

Algoritmos Probabilísticos

Jair Donadelli

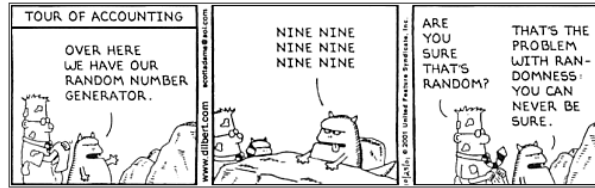
Primeiro Quadrimestre de 2020

sala: A-113-0

Horário: 2a 10hs e 4a 08hs

Atendimento: Preferencialmente 2a 12hs -- 14hs, mas pode aparecer na 546-2 pra conversarmos em quase qualquer horário. Se preferir, por garantia, me mande um email antes.

C.H.: 48hs. **Créditos:** 4. **T-P-I:** 4-0- ∞_0 . **turma:** DAMCZA035-14SA

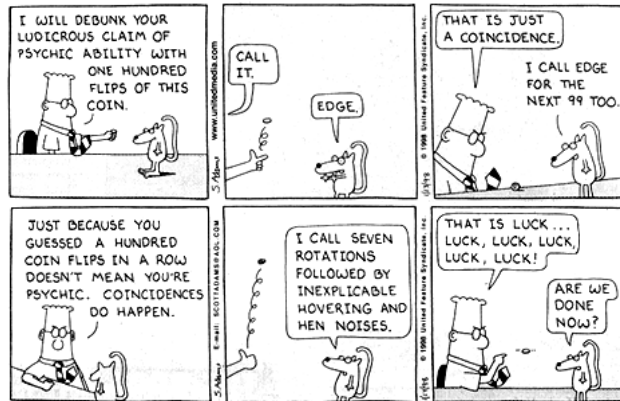


Resenhas do assunto: [A Taste of Randomized Computations.](#)
[Randomness in computation.](#)

Ementa:

- Probabilidade discreta, Leis de grandes desvios, Algoritmos probabilísticos clássicos: testes de primalidade; cortes mínimos; roteamento no hipercubo; 2-sat e 3-sat; reconhecimento de padrões em textos; emparelhamentos perfeitos; teste para nulidade de polinômios em várias variáveis; conjuntos independentes maximais; elemento majoritário de uma sequência; verificação de produto de matrizes; teste de igualdade de conjuntos; escolha de líder em redes. Classes de complexidade de algoritmos probabilísticos: BPP, RP e ZPP. Sistemas interativos. Geradores pseudoaleatórios.

DILBERT



Objetivos:

Apresentar os modelos probabilísticos de computação, seu poder e suas limitações, seu uso em problemas computacionais conhecidos e as ferramentas mais comuns da probabilidade para a análise de desempenho e limitação da probabilidade de erro. Apresentar as classes de complexidade relacionados a essa modelo e seus problemas mais importantes.

Referências bibliográficas:

Notas de aula (em preparação): [Cap1](#), [Cap2](#), [Cap3](#), [Cap4](#),

1. *Probability and Computing*, M. MITZENMACHER, E. UPFAL. [518.1 MITZpr]
2. *Randomized Algorithms*, R. MOTWANI e P. RAGHAVAN. [004.015192 MOTWra]
3. *Design and Analysis of Randomized Algorithms*, J. HROMKOVIC [[Livro Digital](#)]
4. *Finite Markov chains and algorithmic applications*, O. HÄGGSTRÖM. [511.8 HAGGfi]
5. *Concentration of measure for the analysis of randomized algorithms* Dubhashi, Devdatt P. [518.1 DUBHco]
6. *Probabilistic methods for algorithmic discrete mathematics*, HABIB, M (ed) et al. [511.6 HABp]
7. *Reversible Markov Chains and Random Walks on Graphs* David ALDOUS and James Allen FILL [[pdf](#)]
8. *Random Walks on Graphs*.L. LOVÁSZ[[pdf](#)]
9. [Useful inequalities cheat sheet](#)

Método

Aulas expositivas; leitura de textos; resolução de exercícios para estudo de temas específicos.

