

Matemática Discreta

Instrutor: Msc. Samy Sá (samy@ufc.br)

Período: 2014.1

UFC – Campus de Quixadá

Apresentação da Disciplina

Roteiro

- Por quê *Matemática Discreta*?
- O que é *Matemática Discreta*?
- Exemplos de Problemas
- Plano da Disciplina
- Exemplos de Problemas Recorrentes

Por quê *Matemática Discreta*?

(baseado em slides de Christopher M. Bourke, University of Nebraska Lincoln)

Por quê *Matemática Discreta*?

- Você precisa!
- Ciência da Computação não é apenas sobre programação nem sobre produzir software.

“Ciência da Computação é sobre computadores não mais do que astronomia consiste de telescópios.” - Edsger Dijkstra

- Computação é *resolução de problemas*.

Por quê *Matemática Discreta*?

- A matemática encontra-se no centro da resolução de problemas.
 - Modelos, técnicas, algoritmos, demonstrações...
 - Mesmo *DEFINIR* um problema já costuma requerer algum nível de rigor matemático.

Por quê *Matemática Discreta*?

- A matemática encontra-se no centro da resolução de problemas.
 - Modelos, técnicas, algoritmos, demonstrações...
 - Mesmo *DEFINIR* um problema já costuma requerer algum nível de rigor matemático.
- O uso e análise adequados desses conceitos requer base sólida em matemática.
- Com frequência é importante justificar por que uma solução particular é *correta* ou *eficiente*.

Por quê *Matemática Discreta*?

- Capacidade de raciocínio abstrato é essencial!
 - Os enunciados dos clientes não são matemáticos, mas as soluções tendem a ser.
 - Aplicaremos conceitos fundamentais da matemática para solução de problemas práticos; A criatividade torna-se muito importante.

O que é *Matemática Discreta*?

O que é *Matemática Discreta*?

- É a parte da matemática que estuda objetos *discretos* (distintos ou não conectados).
 - Os números naturais e inteiros são discretos.
 - Os números reais, por exemplo, são contínuos (não discretos).
 - Conjuntos de carros, prédios, pessoas, ou livros, são objetos discretos.
 - A estrutura em que os materiais que formam um carro ou prédio, por outro lado, são contínuas.

O que é *Matemática Discreta*?

- É a matemática dos computadores.
 - Quase toda a matemática moderna da computação é construída sobre combinatória, lógica e grafos.

O que é *Matemática Discreta*?

- É a matemática “do mundo real”.
 - Os conceitos estudados no ensino médio são pouco úteis para resolução de problemas.
 - Conceitos como contagem e algoritmos em grafos permitem explorar vários problemas interessantes do dia-a-dia com facilidade.

Exemplos de Problemas

Exemplo de Cenário

- Você foi contratado pra desenvolver um sistema com os seguintes requisitos, entre outros:
 - Os usuários devem cadastrar uma senha segura e o sistema deve garantir isso.
 - Usuários podem adicionar a outros como amigos perante aprovação do adicionado.
 - Um usuário pode marcar-se como “disponível” (ou não) para sair – um botão *on/off* para saídas.
 - Com base na localização geográfica e distância dos seus amigos disponíveis, o aplicativo sugere um bar para onde você possa convidá-los.

Exemplos de Cenário

- Os conceitos estudados nessa disciplina são fundamentais para construir esse sistema.
 - A segurança da senha pode ser feita com base em combinatória (tamanho, caracteres) e teoria dos números (criptografia).
 - A lista de amigos é um tipo de relação binária.
 - Mapas são representados por grafos e há algoritmos conhecidos para o menor caminho de um grafo, entre outros conceitos importantes.

Plano da Disciplina

Finalidade dos Estudos

- Compreensão gradual
 1. Entende que (ou como) funciona
 2. Entende porque funciona
 3. Sabe fazer sozinho
 4. Capaz de ensinar para outros

Finalidade dos Estudos

- Compreensão gradual
 1. Entende que (ou como) funciona
 2. Entende porque funciona
 - 3. Sabe fazer sozinho ← MÍNIMO!!**
 4. Capaz de ensinar para outros

Proposta em Andamento

- Estrutura da disciplina:
 - Unidades organizadas por semana
 - Leituras (preparatória e complementar)
 - Testes (30 minutos / 2-3 questões)
 - Utilização de Slides
 - Economia de tempo na lousa
 - Utilizados em conjunto com as leituras
 - 3 AP's

