

Konkurentno programiranje

Diana Šantavec
diana.santavec@gmail.com

Istraživačka stanica Petnica

21.04.2023.



Sadržaj

- Podsećanje
- Niti
- Problemi i rešenja

Podsećanje

- Šta je proces?
- Šta su niti?

Niti

- Zašto su niti bitne?

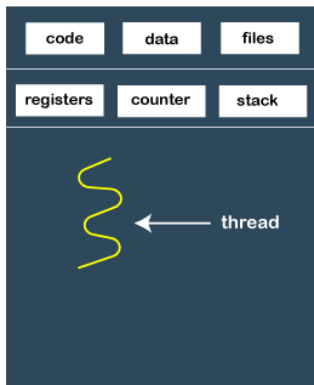
Pojam

- *lightweight process*
- Nezavisni tokovi
- Isti adresni prostor
- Planer procesa ima kontrolu

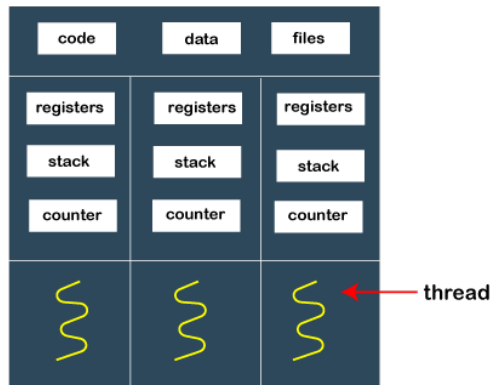
Memorija

- Dele u okviru procesa:
 - Data segment
 - Code segment
 - Fajlovi
- Imaju nezavisno:
 - Stek (Instruction pointer i registri)

Memorija



Single-threaded process



Multi-threaded process

Memorija

- Komunikacija je brža nego između procesa
- Zahtevaju manje resursa
- Brže se prave (ne zahtevaju memory map, a ni sve resurse)
- Context switching je brži
- Kada se blokira neka nit, sve niti nastale od nje bivaju blokirane

Podaci koje čuva OS

- Thread ID
- Saved registers, stack pointer, instruction pointer
- Stack (local variables, temporary variables, return addresses)
- Signal mask
- Priority (scheduling information)

Tipovi

- Single-threaded
- Multithreading

Tipovi

- User level thread
- Kernel-level thread

Pravljenje niti

```
class Testing extends Thread{  
    public void run(){  
        System.out.println("In thread");  
    }  
  
    public static void main(String args[]){  
        Testing t1 = new Testing();  
        t1.start();  
    }  
}
```

Problemi

Kakvi problemi mogu nastati sa multithreading procesima?

Problemi

Šta je deadlock?

Race condition

- Imamo dva procesa i pokušavaju da otvore jedan fajl
- Imamo dve niti i pokušavaju da pristupe jednoj javnoj varijabli

Semafor



Semafor

- Omogućava da ne može više procesa istovremeno da koristi neki resurs
- Operacije:
 - Čekaj (P)
 - Signal (V)

Semafor

```
P(Semaphore s){  
    while (s == 0);  
    s = s - 1;  
}  
V(Semaphore s){  
    while (s > 5);  
    s=s+1  
}
```

- Busy waiting

Mutex

- Isto kao i semafori, ali nemaju brojač, nego true/false

Hardverska pomoć

- Može postojati instrukcija koja nije deljiva
- Ne može se izvršavati paralelno na više procesora
- *TestAndSet*

Monitori

- Pomoć programskih jezika
- Skup procedura "spakovanih" u jedan paket

The dining philosophers problem

Pet filozofa sedi za okroglim stolom. Ispred svakog se nalazi jedan tanjih špageta. Između svaka dva tanjira postoji jedna viljuška. Filozofi na smenu jedu i razmišljaju, ali da bi jeli treba ju im **dve** viljuške. Kada ogladni, filozof proveriti da li može da uzme dve viljuške i ukoliko može, jede. Ukoliko nema dve viljuške, sačekaće da se oslobode.

Problem čitaoca i pisaca

- Imamo bazu podataka i procese koji hoće da pišu u nju i da čitaju iz nje.
- Da li je problem da svi čitaju?
- Da li je problem da istovremeno čitaju i pišu?
- Da li je problem da istovremeno pišu?

Problem uspavanog berberina

U frizerskom salonu radi jedan berberin. Čekaonica ima n stolica, ali postoji samo jedna stolica za šišanje. Ukoliko nema mušterija, berber spava. Kada mušterija dođe, ukoliko berber spava mora ga probuditi. Ukoliko nema slobodnih stolica, mušterija odlazi, ukoliko je stolica za šišanje slobodna, sešće u nju. Kada berber završi šišanje, proverava da li je čekaonica prazna i ukoliko jeste, odlazi da spava.

Problem proizvođača i potrošača

Imamo jednog proizvođača i jednog potrošača. Proizvođač proizvodi čokolade, a potrošač ih jede. Proizvođač puni korpu čokoladama dok se ne napuni, nakon toga spava i čeka da se napravi mesta. Potrošač jede čokolade dok ne isprazni korpu i kada se isprazni odlazi da spava dok se korpa ne napuni.

Podsećanje

- Šta su niti?
- U čemu se razlikuju od procesa?
- Kako se razlikuje Komunikacija niti i procesa?

Podsećanje

- Šta je semafor?
- Šta je mutex?
- Šta je race condition?
- Šta je deadlock?

HVALA NA PAŽNJI!

Pitanja?