



International Olympiad in Informatics 2013

6-13 July 2013

Brisbane, Australia

Day 2 tasks

robots

Czech — 1.0

Maritin malý bráška nemá uklízení příliš v lásce. Nelze se tedy divit, že podlaha obývacího pokoje je opět plná jeho hraček. Marita ví, že nemá smysl svého brášku kárat, neboť by pouze přenesl hračky z podlahy obývacího pokoje na podlahu jídelny. A protože Marita má ráda pořádek, ale samotné uklízení jí také příliš nebaví, rozhodla se pro tyto případy vyrobit speciální uklízecí roboty a to rovnou dvou typů - *slabé* a *malé*.

Na podlaze leží T hraček, každá s celočíselnou vahou $W[i]$ a celočíselnou velikostí $S[i]$. Marita má k dispozici

- **A** slabých robotů. Každý slabý robot má hmotnostní limit $X[i]$ a uveze pouze hračky, které mají ostře nižší hmotnost než $X[i]$. Hračka ale může mít libovolnou velikost.
- **B** malých robotů. Každý malý robot má velikostní limit $Y[i]$ a uveze pouze hračky, které mají ostře menší velikost než $Y[i]$. Hračka ale může mít libovolnou hmotnost.

Každému robotovi uklízení jedné hračky trvá právě jednu minutu. Různí roboti mohou uklízet různé hračky zároveň.

Vaším úkolem je zjistit, zda lze uklidit všechny hračky z obývacího pokoje a v kladném případě určit nejkratší čas, za který lze celý úklid stihnout.

Příklady

Jako první příklad uvažujme $A = 3$ slabých robotů s hmotnostními limity $X = [6, 2, 9]$, $B = 2$ malých robotů s velikostními limity $Y = [4, 7]$ a $T = 10$ následujících hraček:

Číslo hračky	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Hmotnost	4	8	2	7	1	5	3	8	7	10
Velikost	6	5	3	9	8	1	3	7	6	5

Nejkratší čas jak uklidit všechny hračky je tři minuty:

	Slabý robot 0	Slabý robot 1	Slabý robot 2	Malý robot 0	Malý robot 1
První minuta	Hračka 0	Hračka 4	Hračka 1	Hračka 6	Hračka 2
Druhá minuta	Hračka 5		Hračka 3		Hračka 8
Třetí minuta			Hračka 7		Hračka 9

Jako druhý příklad uvažujme $A = 2$ slabých robotů s hmotnostními limity $X = [2, 5]$, $B = 1$ malého robota s velikostním limitem $Y = [2]$ a $T = 3$ následujících hraček:

Číslo hračky	0	1	2
Hmotnost	3	5	2
Velikost	1	3	2

Žádný robot není schopen uklidit hračku s hmotností 5 a velikostí 3, takže je nemožné uklidit všechny hračky z obývacího pokoje.

Implementace

Odevzdejte soubor implementující funkci `putaway()` následovně:

Vaše funkce: `putaway()`

C/C++

```
int putaway(int A, int B, int T,
            int X[], int Y[], int W[], int S[]);
```

Pascal

```
function putaway(A, B, T : LongInt;
                 var X, Y, W, S : array of LongInt) : LongInt;
```

Popis

Tato funkce má za úkol spočítat nejmenší počet minut, za který lze uklidit všechny hračky za pomoci robotů, nebo vrátit `-1`, pokud je uklidit nelze.

Parametry

- A : Počet slabých robotů.
- B : Počet malých robotů.
- T : Počet hraček.
- X : Pole délky A obsahující celá čísla, která určují hmotnostní limity jednotlivých slabých robotů.

- **Y** : Pole délky **B** obsahující celá čísla, která určují velikostní limity jednotlivých malých robotů.
- **W** : Pole délky **T** obsahující celá čísla, která určují hmotnosti jednotlivých hraček.
- **S** : Pole délky **T** obsahující celá čísla, která určují velikosti jednotlivých hraček.
- *Návratová hodnota*: Nejmenší počet minut potřebných k úklidu, nebo **-1** když hračky uklidit nelze.

Ukázka průběhu programu

Následující ukázka odpovídá prvnímu příkladu:

Parametr	Hodnota
A	3
B	2
T	10
X	[6, 2, 9]
Y	[4, 7]
W	[4, 8, 2, 7, 1, 5, 3, 8, 7, 10]
S	[6, 5, 3, 9, 8, 1, 3, 7, 6, 5]
Vrací	3

Následující ukázka odpovídá druhému příkladu:

Parametr	Hodnota
A	2
B	1
T	3
X	[2, 5]
Y	[2]
W	[3, 5, 2]
S	[1, 3, 2]
Vrací	-1

Omezení

- Časový limit: 3 sekundy
- Paměťový limit: 64 MiB

- $1 \leq T \leq 1\,000\,000$
- $0 \leq A, B \leq 50\,000$ a $1 \leq A + B$
- $1 \leq X[i], Y[i], W[i], S[i] \leq 2\,000\,000\,000$

Podúlohy

Podúloha	Body	Dodatečná omezení
1	14	$T = 2$ a $A + B = 2$ (právě dvě hračky a právě dva roboti)
2	14	$B = 0$ (pouze slabí roboti)
3	25	$T \leq 50$ a $A + B \leq 50$
4	37	$T \leq 10\,000$ a $A + B \leq 1\,000$
5	10	(žádná)

Experimentování

Vzorový testovač čte soubor `robots.in` v následujícím formátu:

- řádek 1: `A B T`
- řádek 2: `X[0] ... X[A-1]`
- řádek 3: `Y[0] ... Y[B-1]`
- následujících `T` řádků: `W[i] S[i]`

Prvnímu příkladu odpovídá následující obsah souboru:

```
3 2 10
6 2 9
4 7
4 6
8 5
2 3
7 9
1 8
5 1
3 3
8 7
7 6
10 5
```

Jestliže `A = 0` nebo `B = 0`, pak odpovídající řádky (řádek 2 nebo řádek 3) by měly být prázdné.

Poznámky k programovacím jazykům

- C/C++ Na začátku souboru s řešením musí být řádek `#include "robots.h"`.
- Pascal Naimplementujte `unit Robots`. Položky všech polí jsou číslovány od `0` (tj. nikoliv od `1`).

Viz kostry řešení ve složce této úlohy.