



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,
CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

II MARATONA DE PROGRAMAÇÃO INTERIF 2019

PRIMEIRA ETAPA

08/06/2019 – Campus Birigui

Caderno de Problemas

Informações Gerais

Este caderno contém sete problemas, as páginas estão numeradas de 1 a 12, não contando esta página de rosto. Verifique se o caderno está completo.

A) Sobre a entrada

- 1) A entrada de seu programa deve ser lida da entrada padrão.
- 2) A entrada é composta de um ou mais casos de teste, depende do problema.
- 3) Quando uma linha da entrada contém vários valores, estes são separados por um único espaço em branco; a entrada não contém nenhum outro espaço em branco.
- 4) Cada linha, incluindo a última, contém o caractere final-de-linha.
- 5) O final da entrada pode coincidir com o final do arquivo ou com uma entrada determinada

B) Sobre a saída

- 1) A saída de seu programa deve ser escrita na saída padrão.
- 2) Espaços em branco só devem ser colocados quando solicitado.
- 3) Cada linha, incluindo a última, deve conter o caractere final-de-linha.

C) Regras

- 1) Só é permitida a comunicação entre os membros de um mesmo grupo.
- 2) Não é permitido o acesso à internet.
- 3) Não é permitido o uso de qualquer aparelho de comunicação.
- 4) Não é permitido o uso de meios de armazenamento externos (*pendrives*, cartões de memória, hd externo, etc).
- 5) É permitida a consulta de qualquer material impresso.
- 6) Não é permitida a comunicação com o técnico (coach) do time.

Problema A

Começando a Investir

Por Daniel Corrêa Lobato (IFSP – campus Catanduva)

Arquivo: investir.[c/cpp/java/py]

Timelimit: 1

Todo o iniciante na bolsa de valores tem dois problemas iniciais: saber o que comprar, e saber a sua posição (quais papéis possui na carteira, e quanto eles custaram). O primeiro problema, a Bettina te ajuda a resolver, mas para resolver o segundo problema você vai precisar registrar todas as operações de compra e venda que foram feitas, tim-tim por tim-tim.

As operações que um investidor realiza na bolsa em um dia são registradas pela corretora em uma Nota de Corretagem, que é enviada ao final do pregão. Essa Nota contém um registro de todas as ações que foram compradas ou vendidas e o preço de compra ou venda. Além disso, há o registro das taxas, tributos e impostos que são cobrados em cada operação.

As taxas se resumem à taxa de corretagem (valor pago por cada operação de compra ou venda executada, e que varia de corretora para corretora). Os tributos e tarifas são os Emolumentos (0,005% do valor total das operações) e a Taxa de Liquidação (0,0275% do valor total das operações).

Cada ação que é comprada passa a compor a carteira de ações, e possui um preço médio de aquisição, que é calculado como uma média ponderada dos preços finais de aquisição daquele papel ao longo do tempo. A partir do preço médio é que é calculado o seu lucro ao vender um papel, e sobre o qual você vai precisar recolher o imposto de renda.

O que muitos investidores acabam errando não é o cálculo do preço médio, que é uma simples média ponderada, mas sim na definição do preço final de aquisição de cada papel.

Vamos considerar o exemplo da Nota de Corretagem abaixo, executada em uma corretora que cobra R\$7,00 por operação:

C/v	Papel	Quantidade	Preço	Valor da operação
C	ABCP11	35	16,25	568,75
C	ENBR3	200	13,25	2.650,00
V	FJTA4	300	3,00	-900,00

A nota acima mostra três operações: duas compras e uma venda. Foram compradas 35 cotas do Fundo de Investimento Imobiliário do Grand Plaza Shopping (ABCP11) e 200 ações de Energias do Brasil S/A (ENBR3). A venda foi de 300 ações da Forja Taurus (FJTA4).

