

Edição 2025

Categoria

Seniores (11º e 12º ano de escolaridade)

Tempo

45 minutos

Resolve tantos problemas quanto possível em 45 minutos.

Não é esperado que consigas resolver todos!

Responde apenas na folha de respostas.

É uma folha única, à parte, que deverás identificar com o teu nome.

Os enunciados e folhas de rascunho devem ser obrigatoriamente recolhidos no final da prova.



O **Bebras** é uma iniciativa internacional destinada a promover o pensamento computacional e a Informática (Ciência de Computadores). Foi desenhado para motivar alunos de todas as idades mesmo que não tenham experiência prévia.

Esta iniciativa começou em 2004 na Lituânia e todos os anos participam mais de 3 milhões de alunos de todo o mundo. O seu nome original vem dessa origem - “bebras” significa “castor” em lituano. A comunidade internacional adotou esse nome, porque os castores buscam a perfeição no seu dia-a-dia e são conhecidos por serem muito trabalhadores e inteligentes.

O que é o Pensamento Computacional?

O pensamento computacional é um conjunto de técnicas de resolução de problemas que envolve a maneira de expressar um problema e a sua solução de modo a que um computador (seja um humano ou máquina) a possa executar. É muito mais do que simplesmente saber programar. O desafio do Bebras promove precisamente este tipo de habilidades e conceitos como a capacidade de partir um problema complexo em problemas mais simples, o desenho de algoritmos, o reconhecimento de padrões ou a capacidade de generalizar e abstrair.

Organização Portuguesa

O Bebras começou em **Portugal** em 2019 e no ano passado contou com a participação de 136 232 alunos, de 849 escolas de Portugal, Angola, Moçambique, Cabo Verde e Timor-Leste.

É organizado por uma equipa de pessoas ligadas à Educação e à Ciência de Computadores da **TreeTree2** e do Departamento de Ciência de Computadores da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (**DCC/FCUP**)

Estrutura da Prova

Existe apenas uma fase a nível nacional, a qual é constituída por uma prova individual com 12 questões de três níveis de dificuldade diferentes, cuja pontuação é da seguinte forma:

Dificuldade	Correto	Incorreto	Não respondido
fácil	+6 pontos	-2 pontos	0 pontos
média	+9 pontos	-3 pontos	0 pontos
difícil	+12 pontos	-4 pontos	0 pontos

Sobre os Problemas

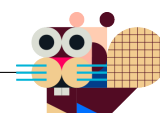


CC BY-NC-SA 4.0

Os problemas aqui colocados foram criados pela comunidade internacional da iniciativa Bebras e estão protegidos por uma licença da Creative Commons Atribuição-NãoComercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional.

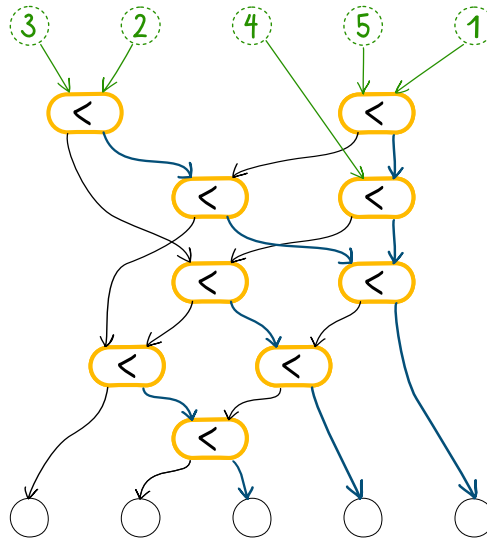
Os problemas da edição portuguesa foram escolhidos, traduzidos e adaptados pela organização portuguesa. Para a deste ano foram usados problemas com autores originários dos seguintes países:

 Alemanha	 Argentina	 Brasil	 Bulgária	 Canadá
 Chéquia	 Coreia do Sul	 Costa Rica	 Eslovénia	 Eslováquia
 Indonésia	 Japão	 Lituânia	 Malásia	 México
 Montenegro	 Paquistão	 Portugal	 Reino Unido	 Suíça

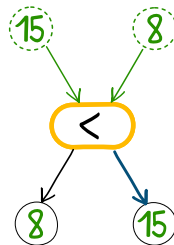


1. Uma Máquina Especial

Os castores têm uma máquina especial que recebe cinco números nas entradas do topo (por exemplo 3, 2, 4, 5 e 1). Através de setas e interruptores, os números percorrem a máquina até chegarem às saídas na parte inferior.



