



KLASE SLOŽENOSTI ALGORITAMA I ASIMPTOTSKE NOTACIJE

MILOŠ SIRAR IN 3/2020

LUKA STAJIĆ IN 21/2020

Predmet: Matematička logika

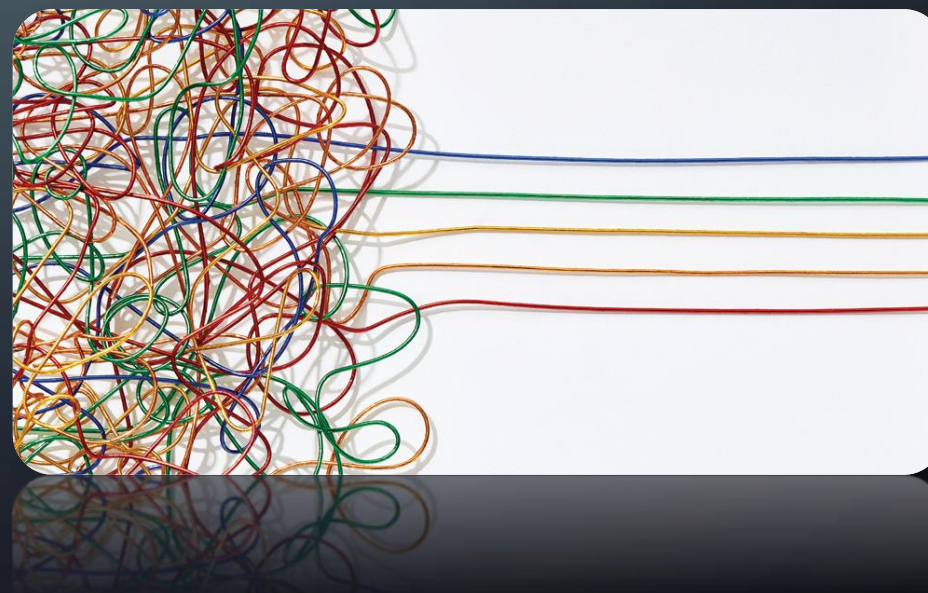
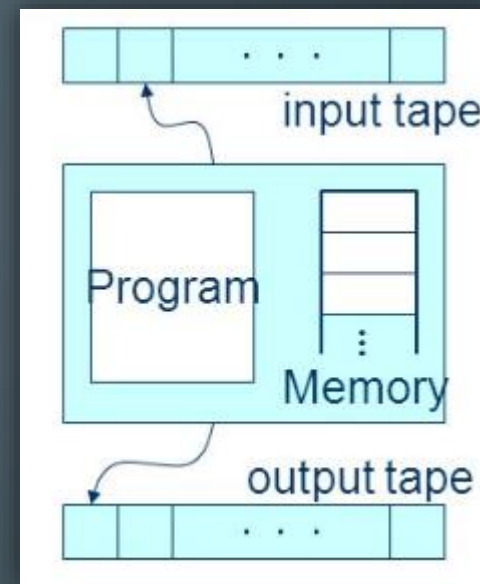
Profesor: Silvia Gilezan

SADRŽAJ

1. Uvod
2. Vreme izvršavanja i složenost algoritama
3. Asimptotske notacije
4. Zaključak

UVOD

- Osnovne osobine algoritama
- Koje resurse algoritam zahteva?
- RAM model
- Rešenje problema – simplifikacija



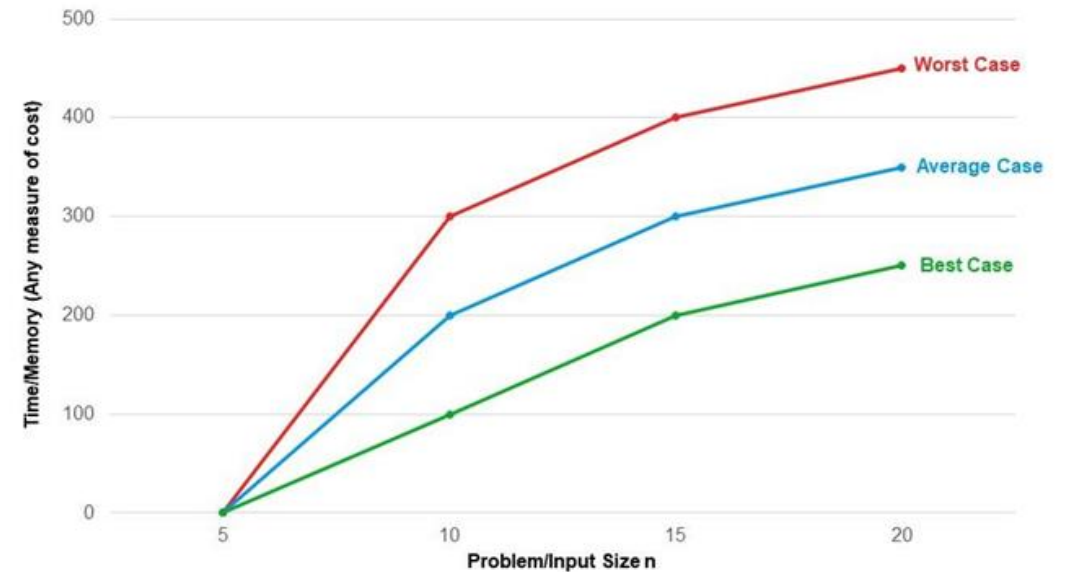
VREME IZVRŠAVANJA I SLOŽENOST ALGORITAMA