Nesse caso, o valor total das operações é a soma dos valores absolutos de todas as operações (568,75 + 2.650,00 + 900,00), ou seja, R\$4.118,75. Nesse caso, os Emolumentos são de R\$0,2059 (0,005% de 4.118,75), a taxa de Liquidação é de R\$1,1326 (0,0275% de 4.118,75), e o gasto total com corretagem é de R\$ 21,00 (3 operações a R\$ 7,00 cada uma). Assim, o custo total desta Nota de Corretagem é de R\$ 22,3385 (R\$0,2059+R\$1,1326+R\$21,00).

Para calcular o preço final de aquisição de cada papel, você precisa pegar o custo total da Nota de Corretagem e adicionar à cada operação de compra e venda, um percentual do custo total correspondente ao peso daquela operação no conjunto total de operações. Ainda no exemplo acima, temos:

Papel	Quantidade	Preço	Valor da operação	% do total da nota
ABCP11	35	16,25	568,75	13,8088%
ENBR3	200	13,25	2.650,00	64,3399%
FJTA4	300	3,00	900,00	21,8513%
Total da nota			4.118,75	100,0000%

Sabendo o quando deve ser apropriado a cada operação, podemos dividir o custo total entre os papéis, ou seja:

Papel	Quantidade	Preço	Valor da operação	% do total da nota	Custo proporcional
ABCP11	35	16,25	568,75	13,8088%	3,0847
ENBR3	200	13,25	2.650,00	64,3399%	14,3726
FJTA4	300	3,00	900,00	21,8513%	4,8812
Total da nota			4.118,75	100,0000%	
Custo total da nota					22,3385

Agora, finalmente, é possível calcular quanto custou de verdade cada papel: basta pegar o valor da operação, somar com o custo proporcional e dividir pelo número de ações compradas. Ainda no exemplo acima:

Papel	Quantidade	Valor da operação	Custo proporcional	Valor total da operação	Preço final por ação
ABCP11	35	568,75	3,0847	571,8347	16,3381
ENBR3	200	2.650,00	14,3726	2.664,3726	13,3217
FJTA4	300	900,00	4,8812	904,8812	3,0163

O seu papel é escrever um programa que consiga ajudar um investidor novato, a partir de uma Nota de Corretagem, calcular o preço final de cada ação operada.

Entrada

Os dados de entrada são compostos por uma linha contendo o valor da taxa de corretagem (valor real, positivo, e menor que 20), seguido por uma linha contendo o número N de operações que foram executadas naquele dia. Em seguida, há N linhas ($1 \leq N \leq 30$) contendo, cada uma, um código de papel (até 6 caracteres), a quantidade operada desse papel (valor inteiro, estritamente positivo, e menor que 10000) e o preço pago por cada papel (valor real, estritamente positivo, e menor que 1000), separados por um ou mais espaços em branco. Cada papel só é operado uma única vez em cada dia.

Saída

A saída deve conter N linhas, cada uma com o código do papel, a quantidade operada, o preço final de compra dele, e o valor total da operação naquele papel separados por um espaço em branco. Em seguida, deve ser impresso o valor total da nota e o custo total da nota, um em cada linha. Todos os valores reais devem ser apresentados com duas decimais.

Exemplo de entrada	Exemplo de saída
7.00 3 ABCP11 35 16.25 ENBR3 200 13.25 FJTA4 300 3	ABCP11 35 16.34 571.83 ENBR3 200 13.32 2664.37 FJTA4 300 3.02 904.88 4118.75 22.34

Problema B

Combustível

Por Cássio Agnaldo Onodera (IFSP - campus Birigui)

Arquivo: combustivel.[c|cpp|java|py]

Timelimit: 1

Andressa adquiriu seu primeiro automóvel flex (que aceita os dois tipo de combustíveis: álcool e gasolina) e tem dúvida em qual combustível usar.

Para tirar esta dúvida, Andressa encheu o tanque de seu automóvel exclusivamente com álcool e andou até acabar o combustível e anotou quantos quilômetros foram rodados. Depois, encheu o tanque com gasolina e repetiu o processo.

Ajude Andressa a decidir sobre qual combustível é mais vantajoso usar.

