



OBI2019

Caderno de Soluções

Modalidade Iniciação • Nível Júnior • Fase Local

23 de maio de 2019

A PROVA TEM DURAÇÃO DE 1 HORA

Promoção:



Sociedade Brasileira de Computação

Apoio:



Robô Linear

RL2 é um robô que se move apenas em linha reta, sobre um trilho. Ele é utilizado dentro de uma fábrica para realizar diversas tarefas, como distribuir peças e ferramentas para os trabalhadores.

O RL2 é comandado utilizando uma *linguagem de programação* que tem apenas dois comandos:

- *F*: ao receber esse comando, o robô move-se 1 metro para a frente;
- *T*: ao receber esse comando, o robô move-se 1 metro para trás;

Após receber e executar um comando, o robô permanece parado até receber o próximo comando.

Questão 1. Se o robô está inicialmente parado e recebe a sequência de comandos *FTFTFTFTTF*, qual a distância em metros entre a posição inicial e a posição final do robô?

Solução Podemos simular o movimento do robo na sequência de comandos ou, alternativamente, notar que a distância entra a posição inicial e final será dada pela diferença entre o número de comandos *F* e *T*. Portanto a distância será $2 = 6 - 4$.

- (A) 0
- (B) 2 (alternativa correta)
- (C) 4
- (D) 8
- (E) 10

Questão 2. Para qual das sequências de comandos abaixo a posição final do robô não será igual à sua posição inicial?

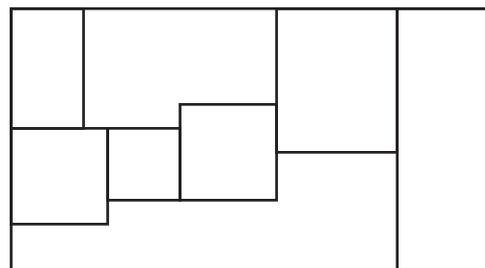
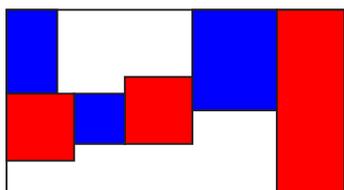
Solução A posição final será igual à inicial sempre que o número de comandos *F* for igual ao número de comandos *T*, não importando a ordem dos comandos.

- (A) *FT*
- (B) *TTFTFF*
- (C) *FFFFTTTT*
- (D) *FTFTTTF* (alternativa correta)
- (E) *FTFTFTT*

Mapa

Questão 3. O reino de Retônia é dividido em oito províncias, mostradas no mapa ao lado. Qual o número mínimo de cores que são necessárias para colorir cada província com uma cor diferente, de modo que duas províncias vizinhas não tenham a mesma cor?

Solução Não é possível colorir com menos de 3 cores pois existem 3 regiões com fronteiras entre si. Uma forma de colorir com 3 cores pode ser vista na imagem abaixo. Como não é possível colorir com menos de 3 cores, e há uma forma de colorir com 3 cores, o menor número de cores para colorir o mapa dado é 3.

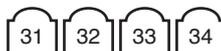


- (A) 2
- (B) 3 (alternativa correta)
- (C) 4
- (D) 6
- (E) 7

Teatro

Quatro amigas, Paula, Renata, Sílvia e Taís, vão ao teatro juntas e compraram ingressos para as poltronas 31 a 34, na mesma fila (ou seja, quatro poltronas uma vizinha à outra). As seguintes restrições devem ser obedecidas:

- Renata quer sentar vizinha a Sílvia.
- Taís quer sentar vizinha a Paula ou a Sílvia.
- Paula não quer sentar vizinha a Renata.



Questão 4. Qual das alternativas é uma ordem correta para as poltronas 31 a 34?

Solução A alternativa (A) viola a restrição 1; a alternativa (B) viola a restrição 3; a alternativa (C) viola as restrições 1 e 3; e a alternativa (D) viola a restrição 2. Portanto, a correta é a ordem (E).

- (A) Paula, Sílvia, Taís, Renata
- (B) Paula, Renata, Sílvia, Taís
- (C) Taís, Sílvia, Paula, Renata
- (D) Taís, Renata, Sílvia, Paula
- (E) Paula, Taís, Sílvia, Renata (alternativa correta)

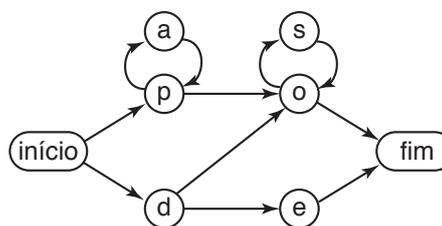
Questão 5. Se Paula ocupar a poltrona 33, qual das alternativas é sempre verdadeira?