Semanas

SEMANA 01 - 10/02 e 12/02

SEMANA 02 - 17/02 e 19/02

SEMANA 03 - 24/02 e 26/02

SEMANA 04 - 10/03 e 12/03

SEMANA 05 - 17/03 e 19/03

SEMANA 06 - 24/03 e 26/03
*** AP1 e CORREÇÃO**

SEMANA 07 - 31/03 e 02/04

SEMANA 08 - 07/04 (SEGUNDA)
*** WTISC na Quarta**

SEMANA 09 - 14/04 e 16/04

SEMANA 10 - 23/04 (QUARTA)
*** FERIADO DE TIRADENTES**

SEMANA 11 - 28/04 e 30/04

SEMANA 12 - 05/05 e 07/05
*** AP2 e CORREÇÃO**

SEMANA 13 - 12/05 e 14/05

SEMANA 14 - 19/05 e 21/05

SEMANA 15 - 26/05 e 28/05

SEMANA 16 - 02/06 e 04/06

SEMANA 17 - 09/06 e 11/06
*** AP3 e CORREÇÃO**



Estrutura da Semana Típica

- Em cada semana:
 - Leitura Preparatória (LP)
 - Exemplos e Exercícios Iniciais
 - Teste de Acompanhamento (TA)
 - Semana anterior + Leitura preparatória
 - Aula com slides
 - Leitura Complementar (LC)
 - Aprofundamento e Lista de Exercícios

Conteúdos

- Técnicas de Demonstração até RAA (1.7, 1.8)
- Funções (2.3)
- Somatórios e Somas (2.4)
- Cardinalidade de Conjuntos (2.5)
- Teoria dos Números (4.1, 4.3)
- Indução (5.1, 5.2)
- Recursão (5.3 - 5.5)
- Contagem (6.1 - 6.6)
- Relações (9.4 - 9.6)
- Grafos (10.1 - 10.3)

Resumo

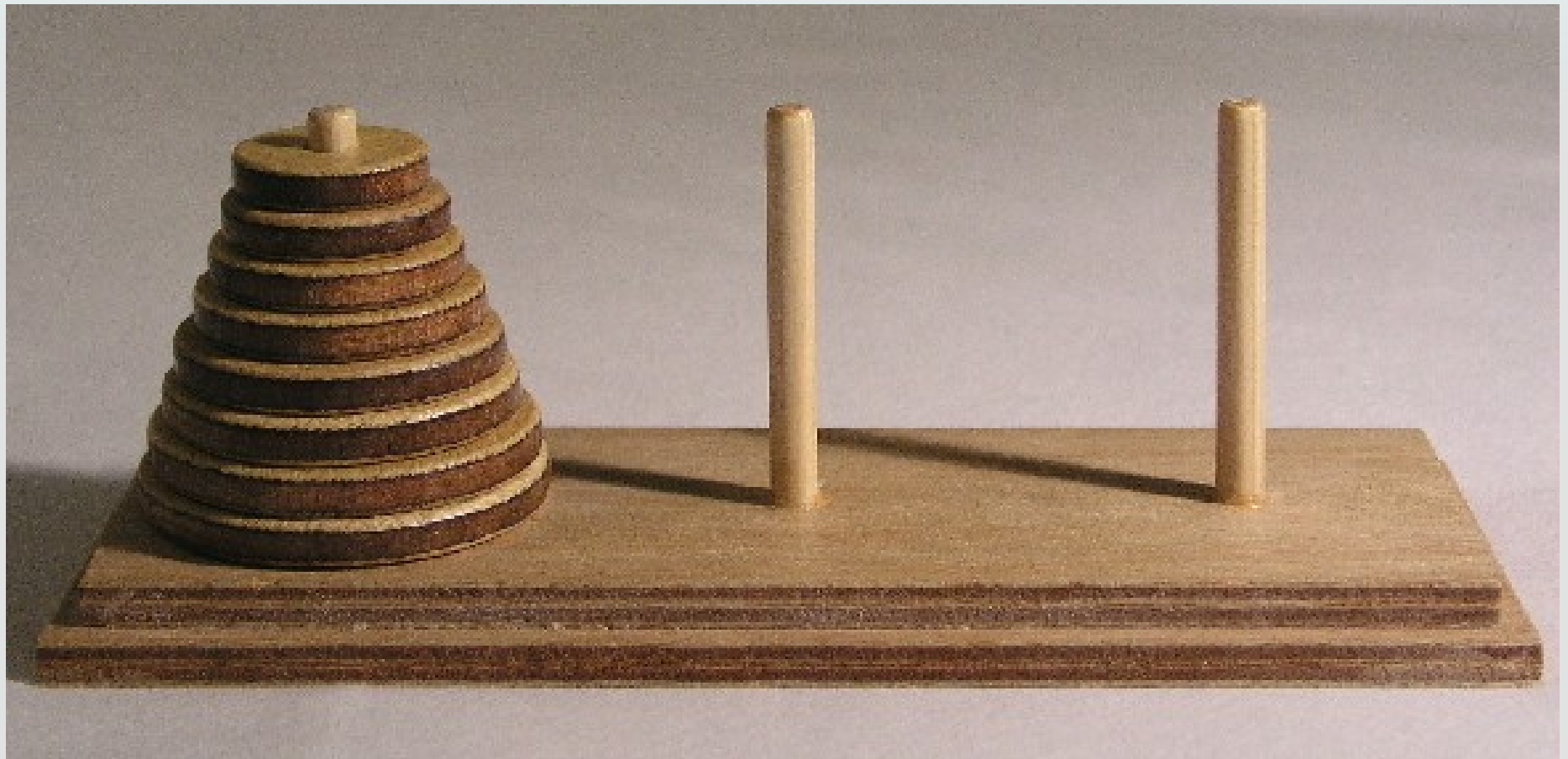
- LP's e TA's: Detecção de dúvidas mais cedo
- Aulas: Facilitação dos estudos e tira-dúvidas
 - Slides e Leituras: Agilidade nos conteúdos
- LC's: Finalidade do processo

