



Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

I Maratona de Programação da FATEC-Rubens Lara

4 de maio de 2013

Caderno de Problemas

Este caderno contém 5 problemas, as páginas estão numeradas de 1 a 6, não contando esta página de rosto.

Informações Gerais:

A) Sobre a entrada

- 1) A entrada de seu programa deve ser lida da entrada padrão.
- 2) A entrada é composta por vários casos de teste, cada um descrito em um número de linhas que 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 coincide com o final do arquivo.

B) Sobre a saída

- 1) A saída de seu programa deve ser escrita na saída padrão.
- 2) Quando uma linha da saída contém vários valores, estes devem ser separados por um único espaço em branco; a saída não deve conter nenhum outro espaço em branco.
- 3) Cada linha, incluindo a última, deve conter o caractere final de linha.

Realização:



Problema A

Dígitos Verificadores

Nome do arquivo fonte: *digitos.[c | cpp | java]*

Uma empresa de segurança da informação foi contratada para implementar um novo sistema de dígitos verificadores para um certo banco usar em seu sistema de contas correntes. O banco em questão exigiu um certo nível de rigidez e não deseja que os dígitos sejam calculados da maneira convencional.

A empresa apresentou uma nova solução em que cada número de corrente corrente possuirá três dígitos verificadores. O algoritmo para calcular os dígitos verificadores é o seguinte:

- i) Primeiramente, será calculado um número S , obtido multiplicando-se por 2 cada algarismo da conta corrente cuja posição é par e os demais algarismos multiplicados por 1. S é a soma desses produtos. Considere que a posição do algarismo menos significativo é a 0.
- ii) O primeiro dígito verificador será o resto da divisão de S por 10.
- iii) Para o segundo dígito deve-se obter o menor primo P tal que $P \geq S$ e tomar o resto da divisão de $P^2 - P$ por 10.
- iv) Finalmente, o terceiro dígito é obtido tomando-se o resto da divisão do $S+1$ -ésimo termo da sequência de Fibonacci¹ por 10.

Você deverá escrever um programa para automatizar o processo de validação das contas correntes usando este novo algoritmo.

Entrada

A entrada possui vários casos de teste. Cada caso de teste possui uma única linha contendo dois inteiros C e D , separados por um espaço em branco. C é um número de seis algarismos que representa o número da conta corrente e D é um número de três algarismos que representa os dígitos verificadores da conta corrente.

Saída

Para cada caso de teste da entrada, seu programa deve imprimir uma única linha contendo um caractere 'S' se o número da conta corrente é válido, ou 'N', caso contrário

Restrições

- $1 \leq C < 10^6$
- $0 \leq D < 10^3$

Exemplo de entrada	Saída para o exemplo de entrada
138487 523	S
917233 108	N
602937 363	S
112113 420	S

¹ Os 2 primeiros termos da sequência de Fibonacci são 0 e 1, e os demais são obtidos pela soma dos dois anteriores. Portanto, os 6 primeiros termos da sequência de Fibonacci são: 0 1 1 2 3 5.

Problema B

Derivada

Nome do arquivo fonte: *derivada.[c | cpp | java]*

Um aluno da FATEC, que precisa muito de nota, necessita verificar as respostas de um TP da disciplina de Cálculo, cujo conteúdo versa sobre derivadas e polinômios. Sabe-se que um polinômio é uma função do tipo $p(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_nx^n$, onde cada $a_i \in \mathbb{Z}$ com $0 \leq i \leq n$. Derivando o polinômio acima obtém-se a expressão $p'(x) = a_1 + 2a_2x + \dots + na_nx^{n-1}$.

O aluno tem certeza que é possível calcular essa derivada computacionalmente. Escreva um programa que dado n o grau do polinômio e $a_0, a_1, a_2, \dots, a_n$ os coeficientes do polinômio, determine sua derivada.

Entrada

A entrada contém vários casos de teste. Cada caso de teste é composto por duas linhas. A primeira linha de um caso de teste contém um inteiro N , o grau do polinômio. A segunda linha de um caso de teste contém $N+1$ inteiros A_i , com $0 \leq i \leq N$.

