

НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ИНФОРМАТИКА

Област: Информатика

Характеристика на състезанието:

- Националната олимпиада по информатика (НОИ) е състезание, което се провежда по модела, правилата и нормите на Международната олимпиада по информатика. Задачите са от алгоритмичен характер и изискват от състезателите създаване на компютърни програми, реализиращи ефективни алгоритми.
- Всеки участник присъства лично на състезанието и работи самостоятелно на отделен компютър.
- Състезанието е без такса-правоучастие.
- Задачите трябва да се решат за определено време (3 до 5 часа, в зависимост от възрастта на състезателите).
- Метод за оценяване: след изтичане на състезателното време решенията се проверяват с комплект тестови данни.
- Задачите за НОИ се подготвят от Националната комисия по информатика, която се определя от Министъра на образованието и науката по предложение на СМБ.
- За организирането на националния кръг се определя Организационен комитет.
- НОИ е включена в Графика на МОН и се обявява от структурите на Министерството.
- Всички материали (задачи, авторски решения, решения на състезатели) се публикуват в Интернет.
- Състезанието се провежда в пет възрастови групи: група А (12. клас), В (10.–11. клас), С (8.–9. клас), D (6.–7. клас) и Е (4.–5. клас).
- Първенците от националния кръг (в група А и група D) образуват разширените национални отбори за участие в международните състезания. Националните отбори За Международната олимпиада по информатика, Балканската олимпиада по информатика и Балканската олимпиада по информатика за юноши се избират измежду учениците в разширените национални отбори, след допълнителни контролни състезания. Първенците в Националния кръг от група А получават званието „Лауреат на национална олимпиада” и ползват предимства при кандидатстване в университетите. На останалите участници във Националния кръг в група А се присъждат оценки, които някои университети (вкл. СУ) признават като оценка от кандидат-студентски конкурсен изпит по математика или информатика за прием в съответния университет.

Целеви групи:

- Общински кръг – за всички желаещи;
- Областен кръг – за класиралите се от общинския кръг;
- Национален кръг – за класиралите се от областния кръг.

Възраст на участниците: от 11 до 19 години.

Степен на участващите училища: основни и средни.

Брой участници през последните 3 години: В националния кръг олимпиадата участват 50-60 състезатели от група А и 15-20 състезатели от група D.

История на състезанието: НОИ се организира от МОН с научната поддръжка на СМБ. Първата Национална олимпиада по информатика е организирана през 1985 от екип от СМБ.

Финансиране на състезанието: от МОН, СМБ и спонсори.

Задачи от състезанието: Национален кръг, Група А, 2007 г.

XXIII НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ИНФОРМАТИКА

Национален кръг, 20-22.04.2007 г.

Задача А1. ЯБЪЛКИ

Един площад е разчертан като правоъгълна таблица. Във всяка клетка на таблицата е поставен определен брой ябълки. Таблицата е ориентирана по посоките на света, редовете се простират от запад на изток, а стълбовете – от север на юг. Двама души тръгват от най-северозападната клетка и започват да се движат независимо един от друг така, че стъпвайки в някоя клетка, могат да продължат движението си само в такава съседна клетка, която е разположена или на юг, или на изток. Намирайки се в клетка от таблицата, всеки взема всичките ябълки, които са там. Напишете програма **apple**, която намира максималния брой ябълки, които могат да бъдат взети сумарно от двамата.

Вход

Програмата трябва да прочете входните данни от стандартния вход. На първия ред са зададени броят M на редовете и броят N на стълбовете на таблицата (цели положителни числа, по-малки от 70). Следват M реда, всеки съдържащ по N цели неотрицателни числа (всяко от тях по-малко от 1000), показващи броя на ябълките, поставени в съответната клетка от таблицата.

Изход

На стандартния изход програмата трябва да изведе максималния брой ябълки, които могат да бъдат събрани.

ПРИМЕР

Вход

```
3 4
1 0 1 0
1 2 0 0
3 0 0 1
```

Изход

```
8
```

Задача А2. ЦВЕТНИ ЛЕНТИ

С числата от 0 до 255 са номерирани 256 различни цвята, като с 0 е номериран белият цвят. Дадена е линияка с дължина N см, разграфена през 1 см (от 0 до N) и оцветена в бяло. Разполагаме с книжни ленти, оцветени в допустимите цветове. Върху линияката можем да изпълняваме три операции, задавани със следните команди:

- 1 I J C – покриване частта от линияката между I -тия и J -тия сантиметър с лента, оцветена в цвета C , $0 \leq I < J \leq N$, $0 \leq C \leq 255$;

2 $I\ J$ – премахване от линията на последната цветна лента, поставена между I -тия и J -тия сантиметър, $0 \leq I < J \leq N$. Такава команда може да има, само ако в текущия момент цялата лента е видима;

3 I – проверка какъв е цветът на лентата, която се вижда между I -тия и $(I+1)$ -вия сантиметър, $0 \leq I < N$.

Напишете програма **bands**, която симулира изпълнението на описаните по-горе команди.