Problemas Recorrentes

Um Caso de Problema Recorrente

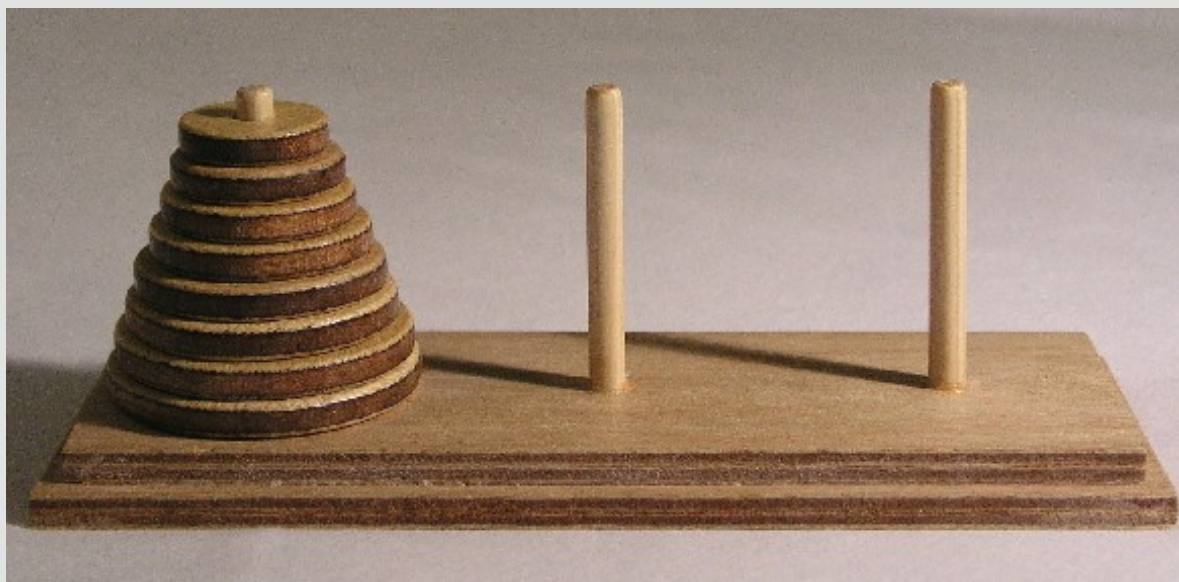
- Este problema visa dar noção do que será estudado ao longo do curso. Este problema...
 - Foi repetidamente estudado por matemáticos;
 - Utiliza a ideia de recorrência, na qual a solução do problema depende de instâncias menores do mesmo problema.

A Torre de Hanói



A Torre de Hanói

- Um torre de 8 discos e 3 bases.
- O objetivo é transferir toda a torre para uma das outras bases, movendo um disco por vez e sem nunca colocar um disco maior sobre um menor.



A Torre de Hanói

- 1) Será que é possível mover a torre com essas regras?
- 2) Quantos movimentos são necessários para mover a torre inteira?

A Torre de Hanói

1) Será que é possível mover a torre com essas regras?

- Sim.

2) Quantos movimentos $T(x)$ são necessários para mover a torre inteira?

- $T(8) = 255$ movimentos.

A Torre de Hanói

- E se a torre tivesse 64 discos, como a “Torre de Brahma”?
 - $T(64) = \sim 18 \times 10^{18}$ movimentos!

A Torre de Hanói

- Podemos generalizar... n discos?
 - P/ qualquer n, a solução envolve mover n-1 discos para a base auxiliar, o disco n para a base objetivo, e então mover os n-1 discos para a base objetivo.
 - Logo, $T(n) = 2.T(n-1) + 1$.
 - Também podemos concluir que...
 - $T(n-1) = 2.T(n-2) + 1$.
 - $T(n-2) = 2.T(n-3) + 1$.
 - $T(n-3) = 2.T(n-4) + 1$.
 - ...
 - Portanto, $T(n) = 2.T(n-1) + 1 = 2.2.T(n-2) + 1 + 1 = \dots$
 - *** Continua no quadro ***

Dúvidas

