

# DIM0410: Treinamento para Competições de Programação

## Apresentação

David Déharbe, Sérgio Queiroz de Medeiros



# Plano da aula

- 1.Competições de programação;
- 2.Informações sobre a disciplina;
- 3.Competição 1: Programming Challenges/Universidade de Valladolid
- 4.Competição 2: TopCoder

# Plano da aula

**1.Competições de programação;**

2.Informações sobre a disciplina;

3.Competição 1: Programming Challenges/Universidade de Valladolid

4.Competição 2:TopCoder

# O que é uma Competição de Programação?

★ É uma competição onde um programador, ou grupo de programadores, deve apresentar uma solução computacional correta para um dado problema.

✓ a correção é realizada por meio de testes:

- um arquivo de entradas.
- um arquivo de saída esperada

✓ o programa solução deve:

- ler o arquivo de entradas
- imprimir o resultado correspondente a essas entradas
- respeitando limites de tempo de execução e de quantidade de memória usada.

✓ o resultado do programa deve ser idêntico ao conteúdo do arquivo de saída esperada.

## Por que é Bom?

- ▶ Ajuda você a desenvolver um raciocínio rápido, de forma que você aprende a lidar melhor com diversos problemas computacionais;
- ▶ Você busca conhecer todos os recursos das linguagens de programação;
- ▶ Você ganha motivação para estudar o material de algoritmos e estruturas de dados;
- ▶ Melhora o seu currículo;
- ▶ Você pode até ganhar dinheiro com isso;
- ▶ É sempre bom competir.

## Como Funciona?

- ▶ Existem diferentes modalidades de competição
- ▶ Para ganhar, você deve resolver o maior número de problemas no menor tempo possível;
- ▶ Existe um tempo fixo para resolver os problemas.

## Algumas competições

- ★Olimpíada de Informática;
- ★Maratona de Programação;
- ★TopCoder;
- ★Vários sites pela internet.

# Olimpíada de Informática

- ★ Para alunos de primeiro e segundo grau;
- ★ Possui duas modalidades: Iniciação e Programação;
- ★ Alunos que terminaram o segundo grau no ano passado também podem participar da Olimpíada.



# Como Funciona a Olimpíada de Informática

- ★ Você deve se inscrever em alguma instituição que vá aplicar a prova (escola ou universidade);
- ★ Na modalidade Programação você deve saber programar em C ou C++;
- ★ A competição é individual;
- ★ A competição é em três fases;
- ★ As soluções são avaliadas a posteriori;
- ★ Quanto mais testes uma solução funciona (retorna o resultado esperado), maior a pontuação do competidor.

## E Se Eu Me Der Bem?

- ★ Os melhores colocados são convidados a fazer um curso em Campinas;
- ★ Dentre os participantes do curso serão escolhidos os integrantes da equipe brasileira na Olimpíada Internacional de Informática (IOI).

## Como Eu Me Preparo?

- ★ Os conceitos e as técnicas de programação serão estudados com base a linguagem de programação **Objective CAML**.
  - ▶ Oportunamente, e para fins comparativos, poderão ser ilustrados alguns conceitos em uma segunda linguagem de programação, como C++.
- ★ O conteúdo da disciplina é **incremental**: os conceitos mais avançados apenas podem ser entendidos quando os conceitos básicos foram bem assimilados.
- ★ A disciplina DIM0424 fornecerá aos alunos oportunidade de exercitar de forma concreta os conceitos apresentados em sala de aula.
- ★ Atenção: o conteúdo da disciplina é **abrangente** e necessita um esforço importante e **permanente** dos alunos.
- ★ Os alunos recebem tarefas a serem realizadas antes da aula seguinte.

## Em Quem se Inspirar?

- ▶ Daniel Ribeiro Moreira;
- ▶ Ingressou na UFRN em 2006.1;
- ▶ Fez um treinamento intensivo proporcionado por competidores da Maratona;
- ▶ Melhor pontuação nacional na segunda fase: ficou entre os 22 convidados a participar do curso na Unicamp.

# Maratona de Programação

- ★ Competição voltada para alunos de cursos de Ciência da Computação, Engenharia de Computação e áreas afins;
- ★ Para alunos que possuam até 5 anos de estudo em um curso superior;

# Como Funciona a Maratona de Programação

- ★Você deve saber programar em C, C++ ou Java;
- ★A competição é em equipe, cada equipe é formada por três alunos;
- ★Cada equipe tem acesso a um computador e apenas a material impresso;
- ★Objetivo é apresentar soluções computacionalmente corretas para um dado problema no menor tempo possível.

# Como Eu Participo da Maratona de Programação

- ★ Cada instituição pode inscrever até três equipes;
- ★ Para montar as equipes geralmente existe uma competição para selecionar os melhores alunos;
- ★ Os selecionados irão então representar a instituição na primeira fase da Maratona de Programação.

