Спец.: \_\_ Курс: \_\_ Група: \_\_

*Забележка:* Задачата дава 20 точки към общия сбор точки!

**Задача:** Всеки от процесите P, Q и R изпълнява поредица от три инструкции:

process P	process Q	process R
p_1	q_1	r_1
p_2	q_2	r_2
p_3	q_3	r_3

Осигурете чрез семафори синхронизация на P, Q и R така, че да се изпълнят следните изисквания:

- (а) Инструкция p\_1 да се изпълни преди q\_2 и r\_2.
- (б) Ако q\_2 се изпълни преди r\_2, то и q\_3 да се изпълни преди r\_2.
- (в) Ако r\_2 се изпълни преди q\_2, то и r\_3 да се изпълни преди q\_2.

## Решение

За синхронизация използваме семафор `t`, инициализираме го с блокиращо начално състояние:

```
semaphore t
t.init(0)
```

Добавяме в кода на процесите P, Q и R синхронизиращи инструкции:

process P	process Q	process R
<code>p_1</code>	<code>q_1</code>	<code>r_1</code>
<code>t.signal()</code>	<code>t.wait()</code>	<code>t.wait()</code>
<code>p_2</code>	<code>q_2</code>	<code>r_2</code>
<code>p_3</code>	<code>q_3</code>	<code>r_3</code>
	<code>t.signal()</code>	<code>t.signal()</code>

Всяка от инструкциите `q_2` и `r_2` може да се изпълни след като броячът на семафора `t` стане положителен.

Това се случва за пръв път след изпълнението на ред `t.signal()` в процеса P, който следва инструкция `p_1`. Така гарантираме изпълнението на изискване (а).

След като броячът на семафора стане 1, един от процесите Q и R ще достигне пръв до ред `t.wait()` и ще го нулира отново.

Ако процесът Q пръв достигне инструкцията `t.wait()`, той ще изпълни редове `q_2` и `q_3`, а процесът R ще чака ново увеличение на брояча на семафора, което се случва след изпълнението на последния ред `t.signal()` в процеса Q. Така гарантираме изпълнението на изискване (б).

Ако процесът R пръв достигне инструкцията `t.wait()`, той ще изпълни редове `r_2` и `r_3`, а процесът Q ще чака ново увеличение на брояча на семафора, което се случва след изпълнението на последния ред `t.signal()` в процеса R. Така гарантираме изпълнението на изискване (в).