



OBI2011

Caderno de Soluções

Modalidade **Iniciação** • **Nível 2**, Fase **1**

26 de março de 2011

Promoção:



Sociedade Brasileira de Computação

Patrocínio:



Fundação Carlos Chagas

Competição de Remo

Seis alunos da escola, Alice, Bia, Rui, Maria, Jair e Silvio resolveram participar de uma competição de barco a remo. O barco tem seis bancos, numerados de 1 a 6; o banco 1 é na frente do barco, o banco 6 é na traseira do barco. Os alunos decidiram participar da competição vestindo cada um a camisa de um time de futebol: Flamengo, Corinthians, Cruzeiro, Bahia, Avaí e Sport. As seguintes condições existem em relação à posições dos alunos no barco e às camisas que eles vestem:

1. Há exatamente um banco entre quem veste a camisa do Sport e quem veste a camisa do Flamengo.
2. Quem veste a camisa do Sport senta-se imediatamente atrás de quem veste a camisa do Cruzeiro.
3. Quem veste a camisa do Bahia senta-se no banco 6.
4. Alice não se senta no banco 1.
5. Bia nunca vestiria a camisa do Cruzeiro nem a camisa do Sport.
6. O banco de Silvio é mais à frente do que o banco de Rui.
7. O banco de Maria é mais à frente do que o banco de Bia.
8. Rui veste a camisa do Flamengo e seu banco é mais à frente do que os bancos de Jair e Maria.
9. O banco de Alice é imediatamente à frente do banco de Bia.
10. Bia senta-se no banco 5 ou no banco 6.

A ordem dos alunos pelas condições é $S < R < M < AB$; $R < J$. Ou seja, S é sempre primeiro, R sempre segundo. A ordem exata dos outros não está determinada, podendo ser $SRJMAB$, $SRMJAB$ ou $SRMABJ$.

Questão 1. Se Alice ocupa o banco 4, que camisa Jair deve necessariamente vestir?

Como A ocupa o banco 4, a única ordem possível é $SRMABJ$. O aluno que senta no banco 6 usa a camisa do Bahia, portanto Jair veste a camisa do Bahia.

- (A) Errado
- (B) Errado
- (C)* Correto
- (D) Errado
- (E) Errado

Questão 2. Qual das alternativas seguintes é a lista completa dos alunos que podem usar a camisa do Bahia?

Pela condição 3, a pergunta é quem pode sentar no banco 6, portanto basta verificar as restrições de ordem dos alunos. Já vimos que as ordens possíveis são $SRJMAB$, $SRMJAB$ ou $SRMABJ$. Portanto, J e B é a resposta correta.

- (A) Rui não pode sentar no banco 6.
- (B) Silvio não pode sentar no banco 6.
- (C)* Correto
- (D) Silvio não pode sentar no banco 6.
- (E) Maria não pode sentar no banco 6.

Questão 3. Se Bia senta no banco 5, qual das alternativas seguintes é uma lista de camisas que Silvio poderia vestir?

Se B senta no banco 5, a única ordem possível é SRMABJ. S não pode usar Bahia (condição 3), Flamengo (condição 8), Cruzeiro (condição 2 e Rui veste Flamengo) e Sport (Silvio é o primeiro e condição 2, ou condição 1). Sobram Corinthians e Avaí.

- (A)* Correto.
- (B) Não pode usar Cruzeiro
- (C) Não pode usar Cruzeiro
- (D) Não pode usar Cruzeiro
- (E) Não pode usar Sport

Questão 4. Se Alice usa a camisa do Sport, qual das seguintes alternativas seguintes poderia ser verdadeira?

Se A usa a camisa do Sport, a ordem é SRMABJ, porque entre A e R deve haver exatamente um banco. Então J usa Bahia, R usa Flamengo, S usa Sport, e M usa Cruzeiro.

