Fundamentos de Computação II

2024/2

Profa. Dra. Juliana Félix

jufelix16@gmail.com

PUC GOIÁS

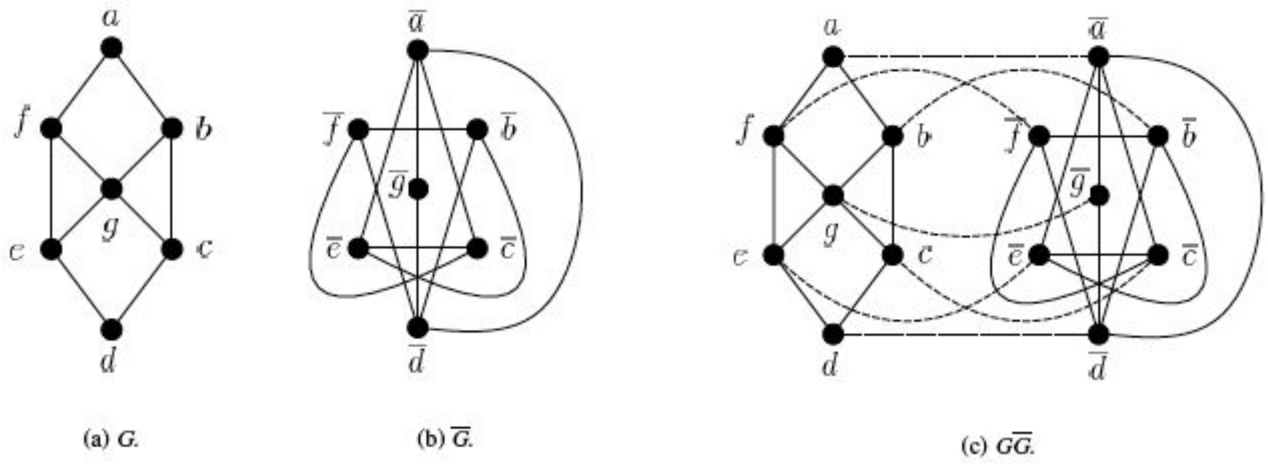
Sobre mim

Sobre mim

- Graduação em Ciência da Computação
  - Universidade Federal de Goiás (UFG)
  - Período Sanduíche na University of Manitoba (U of M), Canadá
    - *Summer Research* na *Faculty of Science*
- Mestrado e Doutorado em Ciência da Computação (UFG)
  - **Dissertação de mestrado**: Códigos identificadores em algumas classes de grafos
  - **Tese de doutorado**: *Investigation of machine learning techniques to aid the diagnosis of neurodegenerative diseases*

Mestrado

Dissertação de mestrado: *Códigos identificadores em algumas classes de grafos*



Um grafo G, seu complemento $\overline{G}$, e seu prisma complementar $G\overline{G}$.

Mestrado - Resultados

Tabela 8.1: *Resultados em árvores.*

Condição	γ^{ID}
$G = P_c(k_1, \dots, k_c)$ é um *caterpillar* completo com $c \geq 3$ e ℓ folhas.	$\gamma^{ID}(G) = \ell$, sendo $\ell = \sum_{i=1}^{s} k_i$
$G = P_c(k_1, 0, \dots, 0)$ é um *broom* com $c \geq 3$ e $k_1 \geq 2$.	$\gamma^{ID}(G) = \gamma^{ID}(P_c) + (k_1 - 1)$
$G = P_c(k_1, 0, \dots, 0, k_c)$ é um *broom* duplo com $c \geq 3$, $k_1, k_c \geq 2$ e $k_i = 0$ para $2 \leq i \leq (s-1)$.	$\gamma^{ID}(G) = \gamma^{ID}(P_c) + k_1 + k_c - 2$
$G = P_c(k_1, \dots, k_c)$ é um *caterpillar*, com $c \geq 2$ e $\ell = \sum_{i=1}^{c} k_i$.	$\gamma^{ID}(G) \leq \ell + \sum_{m=1}^{q} \left(\left\lceil \frac{\lvert P^m \rvert + 1}{2} \right\rceil - 2 \right)$

Tabela 8.3: *Resultados em produtos Cartesianos.*

Condição	γ^{ID}
$G = K_{1,3} \square P_{8k}$ e $m \geq 8$	$\gamma^{ID}(G) \leq 3m/2$
$G = K_{1,3} \square P_m$, $m \geq 2$ e $y = m \bmod 8$ com $y \neq 0$	$\gamma^{ID}(G) \leq \lfloor 3m/2 \rfloor + 1$
$G = K_{1,n} \square P_m$, com $n \geq 3$ e $m \geq 1$	$\gamma^{ID}(G) \leq m + (n-1) \left\lceil \frac{m}{3} \right\rceil$

