

A nighttime photograph of a city skyline reflected in water. A bridge with blue lights spans the water in the foreground. The background shows a dense urban landscape with many lit-up buildings.

Competições de Programação

Weverton Luis da Costa Cordeiro

Universidade Federal do Pará

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

wevertoncordeiro@gmail.com

www.inf.ufrgs.br/~wlccordeiro

Agenda

- International Olympiad in Informatics
- Olimpíada Brasileira de Informática
- International Collegiate Programming Contest
- Maratona de Programação
- Considerações Finais

International Olympiad in Informatics

<http://ioinformatics.org/>

- Nasceu no Congresso da UNESCO em 1987
- A primeira IOI ocorreu em 1989 na Bulgária
- Últimas edições
 - Croácia, 2007
 - Egito, 2008
 - Bulgária, 2009
 - Canadá, 2010
 - Tailândia, 2011
- **Próxima edição: Lake Guarda, Itália**

International Olympiad in Informatics

<http://ioinformatics.org/>

- Em 2011, Felipe Sousa foi o primeiro medalhista de ouro brasileiro da história da olimpíada

Brasil conquista primeiro ouro da história na Olimpíada Internacional de Informática



Allan Melo
Da redação

24 comentários



1,038



4 mil

Nesta terça-feira (26) o estudante brasileiro Felipe Abella Cavalcante Mendonça de Souza, da Universidade Federal de Campina Grande, conquistou a primeira medalha de ouro do país na **Olimpíada Internacional de Informática (IOI)**. A entrega da medalha será feita no próximo dia 28 durante a festa de encerramento da 23ª edição da IOI, que acontece este ano na Tailândia.



Felipe Abella trouxe o primeiro ouro brasileiro da competição (Foto: Divulgação)

Nos dois dias de provas, os participantes tiveram que resolver, sozinhos, quatro problemas computacionais (relacionados essencialmente a algoritmos) em até cinco horas. Para isso, cada estudante precisava criar aplicativos em C, C++ ou Pascal sem a ajuda de ninguém, e no final cada programa era testado e avaliado pelas respostas corretas que davam.

Felipe Abella conquistou 598 pontos de 600 pontos máximos das Olimpíadas, ficando em 3º lugar no ranking geral, o que garantiu ao estudante a medalha de ouro. Acima dele há apenas outros dois estudantes, da Bielorrússia e da China.

Fonte: globo.com

Olimpíada Brasileira de Informática

<http://olimpiada.ic.unicamp.br/>

- Ocorre desde 1999 promovido pela SBC



- Organização do IC-Unicamp (Ricardo Anido)
- Apoio do CNPq (2002-2005) e Fundação Carlos Chagas (2006 – presente)



Olimpíada Brasileira de Informática

Formato

<http://olimpiada.ic.unicamp.br/>

- Modalidade de Iniciação
 - Dois níveis, dependendo da idade
 - Ensino fundamental
 - Prova de lógica em múltipla escolha
 - Melhores alunos ganham curso de programação

Olimpíada Brasileira de Informática

Formato

<http://olimpiada.ic.unicamp.br/>

- Modalidade de programação
 - Três níveis
 - Junior (ensino fundamental)
 - Nivel 1
 - Nivel 2
 - Problemas de programação devem ser resolvidos com programas
 - Pontuação de acordo com número de instâncias resolvidas
- Melhores alunos fazem curso de programação
- Os 4 melhores representam o Brasil na IOI

International Collegiate Programming Contest (ICPC)



acm International Collegiate
Programming Contest



<http://icpc.baylor.edu/icpc>

- Estabelecida em 1976
- Competição anual de programação extremamente prestigiada, que reúne times de várias universidades ao redor do mundo
- Promovido pela ACM (Association for Computer Machinery), com patrocínio da IBM, e gerenciada pela Baylor University (EUA)
- A competição fomenta criatividade, trabalho em equipe e inovação
- Testa a habilidade dos alunos de produzir sob pressão

International Collegiate Programming Contest (ICPC)



acm International Collegiate
Programming Contest



<http://icpc.baylor.edu/icpc>

- *Battle of the Brains (ICPC Fact Sheet, 2012)*

The contest pits teams of three university students against eight or more complex, real-world problems, with a grueling five-hour deadline. Huddled around a single computer, competitors race against the clock in a battle of logic, strategy and mental endurance.