## E Se Eu Me Der Bem?

- ★ Os melhores colocados da primeira fase por sede avançam para a Final Brasileira da Maratona de Programação;
- ★ Os melhores colocados na Final Brasileira representam o Brasil na Final Mundial.



## Qual a Importância da Maratona

- ★ A Maratona é patrocinada pela IBM e pela Microsoft, sendo organizada pela ACM desde 1977;
- ★ Em 2005, cerca de 5000 times de 1500 instituições de mais 70 países competiram nas regionais em todo o planeta e 83 deles avançaram para a final, que aconteceu em San Antonio, Texas, Estados Unidos.

## E a UFRN na Maratona?

- ★2003 - Terceiro lugar da América do Sul;
  - ▶ medalha de ouro
  
- ★2004 - Primeiro lugar da Primeira Fase;
- ★2004 - Décimo e Décimo Sexto na Segunda Fase;
  - ▶ medalha de bronze
  
- ★2005 - Primeiro lugar da Primeira Fase;
- ★2005 - Quarto e Décimo Segundo na Segunda Fase;
  - ▶ medalha de prata - melhor desempenho no Nordeste
  
- ★2006 - Quinto e Décimo Terceiro na Segunda Fase.
  - ▶ medalha de prata - melhor desempenho no Nordeste

## Em Quem se Inspirar



## Como Se Preparar?

- ★ Existem várias páginas na internet onde é possível resolver problemas no estilo da maratona e conferir se sua solução está correta;
- ★ Cursando essa disciplina...
- ★ Praticando com assiduidade os seguintes sites:
  - ▶ <http://acm.uva.es/p>;
  - ▶ <http://spoj.sphere.pl>.

# TopCoder

- ★ Competição organizada por uma instituição não acadêmica com premiações em dinheiro.
- ★ Para qualquer pessoa maior de 13 anos;
- ★ Possui uma estrutura um pouco diferente das outras competições;
- ★ Competições acontecem todas as semanas.

## Como Funciona o TopCoder?

- ★Você deve saber programar em C++, Java, C# ou VB;
- ★A competição é individual;
- ★Objetivo é apresentar soluções corretas o mais rápido possível;
- ★Principiantes competem na segunda divisão;
- ★Participantes com uma pontuação cumulada suficiente passam a competir na primeira divisão.

## E Se Eu Me Der Bem?

- ★ Existe um ranking com os melhores competidores;
- ★ Existem várias empresas patrocinando os eventos, querendo contratar bons profissionais;
- ★ Algumas competições dão prêmios em dinheiro.

## Como se Preparar?

★ Na página do TopCoder você pode praticar, resolvendo os problemas das competições passadas;

► <http://www.topcoder.com/tc>.



## Em Quem se Inspirar?



- ★ Segundo melhor brasileiro do TopCoder;
- ★ Está em 256 de 4160 competidores;
- ★ Foi finalista da OBI;
- ★ Ganhou medalhas de ouro (2003), prata (2005, 2006) e bronze (2004) na Maratona;

# Plano da aula

1.Competições de programação;

**2.Informações sobre a disciplina;**

3.Competição 1: Programming Challenges/Universidade de Valladolid

4.Competição 2:TopCoder

# Instrutores

★David Déharbe

- ▶ responsável pela disciplina

★Diego Caminha

- ▶ estágio docência Mestrado em Sistemas e Computação
- ▶ maratonista emérito (três vezes medalhista da Maratona de Programação)

# Metodologia

- ★ Apresentação de material em início da aula
- ★ Resolução de problema(s) durante o resto da aula
- ★ Resolução de problema(s) em trabalhos fora de aula (dever de casa)
- ★ Divisão da disciplina:
  - ▶ apresentação de recursos de linguagem [ Diego ]
  - ▶ apresentação de algumas (classes de) soluções clássicas [ David ]
  - ▶ estudo e apresentação de soluções clássicas [ Alunos ]
- ★ O nível dos problemas deverá ir crescendo.
- ★ Modelo: <http://www.cs.sunysb.edu/~skiena/392/index.html>

# Avaliação

## ★Nota 1:

- ▶ Dever de casa: 30%
- ▶ Problemas resolvidos durante as aulas: 30%
- ▶ Desempenho durante a competição de avaliação: 40%

## ★Nota 2:

- ▶ Dever de casa: 30%
- ▶ Problemas resolvidos durante as aulas: 30%
- ▶ Desempenho durante a competição de avaliação: 40%

## ★Nota 3:

- ▶ Dever de casa: 30%
- ▶ Problemas resolvidos durante as aulas: 30%
- ▶ Desempenho durante a competição de avaliação: 40%

# Avaliação

★Pontos extras serão atribuídos para as atividades extras:

▶ TopCoder SRM341 (sábado 10/03/2007 as 14:00):

✓ 1 ponto adicionado à Nota 1 para cada problema resolvido durante a competição!

▶ Seletiva da UFRN:

✓ 1 ponto adicionado à Nota Final da disciplina para aqueles alunos selecionados para representar a UFRN na Maratona de Programação.