- (A) Errado, viola condição.
- (B) Errado, M veste a camisa do Cruzeiro.
- (C) Errado, M veste a camisa do Cruzeiro.
- (D) Errado, M veste a camisa do Cruzeiro.
- (E)* Correto.

Questão 5. Qual das alternativas seguintes é a lista completa das camisas que Maria poderia vestir?

Pelas condições, o banco mais à frente que M pode sentar é 3, e o mais atrás é 4, como já vimos. Se M sentar no banco 4, deve vestir a camisa do Sport (condição 1). Se M sentar no banco 3, deve vestir a camisa do Cruzeiro (entre Flamengo e Sport, condições 1 e 2). Não pode vestir nenhuma outra camisa.

- (A) Errado
- (B) Errado
- (C) Errado
- (D)* Correto
- (E) Errado

Rali de Informática

O professor de informática da escola inventou uma nova modalidade de competição, que ele denominou de Rali de Informática. Beto, Chico, Davi e Enzo se inscreveram para participar do primeiro Rali de Informática da escola. Nesse tipo de prova, realizada em turnos, apenas um computador é utilizado. A cada turno, os competidores devem completar uma tarefa, que envolve utilizar o computador para buscar informações na Internet e efetuar cálculos. Um competidor é eliminado quando não consegue completar a tarefa no tempo determinado pelo professor (o competidor eliminado não participa dos turnos seguintes). Como há apenas um computador, os competidores são inicialmente ordenados em uma fila que determina a ordem em que eles realizam a tarefa. A ordem dos competidores na fila é alterada ao final de cada turno, de acordo com uma das seguintes regras:

- Regra X: o competidor em terceiro lugar na fila é colocado na posição imediatamente à frente do competidor que estava em segundo lugar na fila.
- Regra Y: o competidor em terceiro lugar na fila é colocado na posição imediatamente à frente do competidor que estava em primeiro lugar na fila.
- Regra Z: o competidor em último lugar na fila é colocado em primeiro lugar.

A regra a ser utilizada em cada turno é escolhida pelo próprio professor, mas se uma regra envolve o movimento de um competidor que foi eliminado, essa regra não pode ser usada (por exemplo, se Beto é o terceiro da fila em um turno e é eliminado nesse turno, a regra X não pode ser utilizada).

Questão 6. Se a ordem em um turno é Beto, Chico, Davi e Enzo, e nenhum competidor é eliminado nesse turno, qual das alternativas abaixo pode ser uma ordem possível para o próximo turno?

Considerando a ordem inicial BCDE, se a regra X for usada, a ordem para o próximo turno é BDCE; se a regra Y for usada, a ordem é DBCE; se a regra Z for usada, a ordem é EBCE.

- (A) Impossível.
- (B) Impossível.
- (C)* Correto, usando a regra Y.
- (D) Impossível.
- (E) Impossível.

Questão 7. Se a ordem em um turno é Enzo, Beto, Chico e Davi, e se apenas Chico é eliminado nesse turno, qual das alternativas seguintes deve necessariamente ser a ordem da fila no próximo turno?

Se Chico é eliminado, somente pode ser aplicada a regra Z, resultando na ordem DEB.

- (A) Errado.
- (B) Errado.
- (C) Errado.
- (D)* Correto
- (E) Errado.

Questão 8. Se a ordem em um turno é Chico, Beto, Davi e Enzo, e se ninguém é eliminado nesse turno, qual das alternativas seguintes deve necessariamente verdadeira, considerando a ordem próximo turno?

Considerando a ordem inicial CBDE, se a regra X for usada, a ordem para o próximo turno é CDBE; se a regra Y for usada, a ordem é DCBE; se a regra Z for usada, a ordem é ECBD.

- (A)* Correto.
- (B) Não se a regra X for usada.
- (C) Não se as regras X ou D forem usadas.
- (D) Não se as regras X ou Y forem usadas.
- (E) Não se a regra Z for usada.

Questão 9. Se a ordem em um turno é Beto, Davi, Enzo e Chico, e se ninguém é eliminado nesse turno, qual das alternativas seguintes poderia ser a ordem do próximo turno?