Cada um dos nove interruptores < compara os dois números que recebe e encaminha o número mais pequeno para a esquerda, e o número maior para a direita, como representado no exemplo abaixo.

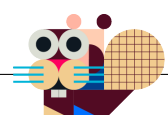


Pergunta

Que tarefa é executada por esta máquina?

Respostas possíveis

- (A) Ordena os números pela ordem inversa da entrada (resultado: 1, 5, 4, 2, 3)
- (B) Ordena os números por ordem crescente (resultado: 1, 2, 3, 4, 5)
- (C) Ordena os números por ordem decrescente (resultado: 5, 4, 3, 2, 1)
- (D) Mantém a ordem de entrada (resultado: 3, 2, 4, 5, 1)



2. Mensagem Oculta

Um grupo de castores usa um código secreto que substitui cada letra pelo número que corresponde à sua posição no alfabeto. A tabela abaixo mostra o alfabeto completo com o número correspondente.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

Cada letra é depois codificada numa linha de 9 quadrados, dividida em duas partes (i e ii). Os passos para codificar cada letra são os seguintes:

1. Encontrar o número da letra no alfabeto (por exemplo, o número do S é 19).
2. Dividir este número por 5, arredondando para baixo, e pintar de preto a caixa desta posição na secção (i). Por exemplo, $19/5$ arredondado para baixo dá 3.

i					ii			
1	2	3	4	5	1	2	3	4
		■						

3. Calcular o resto do número da letra dividido por 5 e pintar de preto a caixa desta posição na secção (ii). Por exemplo, $19/5$ tem resto 4.

i					ii			
1	2	3	4	5	1	2	3	4
		■						■

Assim, quando um castor quer enviar a palavra "BEBRAS", ela será codificada como:

	i					ii			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4
B							■		
E	■								
B							■		
R			■					■	
A							■		
S			■						■

Os castores vão transformar a tabela de letras codificadas numa imagem, mas não vão usar a parte de cima onde estão os títulos.

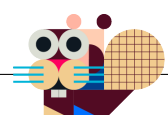
Pergunta

Qual a mensagem codificada na seguinte grelha?

		■					■	
						■		
								■
■								■
		■						

Resposta

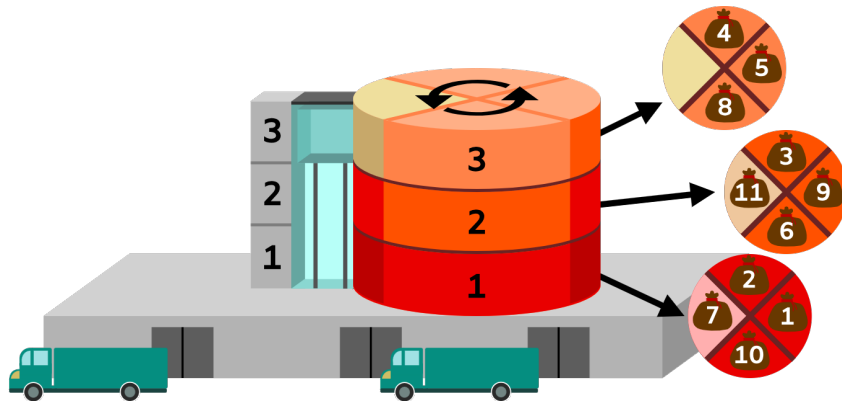
Escreve a mensagem codificada na folha de respostas.



3. Fluxo de Presentes

És um(a) programador(a) a trabalhar na “GiftFlow”, um armazém de entrega de presentes. O teu trabalho é escrever instruções para um robô que move presentes do armazém para a zona de descarga.

O armazém tem 4 níveis: zona de descarga, Nível 1, Nível 2 e Nível 3. Cada nível de armazenamento é uma plataforma rotativa dividida em 4 setores. Os presentes são guardados em sacos nestes setores, havendo no máximo um saco por setor. A zona de descarga encontra-se no rés-do-chão.