Tabela 8.4: *Resultados em prismas complementares.*

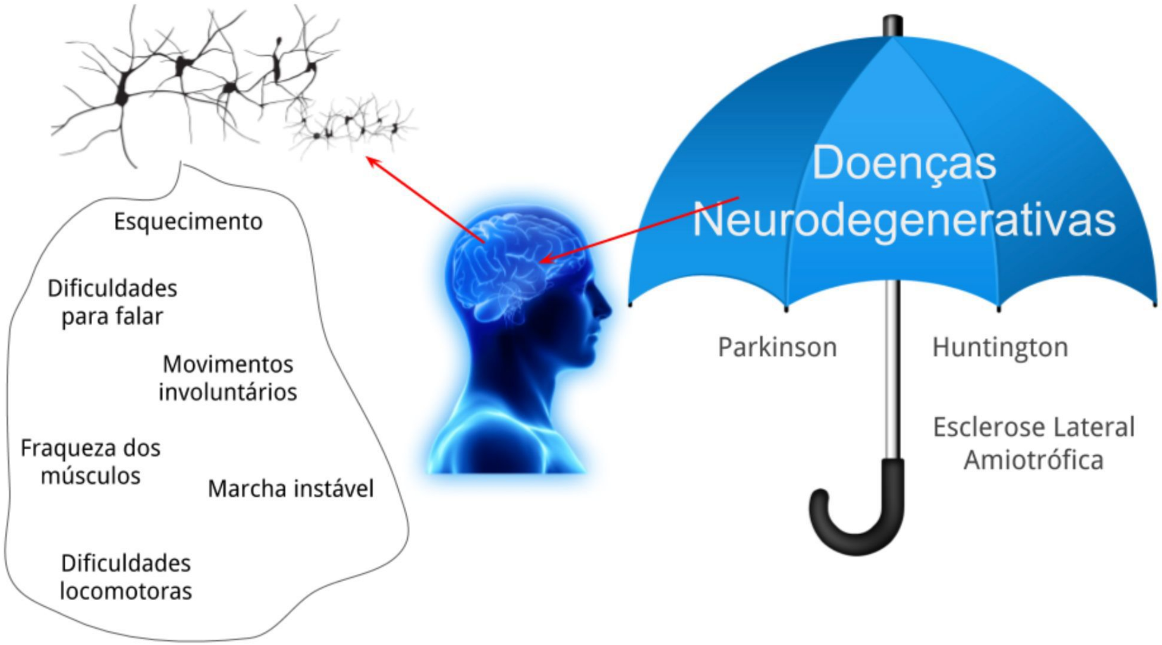
Condição	γ^{ID}
O grafo $G\overline{G}$ é identificável se, e somente se, $n(G) \geq 2$ vértices.	
$G\overline{G}$ é identificável	$\gamma^{ID}(G\overline{G}) \geq 3$.
G conexo e identificável com $n \geq 3$ vértices.	$\gamma^{ID}(G\overline{G}) \leq n$ e $C = V(G)$ é um código identificador de $G\overline{G}$.
$G = (A \cup B, E)$ é um grafo bipartido completo, $\lvert A \rvert = m$, $\lvert B \rvert = n$, com $m, n \geq 3$.	$\gamma^{ID}(G\overline{G}) = m + n$.
$G = (K \cup S, E)$ é um grafo split completo, $\lvert K \rvert = m$, $\lvert S \rvert = n$, com $m, n \geq 2$.	$\gamma^{ID}(G\overline{G}) = m + n$.

Tabela 8.2: *Resultados em produtos corona.*

Condição	γ^{ID}
G é um grafo $K_n \circ \overline{K}_m$, com $n \geq 2$ e $m \geq 1$	$\gamma^{ID}(K_n \circ \overline{K}_m) = \lvert V(K_n) \rvert \cdot \gamma^{ID}(\overline{K}_m)$

Doutorado

Tese de doutorado: *Investigation of machine learning techniques to aid the diagnosis of neurodegenerative diseases*



Doutorado - Motivação

PUC GOIÁS

- Doenças neurodegenerativas (DND) podem ser fatais e não tem cura.
- Para a maioria das DNDs (Parkinson, Alzheimer, Esclerose Múltipla, ELA), não existe um exame único que forneça um diagnóstico definitivo.

Objetivo: Desenvolver técnicas novas e não invasivas para auxiliar no diagnóstico de doenças neurodegenerativas (DNDs) utilizando informações da marcha e ferramentas de aprendizado de máquina.

Doutorado - Resultados

Utilização de sinais obtidos de apenas 1 único minuto de caminhada, minimizando o esforço dos pacientes para a realização do exame.