Teammates collaborate to rank the difficulty of the problems, deduce the requirements, design test beds, and build software systems that solve the problems under the intense scrutiny of expert judges. For a well-versed computer science student, some of the problems require precision only. Others require a knowledge and understanding of advanced algorithms. Still others are simply too hard to solve – except, of course, for the world's brightest problem-solvers.

International Collegiate Programming Contest (ICPC)



acm International Collegiate
Programming Contest



<http://icpc.baylor.edu/icpc>

- A competição possui duas etapas
 - Finais Regionais – realizadas localmente, em vários países ao redor do mundo
 - Final Mundial – reúne os melhores colocados das competições regionais
- A etapa regional ocorre no ano anterior à final mundial
 - A final mundial de 2013 irá suceder as competições regionais ocorrendo em 2012
- Apenas um time por instituição é classificado para a final mundial

International Collegiate Programming Contest (ICPC)



acm International Collegiate
Programming Contest



<http://icpc.baylor.edu/icpc>

- Final Mundial de 2013 (37ª edição)
 - Competição será realizada de 14 a 18 de maio em São Petersburgo, Rússia
- Final Mundial de 2012 (36ª edição)
 - Competição realizada em Varsóvia, Polônia
 - O campeão foi o **Instituto de TI, Mecânica e Ótica de São Petersburgo** (Rússia)
 - Os donos da casa ficaram em segundo lugar (**Universidade de Varsóvia**)
 - A competição reuniu os times classificados nas finais regionais da competição

International Collegiate Programming Contest (ICPC)



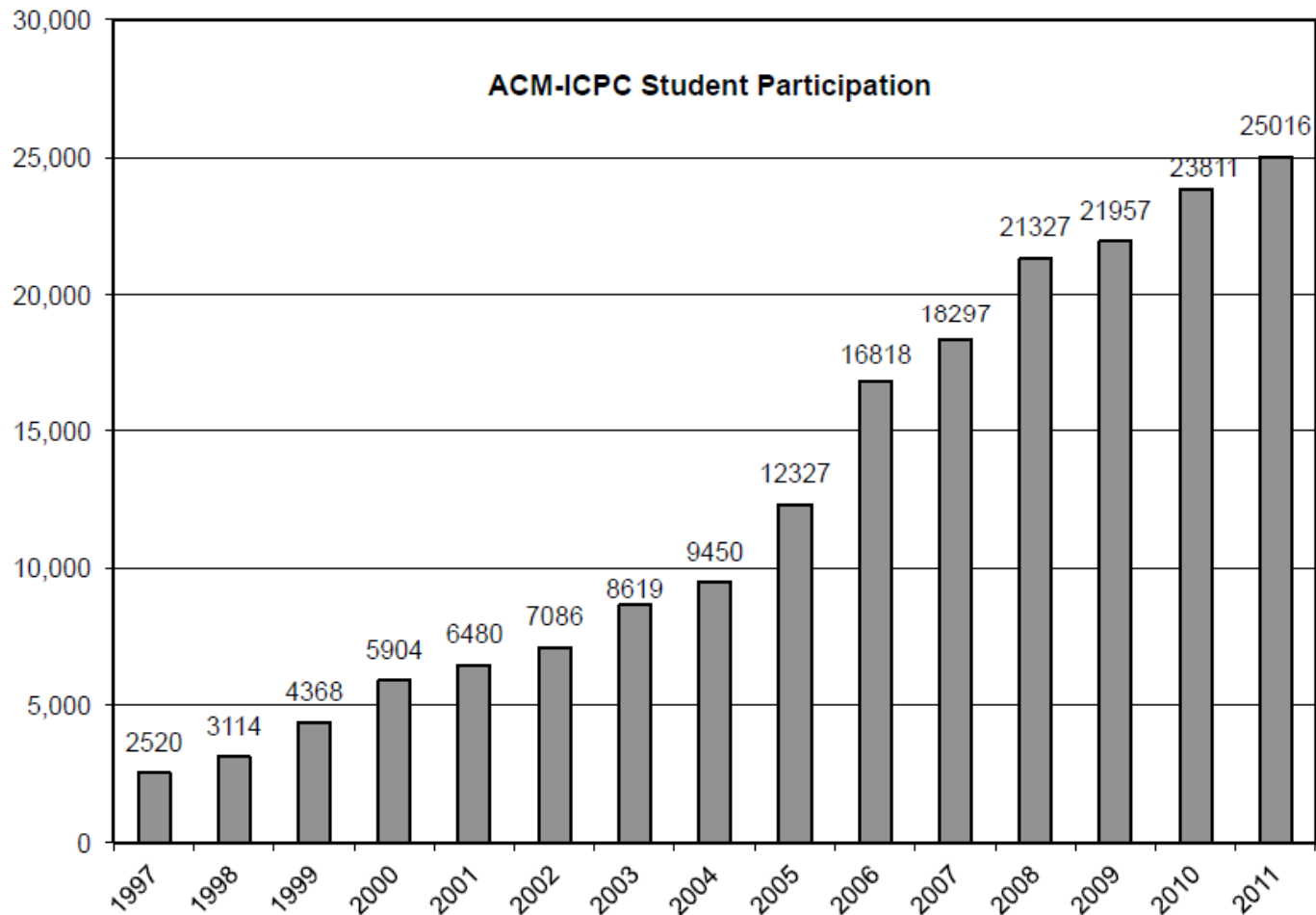
acm International Collegiate
Programming Contest



