



OBI2011

Caderno de Soluções

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

14 de maio de 2011

Promoção:



Sociedade Brasileira de Computação

Patrocínio:



Fundação Carlos Chagas

Sistema Operacional

O sistema operacional é o software responsável por, entre outras atribuições, definir a ordem de execução de programas em um computador. Um novo sistema operacional, Lunix, está sendo desenvolvido. Em Lunix, cada programa é denominado uma tarefa, e é classificado em uma de três categorias de prioridade de execução: alta (maior prioridade), média e baixa (menor prioridade). Lunix executa tarefas de prioridade alta antes de tarefas de prioridade média, e tarefas da prioridade média antes de tarefas da prioridade baixa. Lunix executa cada tarefa inteiramente, ou seja, do início ao fim sem interrupção. Dentro de cada categoria de prioridade, Lunix executa as tarefas na ordem de solicitação pelo usuário, executando solicitações mais antigas antes de solicitações mais recentes. Em um dado momento, três tarefas de aplicação (P, Q e S), três tarefas de impressão (K, H e J) e uma tarefa de atualização (G) estão esperando para serem executadas no computador. Dessas, exatamente duas tarefas de aplicação e duas tarefas de impressão têm prioridade média. Além disso, sabe-se que:

1. H é executada em algum momento antes de P e em algum momento depois de S.
2. A solicitação de J é anterior à solicitação de H e posterior à solicitação de K.
3. K é executada imediatamente antes ou imediatamente depois de P.
4. G não tem prioridade média.

Temos duas informações sobre duas ordens: a ordem de solicitação e a ordem de execução. Sobre a ordem de solicitação, sabemos que $K \rightarrow J \rightarrow H$. Sobre a ordem de execução, sabemos que $S \rightarrow H \rightarrow PK$ ou $S \rightarrow H \rightarrow PK$. Como H executa antes de K mas tem solicitação anterior a K, sabemos que a prioridade de H é maior que a prioridade de K.

Questão 1. Qual das seguintes alternativas poderia ser uma lista completa e correta de tarefas na ordem em que são executadas?

- (A) Viola 3
- (B)* Correto
- (C) Viola 3
- (D) G não pode ser a quarta tarefa
- (E) Viola 3

Questão 2. Qual das seguintes tarefas tem necessariamente prioridade média?

Prioridade de H é maior que a de K. Como há três prioridades, ou H ou K tem necessariamente prioridade média. E como duas tarefas de aplicação têm prioridade média, J tem necessariamente prioridade média.

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

Questão 3. Se a tarefa G é a quinta tarefa executada, qual das seguintes alternativas é necessariamente verdadeira?

Se G é a quinta tarefa e não tem prioridade média, outras quatro tarefas têm pelo menos prioridade média. Apenas duas tarefas podem ter prioridade crítica. Como visto antes, J tem prioridade média, então é uma das quatro. Ou K ou H também tem prioridade média. Considere o primeiro desses dois casos, K e J têm prioridade média. Então H tem prioridade alta, e é outra das quatro. E, pela condição 3 P tem prioridade pelo menos média, sendo outra das quatro, formando o grupo K, J, H e P . Mas pela ordem de execução, S deve executar antes de P , e G não poderia ser a quinta tarefa. Considere agora o segundo caso, H e J têm prioridade média, e K prioridade baixa. Então a única possibilidade é que Q e S têm prioridade média, e o grupo das tarefas que executam antes de G é H, J, Q e S (todas com prioridade média), com P e K executando após G (e portanto P tem prioridade baixa).

- (A) Não, S tem prioridade média
- (B) Não, P tem prioridade baixa
- (C)* Correto
- (D) Não, H tem prioridade média
- (E) Não, Ambas têm prioridade média

Questão 4. Se a tarefa P é executada tão cedo quanto possível, qual das seguintes alternativas é necessariamente verdadeira?

Considerando novamente os dois casos da questão anterior, para P executar o mais cedo possível deve acontecer o primeiro caso. Então J e K têm prioridade média, H prioridade alta. Pela condição de execução, a melhor posição de P é em terceiro, na ordem SHP , com S com prioridade alta. Nesse cenário, P e Q têm prioridade média. Pela ordem de solicitação, como J e K têm mesma prioridade, K deve ser executada antes de J , e portanto K deve ser a quarta tarefa. Para P ser executada o mais cedo possível, G não pode ter prioridade alta, e portanto tem prioridade baixa. Nesse caso, é a sétima a ser executada.

- (A) Não, a prioridade de Q é média.
- (B) Não, J pode ser a sexta, e Q a quinta.
- (C)* Correto
- (D) Não, S tem prioridade alta.
- (E) Não, H tem prioridade alta.