★Prazos:

▶ O dever de casa deve ser entregue até a aula seguinte.

▶ Deveres de casa atrasados não serão aceitos.

★Expectativa (dever de casa):

▶ Um problema por semana: nota entre 6 e 8,

▶ Dois problemas por semana: acima de 8.

# Cronograma da disciplina

1.12/02/2007: Apresentação da disciplina [David, Diego]

2.26/02/2007: Recursos C++: string, vector, queue, etc. [Diego]

3.05/03/2007: Recursos C++: sort, algorithm, permutation [Diego]

4.12/03/2007: Recursos C++: entrada e saída, tokenização, formatação [Diego]

5.19/03/2007: Recursos C++: containers map, set, hash, hashmap, hashset [Diego]

6.26/03/2007: Competição de avaliação [Diego]

## Cronograma da disciplina

7.02/04/2007: Representações numéricas [David]

8.09/04/2007: Combinatória [David]

9.16/04/2007: Teoria dos números [David]

10.23/04/2007: Backtracking [David]

11.30/04/2007: Grafos: representação e varredura [David]

12.07/05/2007: Competição de avaliação [David]



## Cronograma da disciplina

13.14/05/2007: Algoritmos em grafos (menor caminho) [David]

14.21/05/2007: Programação dinâmica [David]

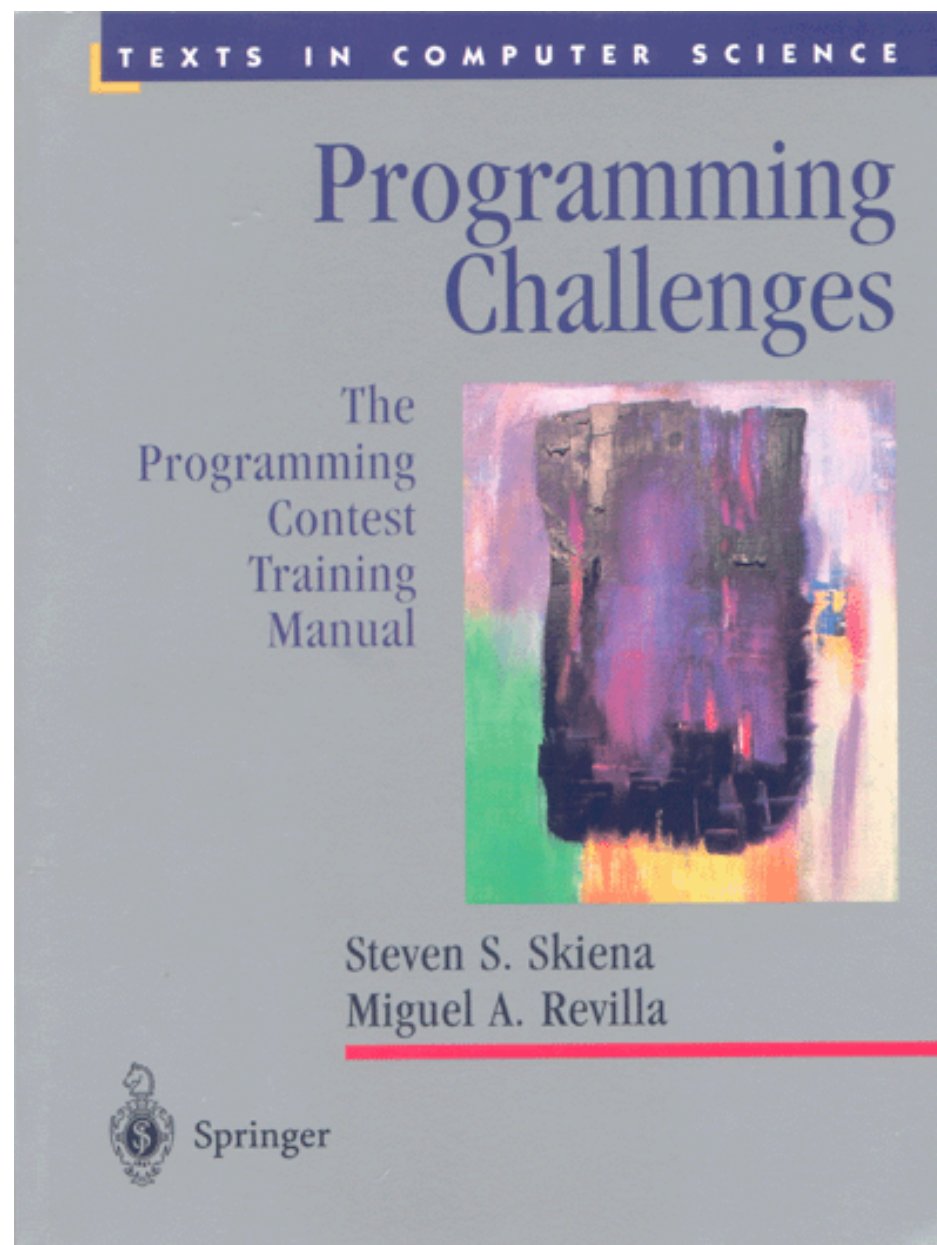
15.28/05/2007: Grades [David]