- Jedinične instrukcije algoritma
- Kompleksne instrukcije algoritma
- Vreme izvršavanja algoritma zavisi od veličine ulaza

VRSTE ANALIZE VREMENA

- Worst-case analiza
- Average-case analiza
- Best-case analiza
- Skoro uvek se koristi worst-case analiza

Graphical Representation of Best Average And Worst Case



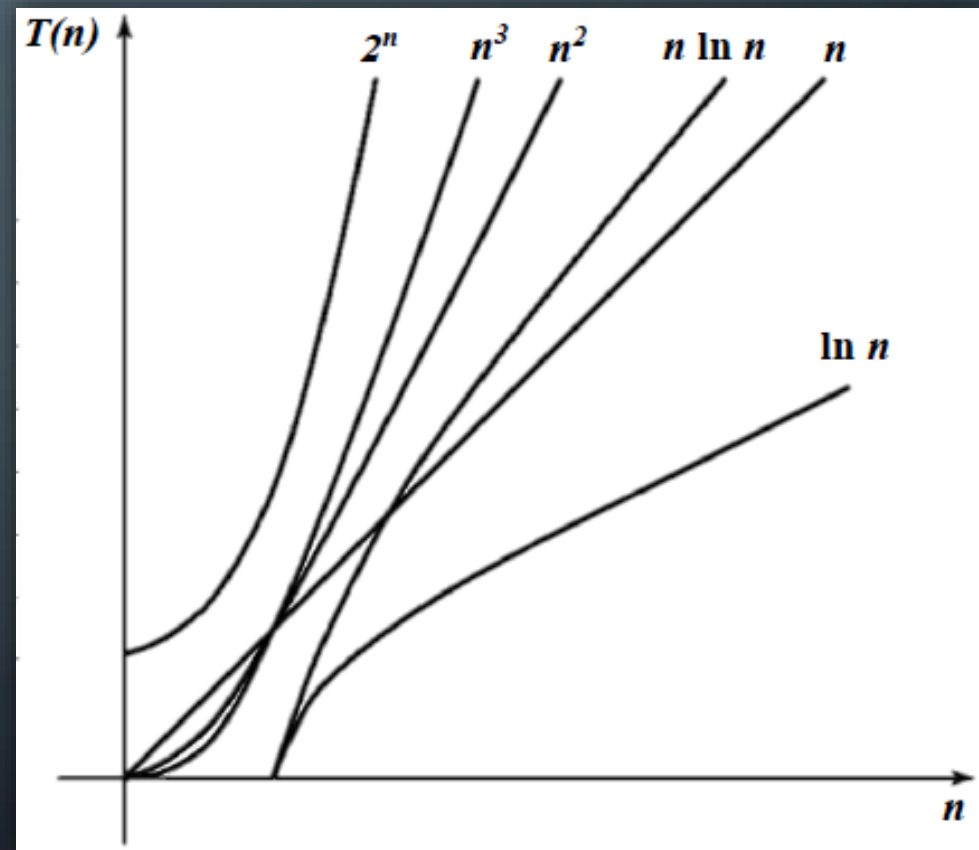
KLASE SLOŽENOSTI ALGORITAMA

- Zavisi od:
 1. Njegove implementacije
 2. Karakteristike konkretnog računara na kom se program izvršava
 3. Operativnog sistema
 4. Konstanti u asimptotskih notacijama
 5. Red veličina u asimptotskim notacijama
 6. ...