Questão 5. Se não há tarefas com prioridade baixa, qual das seguintes poderia ser a quarta tarefa executada?

G então tem prioridade alta, e o caso em que J e H têm prioridade média não ocorre (pois K teria prioridade baixa). Então J e K têm prioridade média, H prioridade alta. S é executada antes de H , então S também tem prioridade alta, de forma que as outras quatro tarefas têm prioridade média. Temos então dois blocos na ordem de execução, por nível de prioridade (G, SH) e (J, K, P, Q). Como na ordem de solicitação K é anterior a J , K deve executar antes, de forma que J não pode ser a quarta tarefa a ser executada.

- (A) Não, G é uma das três primeiras.
- (B) Não, H é uma das três primeiras.
- (C) Não, S é uma das três primeiras.
- (D)* Correto.
- (E) Não, J não pode executar antes de K .

Questão 6. Se não há tarefas com prioridade alta, qual das seguintes tarefas não pode ter prioridade média?

O caso em que J e K têm prioridade média não ocorre, pois H não pode ter prioridade alta. Então H e J têm prioridade média, e K tem prioridade baixa. Também sabemos que G tem prioridade baixa. S também tem prioridade média porque executa antes de H.

- (A)* Correto
- (B) Não, J tem prioridade média.
- (C) Não, P pode ter prioridade média. Nesse caso, H,J,S e P teriam prioridade média, Q prioridade baixa e uma possível execução seria SHJPKQG
- (D) Não, Q pode ter prioridade média. Nesse caso, H,J,S e Q teriam prioridade média, P prioridade baixa e uma possível execução seria SHJQPKG
- (E) Não, H tem prioridade média.

Camisetas da OBI

Todos os competidores convidados para os Cursos de Programação da OBI recebem camisetas que devem ser usadas durante a semana do curso. Este ano foram compradas camisetas em três tamanhos: pequeno, médio e grande. As camisetas foram armazenadas em quatro caixas seladas. Para cada um dos três tamanhos de camisetas, há exatamente três caixas que contêm camisetas com esse tamanho. Foram impressas quatro etiquetas que refletem corretamente o conteúdo de cada uma das caixas. No entanto, apenas duas das etiquetas foram colocadas nas caixas corretas; as outras duas etiquetas foram colocadas em caixas erradas, de forma que o conteúdo das caixas não corresponde às etiquetas. Como resultado, as caixas estão etiquetadas da seguinte maneira:

- Caixa 1: Pequenas e Médias
- Caixa 2: Pequenas e Grandes
- Caixa 3: Médias e Grandes
- Caixa 4: Pequenas, Médias e Grandes

Questão 7. Se a caixa 3 não contém camisetas pequenas, qual das seguintes alternativas é necessariamente verdadeira?

Caixa 3 tem a etiqueta correta, e essa é a única certeza que se pode ter.

- (A) Não necessariamente
- (B) Não necessariamente
- (C)* Correto
- (D) Não necessariamente
- (E) Não necessariamente

Questão 8. Se a caixa 4 não contém camisetas pequenas, qual das seguintes alternativas é necessariamente verdadeira?

A caixa 4 tem a etiqueta errada. Então a caixa 3 também está errada, pois necessariamente tem camiseta P, de forma que as caixas 1 e 2 estão corretamente etiquetadas.

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

Questão 9. Se a caixa 1 está etiquetada corretamente, qual das seguintes alternativas é necessariamente verdadeira?

Se a caixa 1 está correta, necessariamente há camisetas grandes em todas as outras caixas.

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

Questão 10. Se as caixas 1 e 4 são as que estão erradamente etiquetadas, qual das seguintes alternativas é necessariamente verdadeira?

Se as caixas 2 e 3 estão corretas, a caixa 1 é a que tem as camisetas PMG, e a caixa 4 a que tem as camisetas PM.

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

Questão 11. Se as caixas 1 e 4 são as que estão corretamente etiquetadas, qual das seguintes alternativas é necessariamente verdadeira?

Se as caixas 1 e 4 estão corretas, a caixa 2 é a que tem as camisetas MG, e a caixa 3 a que tem as camisetas PG.

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

Questão 12. Se pelo menos camisetas pequenas e médias estão sabidamente na caixa 4, qual das seguintes alternativas é necessariamente verdadeira?

- (A)* Correto. Se a caixa 1 contém PM e a 4 contém PM, apenas uma delas contém também G. Como três caixas devem conter G, é garantido que a caixa 2 contenha G.
- (B) Caixa 1 está corretamente etiquetada, a caixa 4 também está correta. Então a caixa 2 tem MG e a caixa 3 tem PG.
- (C) Caixa 2 está errada, a caixa 4 está correta. Então a caixa 1 é a outra caixa errada, e contém PG.
- (D) Caixa 2 está errada. Mas pode ser que a caixa 3 também esteja errada, e nesse caso a caixa 4 contém PMG.
- (E) A caixa 3 está errada. Mas pode ser que a caixa 2 também esteja errada, e nesse caso ela contém MG.

