

International Olympiad in Informatics 2013

July 2013 6-13

Brisbane, Australia

Day 2 tasks



robots

Hebrew — 1.0

האח הקטן של ריטה (Marita) פיזר את כל הצעצועים על הרצפה בסלון! איזה מזל שריטה בנתה רובוטים מיוחדים לסילוק צעצועים. עליכם לעזור לה להחליט עבור כל צעצוע - איזה רובוט יסלק אותו.

יש T צעצועים. לכל צעצוע יש משקל וגודל. המשקל הוא מספר שלם שמסומן $W[i]$ והגודל הוא מספר שלם שמסומן $S[i]$. יש שני סוגים של רובוטים: "חלשלושים" (weak) ו- "קטנטנים" (small).

- יש A רובוטים חלשלושים. לכל רובוט חלשלוש יש מגבלת משקל $X[i]$. הרובוט החלשלוש יכול לסלק כל צעצוע שמשקלו קטן ממש (strictly less) מ- $X[i]$. הגודל של הצעצוע לא משנה.
- יש B רובוטים קטנטנים. לכל רובוט קטנטן יש מגבלת גודל $Y[i]$. הרובוט הקטנטן יכול לסלק כל צעצוע שגודלו קטן ממש (strictly less) מ- $Y[i]$. המשקל של הצעצוע לא משנה.

בכל דקה, כל רובוט יכול לסלק צעצוע אחד לכל היותר.

עליכם לחשב את מספר הדקות המינימלי הנדרש כדי לסלק את כל הצעצועים. ייתכן שלא ניתן לסלק את כל הצעצועים, ובמקרה זה יש לציין זאת.

דוגמאות

דוגמא ראשונה: נניח שיש $A=3$ רובוטים חלשלושים עם הגבלות משקל $X=[6,2,9]$, ויש $B=2$ רובוטים קטנטנים עם הגבלות גודל $Y=[4,7]$, ו- $T=10$ צעצועים, כמתואר בטבלה הבאה:

Toy number	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Weight	4	8	2	7	1	5	3	8	7	10
Size	6	5	3	9	8	1	3	7	6	5

הזמן המינימלי הדרוש לסילוק כל הצעצועים הוא שלוש דקות:

	Weak robot 0	Weak robot 1	Weak robot 2	Small robot 0	Small robot 1
First minute	Toy 0	Toy 4	Toy 1	Toy 6	Toy 2
Second minute	Toy 5		Toy 3		Toy 8
Third minute			Toy 7		Toy 9

דוגמה שניה: נניח שיש $A=2$ רובוטים חלשלושים עם הגבלות משקל $X=[2,5]$, ויש $B=1$ רובוטים קטנטנים עם הגבלות גודל $Y=[2]$, ו- $T=3$ צעצועים, כמתואר בטבלה הבאה:

Toy number	0	1	2
Weight	3	5	2
Size	1	3	2

בדוגמא זו, אין אף רובוט שיכול לאסוף את הצעצוע שהמשקל שלו 5 והגודל שלו 3, ולכן זה לא אפשרי לסלק את כל הצעצועים.

Implementation

עליכם לממש את הפונקציה `putaway()` המוגדרת להלן (`put away`=לסלק):

Your Function: `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;
```

Description

הפונקציה צריכה לחשב את מספר הדקות המינימלי הדרוש כדי לסלק את כל הצעצועים. אם לא ניתן לסלק את כל הצעצועים, יש להחזיר -1.

Parameters

- A : מספר הרובוטים החלשלושים
- B : מספר הרובוטים הקטנטנים
- T : מספר הצעצועים
- X : מערך בגודל A שמכיל מספרים שלמים שמתארים את מגבלות המשקל של הרובוטים החלשלושים
- Y : מערך בגודל B שמכיל מספרים שלמים המתארים את מגבלות הגודל של הרובוטים הקטנטנים
- W : מערך בגודל T שמכיל מספרים שלמים המתארים את המשקלים של הצעצועים
- S : מערך בגודל T שמכיל מספרים שלמים המתארים את הגדלים של הצעצועים
- הפונקציה צריכה להחזיר את מספר הדקות המינימלי הדרוש לסילוק כל הצעצועים. אם לא ניתן לסלק את כל הצעצועים, יש להחזיר -1.

Sample Session

The following session describes the first example above:

Parameter	Value
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]
Returns	3

The following session describes the second example above:

Parameter	Value
A	2
B	1
T	3
X	[2, 5]
Y	[2]
W	[3, 5, 2]
S	[1, 3, 2]
Returns	-1

Constraints

- Time limit: 3 seconds
- Memory limit: 64 MiB
- $1 \leq T \leq 1,000,000$
- $0 \leq A, B \leq 50,000$ and $1 \leq A + B$
- $1 \leq X[i], Y[i], W[i], S[i] \leq 2,000,000,000$

Subtasks

Subtask	Points	Additional Input Constraints
1	14	$T = 2$ and $A + B = 2$ (exactly two toys and two robots)
2	14	$B = 0$ (all robots are weak)
3	25	$T \leq 50$ and $A + B \leq 50$
4	37	$T \leq 10,000$ and $A + B \leq 1,000$
5	10	(None)

Experimentation

The sample grader on your computer will read input from the file `robots.in`, which must be in the following format:

- line 1: `A B T`
- line 2: `X[0] ... X[A-1]`
- line 3: `Y[0] ... Y[B-1]`
- the next `T` lines: `W[i] S[i]`

For instance, the first example above should be provided in the following format:

```
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
```

If `A = 0` or `B = 0` then the corresponding line (line 2 or line 3) should be empty.

Language Notes

C/C++ You must `#include "robots.h"`.

Pascal You must define the `unit Robots`. All arrays are numbered beginning at `0` (not `1`).

See the solution templates on your machine for examples.