Entrada

A primeira linha da entrada é composta por um único número inteiro L ($1 \leq L \leq 100$) representando a capacidade do tanque de combustível do automóvel de Andressa em litros.

A segunda linha é composta por dois números inteiros A e G ($1 \leq A, G \leq 100$) representando a distância percorrida (em quilômetros) com álcool e com gasolina respectivamente.

A terceira linha é composta por dois valores PA , PG ($1.0 \leq PA, PG \leq 10.0$) representando o preço (em reais) por litro de álcool e de gasolina respectivamente.

Saída

A saída é formada por três linhas. A primeira com o valor gasto por quilometro rodado com álcool, a segunda com valor gasto com gasolina e a terceira com o nome do combustível a ser utilizado. Caso o custo seja o mesmo mostrar a palavra “Indiferente”.

Exemplos de Entradas	Exemplos de Saídas
50 400 500 2.56 4.19	0.32 0.42 Alcool
55 320 530 2.93 4.32	0.50 0.45 Gasolina
40 350 450 3.50 4.50	0.40 0.40 Indiferente

Problema C

Achando a figurinha

Por Marcio Kassouf Crocomo (IFSP – campus Piracicaba)

Arquivo: figurinha.[c/cpp/java/py]

Timelimit: 1

Pedrinho tem um álbum de figurinhas de super-heróis, no qual as figurinhas são organizadas da seguinte forma: 1) cada página do álbum contém 9 figurinhas, organizadas em 3 linhas e 3 colunas. 2) todas as páginas são numeradas sequencialmente, começando de 1. 3) as figurinhas são numeradas sequencialmente no álbum da esquerda para a direita nas linhas de cada página, continuando a numeração em cada linha seguinte (na linha abaixo ou, caso seja a última linha da página, na primeira linha da página seguinte). A primeira figurinha do álbum se encontra na primeira página, primeira linha e primeira coluna, e é a figurinha de número 1. Para ajudar Pedrinho a localizar suas figurinhas mais rapidamente, você deve fazer um programa capaz de identificar o número da página, linha e da coluna em que se encontra uma figurinha a partir de seu número.

Entrada

A primeira linha contém um número inteiro N ($0 < N < 11$) representando a quantidade de figurinhas que deverão ser localizadas. As N linhas seguintes apresentam, em cada uma, o número M de uma figurinha ($0 < M < 3000$).

Saída

Para cada uma das N linhas da entrada, a saída do programa deve apresentar uma linha com 3 números cada, representando, nesta sequência: número da página, da linha e da coluna em que a figurinha se encontra. A ordem das linhas com as respostas na saída do programa deve seguir a mesma ordem dos casos apresentados no arquivo de entrada. Considere que as colunas são numeradas de 1 a 3, da esquerda para a direita, e as linhas também de 1 a 3, de cima para baixo.

Exemplos de Entradas	Exemplos de Saídas
3 7 10 20	1 3 1 2 1 1 3 1 2
2 29 1	4 1 2 1 1 1

Problema D

Desafio de Natal

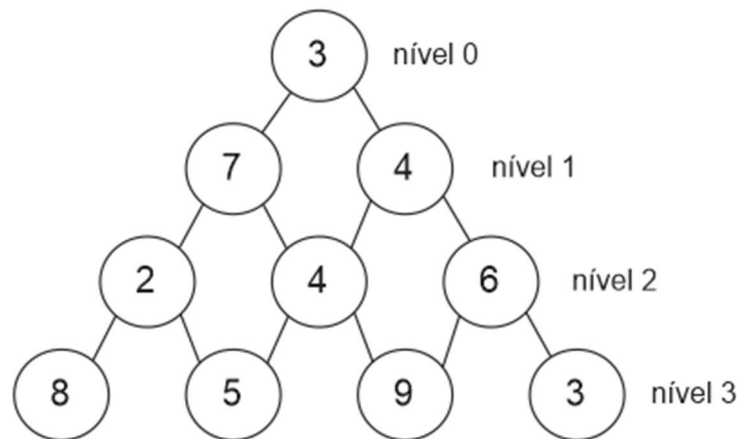
Por Geovanny Magualhães Filho (IFSP – campus Barretos)

