

# MC621AB/MC821A – Desafios de Programação II e IV

## Segundo semestre de 2021

Professor responsável:

Fábio Luiz Usberti (fusberti@ic.unicamp.br) – sala 15 (IC1).

Monitor:

Luis Henrique Pauleti Mendes (PED) – luishpmendes@gmail.com

Rian Radeck Santos Costa (PED) – rianradeck3@gmail.com

---

## 1 Página da Disciplina

Página do Moodle:

<https://moodle.ggte.unicamp.br/>

Página do MaratonIC:

<https://sites.google.com/view/maratonic>

## 2 Horário das Aulas e Modo de Ensino

Essa disciplina será realizada **inteiramente à distância e de modo assíncrono**. Todos os conteúdos didáticos serão disponibilizados na página da disciplina no Moodle seguindo o calendário da Tabela 1 anexa.

## 3 Ementa

Estruturas de dados. Busca por padrões. Ordenação. Combinatória. Teoria dos Números. Backtracking. Algoritmos em grafos. Programação dinâmica. Reticulados. Geometria computacional.

## 4 Programa

1. Introdução à programação competitiva.
2. Estruturas de dados e bibliotecas.
3. Busca exaustiva.
4. Divisão-e-conquista.
5. Algoritmos gulosos.
6. Programação dinâmica.
7. Grafos.
8. Matemática discreta.
9. Cadeias de caracteres.
10. Geometria computacional.

## 5 Critério de Avaliação

A avaliação da disciplina será composta por exercícios de programação. Em cada aula serão disponibilizados pelo menos 10 exercícios. Ao concluir um exercício, o aluno receberá uma pontuação, correspondente à data da submissão:

Submissão	Pontuação
Durante as primeiras 24h em que o exercício foi disponibilizado	2
Após 24h até o final do semestre letivo	1
Não entregue	0

De acordo com as regras de maratona de programação<sup>1</sup>, em cada placar os alunos serão classificados pelo número de problemas resolvidos e pelo tempo de submissão, incluindo penalizações por submissões incorretas. Seguindo essa classificação, **após 24h da disponibilização do placar** serão bonificados com uma pontuação adicional o primeiro, segundo e terceiro colocados (contanto que tenham resolvido **pelo menos um problema**) da seguinte forma:

Colocação	Pontuação extra
Primeiro colocado	3
Segundo colocado	2
Terceiro colocado	1

Pontos extras também podem ser adquiridos da seguinte forma:

- **(+2 pontos)** Submeter através do EA um relatório contendo uma descrição dos algoritmos para pelo menos dois problemas (não triviais) do último placar. O relatório, adotando o limite de uma página para cada problema, deve demonstrar a **corretude dos algoritmos**.

### Cálculo da média final

Considere:

- $X_i$ , a pontuação do  $i$ -ésimo aluno.
- $X_{\min}$ , pontuação mínima dentre os alunos com pelo menos 60 pontos.
- $X_{\max}$ , pontuação máxima dentre os alunos com pelo menos 60 pontos.
- $MF_i$ , média final do  $i$ -ésimo aluno.
- $MF_{\min}$ , média final mínima dentre os alunos com pelo menos 60 pontos.
- $MF_{\max}$ , média final máxima dentre os alunos com pelo menos 60 pontos.
- $\delta = 10^{-6}$ , constante infinitesimal para evitar divisão por zero.

---

<sup>1</sup><http://maratona.ime.usp.br/>

A média final  $MF_i$  do  $i$ -ésimo aluno será calculada da seguinte forma:

**Caso 1:**  $X_i < 60$

$$MF_i = 5.0 \times \frac{X_i}{60} \quad (1)$$

**Caso 2:**  $X_i \geq 60$

$$MF_i = MF_{\min} + (MF_{\max} - MF_{\min}) \left( \frac{X_i - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min} + \delta} \right) \quad (2)$$

A Equação (2) corresponde a uma interpolação linear das médias finais, conforme o segmento de reta representado (em vermelho) na Figura 1:

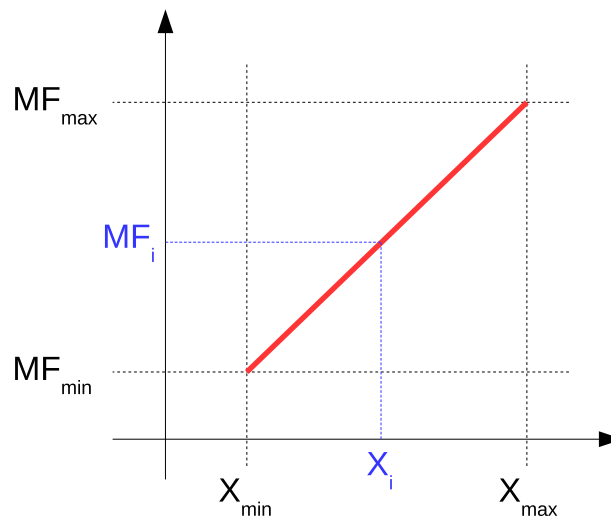


Figura 1: Distribuição linear das médias finais dos alunos com pelo menos 60 pontos.