<http://icpc.baylor.edu/icpc>

- As Competições Regionais de 2011 (Agosto - Dezembro)
 - Reuniram 25,016 competidores...
 - Vindos de 2,219 universidades...
 - Representando 85 países...
 - De todos os seis continentes...
- Os times competiram em mais de 300 locais de competição ao redor do mundo

International Collegiate Programming Contest (ICPC)



Evolução da Competição – Número de Estudantes (ACM ICPC fact Sheet 2012)

International Collegiate Programming Contest (ICPC)



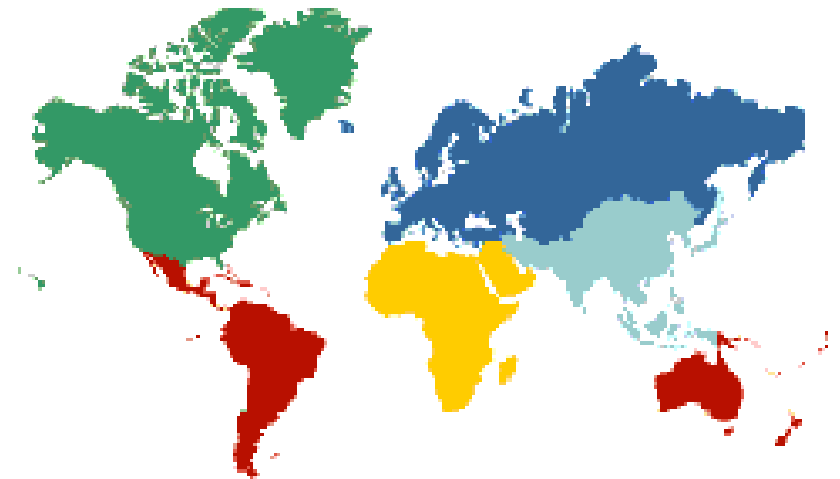
acm International Collegiate Programming Contest



<http://icpc.baylor.edu/icpc>

- Regionais
 - Oferecem suporte para a seleção dos times que competirão na final mundial
- Na América Latina
 - México e América Central
 - Caribe
 - América do Sul / Região Norte
 - América do Sul / Região Sul
 - **Brasil (Maratona de Programação)**

Regional Contest Info Finder...



Maratona de Programação

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

- Estabelecida em 1996

Realizada nos moldes do ICPC

- É promovida anualmente (desde 2000) pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC)
- Apoio do CNPq (2002 – 2004) e Fundação Carlos Chagas (2006 – presente)



Maratona de Programação

Album de Fotos

Brasileiros na Final Mundial 2004 (Xangai, China)



Maratona de Programação

Album de Fotos

Ribeirão Preto, 2005



Maratona de Programação

Album de Fotos

Rio de Janeiro, 2006



Maratona de Programação

Album de Fotos

Belo Horizonte, 2007



Maratona de Programação

Album de Fotos

Vitoria, 2008



Maratona de Programação

Album de Fotos

Brasileiros na Final Mundial 2010 (Harbin, China)