KLASE SLOŽENOSTI ALGORITAMA

• Najznačajnije složenosti algoritama:

1. $O(1)$
2. $O(\log n)$
3. $O(n)$
4. $O(n \log n)$
5. $O(n^2)$
6. $O(n^3)$
7. $O(2^n)$
8. $O(n!)$



ANALIZA INSERTION SORTIRANJA

- Bitni pojmovi:
 1. Veličina ulaza
 2. Vreme rada
- Sledi objašnjenje insertion sort-a

ANALIZA INSERTION SORTIRANJA

- Najbolji slučaj – ako je već sortiran niz – $O(n)$
- Najgori slučaj – ako je obrnuto sortiran – $O(n^2)$
- Složenost – $O(n^2)$

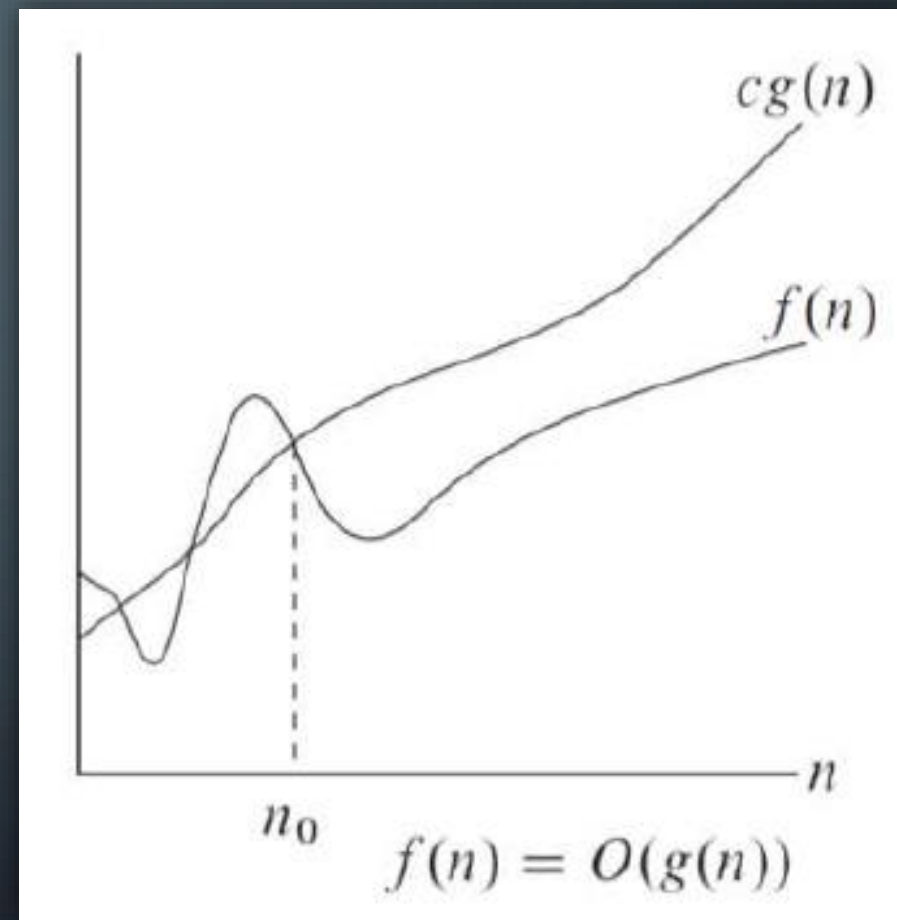
Insertion-Sort(A)	cost	times
1 for $j = 2$ to $A.length$	c_1	n
2 $key = A[j]$	c_2	$n - 1$
3 // Insert $A[j]$ into the sorted sequence $A[1..j - 1]$	0	$n - 1$
4 $i = j - 1$	c_4	$n - 1$
5 while $i > 0$ and $A[i] > key$	c_5	$\sum_{j=2}^n t_j$
6 $A[i + 1] = A[i]$	c_6	$\sum_{j=2}^n (t_j - 1)$
7 $i = i - 1$	c_7	$\sum_{j=2}^n (t_j - 1)$
8 $A[i + 1] = key$	c_8	$n - 1$

ASIMPTOTSKO NOTACIJE

- Stepen rasta (order of growth)
- Pojednostavljenje analize složenosti algoritama
- Šta nam asimptotske notacije omogućavaju?
- Najčešće korišćene:
 1. O -notacija
 2. Θ -notacija
 3. Ω -notacija
 4. o -notacija
 5. ω -notacija

