

PMF Kragujevac

Paralelno programiranje

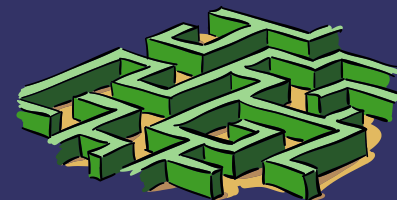


Polaganje ispita

- ↗ Dolasci: 4(2+2) poena
- ↗ Test + dva kolokvijuma: 46 poena (8+15+23)
- ↗ Usmeni: 50 poena

- ↗ Uslov za izlazak na usmeni: 26 poena

- ↗ Ocene po standardu:
 - od 51 do 60 ocena 6
 - od 61 do 70 ocena 7
 - od 71 do 80 ocena 8
 - od 81 do 90 ocena 9
 - od 91 do 100 ocena 10



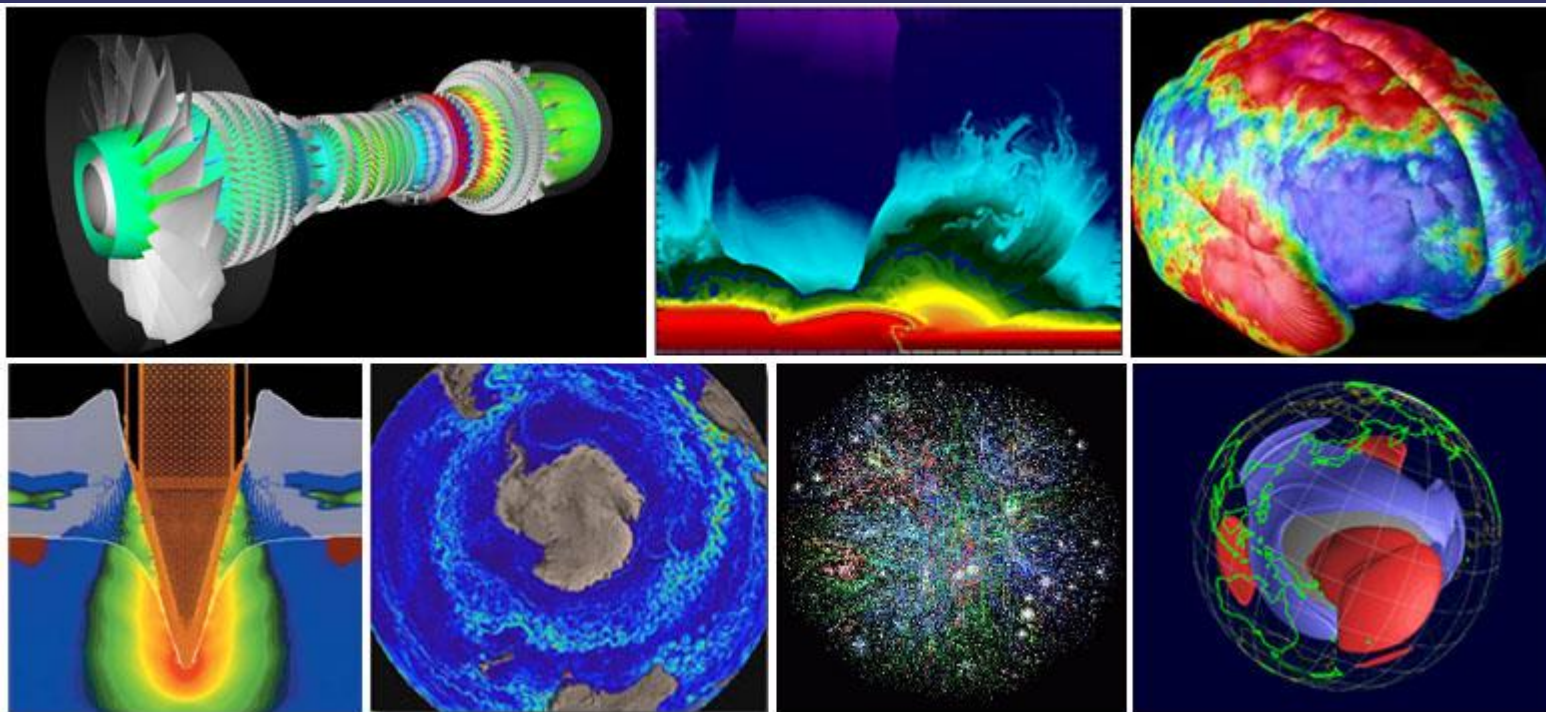
Program kursa

- ⇒ Uvodni čas
- ⇒ MPI (Message Passing Interface)
 - Komunikacija jedan prema jedan
 - Kolektivna komunikacija
- ⇒ Rešavanje problema