Maratona de Programação

Album de Fotos

Joinville, 2011



Maratona de Programação

Album de Fotos

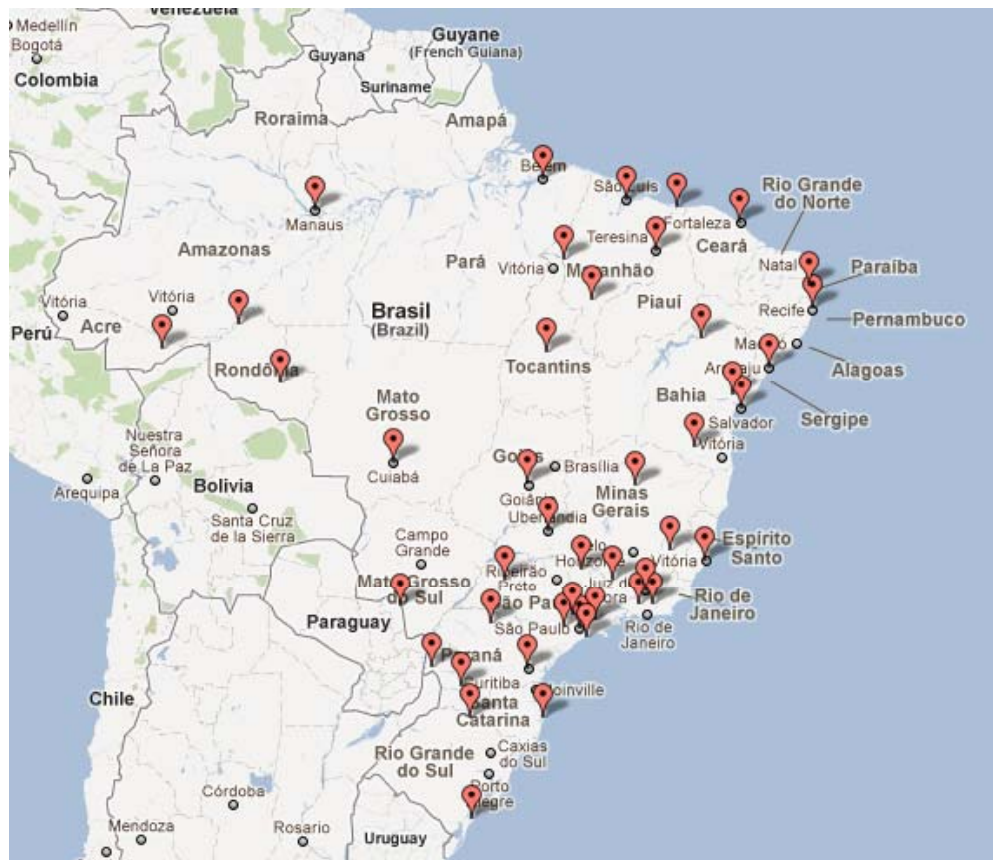
Brasileiros na Final Mundial 2012 (Varsóvia, Polônia)



Informações Gerais

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

- Dividida em duas etapas
 - Etapa regional (em sedes ao redor do Brasil)
 - Final nacional
- Em 2011
 - 44 sedes (vide mapa)
 - 536 times de 191 escolas
 - Etapa regional realizada em 17 de setembro
 - 50 times classificados
 - Final nacional será realizada dias 4 e 5 de novembro, em Goiânia, Goiás



Maratona de Programação

Organização

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

- A Maratona de Programação só acontece graças ao trabalho voluntário de muitos entusiastas da idéia
- Desde o ano 2000, o responsável pelo concurso no Brasil é Carlos Eduardo Ferreira (IME-USP)
- Nos primeiros anos a Maratona foi organizada por Claudionor Coelho (UFMG) e por Ricardo Dahab (Unicamp)

Maratona de Programação

Organização

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

- O Comitê Diretor da Maratona de Programação é formado por
 - David Deharbe, UFRN
 - Fabio Henrique Viduani Martinez, UFMS
 - Marcus Vinicius Poggi de Aragão, PUC-RJ
 - Raul Fernando Weber, UFRGS
 - Rodolfo Jardim de Azevedo, Unicamp
- O diretor da super região latino-americana do ICPC é Ricardo Dahab (Unicamp)
- O diretor de problemas e chefe dos juízes é o Prof. Ricardo Anido (IC-Unicamp) e o Diretor de Sistemas é o Prof. Cassio Campos