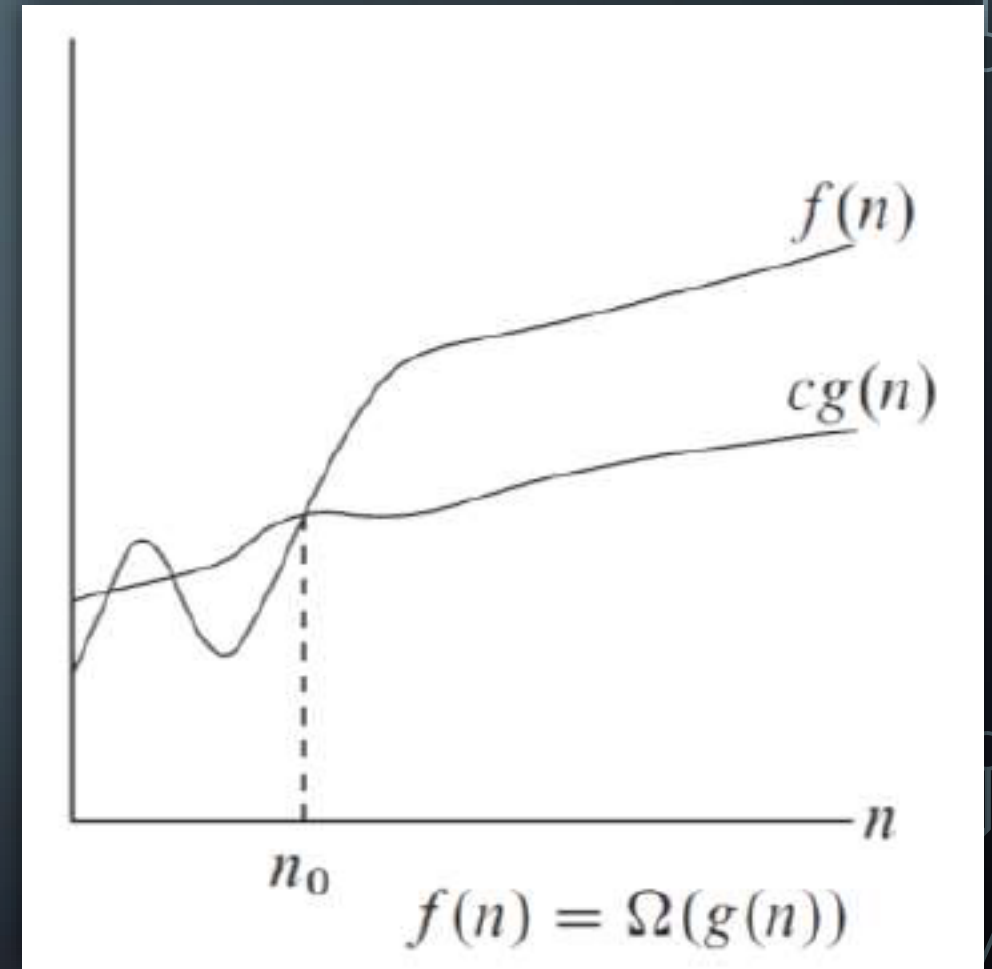
O-NOTACIJA

- Gornja granica složenosti
- Definisanje svojstva da je neka funkcija manja od druge
- Osobine O-notacije:
 1. Konstantni faktori nisu važni
 2. Najdominantniji termi su najvažniji
 3. Pravilo sabiranja
 4. Pravilo množenja
 5. Pravilo tranzitivnosti