16.04/06/2007: Problemas geométricos [David]

17.11/06/2007: Geometria computacional [David]

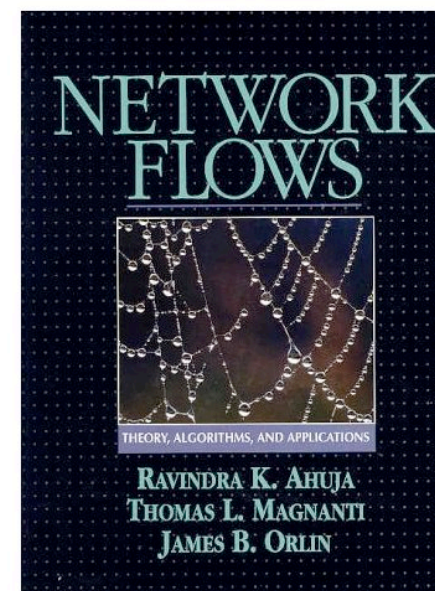
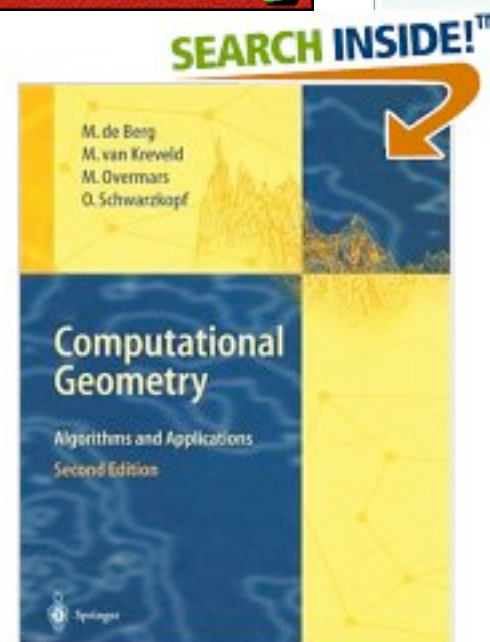
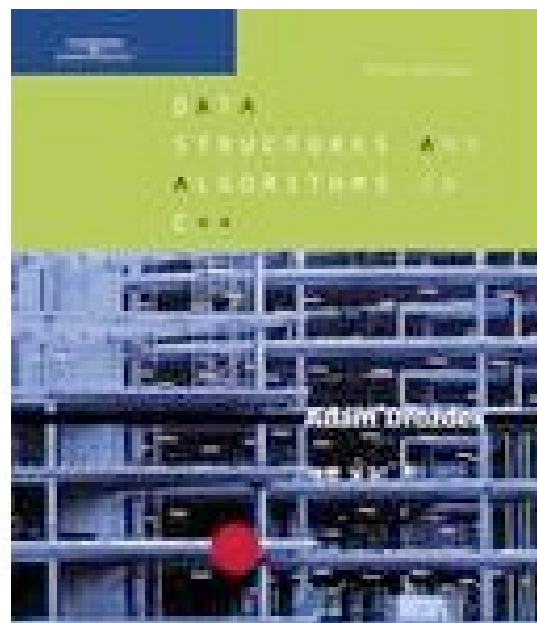
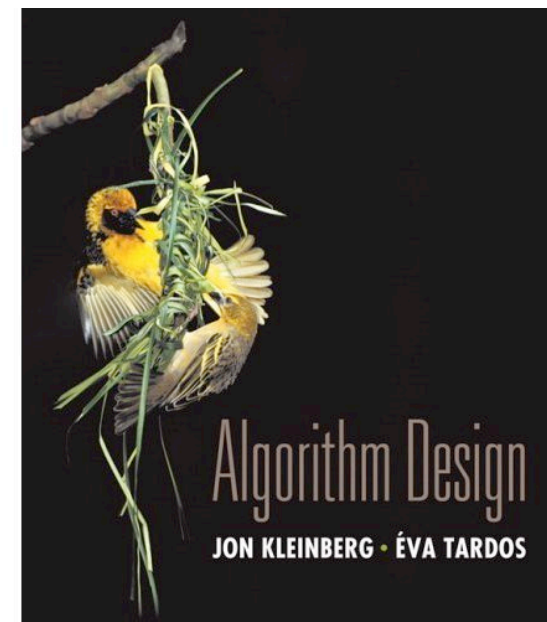
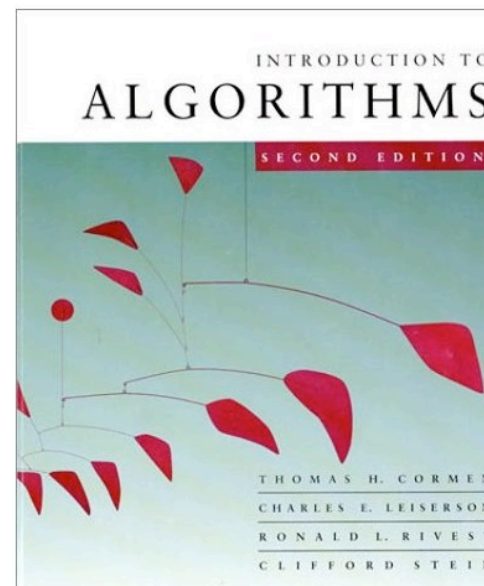
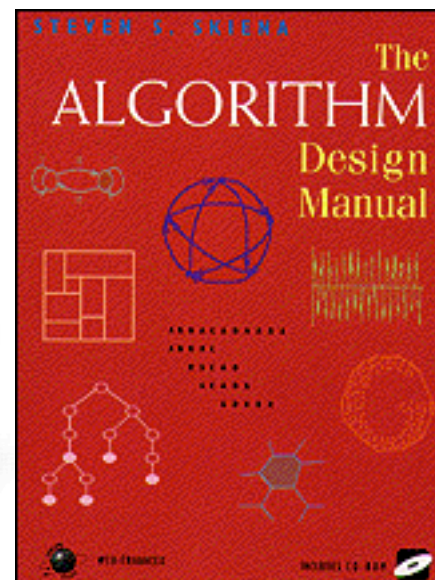
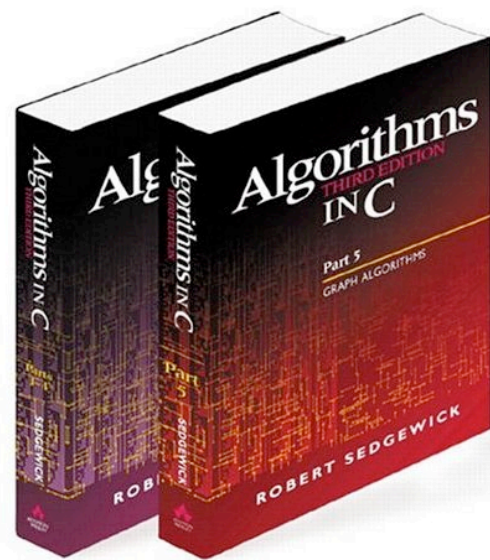
18.18/06/2007: Competição de avaliação [David]