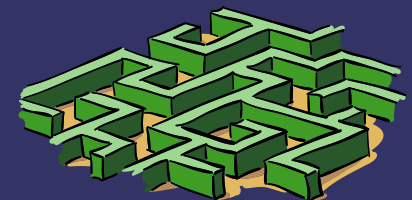


Gde se koristi?

- Kompjuterske nauke, matematika
- Fizika - primenjena, nuklearna, fuzija
- Meteorologija
- Biologija, biotehnologija, genetika
- Hemija, molekularna nauka
- Geologija, seizmologija
- Mašinstvo – od protetike do letelica
- Elektrotehnika, mikroelektronika



Univerzum je paralelan



Još od prastarih vremena se koristi paralelizacija



Paralelizacija se sama nameće

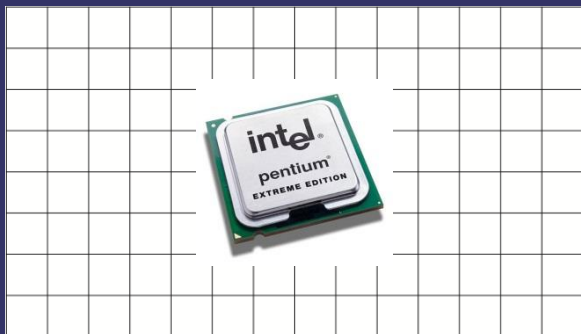
- Da li posedujete računar sa više jezgara (multicore – dual core, quad core)?



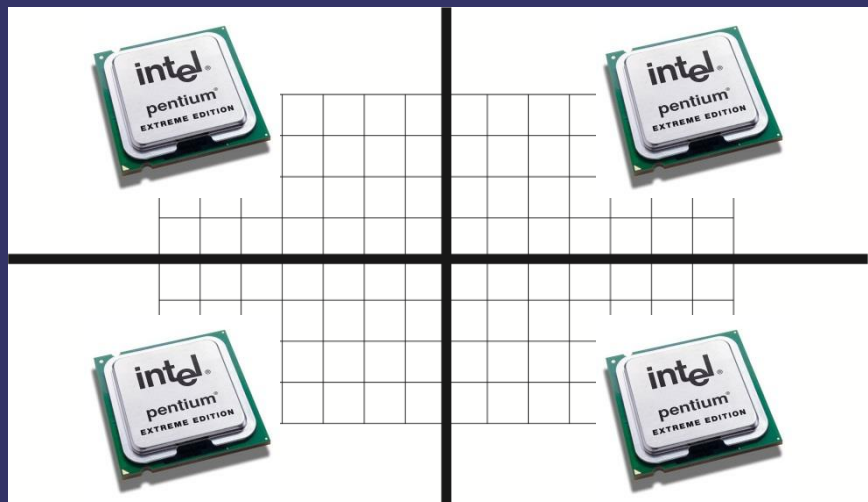
- Da li ima neko da **ne** poseduje računar sa više jezgara?
- Da li ima neko da **ne** poseduje telefon sa više jezgara?



Univerzum je paralelan



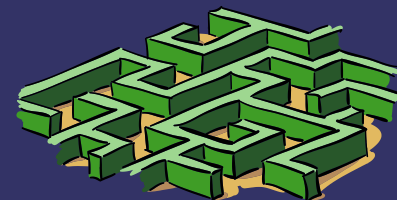
Ako se jedan posao obavi za vreme t



Koliko je vremena da se obavi isti posao koristeći takva četiri procesora?