Considerando a ordem inicial BDEC, se a regra X for usada, a ordem para o próximo turno é BEDC; se a regra Y for usada, a ordem é EBDC; se a regra Z for usada, a ordem é CBDE.

- (A) Impossível
- (B) Impossível
- (C) Impossível
- (D) Impossível
- (E)* Correto

Questão 10. Se no primeiro turno e no segundo turno ninguém é eliminado, e se a ordem dos competidores no terceiro turno é igual à ordem no primeiro turno, qual das seguintes alternativas representa as regras utilizadas até o momento?

Suponha que a ordem inicial seja pqrs.

- (A) Não. X seguida de Y (prqs,qprs)
- (B)* Correto. X, seguida de X (prqs,pqrs)
- (C) Não. Y, seguida de X (rpqs, rpps)
- (D) Não. Z, seguida de Y (spqr, qspr)
- (E) Não. Z, seguida de Z (spqr, rspq)

Premiação no Congresso

O Congresso da Sociedade Brasileira de Computação (CSBC) é um dos maiores eventos científicos do país. Todos os anos, mais de dois mil participantes, muitos deles pesquisadores, professores e alunos de computação, se reúnem para debater questões da área de computação.

Este ano o presidente da SBC decidiu levar uma comitiva de cinco competidores da OBI para participar do CSBC. Os cinco competidores da OBI serão selecionados entre três participantes da modalidade Programação Nível Júnior (F, G e H), três participantes da modalidade Programação Nível 1 (K, L e M) e três participantes da modalidade Programação Nível 2 (P, Q e R). A comitiva deve incluir ao menos um competidor de cada um desses três níveis, e as seguintes condições devem ser obedecidas:

1. Se M for selecionado, P e R também são selecionados.
2. Se K for selecionado, M não é selecionado; se M for selecionado, K não é selecionado.
3. Se F for selecionado, K não é selecionado; se K for selecionado, F não é selecionado.
4. Se mais de um competidor do Nível Júnior for selecionado, então no máximo um competidor do Nível 2 é selecionado.

Questão 11. Qual das alternativas seguintes é uma comitiva possível?

- (A) Tem F, não pode ter K (condição 3).
- (B) Tem F e G, não pode ter P e Q (condição 4).
- (C)* Correto
- (D) Tem K, não pode ter M (condição 2).
- (E) Tem M, tem que ter P e R (condição 1).

Questão 12. Se M é o único competidor Nível 1 selecionado para a comitiva, qual das seguintes alternativas é necessariamente verdadeira?

Se tem apenas um Nível 1, então tem um Nível Júnior e três Nível 2, ou três Nível Júnior e um Nível 2. Como M é selecionado, P e R são selecionados, de forma que há dois do Nível 2, portanto é necessário selecionar também o terceiro do Nível 2.

- (A) Errado. Como tem apenas um do Nível 1, se houver dois do Nível Júnior poderia haver no máximo um do Nível 2, e a comitiva não teria cinco competidores.
- (B)* Correto.
- (C) Não necessariamente. Uma comitiva possível é FMPQR.
- (D) Não necessariamente. Uma comitiva possível é FMPQR.
- (E) Não necessariamente. Uma comitiva possível é FMPQR.

Questão 13. Se quatro dos competidores selecionados são F, L, Q e R, o quinto competidor selecionado é necessariamente

- (A) Errado. Como P e R são selecionados, deve haver no máximo um nível J.
- (B) Errado. Como P e R são selecionados, deve haver no máximo um nível J.
- (C) Errado. Tem F, não pode ter K.
- (D) Errado. Se tem M tem que ter P.
- (E)* Correto.

Questão 14. Se P é o único competidor nível 2 selecionado, qual das alternativas abaixo deve ser necessariamente verdadeira?

Se P é o único Nível 2, R e Q não são selecionados. Se R não é selecionado, M não é selecionado. Portanto restam três Nível Júnior e dois Nível 2 para escolher.