## Bibliografia: livro texto



★Disponível na biblioteca setorial

## Bibliografia: outros livros



★Disponíveis na biblioteca setorial (já ou em breve)



# Universidade de Valladolid

## 1. Problem Set Archive: <http://acm.uva.es/p>

1. Provê um juiz automático.
2. São centenas de problemas disponibilizados.
3. Cadastro e submissão em linha.
4. Estatísticas.

## 2. ACM ICPC Live Archive: <http://acmicpc-live-archive.uva.es/nuevoportal/>

1. Provê um juiz automático.
2. Disponibiliza os problemas das seletivas da ACM
3. Cadastro e submissão em linha.
4. Estatísticas
5. Competições em linha (Seletiva da UFRN, por exemplo)

## 3. Programming Challenges: <http://www.programming-challenges.com>

1. Problemas do Problem Set Archive;
2. Utilizado durante a aula.

## Cronograma da disciplina

13.14/05/2007: Algoritmos em grafos (menor caminho) [David]

14.21/05/2007: Programação dinâmica [David]

15.28/05/2007: Grades [David]

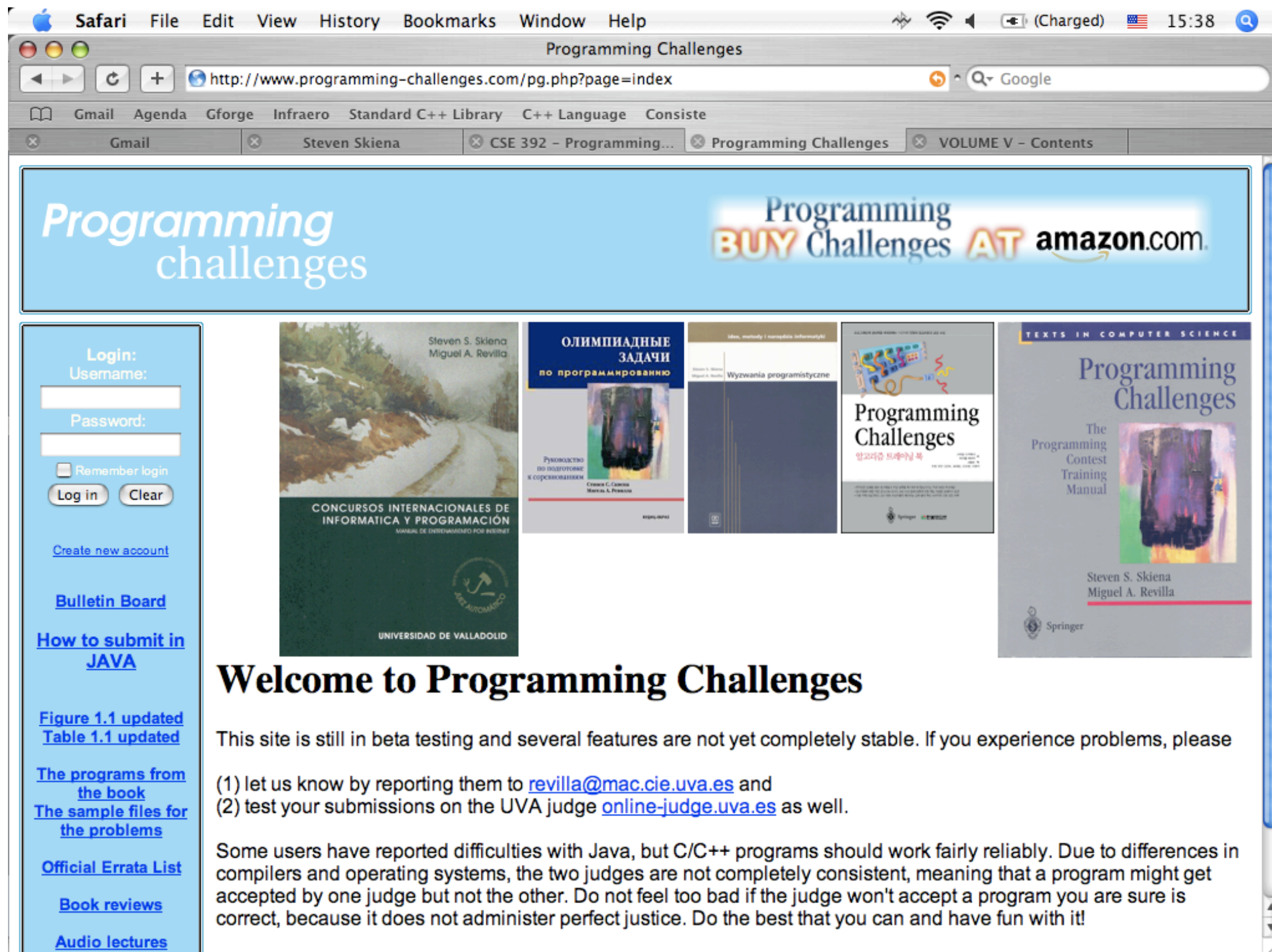
16.04/06/2007: Problemas geométricos [David]

17.11/06/2007: Geometria computacional [David]

18.18/06/2007: Competição de avaliação [David]

# Procedimento de registro

★No navegador, abre a página “<http://www.programming-challenges.com>”



The screenshot shows a Safari browser window with the address bar displaying <http://www.programming-challenges.com/pg.php?page=index>. The browser's menu bar includes File, Edit, View, History, Bookmarks, Window, and Help. The page title is "Programming Challenges". The address bar also shows a Google search bar. The browser's tab bar shows several open tabs: Gmail, Agenda, Gforge, Infraero, Standard C++ Library, C++ Language, Consiste, Gmail, Steven Skiena, CSE 392 - Programming..., Programming Challenges, and VOLUME V - Contents.