Saída

Para cada caso de teste da entrada seu programa deve imprimir duas linhas. A primeira linha representa o polinômio que se quer derivar e a segunda linha o polinômio derivado. Ambos devem estar na forma apresentada no texto acima. Para representar o expoente de x , use `**`. Não deixe espaços em branco entre os operadores e os termos do polinômio.

Restrições

- $0 \leq N \leq 30$
- $-10^5 \leq A_i \leq 10^5$

Exemplo de entrada	Saída para o exemplo de entrada
3	$p(x) = 1 + 3x - 5x^2 + 2x^3$
1 3 -5 2	$p'(x) = 3 - 10x + 6x^2$
2	$p(x) = 9 + 10x - 2x^2$
9 10 -2	$p'(x) = 10 - 4x$

Problema C²

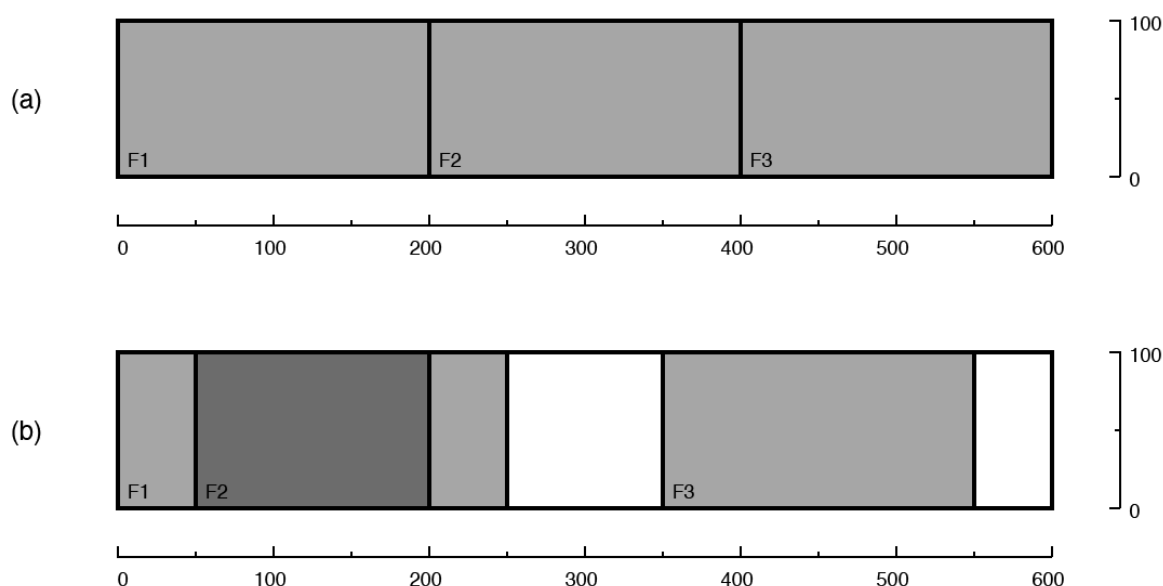
Janelas

Nome do arquivo fonte: *janelas.[c | cpp | java]*

As salas de aulas utilizadas para os cursos de uma Universidade tem uma grande janela, composta de três folhas de vidro. A janela tem um metro de altura por seis metros de comprimento. Cada folha da janela tem um metro de altura e dois metros de comprimento. As folhas deslizam sobre trilhos, ao longo do comprimento da janela, de forma que é possível controlar a abertura da janela, para circulação de ar.

Dadas as posições das três folhas da janela, deseja-se determinar qual a área da janela que está aberta, em centímetros quadrados.

A figura abaixo ilustra duas configurações das folhas da janela. Na figura, os cantos inferiores esquerdos de cada folha são indicados por $F1$, $F2$ e $F3$. Na configuração (a) a janela está totalmente fechada, e portanto o total da área aberta é igual a zero. Na configuração (b) há duas aberturas, e o total de área aberta é igual a $(100 \times 100) + (50 \times 100) = 15.000 \text{ cm}^2$.