Arquivo: natal.[c/cpp/java/py]

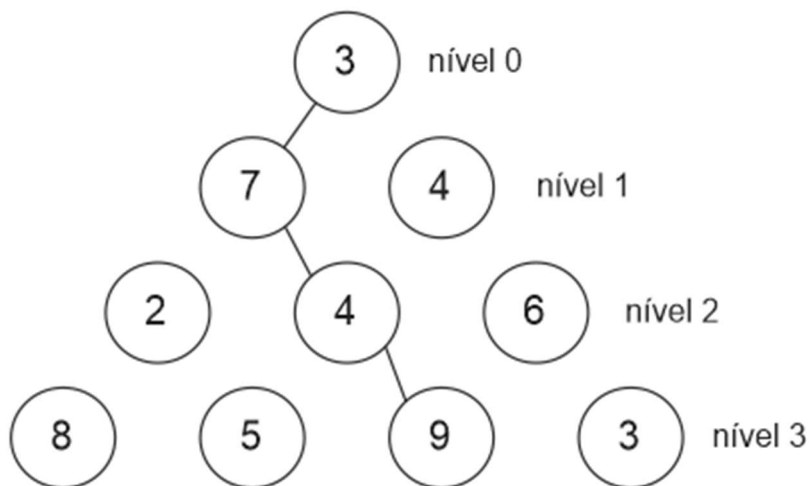
Timelimit: 1

A vovó Vanda é uma idosa muito inteligente e que gosta bastante de desafios. Todos os anos ela promove a festa de Natal da família. No ano de 2018 ela resolveu inovar e pretende presentear um de seus netos por meio de um desafio bem legal. Para isso ela comprou uma árvore-de-natal enfeitada com bolas numeradas aleatoriamente. As características dessa árvore são informadas a seguir:

- A árvore é formada por níveis, o **nível 0** (nível mais alto) possui 1 bola numerada. O **nível 1** (nível logo abaixo) possui 2 bolas numeradas, o **nível 2** possui 3 bolas numeradas e assim sucessivamente até o **nível N**.
- Com exceção das bolas do **nível N**, cada bola possui duas ligações com as bolas do nível imediatamente inferior, uma ligação do lado esquerdo, e outra ligação do lado direito, como mostrado na figura a seguir:



O desafio da vovó Vanda consiste em responder o valor da maior soma possível da árvore partindo do **nível 0** e chegando ao **nível N**, sempre no sentido de cima pra baixo. O neto que responder o valor corretamente ganha o presente.



Neste exemplo a maior soma possível partindo do **nível 0** e chegando até o **nível 3** é:

$$3 + 7 + 4 + 9 = 23$$

Embora a vovó Vanda goste muito de desafios, ela não tem tempo para responder seu próprio desafio, e precisa da resposta para conferir com a resposta dada pelos seus netos no dia do Natal. Então ela contratou você para que fizesse um programa que dado uma árvore com as características acima citadas responda o valor máximo obtido.

Entrada

A entrada é composta por uma linha contendo um inteiro N indicando o número de níveis da árvore. As linhas seguintes descrevem a árvore em cada nível. Ou seja, a segunda descreve o **nível 0**, portanto possui 1 inteiro, a terceira linha descreve o **nível 1** e possui cada uma das $N+1$ **linhas** seguintes contém i inteiros onde i representa o número da linha.

Saída

Seu programa deve imprimir uma única linha, contendo um único inteiro, indicando o valor da soma máxima partindo do **nível 0** até o **nível N**.