Desempenho superior comparado a estudos relacionados, utilizando técnicas de baixo custo computacional.

Acurácia geral de 96,88% para classificação de doenças não degenerativas (DP, DH, ELA).

Acurácia geral de 98,79% para identificação da severidade da Doença de Parkinson.

Atualmente

- Pós-doutorado em andamento (UFG)
- Professora em cursos de graduação e especialização desde 2019
  - Ciência da Computação, Sistemas de Informação, Engenharia de Software, Inteligência Artificial, Ciência de Dados, Engenharia da Computação, Engenharia Elétrica, Engenharia de Alimentos, Engenharia Química, Engenharia Civil, Engenharia Mecânica, Agronomia, Física, Matemática, Estatística.
  - Especialização em Data Science e Estatística Aplicada (UFG)
  - Especialização em Machine Learning e Big Data, Universidade Estadual de Londrina (UEL) - PR

PUC GOIÁS

Áreas de atuação

- Áreas de atuação e Pesquisa
  - Machine learning
  - Diagnóstico de doenças utilizando IA
  - Processamento de sinais e imagens
  - Visualização da informação
  - **Otimização, Matemática Discreta, Teoria dos Grafos**

- Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/3610115951590691

Disciplina

Ementa

Fundamentos de Computação II

Estudo de técnicas de prova, indução matemática, somatórios e sequências, técnicas de contagem, princípio da inclusão-exclusão, crescimento de funções aplicadas à complexidade de algoritmos, recursão e relações em conjuntos.

Objetivo

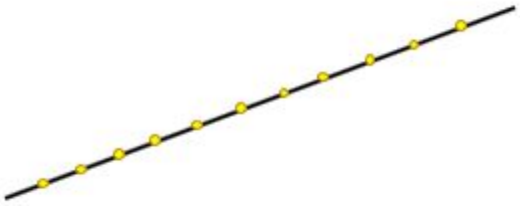
O **objetivo geral** desta disciplina é apresentar aos alunos os conceitos fundamentais de **matemática discreta** que serão importantes para o desenvolvimento de aplicações em computação, além de **desenvolver o raciocínio formal e abstrato** através de diversos tópicos.

Matemática Contínua

- Estuda conceitos **infinitos**.

Ex.:

- números reais,
- intervalos de uma reta,
- uma região do plano
- relógio analógico,
- etc



Matemática Discreta

- Estuda conceitos **finitos** e lida principalmente com **números inteiros**.
- A transição de um "ponto" para outro é bem definida e sem ambiguidade.
- **Ex.:** relógio digital.

Conteúdo Programático

- Revisão de Conteúdo
  - lógica proposicional e quantificadores
- Técnicas de demonstração
  - prova direta, por contraposição, por absurdo, contraexemplo
- Conjuntos
  - introdução, operações
- Combinatória
  - princípio da multiplicação, adição, inclusão, exclusão, casas de pombo, permutações, combinações

Conteúdo Programático

- Séries, sequências e somatórios
- Recursividade
- Relações de recorrência e equivalência
- Indução matemática
  - introdução, provas por indução
- Funções assintóticas
  - ordem de grandeza, notações, complexidade de algoritmos

Objetivos Específicos

- Apresentar **técnicas de demonstração de teoremas** aplicados a conjuntos contáveis.
- Apresentar conceitos, operações básicas e relações envolvendo conjuntos.
- Apresentar noções de combinatória, noções de séries, somatórios e sequências.
- Apresentar técnicas de demonstração de teoremas utilizando indução matemática.
- Apresentar conceitos sobre recursividade e recorrência.
- Apresentar conceitos de funções assintóticas.

Por que estudar matemática discreta?

- Um computador moderno (digital) é, basicamente, um **sistema discreto finito**.
- Muitas de suas propriedades podem ser estudadas e ilustradas através de princípios da Matemática Discreta, onde estudamos princípios e técnicas para projetar sistemas de computação (*hardware* e *software*).

PUC GOIÁS

Por que estudar matemática discreta?

- Ao longo da disciplina, você poderá desenvolver sua **maturidade matemática** (entender e criar argumentos matemáticos).
- Matemática discreta é a porta de entrada para cursos mais avançados de todas as áreas de ciências matemáticas.
- Provê bases matemáticas para muitas disciplinas, como estrutura de dados, algoritmos, banco de dados, linguagens formais, segurança computacional, entre outras.
- Contém o contexto matemático para resolver problemas de otimização, química, engenharia, biologia, entre outros.

