Operativni sistemi

Niti

Koncept konkurentnosti

- Nastao je kao mehanizam za optimizaciju upotrebe procesora. Izuzetno je aktuelan zato što omogućava:
  - Jednostavniju realizacija funkcionalno nezavisnih delova programa (npr. glavni program i pozadinske funkcije)
  - Bolje i ravnomernije iskorišćenje procesora (umesto da procesor čeka neki proces, može da izvršava neki drugi proces za to vreme)
  - **Potencijalno** ubrzanje izvršavanje programa korišćenjem više jezgara/procesora (umesto da jedan procesor sabira milion elemenata, bolje da 4 procesora sabiraju po 250000 elemenata)

Konkurentno programiranje

- Na ovim vežbama ćemo govoriti o konkurentnom programiranju upotrebom:
  - Niti i
  - Kritičnih sekcija

Niti (*threads*)

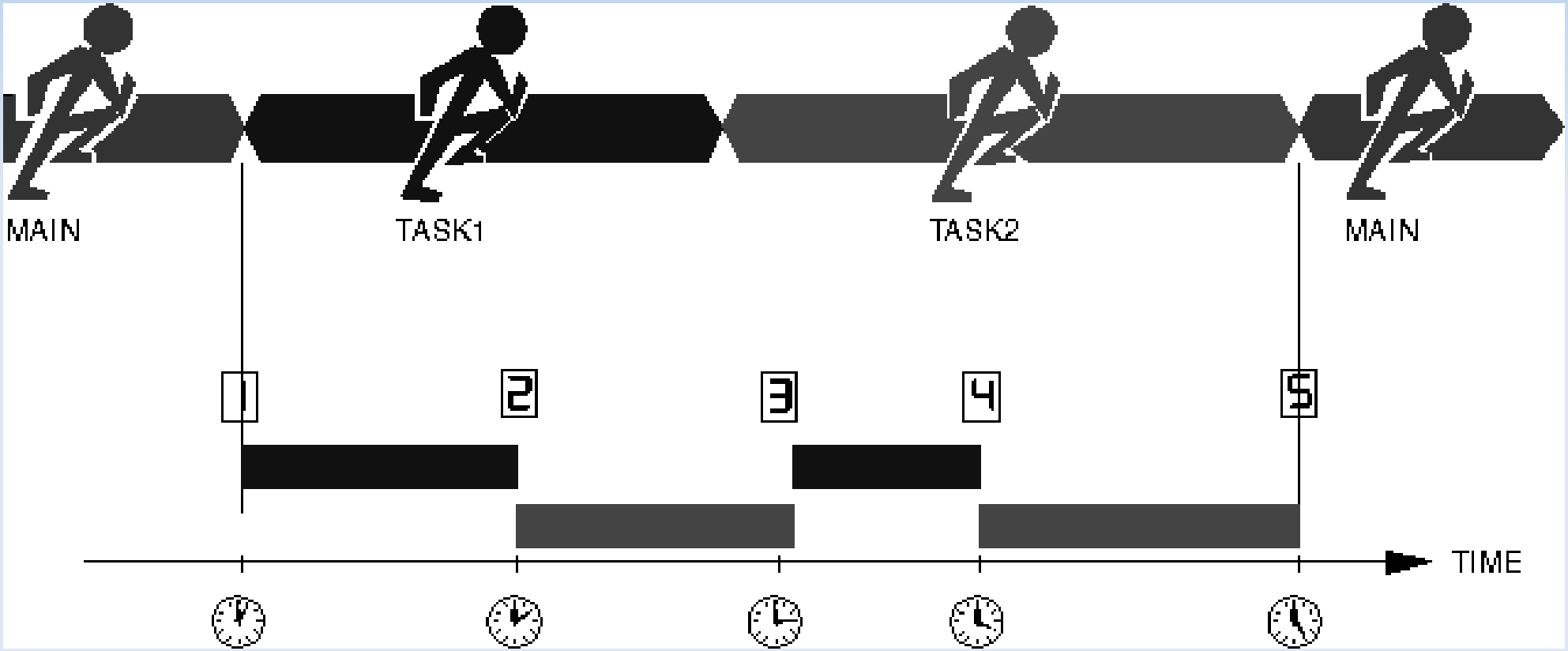
U operativnom sistemu niti predstavljaju:

- **tokove izvršavanja, tj. funkcije programskog koda** (koji se prepliću na procesoru)
- čine osnovu raspoređivanja (*scheduling entity*)