Restrições

$$2 \leq N \leq 1.000$$

$$0 \leq X_i \leq 100$$

Exemplos de Entradas	Exemplos de Saídas
3 3 7 4 2 4 6 8 5 9 3	23
4 3 2 3 3 2 1 3 1 4 5 5 6 2 4 5	17

Problema E

Day Trade

Por Cássio Agnaldo Onodera (IFSP - campus Birigui)

Arquivo: trade.[c|cpp|java|py]

Timelimit: 1

Uma profissão antiga mas ainda pouca conhecida é a profissão de **trader**. Um **trader** é uma pessoa que negocia ativos financeiros comprando e vendendo ações na bolsa de valores, atualmente chamada de B3.

Antigamente o **trader** precisava estar fisicamente em um local onde os ativos eram negociados. Com o uso da tecnologia da informação, hoje é possível operar na bolsa (comprar e vender) de qualquer lugar onde se tenha um computador conectado à *internet*.

Se **trader** é uma pessoa que compra e vende ativos financeiros, **trade** é a ação de comprar e vender estes ativos. Uma variação deste tipo de operação é o **day trade**, onde o profissional compra e vende o ativo no mesmo dia. No final do dia, o **trader** saberá o quanto lucrou ou quanto foi seu prejuízo.

Desta forma, para ganhar dinheiro no **day trade**, o **trader** precisa comprar barato e vender mais caro. Por exemplo, se ele pagou R\$50,00 em um ativo e vendeu por R\$60,00, ele ganhou R\$10,00.

No **day trade** é possível efetuar a venda antes de ter realizado a compra. A ideia é vender caro para depois comprar barato. Por exemplo: se vender por R\$70,00 e depois comprar por R\$50,00, ele ganhou R\$20,00 nesta operação.

O grande problema é saber o momento exato de se comprar ou vender o ativo, pois pode ocorrer prejuízos se o **trader** comprar caro e vender barato.

Para minimizar este problema existem várias técnicas, uma delas é conhecida como técnica das **médias móveis**. Uma média móvel nada mais é do que a média dos preços dos últimos N períodos.

Por exemplo:

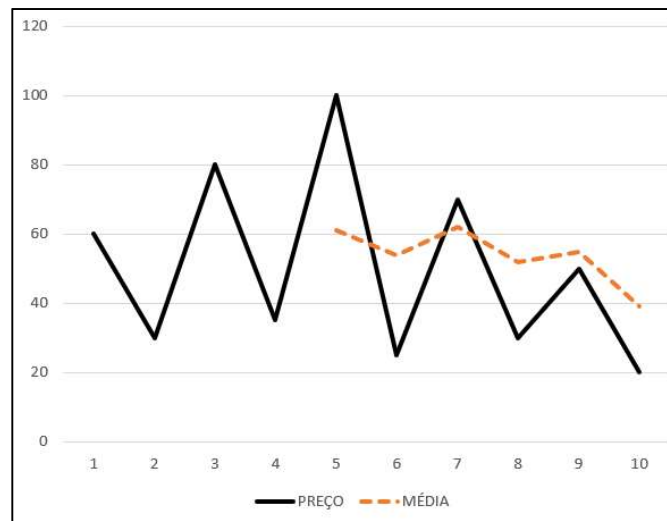
Período	Preço	Média Móvel de 5 períodos
1	60,00	--
2	30,00	--
3	80,00	--
4	35,00	--
5	100,00	61,00

Os períodos de 1 à 4 não possuem médias móveis porque ainda não existem 4 períodos anteriores.

Ao traçar o gráfico dos preços e de suas respectivas médias móveis é possível efetuar uma análise e sugerir uma compra ou venda do ativo. Por exemplo:

Período	Preço	Média Móvel de 5 períodos
1	60,00	--
2	30,00	--
3	80,00	--
4	35,00	--
5	100,00	61,00
6	25,00	54,00
7	70,00	62,00
8	30,00	52,00
9	50,00	55,00
10	20,00	39,00

Utilizando os valores apresentados na tabela temos o seguinte gráfico:



No gráfico, identificamos que no período 5 a linha do preço está acima da linha da média móvel. No período 6 a linha do preço cruzou para baixo a linha da média móvel, indicando um sinal de compra. No período 7, a linha do preço cruzou para cima a linha da média móvel, indicando um sinal de venda. No período 8, a linha do preço cruzou para baixo a linha da média móvel, indicando um sinal de compra. Os sinais de compra e venda só ocorrem quando ocorre um cruzamento entre as linhas do preço e da média móvel.

