UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI

Instrumente Structurale
2007-2013

POLITEHNICA
UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
1818

Platformă de e-learning și curriculă e-content pentru învățământul superior tehnic

Proiectarea Algoritmilor

31. Algoritmi aleatorii

Bibliografie

[1] C. Giumale – Introducere in Analiza Algoritmilor – cap. 6.1

[2] Cormen – Introducere in algoritmi – cap. 8.3

[3] http://www.soe.ucsc.edu/classes/cmps102/Spring04/TantaloAsymp.pdf

[4] http://www.mersenne.org/

Obiective

- Definirea conceptului de algoritm aleator
- Algoritmi Las Vegas
- Algoritmi Monte Carlo
- Analiza algoritmilor aleatori

Algoritmi aleatorii

- Micșorăm timpul de rezolvare a problemei relaxând restricțiile impuse soluțiilor.
- Determinarea soluției optime:
  - Renunțăm la optimalitate (soluția suboptimală are o marjă de eroare garantată prin calcul probabilistic).
- Găsirea unei singure soluții:
  - Găsim o soluție ce se apropie cu o probabilitate măsurabilă de soluția exactă.

Algoritmi Las Vegas

- Găsesc soluția corectă a problemei, însă timpul de rezolvare nu poate fi determinat cu exactitate.
- Creșterea timpului de rezolvare → creșterea probabilității de terminare a algoritmului.
- Timp = ∞ → algoritmul se termina sigur (soluția e optimă).
- Probabilitatea de găsire a soluției creste extrem de repede astfel încât să se determine soluția corectă într-un timp suficient de scurt.

Algoritmi Monte Carlo

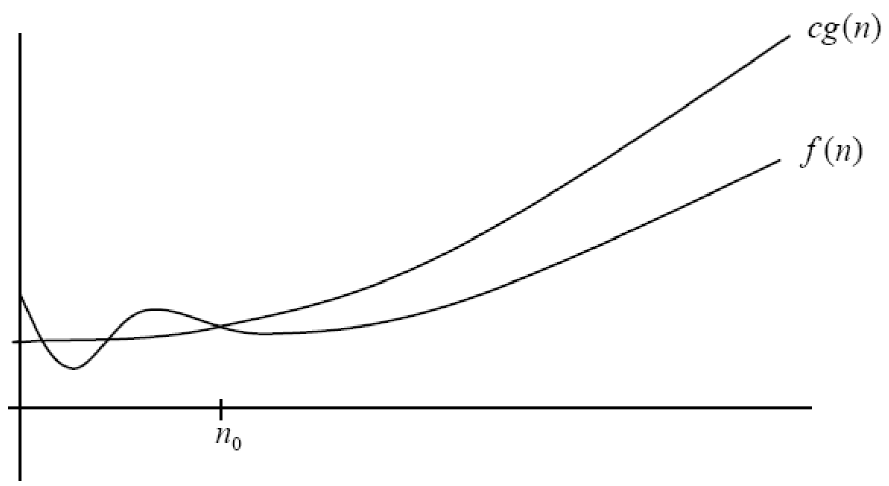
- Găsesc o soluție a problemei care nu e garantat corectă (soluție aproximativă).
- Timp = ∞ → soluția corectă a problemei.
- Probabilitatea ca soluția să fie corectă crește o dată cu timpul de rezolvare.
- Soluția găsită într-un timp acceptabil este aproape sigur corectă.

Reminder – complexitatea algoritmilor

$$O(g(n)) = \{ f(n) \mid \exists c > 0, \exists n_0 > 0, \forall n \geq n_0 : 0 \leq f(n) \leq cg(n) \}$$

- g(n) - limita asimptotică superioară pentru f(n)

$f(n) = O(g(n))$ says:



http://www.soe.ucsc.edu/classes/cmps102/Spring04/TantaloAsymp.pdf

Complexitatea algoritmilor Las Vegas

- Definiția 6.1: Algoritmii Las Vegas au complexitatea $f(n) = O(g(n))$ dacă $\exists$ $c > 0$ și $n_0 > 0$ a.î. $\forall$ $n \geq n_0$ avem $0 < f(n) < c\,\alpha\,g(n)$ cu o probabilitate de cel puțin $1 - n^{-\alpha}$ pentru $\alpha > 0$ fixat și suficient de mare.

Complexitate algoritmi Monte Carlo

- Definiția 6.1': Algoritmii Monte Carlo au complexitatea $f(n) = O(g(n))$ dacă $\exists\, c > 0$ și $n_0 > 0$ a.î.
  - $\forall n \geq n_0,\ 0 < f(n) \leq c\ \alpha\ g(n)$ cu o probabilitate de cel puțin $1\text{-}n^{-\alpha}$ pentru $\alpha > 0$ fixat si suficient de mare;
  - Probabilitatea ca soluția determinată de algoritm să fie corectă este cel puțin $1 - n^{-\alpha}$.