Os comandos que podes dar ao robô são os seguintes:

- MU: subir um andar no elevador
- MD: descer um andar no elevador
- R: rodar a plataforma do andar em que o robô se encontra um setor no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio
- L: carregar o presente do setor a que o robô tem acesso para o elevador
- U: descarregar o presente que está há mais tempo no elevador

Exemplo

Imagina que o robô começa no andar 2 e quer descarregar os presentes 8 e 9 no rés-do-chão. Uma sequência de comandos que permite executar esta tarefa é a seguinte: **MU, R, R, R, L, MD, R, R, L, MD, MD, U, U**.

Esta lista de comandos move o robô um andar para cima (MU), roda esse nível três vezes (R, R, R), carrega o saco 8 (L), desce um nível (MD), roda duas vezes (R, R), carrega o saco 9 (L) e depois leva os dois sacos para baixo para serem descarregados (MD, MD, U, U).

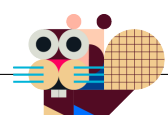
Pergunta

O elevador está atualmente no nível 1 e está vazio. Os sacos estão dispostos conforme mostrado na imagem. O robô executa a seguinte sequência: **R, R, L, MU, MU, R, R, MD, R, L, MD, MD, U, U**

Que sacos são descarregados na área de descarga?

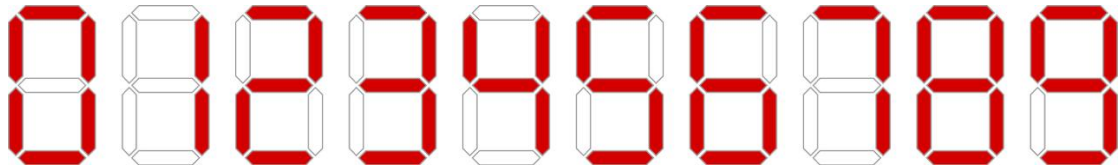
Respostas possíveis

- | | |
|----------|-------------|
| (A) 3, 5 | (C) 1, 3, 5 |
| (B) 1, 5 | (D) 1, 3 |



4. Segmento Desgastado

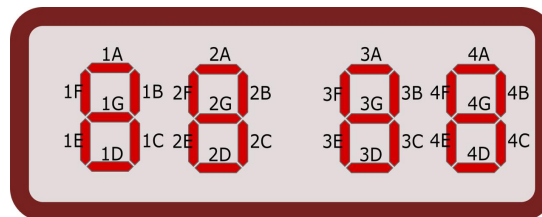
Um relógio digital padrão, que muda a cada minuto, mostra as horas usando quatro dígitos. Cada dígito contém 7 segmentos luminosos. Utilizando esses segmentos, cada dígito consegue representar os números de 0 a 9:



Os segmentos desgastam-se cada vez que são ativados (ou seja, quando passam do estado desligado para ligado). O segmento que for ativado mais vezes será o primeiro a precisar de ser substituído.

Pergunta

Qual dos 28 segmentos do relógio digital é o primeiro a precisar de ser substituído?



Resposta

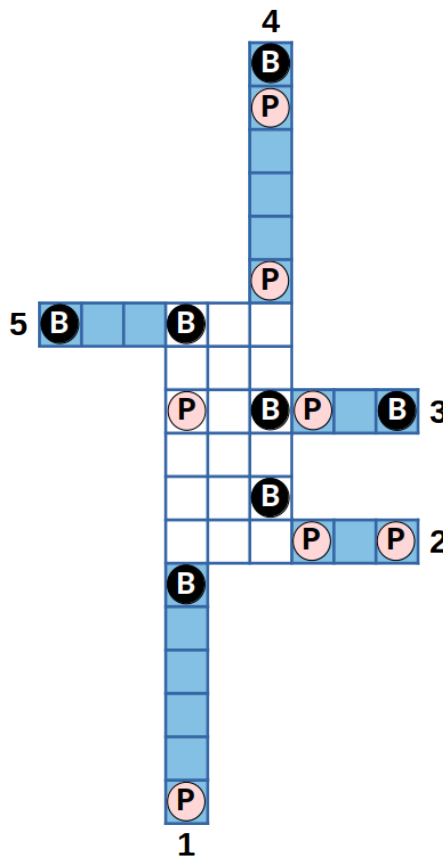
Na folha de respostas, indica o código que representa o segmento, seguindo o esquema representado acima.