Maratona de Programação

Premiação

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

- Medalhas aos 10 primeiros colocados na final nacional
 - Ouro para os três primeiros
 - Prata para os três seguintes
 - Bronze para os quatro últimos
- Cópia do Troféu “Maratona de Programação” para o vencedor
- Vencedor ganha vaga na Final Mundial do ICPC
- Outros N times melhores colocados podem ter direito a participar da Final Mundial, dependendo de vagas adicionais atribuídas ao Brasil
- Certificado de participação

Maratona de Programação

Regras

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

- Time

- Um time representa uma instituição de ensino superior (graduação e pós), e deve ser composto por 3 alunos competidores e um técnico (e um aluno reserva)
- Para se qualificar à participação na maratona o aluno deve ter, no máximo
 - 5 anos de estudos universitários **OU** 23 anos de idade
 - Participado de uma final mundial da competição
 - Participado de quatro etapas regionais da competição
- Os times de uma mesma instituição devem se registrar em uma (mesma) sede para a competição
- Cada time deve escolher um nome

Maratona de Programação

Regras

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

- Nomes de times

UNICAMP
Esqueceram de mim 3

UFPA
Era só o que faltava!

UFRN
JumenTeam

UFAL
OTerceiroElemento

UFS
Byte q eu gosto

URI Erechim
Ou vai ou Hashing

UESC
Garotos de Programa

UFRA
Bacuri Ciberespacial
Ingá Ciberespacial
Pupunha Ciberespacial
Taperebá Ciberespacial

UFC Quixadá
Dragon Ball C

UFPR
Cookie eh bom. Versao KY

UEFS
Estou com sort

Centro Universitário de Patos de Minas
Pato FUUUUUUUUUU

FT São Jose dos Campos
Se programar não case!

FT Sorocaba
Poneis malditos

UF Vale do São Francisco
Aew Otaro!
PiratasDoValeDoSãoFrancisco

Maratona de Programação

Regras

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

- Sedes e vagas para a final nacional
 - Vagas para a final nacional são distribuídas para sedes que contem com no mínimo de 6 times de 3 instituições
 - Regra para distribuição de vagas
 - 6 vagas distribuídas entre sedes em que compete um time de instituição que recebeu medalha de ouro ou prata na final nacional do ano anterior
 - Cerca de 24 vagas distribuídas entre as sedes que satisfazem o critério anterior, de acordo com a fórmula

$$numero_de_vagas = arredonda \left(24 \times \frac{numero_de_escolas_na_sede}{numero_total_de_escolas} \right)$$

Maratona de Programação

Regras

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

- Classificação para a final nacional
 - Cada escola pode classificar no máximo dois times
 - Um time apenas se classifica se resolver pelo menos dois problemas

Maratona de Programação

Formato

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

- Os times recebem um caderno de problemas (em geral, oito problemas), para serem resolvidos em 5 horas
- Apenas um computador é alocado para o time durante a competição
- Apenas material impresso pode ser consultado durante a competição
- Solução projetada pelo time é submetida de forma *online* para avaliação pelos juízes
- Se a solução projetada estiver correta,



Maratona de Programação

Formato

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

- As implementações das soluções para os problemas devem ser feitas em C, C++, ou Java (a critério do time)
- O time vencedor é aquele que resolver mais problemas durante as 5 horas de competição
- Em caso de empate, vence o time com menor tempo “corrigido”
 - Soma dos tempos corrigidos dos problemas corretamente resolvidos
 - O tempo corrigido de um problema é dado pelo número de minutos decorridos desde o início da competição até o momento da primeira submissão correta
 - Uma penalidade de 20 minutos é adicionada por cada submissão incorreta feita anteriormente neste problema

Maratona de Programação

Formato

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

- Cada problema contém
 - Informações para contextualização (Background)
 - O enunciado do problema
 - Informações sobre a entrada (Input)
 - Informações sobre a saída (Output)
 - Exemplo de entrada (Sample Input)
 - Exemplo de saída (Sample Output)

Maratona de Programação

Formato

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

- Informações para contextualização (*background*)
 - Informações gerais para dar sentido ao problema, encaixando-o no que poderia ser uma situação real no qual o mesmo se aplica
- Enunciado do problema
 - Instruções sobre que tipo de entrada será fornecida à solução que o time propor e que tipo de resposta é esperada para a entrada dada.
 - Ex: Para este problema, seu trabalho é fazer um programa que, dados dois número N e M , retorne a soma de todos os número inteiros entre N e M , inclusive.
- Geralmente o enunciado do problema e *background* não são divididos no problema, o que não implica em dificuldade adicional

Maratona de Programação

Formato

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

- Informações sobre a entrada (Input)

- Formatação da entrada

Cada caso de teste é composto por dois números, N e M, sendo, respectivamente....

