

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

*Забележка:* Задачата дава 30 точки към общия сбор точки!

**Задача за КН1:** 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) Инструкцията p\_1 да се изпълни преди q\_2 и r\_2.
- (б) Инструкцията r\_2 да се изпълни преди p\_3.

*Забележка:* Решение с 2 семафора ще бъде оценено с 30 точки, решение с повече семафори ще ви донесе 20 точки.

**Задача за КН2:** 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) Инструкцията p\_1 да се изпълни преди q\_2.
- (б) Инструкцията q\_1 да се изпълни преди r\_2.
- (в) Инструкцията r\_1 да се изпълни преди p\_2.
- (г) Инструкцията r\_3 да се изпълни след p\_2 и q\_2.

**Задача за СИ:** 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 едновременно следните изисквания:

- (а) Някоя от инструкциите p\_2 и q\_2 да се изпълни преди r\_2.
- (б) Ако инструкция p\_2 се изпълни преди r\_2, то q\_2 да се изпълни след r\_2.
- (в) Ако инструкция q\_2 се изпълни преди r\_2, то p\_2 да се изпълни след r\_2.

## Решение за СИ

За синхронизация използваме семафори **f** и **u**, инициализираме ги така:

```
semaphore f, u
f.init(1)
u.init(0)
```

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

process P	process Q	process R
p_1	q_1	r_1
f.wait()	f.wait()	u.wait()
p_2	q_2	r_2
u.signal()	u.signal()	f.signal()
p_3	q_3	r_3

Инструкция **r\_2** може да се изпълни след като семафорът **u**, който в началото е блокиран, получи сигнал. Това става единствено след изпълнението на някоя от инструкциите **p\_2** и **q\_2**. Така осигуряваме изпълнението на условие (а).

Броячът на семафора **f** в началото е 1, само един от процесите P и Q ще премине реда си **f.wait()** и ще го нулира, другият процес ще чака сигнал. Това става само след изпълнението на ред **f.signal()** от процеса R, след изпълнение на инструкция **r\_2**. Така осигуряваме изпълнението на условия (б) и (в).

Ако процесът P пръв достигне инструкцията **f.wait()**, ще се изпълни предпоставката на условие (б), редът на изпълнение на интересните инструкции ще е **p\_2, r\_2, q\_2**.

Ако процесът Q пръв достигне инструкцията **f.wait()**, ще се изпълни предпоставката на условие (в), редът на изпълнение на интересните инструкции ще е **q\_2, r\_2, p\_2**.