5. Dobragem Perfeita

A figura abaixo representa uma grelha 3 por 6 com algumas linhas e colunas prolongadas (numeradas e a azul). Na grelha e nos prolongamentos, alguns quadrados contêm pinos (P) vermelhos, outros contêm buracos (B) pretos e outros estão limpos. O Lucas quer dobrar as 5 extensões azuis da figura de forma a obter uma dobragem perfeita, ou seja, uma grelha 3 por 6 sem extensões. Durante a dobragem, o Lucas deve considerar as seguintes regras:

- Ao sobrepor um pino sobre um buraco, ou um buraco sobre um pino, o quadrado resultante fica limpo;
- Ao sobrepor um buraco sobre outro buraco, o buraco mantém-se;
- Quando um quadrado limpo é sobreposto a um buraco, ou um buraco a um quadrado limpo, o buraco prevalece;
- É impossível sobrepor um pino a outro pino;
- É impossível sobrepor um quadrado limpo a um pino, ou um pino a um quadrado limpo;

Para além disso, uma dobragem só é considerada válida se todos os quadrados da grelha ficarem limpos no final do processo.

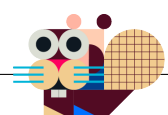


Pergunta

Por quantas ordens diferentes podemos dobrar os segmentos para obter uma dobragem perfeita?

Resposta

Escreve o número de possibilidades na folha de resposta.



6. Raios CósMICOS

A Marta está a contar a uma amiga uma história estranha sobre a sua conta bancária. Um dia, a Marta consultou o saldo no telemóvel e viu que tinha 8095 euros. De repente, o número mudou para 7071 euros. Como não tinha feito nenhuma transação nem pagamento, a Marta ficou confusa e enviou uma mensagem ao banco a perguntar o que tinha acontecido.

Os funcionários do banco analisaram a situação e concluíram que não havia erro no software nem tinha havido nenhum ciberataque. Acabaram por perceber que tinha havido uma alteração aleatória no valor de um bit na memória, provocada por radiação cósmica.

Nos sistemas informáticos, os números são armazenados em binário. O sistema de numeração binária usa apenas dois dígitos: 0 e 1. Os valores das posições aumentam como múltiplos de dois à medida que se avança no número da direita para a esquerda (do dígito menos significativo para o mais significativo).

A tabela abaixo mostra como ler o número de 8 bits "00100011":

128	64	32	16	8	4	2	1
0	0	1	0	0	0	1	1

Em formato decimal, este número é $32+2+1=35$.

Na imagem seguinte um único bit mudou, nomeadamente o **8º bit** (porque contamos as posições da direita para a esquerda) e ficamos com o valor $128+32+2+1=163$.

128	64	32	16	8	4	2	1
1	0	1	0	0	0	1	1

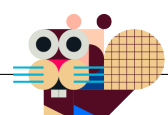
Como podes ver, a alteração de um único bit pode mudar substancialmente o valor do número. Um saldo bancário teria de ser armazenado usando um grande número de bits, já que o saldo pode ser muito elevado.

Pergunta

Qual foi o bit do saldo da Marta que foi alterado pela radiação cósmica?

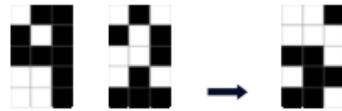
Respostas possíveis

- (A) 11º bit de 1 para 0
- (B) 12º bit de 1 para 0
- (C) 11º bit de 0 para 1
- (D) 12º bit de 0 para 1



7. Quadriculas em Código

A Gema está aborrecida durante uma aula e começa a preencher quadrados na sua folha quadriculada para desenhar números. Ela inventa uma forma especial de representar o seu número favorito de dois dígitos, o 42. A partir das duas representações dos algarismos "4" e "2" numa grelha 3 × 5, mostradas abaixo, ela cria uma nova grelha em que cada quadrado é pintado de preto se, e só se, exatamente um dos dois quadrados correspondentes nas imagens do "4" e do "2" estiver a preto.