- Variáveis que devem ser lidas pela solução submetida

N é o número inicial, M é o número final

- Quais as limitações das informações de entrada

$1 < N < 1000000$, $2 < M < 2000000$

- Como terminar a leitura do caso de teste

O fim de um caso de teste é indicado por $N = M = 0$

Maratona de Programação

Formato

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

- Informações sobre a saída (Output)
 - Contém informações sobre como a saída deverá ser formatada

Para cada caso de teste, seu programa deverá imprimir uma linha “Instance #i:”, onde i é o caso de teste corrente, seguida de uma linha com um número, indicando o somatório dos números da entrada. Cada número deve ser impresso em uma única linha.

Maratona de Programação

Formato

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

- Exemplo de entrada (Sample Input)
 - Contém um pequeno exemplo sobre o que é uma entrada válida para o problema

1 8

4 100

0 0

- Exemplo de saída (Sample Output)
 - Contém a saída esperada para a entrada informada

Instance #1:

36

Instance #2:

5044

Maratona de Programação

Formato

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

- Os juízes possuem **datasets** que são utilizados para testar a solução submetida
- Esses **datasets** contém instâncias de testes bastante diferentes dos exemplos contidos nos problemas do caderno de questões
- Os juízes informam uma das seguintes respostas a uma solução submetida por um time (sem nenhum detalhe adicional)

Yes

No – Wrong Answer

No – Presentation Error

No – Time Limit Exceeded

No – Runtime Error

No – Compile Error

Maratona de Programação

Formato

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

- **Yes**
 - Solução passou em todos os casos de teste, dentro do tempo limite designado
 - O time ganha um balão ao receber um **Yes** para uma solução submetida!!
- **No – Wrong Answer**
 - A solução submetida não retornou a resposta correta para um ou mais dos testes de casos contidos no *dataset* associado ao problema

Maratona de Programação

Formato

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

- **No – Presentation Error**

- A saída da solução, embora correta, não obedeceu algumas regras estabelecidas na descrição do problema (**Output**)
- Espaços a mais (ou a menos), bem como quebras de linhas indevidas ou faltando são os principais responsáveis por essa rejeição

- **No – Time Limit Exceeded**

- A solução submetida demorou mais tempo processando a entrada dos juízes do que o designado
- Não necessariamente significa que a saída gerada estava correta
- O tempo limite por problema é calculado de acordo com a complexidade do mesmo, e multiplicado por um fator que reflete as capacidades do hardware no qual o problema será corrigido, linguagem utilizada, etc.

Maratona de Programação

Formato

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

- **No – Runtime Error**

- Significa que, durante o processamento das entradas, o programa abortou a execução
- Pode ocorrer devido a uma exceção não tratada, NULL pointer, divisão por zero, devido ao uso de chamadas inválidas, etc.

- **No – Compile Error**

- O código fonte da solução não compilou na máquina dos juízes
- Pode ocorrer devido ao time ter dito que o código fonte da solução submetida estava em C, quando na verdade estava em Java
- Pode ocorrer quando o time muda um detalhe no código fonte e esquece de testar, antes de re-enviar a solução
- Quando o time esquece de importar os headers necessários

Maratona de Programação

Formato

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

- O time não ganhará mais pontos por problemas 90% resolvidos, elegância na implementação do algoritmo, ou algoritmos extremamente eficientes

The fastest programmers, as opposed to the fastest programs, win (*programming challenges*)

- Durante a competição, o time terá direito a
 - Imprimir o código fonte de um problema
 - Solicitar esclarecimentos sobre um problema
 - Pedir ajuda (**Heeeeeelp!!!!!!**)
- Isso tudo é solicitado através do ambiente computacional

Maratona de Programação

Ambiente Computacional

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

- O ambiente para submissão de problemas utilizado na final nacional é o BOCA – BOCA Online Contest Administrador
 - Desenvolvido por Cássio Polpo de Campos (PUC-SP)
- O sistema operacional utilizado é o Maratona Linux
 - Contém todas as ferramentas necessárias para o time durante a competição
 - Sistema operacional Linux adaptado por Cássio Polpo de Campos (PUC-SP) para competições de programação

Maratona de Programação

Por que participar?