Solução Como Paula não quer sentar vizinha a Renata, restrição 3, então Renata não pode sentar na poltrona 32, nem na poltrona 34, pois Paula ocupa a poltrona 33. Renata tem que ocupar a poltrona 31.

- (A) Renata ocupa a poltrona 31 (alternativa correta)
- (B) Renata ocupa a poltrona 32
- (C) Sílvia ocupa a poltrona 31
- (D) Sílvia ocupa a poltrona 34
- (E) Taís ocupa a poltrona 32

Gerador de palavras

Na figura ao lado, percorrendo um caminho de início ao fim é possível formar palavras com a ordem das letras pelas quais o caminho passa. Assim, é possível formar as palavras **de**, **papo**, **paposos** mas não é possível formar as palavras **pe** e **dosos**, pois os caminhos devem sempre utilizar as setas, começar no início, terminar no fim e utilizar todas as letras pelas quais o caminho passa.



Questão 6. Qual das palavras abaixo não pode ser formada?

Solução Como o caminho tem que terminar no fim, e só existem duas setas chegando no fim, vindas das letras **o** e **e**, então nenhuma palavra formada pode terminar com **s** e, portanto, a alternativa correta é a (D).

- (A) dososo
- (B) papapososo
- (C) de
- (D) papapapos (alternativa correta)
- (E) dosososo

Questão 7. Quantas palavras diferentes, de até 4 letras, é possível formar?

Solução São seis palavras diferentes com até quatro letras: **de**, **do**, **po**, **doso**, **poso**, **papo**.

- (A) 2
- (B) 3
- (C) 4
- (D) 5
- (E) 6 (alternativa correta)

Pesquisa de opinião

Uma empresa de refrigerantes fez uma pesquisa na internet para escolher o nome de seu novo refrigerante. Os internautas votaram em cinco nomes: Kola, Metro, Pong, Samba e Zip . Sabe-se o seguinte sobre o resultado:

- Samba teve mais votos do que Pong.
- Samba teve mais votos do que Kola mas menos votos do que Zip.
- Metro teve menos votos do que Kola.

Questão 8. Qual foi o nome mais votado na pesquisa?

Solução Sabemos que Zip teve mais votos do que Samba, item 2; que Samba teve mais votos do que Pong e Kola, itens 1 e 2, portanto Zip teve mais votos do que Pong e Kola por transitividade. Também sabemos que Kola teve mais votos do que Metro, item 3, portanto Zip teve mais votos do que Metro.

- (A) Kola
- (B) Metro
- (C) Zip (alternativa correta)
- (D) Samba
- (E) Pong

Questão 9. Se Metro não foi o menos votado, qual das alternativas é uma ordem correta para o número de votos obtidos, do maior para o menor, para os três nomes menos votados?

Solução Podemos excluir as alternativas (C) e (E), pois Zip não pode estar entre os três menos votados, já que foi o mais votado. Igualmente, podemos excluir (B), pois Samba foi o segundo mais votado. Por fim, independente do número de votos de Pong, sabemos que Kola teve mais votos do que Metro, portanto a alternativa (D) pode ser excluída.

- (A) Kola, Metro, Pong (alternativa correta)
- (B) Samba, Metro, Kola
- (C) Zip, Samba, Pong
- (D) Metro, Kola, Pong
- (E) Zip, Samba, Kola

Sinais de Fumaça

Até hoje os índios Turiacu mantêm vivas suas tradições. Todo final de mês, numa cerimônia presidida pelo pajé, eles enviam uma mensagem com sinais de fumaça para informar às tribos vizinhas o número de crianças nascidas naquele mês, como uma indicação de que eles continuarão fortes no futuro.

A mensagem é composta sempre de cinco símbolos. O primeiro símbolo é sempre um sinal de fumaça escura que serve para indicar o início da mensagem (☛). O sinal horizontal (☞) sempre representa o valor 0, em qualquer posição que apareça. O sinal vertical (☜) representa o valor 1 se aparece na segunda posição (após o sinal de fumaça escura), 2 se aparece na terceira posição, 4 se aparece na quarta posição, e 8 se aparece na quinta posição. O número de crianças indicado na mensagem é a soma dos valores dos sinais. Assim, por exemplo, a mensagem (☛ ☜ ☞ ☜ ☞) representa $1 + 0 + 4 + 0 = 5$. Já a mensagem (☛ ☞ ☞ ☞ ☜) representa $0 + 0 + 0 + 8 = 8$.