As médias mínima  $MF_{\min}$  e máxima  $MF_{\max}$  são valores que dependem da menor e maior pontuações, respectivamente, obtidas pelos alunos com pelo menos 60 pontos, conforme determina a Tabela 1.

Tabela 1: Valores das médias mínima  $MF_{\min}$  e máxima  $MF_{\max}$ .

Pontuação mínima	$MF_{\min}$	Pontuação máxima	$MF_{\max}$
$60 \leq X_{\min} < 72$	5.0	$60 \leq X_{\max} < 72$	5.0
$72 \leq X_{\min} < 84$	6.0	$72 \leq X_{\max} < 84$	6.0
$84 \leq X_{\min} < 96$	7.0	$84 \leq X_{\max} < 96$	7.0
$96 \leq X_{\min} < 108$	8.0	$96 \leq X_{\max} < 108$	8.0
$108 \leq X_{\min} < 120$	9.0	$108 \leq X_{\max} < 120$	9.0
$X_{\min} \geq 120$	10.0	$X_{\max} \geq 120$	10.0

## Situação do aluno

- O aluno com média final  $MF_i \geq 5.0$  estará **aprovado**. Caso contrário, o aluno estará **reprovado por nota**.

## 6 Observações Importantes

- Esta disciplina **não possui exame**.
- O critério de avaliação requer que o aluno, para ser aprovado, tenha **pontuação maior ou igual a 60**. Isso corresponde a 30 problemas resolvidos no prazo de 24h do início do placar ou 60 problemas resolvidos ao longo do semestre ou alguma combinação desses.
- Um dos objetivos desta disciplina consiste em preparar o aluno para um bom desempenho nas maratonas de programação. Para isso, é essencial que o aluno seja **auto-didata**, consultando referências bibliográficas que permitam um maior aprofundamento dos assuntos tratados ao longo do curso.
- Será solicitado que cada aluno produza um **repositório de algoritmos** para solução de problemas clássicos que pode ser consultado para a solução dos problemas apresentados na disciplina. Caso o algoritmo não seja de autoria do próprio aluno, torna-se necessário a citação da fonte. Caso o aluno utilize o repositório para a solução de um problema, essa informação deve estar explícita nos comentários do código-fonte da solução submetida.
- Qualquer tentativa de fraude, por exemplo cópia de soluções de outros alunos ou de terceiros, ou uso de algoritmos não documentados no repositório do próprio aluno, implicará em **média final zero** para todos os envolvidos, sem prejuízo de outras sanções previstas no regimento da universidade.

## 7 Atendimento

O professor e o monitor estarão disponíveis para atendimento às sextas-feiras das 14 às 18 horas. Além disso serão possíveis atendimentos extra-classes, sob agendamento. Envie uma mensagem por email para requisitar o atendimento.

## 8 Bibliografia

1. S. Halim e F. Halim. Competitive Programming 2, Second Edition Lulu (www.lulu.com), 2011. (IMECC – 005.1 H139c)
2. S. S. Skiena, M. A. Revilla. Programming Challenges: The Programming Contest Training Manual, Springer, 2003.
3. T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.L.Rivest e C. Stein. Introduction to Algorithms. 2nd Edition, McGraw-Hill, 2001. (no. chamada IMECC – 005.133 Ar64j 3.ed.)
4. U. Manber. Introduction to Algorithms: A Creative Approach. Addison-Wesley. 1989. (no. chamada IMECC – 005.133 Ec53t 2.ed.)

Tabela 2: Calendário da disciplina.

Mês	Dia	Evento
Agosto	13, sexta-feira	Início das aulas
Agosto	20, sexta-feira	Exponenciação rápida
Agosto	27, sexta-feira	Aritmética com precisão arbitrária
Setembro	3, sexta-feira	Problemas probabilísticos
Setembro	10, sexta-feira	Maratona Interna
Setembro	17, sexta-feira	Primalidade
Setembro	24, sexta-feira	Aritmética modular
Outubro	1, sexta-feira	Busca de ciclos
Outubro	8, sexta-feira	Busca em string
Outubro	15, sexta-feira	Alinhamento de strings
Outubro	22, sexta-feira	Árvore e vetores de sufixos
Outubro	29, sexta-feira	Placar com temas gerais
Novembro	5, sexta-feira	Objetos geométricos
Novembro	12, sexta-feira	Círculos, triângulos e polígonos
Novembro	19, sexta-feira	Algoritmos para polígonos
Novembro	26, sexta-feira	Liberação de Notas