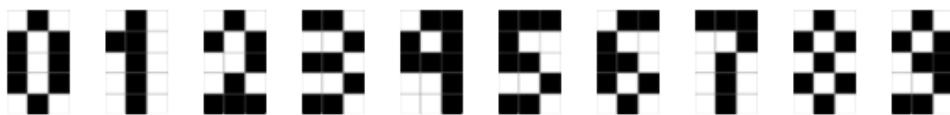
A Gema utilizou o mesmo método para representar um outro número de 2 dígitos, e obteve a seguinte figura:



Pergunta

Qual foi o número de 2 dígitos escolhido pela Gema para obter esta representação?

Se houver mais do que uma resposta correta, indica apenas uma. As imagens iniciais correspondentes a cada dígito são dadas a seguir.



Resposta

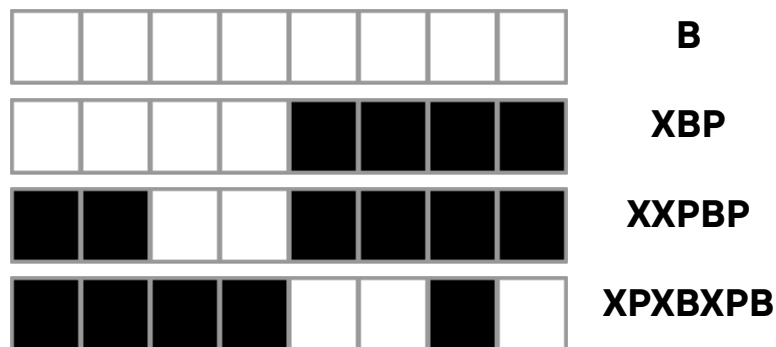
Escreve dois dígitos na folha de respostas.

8. Padrão em Linha

A Sara está a jogar um jogo. Ela tem uma sequência de quadrados que podem estar pintados de preto ou branco, e quer representá-los de uma forma específica, segundo as seguintes regras:

- Se todos os quadrados da sequência atual forem brancos, escreve apenas 'B'
- Se todos os quadrados da sequência atual forem pretos, escreve apenas 'P'
- Caso contrário, escreve 'X'
 - seguido pelo resultado da mesma regra aplicado à metade esquerda da sequência atual...
 - ... e depois pelo resultado da mesma regra aplicado à metade direita da sequência atual

Eis alguns exemplos de como a regra funciona para uma sequência de 8 quadrados:



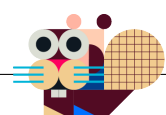
Pergunta

Como deve a Sara representar a sequência seguinte?



Respostas possíveis

- (A) XXPBPXBXPB
- (B) XXXPBPXBXPB
- (C) XXXBPXBBXXPPXPB
- (D) XBPBXPPB
- (E) XXXBPBXXPB
- (F) XXBPBXXPB



9. Tecla Mágica

O Tiago tem um rato de computador especial que tem uma tecla mágica! O rato mantém um contador, que é incrementado em 1 cada vez que esta tecla mágica é utilizada.

Para além disso, cada vez que esta tecla é pressionada, todos os números inteiros entre o valor atual do contador e 1 são escritos num ficheiro especial. Como o contador começa com o valor 1, depois de o Tiago carregar na tecla 5 vezes, este ficheiro especial contém a seguinte sequência: **1, 2, 1, 3, 2, 1, 4, 3, 2, 1, 5, 4, 3, 2, 1**

Nº de cliques	Conteúdo do ficheiro
1	1
2	1, 2, 1
3	1, 2, 1, 3, 2, 1
4	1, 2, 1, 3, 2, 1, 4, 3, 2, 1
5	1, 2, 1, 3, 2, 1, 4, 3, 2, 1, 5, 4, 3, 2, 1

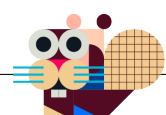
Pergunta

O Tiago está fascinado com este fenómeno e carregou na tecla mágica várias vezes, gerando um ficheiro com uma sequência muito comprida.

Qual o número que se encontra na 127ª posição da sequência?