Questão 10. Qual o valor enviado na mensagem ☛ ☞ ☜ ☞ ☜?

Solução A mensagem corresponde à soma $0 + 2 + 0 + 8 = 10$.

- (A) 2
- (B) 6
- (C) 7
- (D) 8
- (E) 10 (alternativa correta)

Questão 11. Qual o maior valor possível de ser enviado em uma mensagem?

Solução O maior valor corresponde à mensagem com todos os sinais verticais somando $1 + 2 + 4 + 8 = 15$.

- (A) 8
- (B) 9
- (C) 15 (alternativa correta)
- (D) 16
- (E) 31

Símbolos de César

César descobriu mensagens escritas com estranhos símbolos. Após analisar várias palavras, ele descobriu que a mensagem original pode ser descoberta substituindo cada símbolo por uma determinada letra, seguindo a correspondência abaixo:

◆	▲	□	◇	▼	■	★
A	B	C	L	O	E	D

A mensagem ▲ ▼ ◇ ◆ , por exemplo, vira *BOLA* após a substituição.

Questão 12. César encontrou uma nova palavra, mostrada na figura ao lado. Qual a palavra formada após a substituição?

Solução *Substituindo cada símbolo pela letra correspondente, temos:*

□	◆	▲	■	◇	▼
C	A	B	E	L	O

□ ◆ ▲ ■ ◇ ▼

- (A) *BALEIA*
- (B) *CALADA*
- (C) *CAVALO*
- (D) *CABELO* (alternativa correta)
- (E) *COLADA*

Maratona de Exames

A escola decidiu realizar todas as provas dos exames finais em um único dia. São sete disciplinas, identificadas como A, B, C, D, E, F e G. Cada exame vai durar 50 minutos, de forma que eles podem ser alocados de hora em hora. Devido a problemas dos professores, as seguintes restrições devem ser obedecidas:

- Os exames serão num sábado, nos horários 6:00, 7:00, 8:00, 9:00, 10:00, 11:00 e 12:00.
- O exame da disciplina A deve ocorrer antes das 9:00.
- O exame da disciplina E deve ser após o exame da disciplina C.
- O exames das disciplinas D, F e G devem ser em horários consecutivos, nessa ordem.
- O exame da disciplina G deve ser antes do exame da disciplina B.

Questão 13. Se o exame da disciplina F for às 10:00, o exame da disciplina B deve ser:

Solução *Pela restrição 4, a disciplina G tem que ser às 11:00 e, pela restrição 5, só resta o horário de 12:00 para a disciplina B.*

- (A) 8:00
- (B) 7:00
- (C) 12:00 (alternativa correta)
- (D) 11:00
- (E) 10:00

Questão 14. Se o exame da disciplinas A for às 8:00, qual disciplina terá seu exame às 7:00?

Solução *Novamente as disciplinas D, F, G e B só poderão estar, respectivamente, nos horários 9:00, 10:00, 11:00 e 12:00. Restam dois horários, 6:00 e 7:00. Pela restrição 3, a disciplina E tem que ocorrer depois da disciplina C. Portanto o exame da disciplina E vai ocorrer às 7:00.*

- (A) B
- (B) E (alternativa correta)
- (C) C
- (D) G
- (E) F

Questão 15. Se o exame da disciplina B for quatro horas depois do exame da disciplina A, em quantos horários distintos o exame da disciplina C poderia acontecer?

Solução *Note que se a disciplina B ocorre exatamente quatro horas depois da disciplina A, as três horas entre elas têm que ser ocupadas pelas disciplinas D, F e G, pela restrição 4. Podemos construir todas as alocações possíveis fixando as posições das disciplinas A e B. A tabela abaixo mostra que, respeitando a restrição 3, a disciplina C pode ocorrer em apenas dois horários: 6:00 ou 11:00:*

6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00
A	D	F	G	B	C	E
C	A	D	F	G	B	E
C	E	A	D	F	G	B

- (A) 2 (alternativa correta)
- (B) 3
- (C) 1
- (D) 0
- (E) 4