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 13. 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 14. 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 15. 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 16. 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 17. 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.

Palestras de Programação

Os professores de informática da escola planejam convidar cinco profissionais para fazerem palestras sobre programação de computadores durante a Semana de Informática da escola. As palestras serão feitas na semana de 1 a 5 de agosto de 2011 (segunda-feira a sexta-feira), uma em cada dia. Os professores elaboraram uma lista de oito profissionais conhecidos que poderiam dar palestras: M, N, P, Q, R, S, T e U. As seguintes restrições existem:

1. Cada profissional dá no máximo uma palestra.
2. Ou M ou U ou ambos devem dar palestras.
3. Se M dá palestra, sua palestra deve ser no dia 1.
4. Ou R ou S devem dar a palestra do dia 3.
5. Se T der palestra, P também deve dar palestra, e suas palestras devem ser em dias consecutivos (em qualquer ordem).

Questão 18. Qual das seguintes alternativas é uma escolha possível para palestrantes, do dia 1 ao dia 5?

- (A) Viola 4
- (B) Viola 5
- (C)* Correto
- (D) Viola 3
- (E) Viola 4

Questão 19. Se S dá palestra no dia 1, qual das seguintes afirmativas é necessariamente verdadeira?

- (A) Não, uma ordem pode ser SQRUN
- (B)* Correto, decorrência da condição 4
- (C) Não, uma ordem pode ser SQRUN
- (D) Não, uma ordem pode ser SQRUN
- (E) Não, uma ordem pode ser SQRUN

Questão 20. Se T dá palestra no dia 5, qual dos seguintes pares de profissionais pode dar palestras em dias consecutivos (em qualquer ordem)?

Se T dá palestra no dia 5, P dá no dia 4. O dia 3 está reservado para R ou S, sobram os dias 1 e 2 para as palestras consecutivas.

- (A) Não, M não pode dar palestra no dia 3.
- (B) Não, viola 2.
- (C) Não, Q não pode dar palestra no dia 3.
- (D) Não, P deve dar palestra no dia 4.
- (E)* Correto, ordem pode ser SURPT

Questão 21. Se U dá palestra no dia 4, qualquer dos seguintes profissionais pode dar palestra no dia 5 exceto

- (A) Ordem pode ser MQRUN.
- (B) Ordem pode ser MQRUP.
- (C) Ordem pode ser PTRUQ.
- (D) Ordem pode ser PTRUR.
- (E)* Correto, viola 5.

Questão 22. Se P não dá palestra e R dá palestra no dia 1, qual das alternativas seguintes lista, em ordem alfabética, os profissionais que devem também dar palestras?

- (A) Viola 3
- (B) Viola 5
- (C)* Correto, ordem pode ser RQSUN
- (D) Viola 5
- (E) Viola 5

Questão 23. Se Q dá palestra em um dia imediatamente anterior ou posterior ao dia em que R dá palestra, e imediatamente anterior ou posterior ao dia em que S dá palestra, qual das seguintes alternativas é necessariamente verdadeira?

Duas possibilidades: Q dá palestra no dia 2, com R e S ocupando os dias 1 e 3 em qualquer ordem; ou Q dá palestra no dia 4, com R e S ocupando os dias 3 e 5 em qualquer ordem. No primeiro caso, M não pode dar palestra, e como U deve dar palestra, T não pode dar palestra pois não haveria dia para P dar palestra. Sobram dois dias, 4 e 5, sendo que um deles deve ser ocupado com palestra de U, e o outro com palestra de P ou N. No segundo caso, M pode dar palestra, mas T continua não podendo. Sobram dois dias, 1 e 2, para palestras de M (sempre no dia 1), U, P ou N.

- (A) Não, ordem pode ser RQSUP.
- (B)* Correto
- (C) Não, ordem pode ser MUSQR.
- (D) Não, ordem pode ser SQRUP.
- (E) Não, ordem pode ser MNSQR.