Resposta

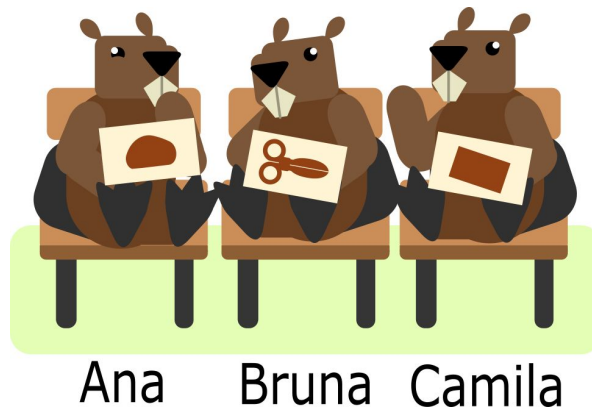
Escreve um número inteiro (entre 1 e 16) na folha de respostas.



10. Pedra, Papel, Tesoura, Troca

A Ana, a Bruna e a Camila inventaram uma nova versão do jogo pedra, papel, tesoura. Na versão original deste jogo, a pedra ganha à tesoura, a tesoura ganha ao papel e o papel ganha à pedra.

Na versão modificada, a Ana, a Bruna e a Camila sentam-se em cadeiras e seguram um cartão com o objeto que vão utilizar, de forma a que todas possam ver a sua jogada. Antes de determinar quem ganha a quem, as jogadoras têm de decidir entre si quantas trocas vão efetuar. Uma troca é uma operação realizada entre duas jogadoras apenas, que trocam os seus cartões. Depois de decidir quantas trocas vão realizar, as três amigas têm de escolher que jogadoras estarão envolvidas em cada uma delas.



Pergunta

O único objetivo da Bruna nesta ronda é ganhar à Camila. Que estratégia garante que a Bruna tem sucesso na sua tarefa?

Respostas possíveis

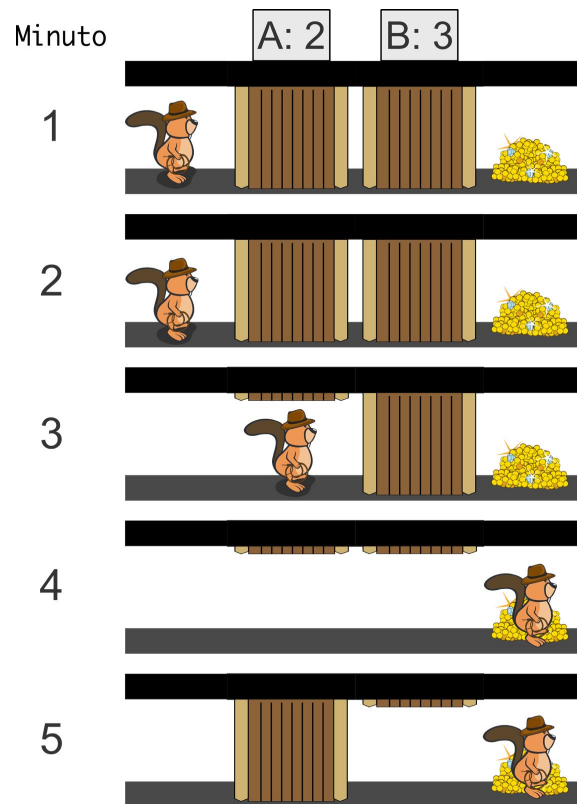
- (A) A Bruna só tem de garantir um número ímpar de trocas com a Camila
- (B) Independentemente do número de trocas realizadas, a Bruna nunca deve trocar de cartão com a Camila
- (C) Independentemente do número de trocas realizadas, a Bruna deve trocar sempre de cartão com a Camila
- (D) A Bruna só tem de garantir que há um número par de trocas, independentemente das jogadoras nelas envolvidas

11. A Pirâmide dos Tesouros

O castor Jaime está numa pirâmide perigosa, que tem muitos corredores com armadilhas. No final de cada corredor, há um tesouro escondido. O castor Jaime quer chegar a qualquer tesouro o mais rapidamente possível.

Cada corredor é protegido por uma fila de blocos. Inicialmente, todos os blocos estão para baixo. Assim que alguém chega a um corredor, os seus blocos começam a mover-se periodicamente. Um bloco com período 2 sobe após 2 minutos, cai de novo após mais 2 minutos, e assim sucessivamente.