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

- Satisfação pessoal por resolver novos desafios
- Espírito saudável de competição, sensação de estar representando sua instituição / cidade / estado / região / país na mesma
- Desenvolvimento pessoal (novas habilidades adquiridas com a prática constante de resolver problemas das competições de programação)
- Instituições e principalmente as grandes organizações da área de Computação tem valorizado alunos que participam da maratona

De forma similar à idéia de Bill Poucher, diretor da ACM ICPC, só de alguém estar na universidade já está entre os melhores. Ser o representante da universidade é estar entre os "melhores dos melhores". Passar para a final nacional é estar entre os "melhores dos melhores dos melhores", e por aí vai.

Maratona de Programação

Por que participar?

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

- Conhecimentos adquiridos podem também ser úteis para a área de pesquisa em que o maratonista pretenda seguir para fazer carreira
- Novas amizades e contatos que podem ser úteis para carreiras na academia e/ou indústria, no Brasil e/ou no exterior
- Premiação (troféu e medalhas para os melhores colocados, entre outros)
- Viagens (para as etapas regionais, nacional, e a final mundial)
- Possibilidade de classificação para a Final Mundial do ICPC

Maratona de Programação

Como se preparar?

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

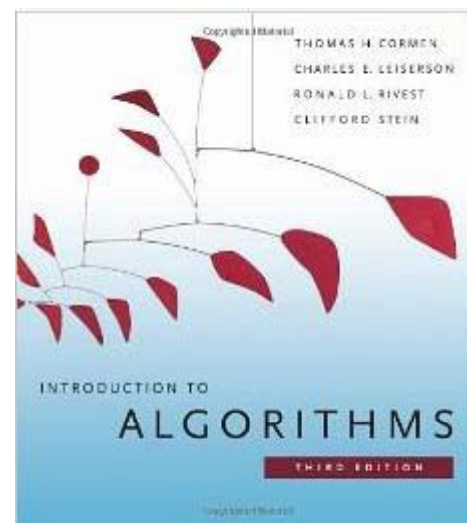
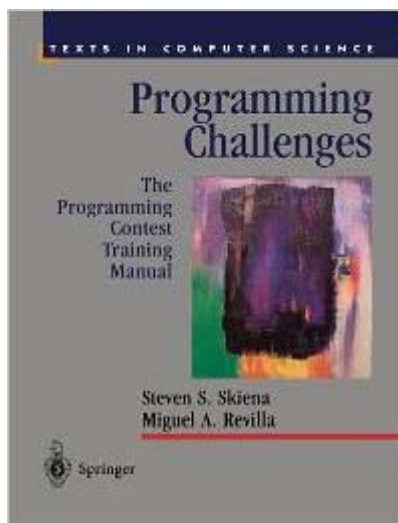
- Escolher a linguagem de programação
- Ter noções de complexidade de algoritmos
- Dominar
 - As estruturas de dados básicas.
 - Tratamento de entrada e saída de dados
 - Algoritmos e técnicas de programação
 - Recursão e *Backtracking*
 - Grafos
 - Programação Dinâmica
 - Geometria computacional

Maratona de Programação

Como se preparar?

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

- Principais referencias sobre o assunto
 - Programming Challenges: The Programming Contest Training Manual. Steven S. Skiena Miguel A. Revilla. Editora Springer
 - Thomas H. Cormen. Introduction to Algorithms. The MIT Press.



Maratona de Programação

Como se preparar?

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

- Para o time
 - Conhecer as habilidades e fraquezas de cada um dos colegas
 - Treinar simulando as mesmas condições que a competição real (um computador, caderno de problemas, tempo limitado, etc.)
- Há sites na Internet com Juízes Online (**Online robot judges**), que podem ser utilizados para treinamento individual ou do time
 - <http://acm.uva.es> (Universidade de Valladolid)
 - <http://br.spoj.pl> (Sphere Online Judge)

Maratona de Programação

Como se preparar?

