

## Задачи със семафори ОС Теория 2020г

### Примерни задачи\*

**62зад.** Една от класическите задачи за синхронизация се нарича *Задача за читателите и писателите (Readers-writers problem)*.

- а) Опишете условието на задачата.
- б) Опишете решение, използващо семафори.

#### Решение:

а) Проблемът в задачата с читателите и писателите се отнася до вс ситуации, в които общи ресурси (структури от данни, бази от данни или файлови системи) се четат и модифицират от конкуриращи се процеси. Докато в структурата от данни се пише/ модифицира е необходимо да се забрани на др нишки/ процеси да я четат, за да се предотврати прекъсването на писането, както и прочитането на нещо неконсистентно или невалидно.

б) Решението е асиметрично. Читателите и писателите ще изпълняват различен код преди да навлязат в критичната секция.

Синхронизационните ограничения са следните:

- Произволен брой читатели могат да бъдат допуснати до критичната секция едновременно.

- Писателите трябва да имат ексклузивни права до критичната секция. Писател не може да навлезе в критична секция ако някоя др нишка е там и докато писателят е там, никой др не може да влиза.

Двата типа процеси, които имаме тук, сформират т.н категоризация на взаимно изключване.

Когато първият читател се опита да влезе в критична секция, той трябва да провери дали е празна, след което всеки следващ читател е необходимо да проверява само дали в стаята има поне един читател.

Техниката се нарича lightswitch (първият, който влиза, светва лампата и сигнализира на останалите).

```
semaphore roomEmpty.init(1)
```

```
semaphore barrier.init(1)
```

```
int cnt = 0 (cnt  $\equiv$  readers)
```

semaphore mutex.init(1) – с този мутекс защитаваме брояча, чрез него избягваме race condition.

\* задачите от контролните от „материали на Скелета“ съвпадат с примерните задачи, качени в мудъл, затова ще използвам тяхната номерация

```
READER
barrier.wait()
barrier.signal()
mutex.wait()
    cnt = cnt + 1
    if cnt == 1
        roomEmpty.wait()
mutex.signal()
READ
mutex.wait()
    cnt = cnt - 1
    if cnt == 0
        roomEmpty.signal()
mutex.signal()
```

```
WRITER
barrier.wait()
roomEmpty.wait()

WRITE

RoomEmpty.signal()
```

!Забележка! За да се предотврати гладуване на писателите (заради наличието на мн на брой читатели/ бавни такива), е необходимо да се добави бариера, която да спира читателите да навлизат при условие, че има поне един писател, който чака да влезе в критична секция. За целта се добавя семафора barrier.