The website's header features the "Programming challenges" logo on the left and a banner on the right that says "Programming BUY Challenges AT amazon.com.". Below the header, there is a login section on the left with fields for "Username:" and "Password:", a "Remember login" checkbox, and "Log in" and "Clear" buttons. Below the login section are links for "Create new account", "Bulletin Board", "How to submit in JAVA", "Figure 1.1 updated", "Table 1.1 updated", "The programs from the book", "The sample files for the problems", "Official Errata List", "Book reviews", and "Audio lectures".

The main content area displays a row of book covers. From left to right, they are: "CONCURSOS INTERNACIONALES DE INFORMATICA Y PROGRAMACION" by Steven S. Skiena and Miguel A. Revilla; "ОЛИМПИАДНЫЕ ЗАДАЧИ по программированию" by Steven S. Skiena and Miguel A. Revilla; "Wyzwania programistyczne" by Steven S. Skiena and Miguel A. Revilla; "Programming Challenges" by Steven S. Skiena and Miguel A. Revilla; and "The Programming Contest Training Manual" by Steven S. Skiena and Miguel A. Revilla.

Below the book covers, the text "Welcome to Programming Challenges" is displayed. This is followed by a paragraph stating: "This site is still in beta testing and several features are not yet completely stable. If you experience problems, please (1) let us know by reporting them to [revilla@mac.cie.uva.es](mailto:revilla@mac.cie.uva.es) and (2) test your submissions on the UVA judge [online-judge.uva.es](http://online-judge.uva.es) as well."