Exposição de Esculturas

Um museu de arte está preparando uma exposição de esculturas de um famoso artista. Há oito esculturas que podem ser escolhidas: G, H, I, J, K, L, M e O. A exposição vai ser composta de cinco esculturas, que serão colocadas em cinco posições, numeradas de 1 a 5, no jardim do museu. O diretor do museu deve selecionar exatamente uma escultura para cada posição. As seguintes condições devem ser obedecidas:

1. As únicas esculturas que podem ser colocadas na posição 1 são G, H e I.
2. As únicas esculturas que podem ser colocadas na posição 2 são G, H e J.
3. As únicas esculturas que podem ser colocadas na posição 3 são G, K, M e O.
4. As únicas esculturas que podem ser colocadas na posição 4 são L, M e K.
5. As únicas esculturas que podem ser colocadas na posição 5 são L e M.
6. Se J é escolhida para a exposição, então M deve ser colocada na posição 5.
7. Se I é escolhida para a exposição, então K não pode ser escolhida.
8. Se ambas G e M são escolhidas para a exposição, então K também deve ser escolhida.
9. Se L é colocada na posição 4, então G deve ser colocada na posição 1.

Questão 24. Qual das seguintes alternativas poderia ser uma lista completa e correta de esculturas colocadas nas posições de 1 a 5, respectivamente?

- (A) Viola 7
- (B) Viola 6
- (C) Viola 9
- (D) Viola 8
- (E)* Correta

Questão 25. Se M não é escolhida, qual das seguintes afirmativas é necessariamente verdadeira?

Se M não é escolhida, L está na posição 5 (condição 5) e K está na posição 4 (condição 4). Como K foi escolhida, I não foi escolhida (condição 7). Como M não é escolhida, J não é escolhida (condição 6). Então na posição 1 tem G/H e na posição 2 tem G/H, de forma que G e H ficam na posição 1 ou 2, e para a posição 3 sobra somente O.

- (A) Não, ordem pode ser GHOKL.
- (B) Não, I não é escolhida.
- (C) Não, K tem que ser escolhida.
- (D) Não, L é colocada na posição 5.
- (E)* Correta.

Questão 26. Se ambas I e M são escolhidas para a exposição, qual das seguintes alternativas são duas esculturas que poderiam ser colocadas nas posições 2 e 4 respectivamente?

Então I está na posição 1, K não é escolhida (condição 7), G não é escolhida (condição 8), e L não pode ser colocada na posição 4 (condição 9). Então L está na posição 5, M está na posição 4 e H na posição 2, fixando a ordem IHOML.

- (A) Não
- (B)* Correta
- (C) Não
- (D) Não
- (E) Não

Questão 27. Qual das seguintes alternativas fornece informação suficiente para determinar todas as esculturas escolhidas para a exposição?

- (A) Se H está na posição 1, duas ordens possíveis são HJOKM e HJOKM.
- (B) Se J está na posição 2, duas ordens possíveis são GJOKM e HJOKM.
- (C)* Se G está na posição 3, para as posições 1 e 2 sobram H, J e I. Mas I não pode ser escolhida, pois como vimos nesse caso O fica na posição 3. Então a H deve estar na posição 1, e J na posição 2. Como J é escolhida, M deve estar na posição 5 (condição 6). Como G e M são escolhidas, K deve ser escolhida (condição 7), sendo colocada na posição 4, completando a escolha HJGKM.
- (D) Se L está na posição 4, duas ordens possíveis são GJKLM e GHKLM.
- (E) Se M está na posição 5, duas ordens possíveis são GJKLM e GHKLM.

Questão 28. Se K não é escolhida para a exposição, qual das seguintes esculturas não pode ser escolhida?

Se K não é escolhida, M e G não podem ser ambas escolhidas. Como não há K, as posições 4 e 5 devem ser ocupadas por L ou M, ou seja, M é sempre escolhida. Então G não pode ser escolhida.

- (A)* Correta.
- (B) Não, uma escolha possível é IHOML.
- (C) Não, uma escolha possível é IHOML.
- (D) Não, uma escolha possível é IHOML.
- (E) Não, uma escolha possível é IHOML.

Questão 29. Se I é colocada na posição 1, qual das seguintes alternativas são esculturas que devem necessariamente ser colocadas em posições de números consecutivos?

Já vimos que se I é incluída, isso fixa a ordem IHOML.

- (A) Não
- (B) Não
- (C)* Correta
- (D) Não
- (E) Não

Questão 30. Se K é colocada na posição 3, qual das seguintes alternativas é necessariamente falsa?

Se K está na posição 3, L e M devem ocupar as posições 4 e 5 em alguma ordem. Se L está na posição 4, G está na 1 (condição 9). Se M está na posição 4, J não pode ser escolhida, nas posições 1 e 2 devem estar G e H em alguma ordem, e K tem que ser escolhida (condição 8).

- (A)* Correta, afirmativa necessariamente falsa, pois G é sempre escolhida.
- (B) Não, uma escolha possível com H na primeira posição é HGKML.
- (C) Não, uma escolha possível que não inclui H é GJKLM.
- (D) Não, uma escolha possível com L na posição 5 é IHOML.
- (E) Não, uma escolha possível que inclui J é HJOKM.