Dadas as posições das três folhas da janela, escreva um programa em C que calcule a área da janela que está aberta, em centímetros quadrados.

Entrada

A entrada contém vários casos de teste. Cada caso de teste possui uma única linha contendo três inteiros $F1$, $F2$ e $F3$, indicando as posições das três folhas. A posição de cada folha é dada pela distância, em centímetros, da extremidade esquerda da janela até a extremidade esquerda da folha.

Saída

Para cada caso de teste da entrada seu programa deve produzir uma linha contendo um único inteiro, a área aberta da janela em centímetros quadrados.

² Extraído e adaptado da prova da 2ª fase da Modalidade Programação 2 da Olimpíada Brasileira de Informática de 2013

Restrições

- $0 \leq F1, F2, F3 \leq 400$

Exemplo de entrada	Saída para o exemplo de entrada
0 200 400	0
0 50 350	15000
344 344 344	40000
150 0 200	20000

Problema D

Reprovados

Nome do arquivo fonte: *reprovados.[c | cpp | java]*

Um professor está preocupado com o número de alunos reprovados em sua disciplina. Ele gostaria de saber quantos alunos foram reprovados na disciplina em relação ao número total de alunos da turma.

Ajude o professor e escreva um programa que dados o número de alunos da turma e suas notas, determine quantos alunos foram reprovados em relação ao total de alunos. Sabe-se que a média para aprovação na disciplina é 6.

Entrada

A entrada contém vários casos de teste. Cada caso de teste é composto por duas linhas. A primeira linha de um caso de teste contém um inteiro A , o número de alunos da turma. A segunda linha contém A números reais, N_i , com $0 \leq i < A$, representando as notas de cada um dos A alunos da turma.

Saída

Para cada caso de teste da entrada, seu programa deve produzir uma linha contendo dois inteiros, R e A separados por uma barra (/), onde R é o número de alunos reprovados na disciplina e A o número de alunos da turma.

Restrições

- $1 \leq A \leq 200$
- $0 \leq N_i \leq 10$

Exemplo de entrada	Saída para o exemplo de entrada
8 5.5 7.0 6.0 2.5 4.0 8.0 6.0 0.0 6 6.0 7.0 10.0 6.0 6.5 6.0	4/8 0/6

Problema E

Promoção

Nome do arquivo fonte: *promocao.[c | cpp | java]*

André ganhou um sorteio de uma promoção em uma loja de departamentos que o permite colocar num carrinho de compras quaisquer produtos da loja. O carrinho de compras tem um capacidade máxima de peso que ele pode suportar e André quer levar os produtos cuja soma dos preços seja a maior possível.

Ajude André escrevendo um programa que dados o número de produtos da loja, a capacidade do carrinho de compras, o peso e o preço de todos os produtos da loja, maximize o valor dos produtos que André pode levar sem exceder a capacidade do carrinho.

Entrada

A entrada contém vários casos de teste. A primeira linha de um caso de teste contém dois inteiros N e C , indicando o número de produtos da loja e a capacidade do carrinho de compras em Kg, respectivamente. As N linhas seguintes contém um inteiro P_i e um real V_i , com $0 \leq i < N$, representando o peso em gramas e o valor em reais o i -ésimo produto.

Saída

Para cada caso de teste, seu programa deve imprimir uma linha, contendo o valor que maximiza o valor das compras de André.

Restrições

- $1 \leq N \leq 20$
- $1 \leq C < 50$
- $1 \leq P_i < 10^5$
- $0.01 \leq V_i \leq 10000.00$

Exemplo de entrada	Saída para o exemplo de entrada
4 14 4000 1.50 10000 30.00 5000 1.00 10 0.85 6 20 10000 175.00 9000 90.00 4000 20.00 2000 50.00 1000 10.00 20000 200.00	31.50 275.00