Below this paragraph, another paragraph states: "Some users have reported difficulties with Java, but C/C++ programs should work fairly reliably. Due to differences in compilers and operating systems, the two judges are not completely consistent, meaning that a program might get accepted by one judge but not the other. Do not feel too bad if the judge won't accept a program you are sure is correct, because it does not administer perfect justice. Do the best that you can and have fun with it!"

# Procedimento

★No navegador, clique o elo “Create new account”

**Programming challenges**

**BUY Challenges AT amazon.com**

**Login:**  
Username:  
Password:  
☐ Remember login  
**Log in** **Clear**  
**Create new account**  
[Bulletin Board](#)  
[How to submit in JAVA](#)  
[Figure 1.1 updated](#)  
[Table 1.1 updated](#)  
[The programs from the book](#)  
[The sample files for the problems](#)  
[Official Errata List](#)  
[Book reviews](#)  
[Audio lectures](#)

**CONCURSOS INTERNACIONALES DE INFORMATICA Y PROGRAMACION**  
MANUAL DE ENTRENAMIENTO FOR BEGINNERS  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

**ОЛИМПИАДНЫЕ ЗАДАЧИ по программированию**  
Руководство по подготовке к соревнованиям  
Стевен С. Скиена  
Мигуел А. Ревилла

**Wyzwania programistyczne**  
Steven S. Skiena  
Miguel A. Revilla

**Programming Challenges**  
알고리즘 트레이닝 책  
Steven S. Skiena  
Miguel A. Revilla

**TEXTS IN COMPUTER SCIENCE**  
**Programming Challenges**  
The Programming Contest Training Manual  
Steven S. Skiena  
Miguel A. Revilla  
Springer

## Welcome to Programming Challenges

This site is still in beta testing and several features are not yet completely stable. If you experience problems, please

- (1) let us know by reporting them to [revilla@mac.cie.uva.es](mailto:revilla@mac.cie.uva.es) and
- (2) test your submissions on the UVA judge [online-judge.uva.es](http://online-judge.uva.es) as well.

Some users have reported difficulties with Java, but C/C++ programs should work fairly reliably. Due to differences in compilers and operating systems, the two judges are not completely consistent, meaning that a program might get accepted by one judge but not the other. Do not feel too bad if the judge won't accept a program you are sure is correct, because it does not administer perfect justice. Do the best that you can and have fun with it!



# Procedimento

★Preenche os dados (coloque seu nome verdadeiro e informe seu Username aos instrutores)

The screenshot shows a Safari browser window with the URL <http://www.programming-challenges.com/pg.php?page=newaccount>. The page features a blue header with the 'Programming challenges' logo and a banner for 'Programming BUY Challenges AT amazon.com'. On the left, a sidebar contains links for login, account creation, and various resources. The main content area is titled 'Create new account' and contains a form with the following fields:

- Account type (\*)** ([What's this?](#)):
  - ☒ Student
  - ☐ Teacher
- Title:**
  - ☐ Mr
  - ☐ Mrs
  - ☐ Ms
  - ☐ Prof
  - ☐ Dr
- First name (\*):** [Text input field]
- Middle name:** [Text input field]
- Last name (\*):** [Text input field]
- eMail (\*):** [Text input field]
- Username (\*):** [Text input field]
- Password (\*):** [Text input field]
- Password (again) (\*):** [Text input field]

The sidebar on the left includes a login section with fields for 'Username:' and 'Password:', a 'Remember login' checkbox, and 'Log in' and 'Clear' buttons. Below this are links for 'Create new account', 'Bulletin Board', 'How to submit in JAVA', 'Figure 1.1 updated', 'Table 1.1 updated', 'The programs from the book', 'The sample files for the problems', 'Official Errata List', 'Book reviews', and 'Audio lectures'.



## Início da competição

★Volte à página principal: <http://www.programming-challenges.com>

★Faça o login

★Clique em “joined classrooms”

★Clique em “DIM0410 - 2007.1 - 1”.

★A competição começa então (duração: **60 minutos**):

- ▶ Leia os problemas e desenvolve uma solução.
- ▶ Verifique que a sua solução está pronta (cada submissão errada acarreta uma penalidade de 20 minutos na pontuação).
- ▶ Submeta a sua solução
- ▶ Resolve o outro problema, ou corrige a sua solução.

# Plano da aula

1. Competições de programação;
2. Informações sobre a disciplina;
3. Competição 1: Programming Challenges/Universidade de Valladolid
- 4. Competição 2: TopCoder**

# Procedimento de registro

★No navegador, abre a página “<http://www.topcoder.com/tc>”

Member Count: 104,305 - February 12, 2007 [Get Time]

**[TOPCODER]**

Compete:  $O(n)$  TCHS

[Register Now](#)

**2007 TOPCODER HIGH SCHOOL TOURNAMENT**

ANNOUNCING THE FIRST  
TOPCODER  
HIGH SCHOOL  
TOURNAMENT

REGISTRATION OPENS  
FEBRUARY 13, 2007

**TopCoder News**

**SRM 338 - Problem Set & Analysis**  
02.08.07 5:45 PM  
Division 2 saw a very tough hard problem, worth 1100 points. Ultimately the problem proved too hard, and none of the 30 submitted programs passed.  
by [misof](#)  
[full story](#) | [discuss this](#) | [archive](#)