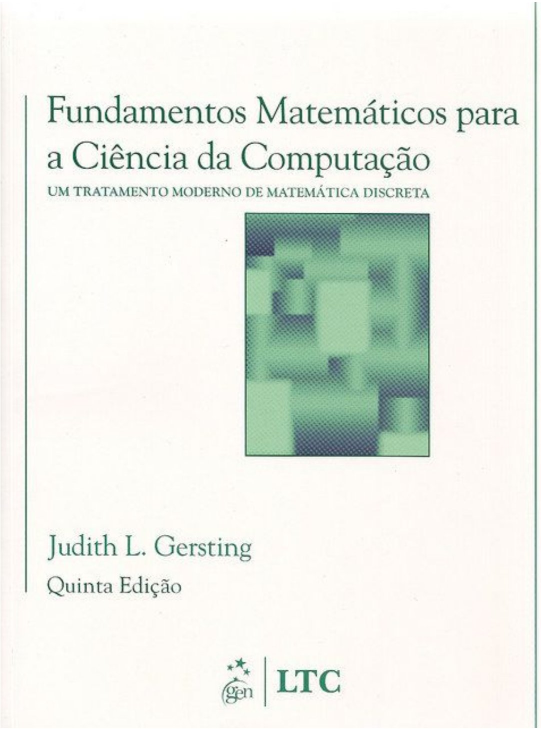
PUC GOIÁS

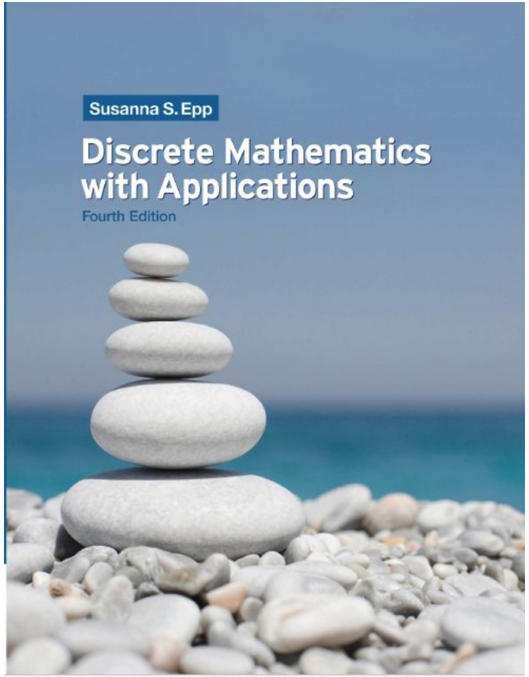
Alguns Exemplos de Aplicações

- Analisar o impacto de promoções combinadas em um supermercado, utilizando conjuntos e suas operações.
- Determinar o número de combinações possíveis de uma senha alfanumérica de 8 caracteres.
- Resolver uma sequência recursiva que define o crescimento populacional de uma colônia de bactérias
- Aplicar o princípio da casa dos pombos para resolver um problema de alocação de recursos.
- Estimar o tempo necessário para processar grandes volumes de dados em um servidor, utilizando o comportamento assintótico de funções de complexidade

PUC GOIÁS

Bibliografia Básica e Complementar





Bibliografia Complementar

- ROSEN, Kenneth H. **Matemática discreta e suas aplicações.** 6. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2009.
- HEIN, Leonard William. **Discrete structures, logic, and computability.** 2. ed. Boston: Jones and Bartlett, 2009.
- HUTH, Michael; RYAN, Mark. **Logic in computer science: modelling and reasoning about systems.** New York: Cambridge University Press, 2008.
- MANBER, Uudi. **Algorithms: a creative approach.** Boston: Addison-Wesley, 1989.
- SUDKAMP, Thomas A. **Languages and machines: an introduction to the theory of computer science.** Bon: Addison Wesley Longman, 1998.

PUC GOIÁS

Método de Avaliação

A nota final (NF) será composta por:

- Média Final = (N1 * 0,4) + (N2 * 0,6)
- N1 = A1*0,6 + T1*0,4
- N2 = A2*0,6 + T2*0,3 + AI*0,1

Sendo que

- A1 - avaliação da N1
- A2 - avaliação da N2
- T1 - média aritmética dos trabalhos da N1
- T2 - média aritmética dos trabalhos da N2
- AI - avaliação Interdisciplinar

Método de Avaliação

- Avaliação Interdisciplinar compõe N2, vale 1,0 ponto.
- Para ser aprovado, você precisa obter 75% de frequência nas aulas e nota final igual ou superior a 6,0 pontos.

Datas importantes

- (02/10) Primeira Avaliação (N1)
- (16/10) X Congresso de Ciência, Tecnologia e Inovação da PUC Goiás
- (04/12) Segunda Avaliação (N2)
- (11/12) Avaliação substitutiva

PUC GOIÁS