

Cobertura por Conjuntos

Input file: standard input
 Output file: standard output
 Time limit: 3 seconds
 Memory limit: 256 megabytes

Implemente o algoritmo primal-dual apresentado na seção 6.8 “Um algoritmo primal-dual” das Notas de Aula para resolver o problema da cobertura por conjuntos.

Atenção! Ao implementar o algoritmo, siga as instruções a seguir:

- Ao selecionar o elemento $a \in U$ no loop principal do algoritmo (passo ii), escolha sempre o primeiro elemento encontrado na ordem da matriz $(1, 2, \dots, n)$;
- No passo ii.b, selecione sempre a primeira linha em que ocorreu a igualdade em $A^T \mathbf{x} \leq \mathbf{c}$ dentre todas aquelas que descrevem um conjunto que contém o elemento a .

Input

O programa receberá como entrada uma matriz A , com dimensões **número de elementos** n x **número de subconjuntos** m , que indica a quais subconjuntos S_j , $j = 1, 2, \dots, m$ cada elemento $u_i \in U$, $i = 1, 2, \dots, n$, pertence. Se o i -ésimo elemento pertence ao j -ésimo conjunto, então $A_{ij} = 1$. Caso contrário, $A_{ij} = 0$. O programa também receberá um vetor de inteiros \mathbf{c} que indica o custo de cada subconjunto S_j .

Uma entrada genérica é da forma:

n	m		
c_1	c_2	\dots	c_m
$A_{1,1}$	$A_{1,2}$	\dots	$A_{1,m}$
$A_{2,1}$	$A_{2,2}$	\dots	$A_{2,m}$
\vdots	\vdots	\ddots	\vdots
$A_{n,1}$	$A_{n,2}$	\dots	$A_{n,m}$

onde n é o número de elementos ($1 \leq n \leq 200$), m é a quantidade de subconjuntos ($1 \leq m \leq 200$), $c_j \in \mathbb{Z}$ é o custo do j -ésimo subconjunto, para $j = 1, 2, \dots, m$, e $A_{ij} \in \{0, 1\}$ são as entradas da matriz A descrita anteriormente.

Output

Seu programa deve imprimir na saída padrão:

- um vetor \mathbf{y} de inteiros, que indica quais subconjuntos foram selecionados, na primeira linha. $y_j = 1$ indica que o subconjunto S_j foi selecionado e $y_j = 0$ indica que o subconjunto S_j não foi selecionado;
- um vetor \mathbf{x} que é solução para a formulação dual do problema, como descrito na seção 6.8, na segunda e última linha.

Examples

standard input	standard output
2 2 10 20 1 0 0 1	1 1 10 20
2 2 44 30 1 1 1 0	1 1 30 14
4 3 39 47 17 0 0 1 1 1 1 0 0 1 1 0 0	1 0 1 17 0 0 39
14 11 17 16 47 49 26 35 45 20 14 7 36 1 0 0 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 0 0 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 0 1 0 0 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 1 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 1 0 1 1 0 1 0 0 1 1 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 1 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 1 0 1 0 1 1 1 0 1 0 1 1 1 1 0 1 0 0 1 0 0 1 1 1 1	1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 0 7 7 6 0 9 0 0 3 0 0 0 0 0 0

Note

Siga as instruções fornecidas para que o seu programa produza os **resultados esperados**.

Em caso de dúvida, releia as notas de aula.

Verifique as instruções de submissão postadas no Moodle.