**Beginning TopCoder Competition with C++**  
02.08.07 4:00 PM  
This article is aimed at programmers who are thinking of using C++ as a programming language for TopCoder algorithm matches — either because they are new to TopCoder, or because they want to switch languages.  
by [bmerly](#)  
[full story](#) | [discuss this](#) | [archive](#)

**Now open: Registration Tool Design Contest**  
02.08.07 9:20 AM  
The Registration Tool Wireframe Design contest, now open at TopCoder Studio, is your chance to help design a new user-friendly way to register for TopCoder competitions. The contest offers cash prizes totaling \$2,750.  
[details](#) | [discuss](#) | [archive](#)

**Forums maintenance scheduled**

**Top 10 Lists**

Rank	Handle	Rating
1	<a href="#">Petr</a>	3576
2	<a href="#">tomek</a>	3291
3	<a href="#">ACRush</a>	3269
4	<a href="#">SnapDragon</a>	3111
5	<a href="#">reid</a>	3099
6	<a href="#">andrewzta</a>	3092
7	<a href="#">kalinov</a>	3070
8	<a href="#">zhuzeyuan</a>	3067
9	<a href="#">John Dethridge</a>	3044
10	<a href="#">misof</a>	2959

**Designers**

Rank	Handle	Rating
1	<a href="#">Pops</a>	2604
2	<a href="#">kyky</a>	2549
3	<a href="#">aubergineanode</a>	2503
4	<a href="#">duner</a>	2314
5	<a href="#">nhzp339</a>	2093
6	<a href="#">dplass</a>	2089
7	<a href="#">Standlove</a>	2039
8	<a href="#">nicka81</a>	1981
9	<a href="#">fastprogrammer</a>	1950
10	<a href="#">dfn</a>	1923

# Procedimento de registro

★Selecione a opção “Competition Registration” and submeta.

**[TOPCODER]**

## Registration

([Click here](#) if you're already a registered member and would like to update your profile.)

What would you like to do as a registered TopCoder member?  
Check all that apply.

Before registering, please read our [Message from the TopCoder Founder](#)

☒ Competition Registration  
[tell me more...](#)

☐ High School (Secondary School) Registration  
[tell me more...](#)

☐ TopCoder Software Customer Registration  
[tell me more...](#)

☐ Corporate Registration  
[tell me more...](#)

☐ TopCoder Studio Registration  
[tell me more...](#)

[Submit](#)

Please read the [Privacy Policy](#)

All registered TopCoder members have the ability to read and post in our forums, as well as browse sections of the site that require login, such as detailed competition statistics.

# Procedimento de registro

★Preenche os campos com dados reais e prossegue até a ativação da sua conta.

The screenshot shows a Safari browser window with the address bar displaying <https://www.topcoder.com/reg/>. The browser's menu bar includes File, Edit, View, History, Bookmarks, Window, and Help. The status bar at the bottom shows the battery level as (Charged) and the time as 14:05. The page title is "TopCoder Registration".

The registration form is titled "Registration" and is part of a 6-step process, currently on Step 2 of 6. The form fields are as follows:

- \* Given Name:
- \* Surname:
- \* Address1:
- Address2:
- Address3:
- \* City:
- State (US Only):
- Postal Code:
- Province:
- \* Country:
- \* Country to represent:
- \* Timezone:
- Phone Number:
- \* Email Address:
- \* Confirm Email Address:
- Email Notifications: ☐ Next Competition  
☐ Employment Opportunities  
☐ Software Development Opportunities  
☐ TopCoder News and Events

On the right side of the form, there is a section titled "Select Your Registration" with a vertical list of options: General, Demographics, Confirm, Success, and Activation. The "General" option is currently selected and highlighted.

# Competição TopCoder

★Efetue o procedimento de login.

★Competição: Single Round Match 324 - Division 2.

## Dever de casa

★ Criar conta no <http://acm.uva.es/p>

★ Problemas:

- ▶ 1: 272,
- ▶ 2: 458,
- ▶ 3: 10082,
- ▶ 4: 10260

★ Atribuição <aluno, problema>

< 1 , 1234 > ; < 2 , 2341 > ; < 3 , 3412 > ; < 4 , 4123 > ;  
< 5 , 2134 > ; < 6 , 3421 > ; < 7 , 4213 > ; < 8 , 1342 > ;  
< 9 , 3124 > ; < 10 , 4312 > ; < 11 , 1243 > ; < 12 , 2431 > ;  
< 13 , 4231 > ; < 14 , 1423 > ; < 15 , 2314 > ; < 16 , 3142 > .

✓ os problemas estão em ordem decrescente de prioridade:

✓ Por exemplo, o aluno 7 deve resolver o problema 4. Se conseguir, pode resolver o 2, etc.