- (A) Errado. Uma seleção possível é GHKLP.
- (B) Errado. Uma seleção possível é FGHL P.
- (C) Errado. Uma seleção possível é FGHL P.
- (D)* Correto.
- (E) Errado. Uma seleção possível é GHKLP.

Questão 15. Se G e H são ambos selecionados, então a comitiva deve incluir

Como a seleção tem pelo menos dois nível Júnior, deve haver apenas um Nível 2. Podem ser então três Nível Júnior e um Nível 1; ou dois Nível Júnior e dois Nível 1. M não pode ser escolhido pois P e R não podem ser escolhidos. Como F e K não podem ser escolhidos juntos, sobram duas possibilidades: FGH, L e um Nível 2; ou GH, LK e um Nível 2.

- (A)* Correto.
- (B) Errado. Pode não incluir F, e não pode incluir M.
- (C) Errado. Pode não incluir K, e não pode incluir M.
- (D) Errado. Não pode incluir M, e pode incluir P ou R.
- (E) Errado. Pode incluir qualquer nível 2.

Loja na Internet

Uma loja na internet vende pelo menos um tipo dos seguintes componentes de computador: processador, memória, disco rígido, teclado, mouse e impressora. A loja não vende nenhum outro produto, e a seleção de produtos que a loja vende segue as seguintes restrições:

1. Se a loja vende impressora, então ela vende também ou processador, ou mouse, ou ambos.
2. Se a loja vende memória, então ela não vende teclado.
3. Se a loja vende disco rígido, então ela vende também teclado e impressora.
4. Se a loja não vende mouse, então ela vende memória.

Questão 16. Qual das alternativas seguintes poderia ser uma lista correta e completa dos tipos de componentes de computador que a loja vende?

- (A) Viola regra 3.
- (B)* Correto
- (C) Viola regra 1.
- (D) Viola regra 3.
- (E) Viola regras 1 e 2.

Questão 17. Qual das alternativas seguintes poderia ser o único produto vendido pela loja?

- (A) Viola regra 4.
- (B) Viola regra 3.
- (C) Viola regra 4.
- (D)* Correto
- (E) Viola regra 1.

Questão 18. Qual das alternativas seguintes não pode ser uma lista correta e completa de todos os produtos que a loja vende?

- (A) Possível
- (B) Possível
- (C) Possível
- (D) Possível
- (E)* Viola regra 2.

Questão 19. Se a loja não vende impressora, qual das alternativas seguintes é necessariamente verdadeira?

Questão anulada por erro de digitação. A alternativa correta seria a C, mas na versão da prova distribuída estava escrito “pelo menos” ao invés de “no máximo”.

- (A) A loja vende memória.
- (B) A loja vende pelo menos dois tipos de produtos.
- (C)* A loja vende **no máximo** três tipos de produtos.
- (D) A loja não vende nem disco rígido nem teclado.
- (E) A loja não vende nem disco rígido nem memória.

Questão 20. Se a loja vende impressora, qual das alternativas seguintes é necessariamente falsa?

Se vende I , pela regra 1 as possibilidades são que a loja venda: (i) $I, P, \text{não-Mo}$; (ii) $I, \text{Mo}, \text{não-P}$; e (iii) I, P, Mo . Mas pela regra 4, a possibilidade (i) tem que ser $I, P, \text{Me}, \text{não-Mo}$, e então pela regra 2 (i) deve ser $I, P, \text{Me}, \text{não-Mo}, \text{não-T}$. Em qualquer das três possibilidades, qualquer outro componente pode ser vendido pela loja. E, por (i) e (ii), vemos que se vende teclado tem que vender também mouse.

- (A) Errado, pode vender processador.
- (B) Errado, pode vender mouse.
- (C) Errado, pode vender mouse.
- A loja não vende teclado.
- (D) Errado pode vender teclado e disco rígido.
- (E)* Correto, se vende teclado tem que vender mouse.