A imagem abaixo representa um exemplo de um destes corredores. Este corredor tem dois blocos, etiquetados A e B, com períodos 2 e 3, respetivamente. A imagem mostra a disposição dos blocos do corredor nos minutos 1 a 5 após o castor Jaime ter chegado.



Para chegar ao tesouro o mais rapidamente possível, o castor Jaime espera 2 minutos, dirige-se ao bloco A, espera mais 1 minuto e depois passa o bloco B para alcançar o tesouro após 3 minutos no total. Neste caso, o castor Jaime age como se seguisse esta sequência de instruções:

```
esperar(2)
ir_para_bloco(A)
esperar(1)
ir_para_tesouro
```

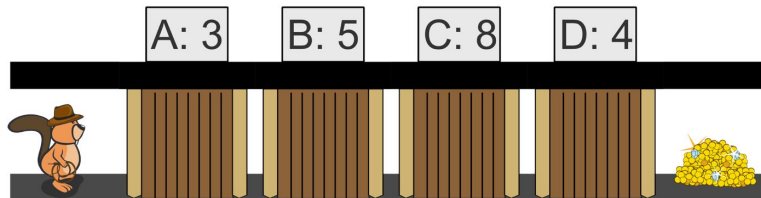
O castor Jaime poderia ter chegado ao tesouro ao mesmo tempo, mas com uma sequência de instruções mais curta:

```
esperar(3)
ir_para_tesouro
```

Assume que só podes usar os três tipos de instruções indicados na página anterior (esperar(), ir_para_bloco() e ir_para_tesouro).

Pergunta

O próximo corredor tem quatro blocos com períodos 3, 5, 8 e 4.



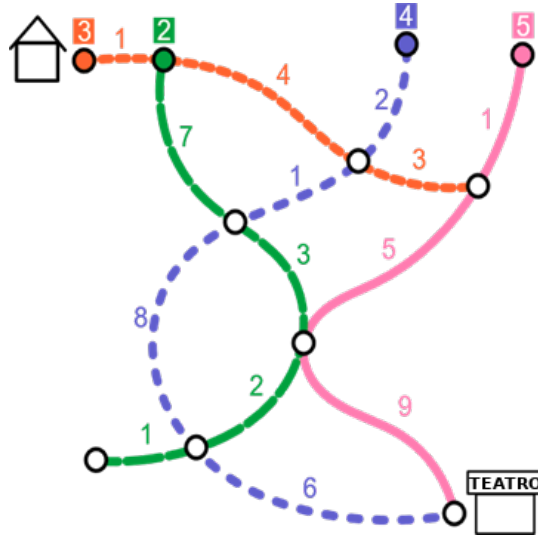
Qual é o comprimento da sequência de instruções mais curta que permite ao castor Jaime chegar ao tesouro o mais rápido possível?

Resposta

Escreve um número inteiro (entre 0 e 99) na folha de respostas.

12. Transportes Públicos

O Marco quer ir de casa ao teatro de autocarro. Existem 4 linhas de autocarro unidireccionais a operar na cidade. As paragens de autocarro estão assinaladas com círculos de contorno preto. As linhas de autocarro estão representadas com cores diferentes. As paragens coloridas indicam o ponto de partida de cada linha.



O primeiro autocarro de cada linha parte da respetiva paragem inicial ao mesmo tempo. Depois, cada linha envia um autocarro em intervalos de tempo diferentes. Os números em fundos coloridos indicam o intervalo entre partidas dos autocarros, em minutos. Por exemplo, a linha rosa (linha contínua) envia um autocarro a cada 5 minutos – nos minutos 0, 5, 10, 15 e assim sucessivamente.

Os números junto aos segmentos das linhas indicam quantos minutos um autocarro demora a percorrer a distância entre duas paragens. Parar numa paragem e embarcar passageiros não demora tempo (0 minutos).

As paragens onde duas ou mais linhas se cruzam podem ser usadas para fazer uma troca de autocarro. Se o Marco chegar a um ponto de interseção, ele pode mudar para um autocarro que lá chegue mais tarde ou ao mesmo tempo que aquele em que ele se encontra.

Pergunta

Se o Marco apanhar o primeiro autocarro laranja no minuto 0, qual a menor quantidade de tempo, em minutos, que demora a chegar ao teatro?

Resposta

Escreve um número inteiro (entre 0 e 99) na folha de respostas.