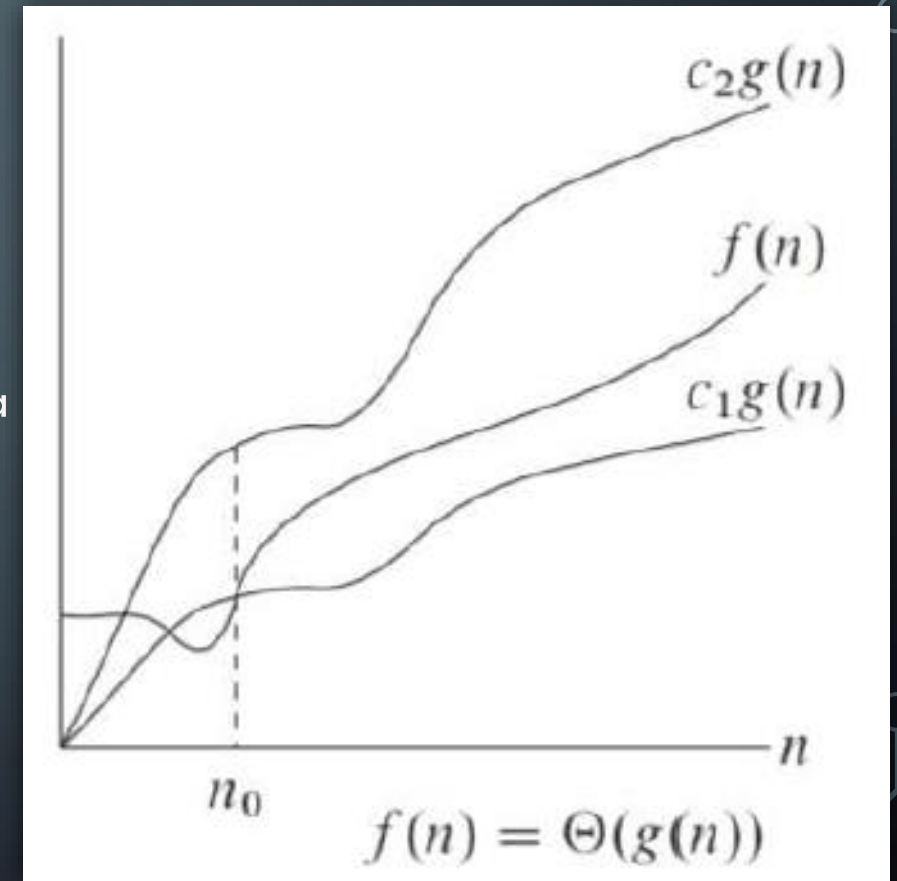
Ω -NOTACIJA

- Donja granica složenosti
- Definisanje svojstva da je neka funkcija veća od druge
- Posедуje iste osobine kao i O -notacija



Θ -NOTACIJA

- I gornja i donja granica
- Asimptotski najbolja ocena za vreme izvršavanja
- Uglavnom ju je teško odrediti, pa se češće koristi O-notacija

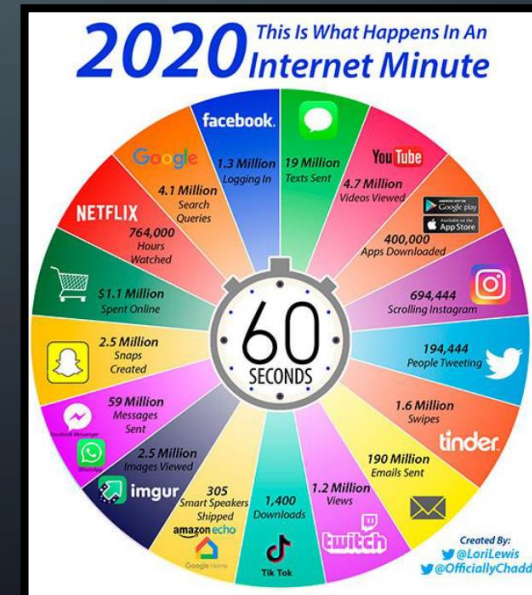
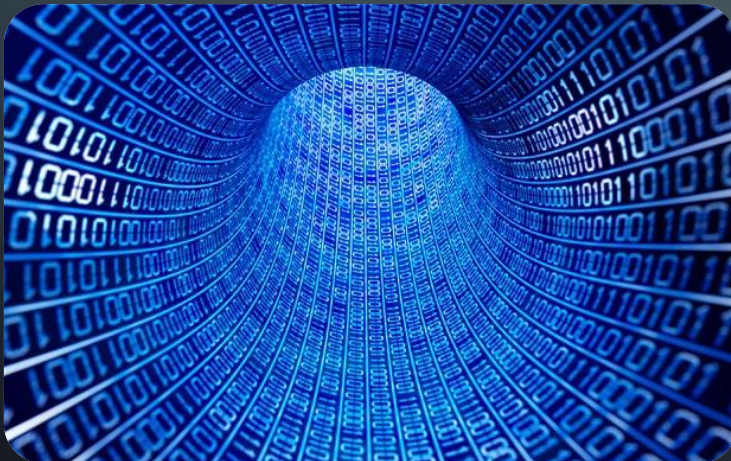


OSOBINE ASIMPTOTSKIH NOTACIJA

- Tranzitivnost
- Refleksivnost
- Simetričnost
- Transponovana simetričnost

ZAKLJUČAK

- Eksponencijalni rast podataka
- Problem složenosti algoritama je postao izuzetno važan
- Pravilno određivanje rasta složenosti = poznavanje asimptotskih notacija



KRAJ

- Hvala na pažnji