Sua tarefa será auxiliar os *traders* iniciantes identificando o sinais de compra e os sinais de venda. Para cada período deverá ser mostrada uma das palavras: “Vender”, “Comprar” ou “Manter”. A palavra “Manter” deverá ser mostrada quando não existir operação a ser feita.

Caso os valores do preço e da média móvel forem iguais, a palavra “Manter” deverá ser mostrada”.

Entrada

A primeira linha de entrada deverá conter dois números inteiros N ($1 \leq N \leq 100$) e P ($1 \leq N \leq 100$). Sendo N o número de períodos para se calcular a média móvel e P o número de períodos total. As próximas P linhas contém o preço do ativo em cada período.

Saída

O programa deverá apresentar P linhas contendo o número do período, um espaço em branco, um hífen (-), outro espaço em branco e a ação a ser realizada. No último período, se houver alguma operação em aberto, desfazer a operação. Após o último período mostra o resultado das operações com um número real com duas casas decimais.

Exemplos de Entradas	Exemplos de Saídas
5 10 60.0 30.0 80.0 35.0 100.0 25.0 70.0 30.0 50.0 20.0	1 - Manter 2 - Manter 3 - Manter 4 - Manter 5 - Manter 6 - Comprar 7 - Vender 8 - Comprar 9 - Manter 10 - Vender 35.00
3 10	1 - Manter

30.0	2 - Manter
20.0	3 - Manter
50.0	4 - Manter
40.0	5 - Manter
70.0	6 - Manter
60.0	7 - Manter
90.0	8 - Comprar
50.0	9 - Manter
60.0	10 - Vender
30.0	-20.00

4 10	1 - Manter
50.0	2 - Manter
50.0	3 - Manter
50.0	4 - Manter
120.0	5 - Manter
120.0	6 - Manter
120.0	7 - Comprar
70.0	8 - Manter
70.0	9 - Manter
70.0	10 - Vender
110.0	40.00

3 10	1 - Manter
5.0	2 - Manter
40.0	3 - Manter
40.0	4 - Manter
40.0	5 - Manter
90.0	6 - Manter
110.0	7 - Manter
120.0	8 - Manter
115.0	9 - Manter
120.0	10 - Manter
130.0	0.00

5 10	1 - Manter
50	2 - Manter
50	3 - Manter
50	4 - Manter
50	5 - Manter
40	6 - Vender
60	7 - Manter
50	8 - Manter
50	9 - Manter
50	10 - Comprar
50	10.00

5 10	1 - Manter
50	2 - Manter
50	3 - Manter
50	4 - Manter
50	5 - Manter
60	6 - Comprar
40	7 - Manter
50	8 - Manter
50	9 - Manter
50	10 - Vender
50	10.00

Problema F

Há Caminho Para Birigui?

Por André Rodrigues da Cruz (IFSP – campus São Paulo)

Arquivo: caminho.[c/cpp/java/py]

Timelimit: 1

Rapunzel faz um curso na área de computação no IFSP e gosta muito de algoritmos e estruturas de dados. O gosto pelo estudo é tão grande que este ano ela tomou a decisão de participar da II Maratona InterIF, que ocorrerá na cidade de Birigui. Lá, ela e os dois colegas do time, João e Maria, integrantes da equipe Historinhas, serão desafiados a resolver diversos problemas computacionais utilizando uma linguagem de programação.

A dedicação do time Historinhas era tamanha que eles decidiram realizar, três dias antes do evento, uma concentração de estudos no sítio de João, que fica na pequena cidade de Sitiolândia. Entretanto, uma interprérie ocorreu! Uma bruxa causou um temporal que durou dois dias. Como consequência, diversas pontes haviam caído no estado, deixando diversas cidades isoladas. E agora Rapunzel, João e Maria não sabem se existe um caminho de Sitiolândia até Birigui.