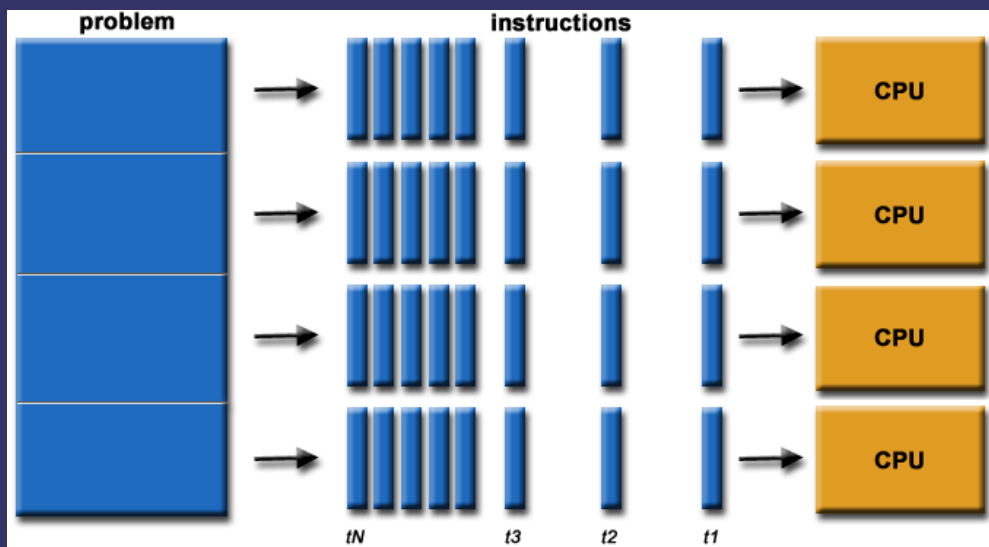
$$\frac{t}{4}$$

Paralelno programiranje



Paralelno programiranje

- Standardno, programi se pišu za serijsko izvršavanje:
 - Izvršavaju se na jednom računar na jednoj procesorskoj jedinici
 - Problem je razložen na diskretne serije instrukcija
 - Instrukcije se izvršavaju jedna nakon druge
 - Samo jedna instrukcija se može izvršavati u bilo kom momentu
- Paralelno programiranje predstavlja simultano korišćenje više računara (ili CPU jedinica) za rešavanje problema



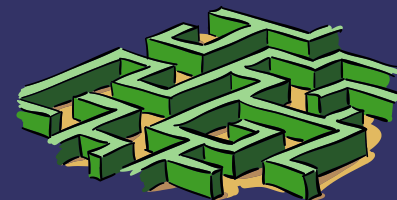
Zašto koristiti paralelno programiranje?

- ⊃ Čuvanje vremena i/ili novca
 - ⊃ Rešavanje većih problema
 - ⊃ Korišćenje ne lokalnih resursa
 - ⊃ Ograničenja pri korišćenju serijskog programiranja
-
- ⊃ High-performance computing - sa razvojem multiprocesora



Paralelno programiranje

- Multicore
- Multiprocessor
- Clusters
- Grids



Zavisnosti

- ⇒ Razumevanje zavisnosti podataka je od velikog značaja u implementiranju paralelnih algoritama
- ⇒ Bernstein's conditions:
 - neka su P_i i P_j dva dela nekog programa
 - $P_i \rightarrow I_i, O_i$
 - $P_j \rightarrow I_j, O_j$

$$\begin{aligned} I_j \cap O_i &= \emptyset, \\ I_i \cap O_j &= \emptyset, \\ O_i \cap O_j &= \emptyset. \end{aligned}$$



Paralelno programiranje

```
1: function Dep(a, b)
2:   c := a·b
3:   d := 2·c
4: end function
```

```
1: function NoDep(a, b)
2:   c := a·b
3:   d := 2·b
4:   e := a+b
5: end function
```



Paralelno programiranje

- ⤵ Da li je moguće dobiti elemente nizova zadatih na sledeći način paralelno?
 - ⤵ $A_i = 2 * A_{i-1}$
 - ⤵ $A_i = A_{i-1} + A_{i-2}$
 - ⤵ $A_i = 3 * A_{i-2}$
- ⤵ Za prethodno zadate elemente A_1 i A_2 .