Avaliação:

(Em construção)

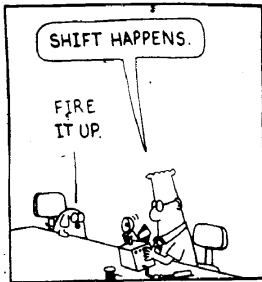
exercícios individualizados, trabalho teórico com profundidade, eventualmente, trabalhos de implementação. O conceito final de cada aluno não será o resultado de alguma média feita a partir das avaliações. O resultado de cada avaliação reflete o desempenho do aluno em todo o curso até aquele instante. Isso significa que a cada conceito atribuído durante o curso leva em conta o resultado das avaliações até o momento. Não haverá prova substitutiva. O exame de recuperação será no Q2, prova escrita com todo o conteúdo, em data a ser combinada.

O MENINO MALUQUINHO

ZIRALDO



Todo aluno é encorajado a trabalhar em grupo, o trabalho em grupo e a cooperação entre colegas é em geral benéfico e útil ao aprendizado. O trabalho em grupo pressupõe uma discussão de estratégias, você pode explicar como resolveu um ou outro problema, que resultados usou, etc, no entanto você sempre deve escrever as soluções por conta própria. O que você não deve fazer é mostrar a sua solução. Da mesma forma, você pode usar referências para ajudar a resolver problemas, mas você deve escrever a solução por conta própria e citar suas fontes. Copiar soluções, no todo ou em parte, de outros alunos ou de qualquer outra fonte sem reconhecimento é **trapaça**. Qualquer aluno que esteja trapaceando receberá automaticamente uma nota F e será tomada providências administrativas.

Programação:

(Em construção)

- aula 01 - Administrativa. Prova conhecimento zero: toy example. [Igualdade de Polinômios](#) com uma variável
- aula 02 - Probabilidade discreta (espaço finito); sigilo perfeito; gerador de números aleatórios a partir
Leitura recomendada: espaço produto [seção 1.4.1], lei das probabilidades totais [seção 1.3.1],
- aula 03 - Probabilidade discreta (espaço infinito) [seção 1.1]. Variáveis aleatórias simples, esperança,
Leitura recomendada: seção 2.1.
- aula 04 - uma lei de desvio para variável geométrica (exerc 3.5); algoritmo probabilístico para igualdade
- aula 05 - igualdade de polinômios varias variáveis. [seção 2.2.3]
- aula 06 - igualdade de polinômios varias variáveis.
- aula 07 - variáveis aleatórias, esperança, distribuições Bernoulli e Geométrica; max-3-sat [leitura das s
- aula 08 - max-3-sat, método probabilístico; distribuição binomial; Quicksort, melhor caso e pior caso do número de comparações.
- aula 09 - distribuição binomial; Quicksort probabilístico [leitura de seção 2.1.6]
- aula 10 - concentração da distribuição do nº de comparações do Quicksort probabilístico.
- aula 11 - esperança condicional
- aula 12 - esperança condicional, desaleatorização usando esperança condicional. [Leitura da seção 2.2 do começo até a seção 2.2.1]
- aula 13 - desaleatorização usando esperança condicional [leitura da seção 2.2.2]
- aula 14 - skip-lists [leitura das seções 2.1.8 e 2.2.1].
- aula 15 - skip-lists [leitura das seções 2.1.8 e 2.2.1, entregar na aula 18 os seguintes exercicios do final do cap. 2: 12, 19 e r
- aula 16 - desigualdades de Markov e Chebyshev [leitura da seção 3.2]
- aula 17 - independência 2-a-2, hashing, hashing universal [leitura da seção 3.2.1]
- aula 18 - aula de exercicios [execício para entrega: desaleatorização do max-cut usando independencia 2-a-2]
- aula 19 - hashing leftover/mixing lemmas
- aula 20 - cadeias de Markov
- aula 21 - 2SAT e 3SAT
- aula 22 - classificação de estados e "gambler ruin"
- aula 23 - distribuicoes estacionarias, passeios aleatorios em grafos
- aula 24 - s-t conexidade

links

Numbers that fool the Fermat test are called Carmichael numbers, and little is known about them other than that they are extremely rare. There are 255 Carmichael numbers below 100,000,000. The smallest few are 561, 1105, 1729, 2465, 2821, and 6601. In testing primality of very large numbers chosen at random, the chance of stumbling upon a value that fools the Fermat test is less than the chance that cosmic radiation will cause the computer to make an error in carrying out a "correct" algorithm. Considering an algorithm to be inadequate for the first reason but not for the second illustrates the difference between mathematics and engineering. [Abelson& Sussman](#)