Por outro lado, Maria conseguiu obter a informação dos trajetos que estão trafegáveis dentro do estado. Assim, eles estão pensando bolar uma solução para investigar se existe um caminho até Birigui. Você deve ajudar esse trio a solucionar tal questão. Afinal, se o time Historinhas não for ao II InterIF, a maratona não terá a mesma diversão.

Entrada

A entrada é composta por um caso de teste. Na primeira linha do caso de teste há, separados por um espaço, um inteiro N ($1 \leq N \leq 100$) que indica o número de cidades do estado (incluindo Sitiolândia e Birigui) e um inteiro M ($1 \leq M \leq N((N-1))/2$) que indica o número de ligações entre pares de cidades. Na segunda linha há, separados por um espaço, dois inteiros distintos S ($1 \leq S \leq N$) e B ($1 \leq B \leq N$) que indicam, respectivamente, o índice da cidade de Sitiolândia e Birigui. Depois, seguem-se M linhas com os inteiros distintos U ($1 \leq U \leq N$) e V ($1 \leq V \leq N$), separados por um espaço, indicando que existe uma ligação entre as cidades de índices U e V .

Saída

A saída do caso de teste deve apresentar a cadeia de caracteres “HA CAMINHO ATE BIRIGUI” se houver pelo menos um caminho que ligue Sitiolândia a Birigui. Caso contrário, deve-se apresentar “NAO EXISTE CAMINHO”.

O resultado de seu programa deve ser escrito na saída padrão.

Exemplos de Entradas	Exemplos de Saídas
8 9 1 8 1 2 1 3 2 4 3 5 4 5 4 6 5 8 5 8 6 7	HA CAMINHO ATE BIRIGUI
8 9 2 7 2 1 2 4 2 5 3 1 3 4 1 4 7 6 6 8 8 7	NAO EXISTE CAMINHO
15 11 5 10 1 5 5 4 5 3 3 7 6 7 8 6 9 7 8 10 11 12 11 13 13 14	HA CAMINHO ATE BIRIGUI

Problema G

Comprimido

Por Cássio Agnaldo Onodera (IFSP - campus Birigui)

Arquivo: comprimido.[c|cpp|java|py]

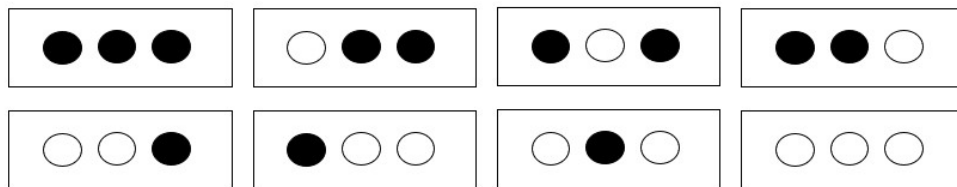
Timelimit: 1

Aguinaldo foi diagnosticado com uma doença incurável mas que se tratada adequadamente poderá ter uma vida normal. O tratamento consiste em tomar um comprimido diariamente.

O problema é que Aguinaldo tem apenas 8 anos e apresenta resistência em tomar o remédio. Seu pai, Mauro, teve a ideia de criar uma brincadeira para distrair seu filho quando for medicá-lo. A brincadeira é criar figuras com a cartela de comprimidos.

Ajude Mauro a distrair seu filho indicando quantas figuras diferentes são possíveis com cada cartela de comprimidos.

A figura abaixo mostra as 8 possíveis figuras com uma cartela de 3 comprimidos.



Entrada

A entrada é formada por uma única linha contendo um número inteiro C ($1 \leq C \leq 20$) indicando o número de comprimidos de uma cartela.

Saída

A saída é formada por uma única linha com um número indicando a quantidade de figuras que podem ser formadas.

Exemplos de Entradas	Exemplos de Saídas
3	8
6	64
10	1024