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

- Lista de discussão
 - maratona@yahoogrupos.com.br
- Facebook
 - <http://www.facebook.com/maratona>



Maratona de Programação

Dicas

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

- A Maratona de Programação é uma competição de criação e implementação de Algoritmos
 - Tratamento de erros (quando o escopo da entrada é bem definido) e interfaces com o usuário são detalhes com os quais os competidores não precisam se preocupar (e não devem)
- É melhor escrever nomes de variáveis e funções sugestivos do que escrever comentários no código
- O caderno de problemas possui problemas fáceis, moderados e difíceis. Se um problema parecer difícil, considere abordar outro problema
- Entretanto, alguns problemas podem parecer difíceis, e outros podem parecer fáceis

Dados dois polígonos, encontrar a área de intersecção. Simples?

Maratona de Programação

Dicas

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

- Certifique-se de que o problema realmente foi entendido, antes de partir para a implementação
- Certifique-se de que o programa está correto, antes de submetê-lo
 - Uma penalidade pode custar mais caro que 10 minutos verificando o problema
- Após tentar as entradas e saídas de exemplo, crie instâncias de entrada que exploram os valores limites especificados no problema

Maratona de Programação

Dicas

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

- Procure sempre evitar o processamento desnecessário de dados, tais como a expansão de todos os ramos de uma árvore.
 - Típico erro quando se aprender a programar: testar ($i == j$) para se varrer os elementos da diagonal principal de uma matriz
- Procure definir papéis para cada um dos integrantes do time durante a competição
 - Times cujos competidores brigam pelo terminal durante a competição não vão a lugar nenhum
- Há apenas um computador disponível, portanto, procure utilizar o mesmo apenas para digitação de soluções, e maximizar o uso do mesmo

Maratona de Programação

Dicas

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

- Considere dar a outro colega do seu time um problema para o qual projetastes uma solução, em caso de erros e submissão seguidos
- Verifique periodicamente o **standing**. Ele conterá informações valiosas sobre problemas fáceis e difíceis
- Entretanto, evite implementar o “algoritmo da formiga”. Geralmente os times resolvem problemas na ordem em que aparecem no caderno, sem levar em conta a complexidade

Maratona de Programação

Dicas

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

- Adicione um loop para estouro de tempo ou então implemente uma divisão por zero em trechos onde você imagina que seu programa possa estar falhando, em caso de **No – Wrong Answer** sucessivos
 - Seu time obterá um bit de informação, porém em troca de uma penalidade
- Não adianta iniciar um problema nos minutos finais da competição
 - É melhor modelar alguns problemas no início ou utilizar os minutos finais para a depuração de problemas ainda não aceitos

Maratona de Programação

Dicas

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

- Procure adotar uma estratégia para seu time
 - Estratégia simples: cada integrante do time pega um problema para resolver
 - Terminal Man: uma única pessoa fica encarregada do terminal, enquanto os outros dois elaboram os algoritmos e casos de testes
 - Think Tank: todos os problemas são modelados pelo time, para finalmente serem definidos os problemas que serão implementados
- Estratégias possuem pontos positivos e negativos, e nem sempre são adequadas a todos os times
- Procure elaborar uma estratégia que explore ao máximo as capacidades individuais

Considerações Finais

- Competições de programação são extremamente empolgantes!
- Podem proporcionar desenvolvimento de habilidades pessoais
- Conta pontos positivos para seu currículo
- Contribuição para o desenvolvimento do País
- Junte-se a esse esforço
 - Monte seu time
 - Organize uma sede
 - Participe do ACM ICPC / Maratona de Programação

Agradecimentos

- Carlos Eduardo Ferreira
- Vinícius José Fortuna
- E às pessoas que, mesmo sem saber, contribuíram para a elaboração desta apresentação...

Referências

- The ACM-ICPC Web Site
 - <http://icpc.baylor.edu>
- Competições de Programação
 - <http://lampiao.ic.unicamp.br/maratona>
- Site oficial da Maratona de Programação
 - <http://maratona.ime.usp.br>
- Common Mistakes in Online and Real-time Contests
 - <http://www.math.luc.edu/~anh/281/basics.html>
- Programming Challenges

A nighttime photograph of a city skyline across a body of water. A prominent bridge with blue lighting spans the water in the middle ground. The city buildings in the background are illuminated with various lights, and their reflections are visible on the water's surface.

Competições de Programação

Weverton Luis da Costa Cordeiro

Universidade Federal do Pará

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

wevertoncordeiro@gmail.com

www.inf.ufrgs.br/~wlccordeiro