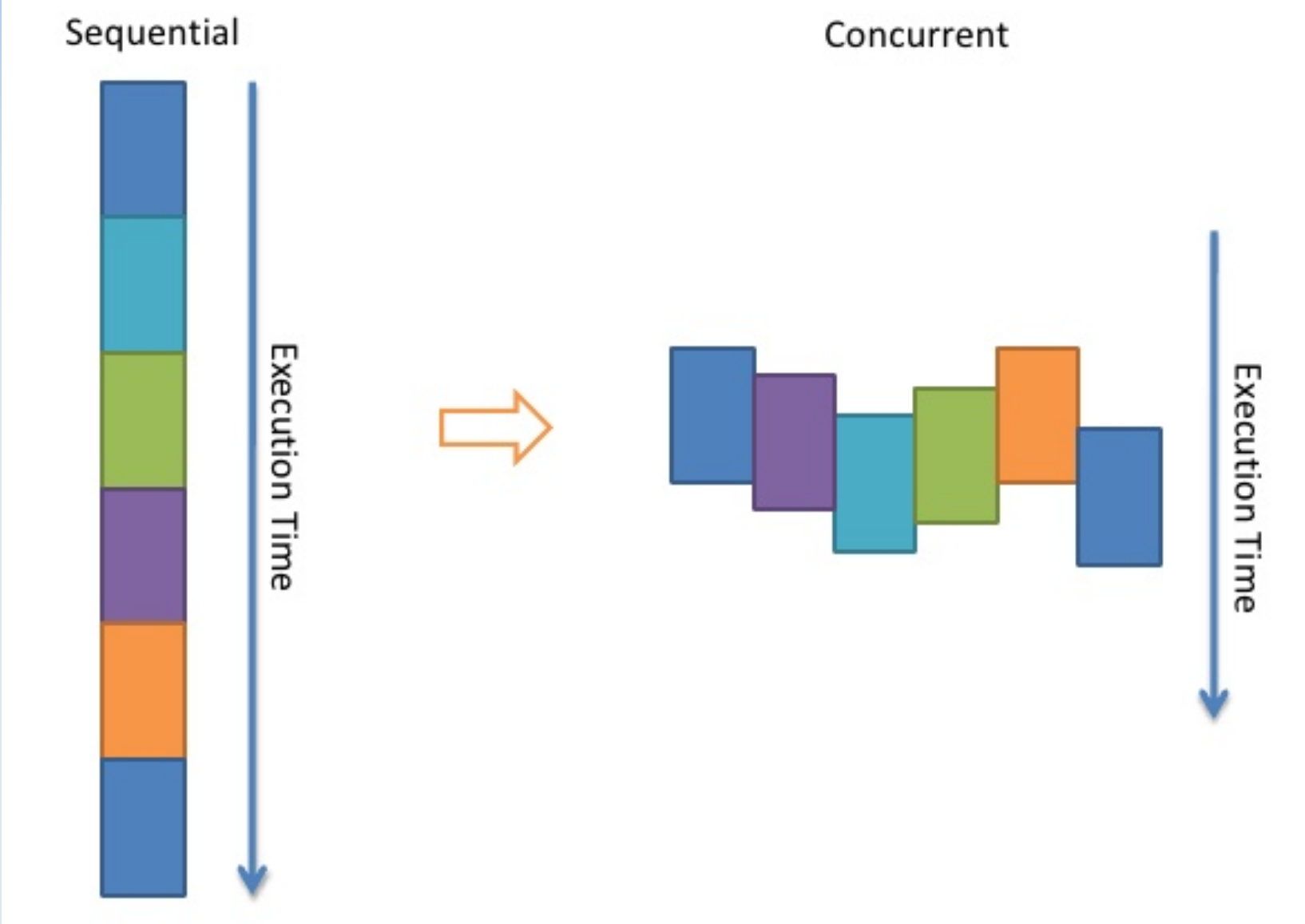
Sekvencijalno ili konkurentno izvršavanje

- Svaki program ima **bar jednu** nit (tok izvršavanja) nastalu od funkcije **`main()`**.
- Program koji se sastoji od **samo jedne** niti se naziva ***sekvencijalni*** program.
- Program koji se sastoji od **više** (od jedne) niti se naziva ***konkurentni*** program.

Sekvencijalni vs konkurentni program u slučaju jednoprocesorskog sistema



Sekvencijalni vs konkurentni program u slučaju multiprocesorskog sistema



Od čega nastaju niti?

- Niti nastaju od funkcija
- Svaka nit po svom kreiranju počinje da izvršava funkciju koja je prosleđena konstuktoru niti

Funkcija main

- Ulazna tačka (*entry point*) programa tj. početak korisničkog dela programa je funkcija **`main()`**
- Završetak korisničkog dela programa nastupa kada se završi funkcija **`main()`**
- Ovo **važi** kako za sekvencijalni tako i za konkurentni program! iz čega sledi...

Nit nastala od funkcije `main()`

je od posebnog značaja jer:

- program traje koliko traje nit **`main()`**
- kada se završi nit **`main()`** završava se ceo program (bez obzira na stanja ostalih niti)
- se ni po čemu drugom ne razlikuje od ostalih niti

Objekat klase `thread` (nit)

- Služi za stvaranje niti (toka izvršavanja).
- Kada se stvori nit objekat klase thread je u stanju 'joinable' (pokazuje na tok izvršavanja). Ovo znači da je nit krenula da se izvršava.
- se prevodi iz stanja 'joinable' operacijama:
  - **`join()`**
  - **`detach()`**.
- Ukoliko se nit ne prevede iz stanja 'joinable' nekom od dve metode (**`join`** ili **`detach`**) dobiće se greška: ”***terminate called without an active exception. Core dumped***”*.

Razlika između `join()` i `detach()`

- operacija **join**() blokira nit pozivaoca dok se nit na kojoj je operacija join pozvana ne završi
  - *Koristi se kada nit main čeka rezultat rada niti koje je stvorio*
- Operacija **detach**() razdvaja nit pozivaoca od niti na kojoj je operacija detach pozvana, tako da nit pozivaoc ne čeka da se nit na kojoj je operacija detach pozvana završi
  - *Koristi se kada postoje ciklične niti (daemon) koje izvšavaju neku funkciju u beskonačnoj petlji. Nit main tada uz pomoć detach može da završi rad, a u suprotnom bi čekala beskonačno*

Argumenti i povratna vrednost

- Ako je nit nastala od funkcije **`f()`:**
  - Pri stvaranju, niti se moraju proslediti argumenti po istim pravilima kao da se poziva obična C funkcija **`f()`**
  - Vrednosti svih argumenata niti se pri stvaranju kopiraju u kontekst niti
  - Povratna vrednost funkcije **`f()`** se zanemaruje (uvek je **`void`**)