Вход

Първият ред на стандартния вход ще съдържа числата N и M ($1 \leq N, M \leq 20000$). Всеки от следващите M реда съдържа по една команда.

Изход

За всяка команда от вид 3 програмата трябва да изведе на отделен ред на стандартния изход установения от нея цвят.

ПРИМЕР

Вход	Изход
5 6	0
1 2 5 3	3
3 0	2
1 0 2 2	
3 4	
2 2 5	
3 1	

Забележка. В 30% от тестовете $N, M \leq 2000$. В 50% от тестовете не се използват операции от вид 2.

Задача А3. ЛИФТ

Фирма „Иди си, ела си“ вече приключи със строежа на най-новия си лифт, свързващ световноизвестните ски-писти Горно Нанадолнище и Долно Нанагорнище. Поради финансови затруднения лифтът засега разполага само с една кабинка, но от фирмата са решили да го пуснат в експлоатация. В „Иди си, ела си“ много разчитат на груповите пътувания и подготвят атрактивна оферта за своите клиенти:

- Цената за едно пътуване на турист между двете писти се определя от височината му по правилото – всеки плаща колкото е висок. Така, пътник висок 175 см, трябва да плати 175 евроцента.
- Ако няколко туристи пътуват едновременно, те заплащат заедно само цената, която трябва да плати най-високият от тях.

От фирмата имат и някои малки претенции:

- Теглото на пътниците в едно пътуване да не превишава T килограма.
- Лифтът да не пътува празен в никоя от двете посоки.

Група от N туристи засега е единствената, която иска да използва лифта за придвижване от Горно Нанадолнище до Долно Нанагорнище, но не знае колко ще трябва да плати. Съставете програма **lift**, която определя минималната цена, която групата трябва да плати.

Вход

От първия ред на стандартния вход се въвеждат две цели числа – броят N на туристите и максималното общо тегло T на пътниците при едно пътуване ($0 < N < 15$, $100 < T < 500$). На следващите N реда на стандартния вход се въвеждат по две естествени числа – височината в сантиметри и теглото в килограми на всеки от туристите. Всеки турист е висок най-много 200 см и тежи най-много 150 кг.

Изход

На единствения ред на стандартния изход програмата трябва да изведе минималната цена в евроцентове, която групата трябва да плати или 0, ако групата не може да бъде превозена.

ПРИМЕР

Вход

```
3 200
170 90
160 80
150 100
```

Изход

```
480
```

Задача A4. ЛИЦЕ

Даден е правоъгълник Q със страни успоредни на координатните оси в равнинна правоъгълна координатна система и една вътрешна за правоъгълника точка T . Дадени са още N ($0 < N < 50$) прави, неминаващи през T . За всяка от тези прави, разглеждаме полуравнината, определена от правата, която съдържа точката T . Образуваме частта от вътрешността на правоъгълника Q , която съдържа сечението на всички такива полуравнини. Напишете програма **area**, която намира лицето на така образуваната част.

Вход

Програмата трябва да прочете от първия ред на стандартния вход координатите (x_B , y_B) на долния ляв и координатите (x_E , y_E) на горния десен връх на правоъгълника Q . От следващия ред на входа трябва да се прочетат координатите на точката T . На третия ред на входа е дадена стойността на N . Следват N реда, всеки съдържащ координатите (x_1 , y_1) и (x_2 , y_2) на двойка точки, определящи поредната от зададените прави. Всички координати са неотрицателни цели числа, по-малки от 10000. Данните са такива, че всички въведени прави, включително правите определящи страните на правоъгълника Q са такива, че никои три от тях нямат обща пресечна точка.

Изход

Намереното от програмата лице да се изведе на стандартния изход като цяло число, получено с отрязване на цифрите в дробната част.

ПРИМЕР

Вход

```
0 0 5000 5000
4000 2500
2
2800 4100 400 4300
800 2200 4600 80
```

Изход

```
14348737
```

Задача А5. ЧИСЛА, ЧИСЛА, ...

Нека N е естествено число, а D е произведението на цифрите му, при представяне в десетична бройна система. Дефинираме операция, при която от N се получават числата $N_1 = N - D$ и $N_2 = N + D$. Да приложим операцията към получените две числа, към получените от тях и т.н. Интересното е, че започвайки от някое число N и прилагайки операцията, може бързо да получим числото, с което сме започнали или да установим, че това е невъзможно. За друго число може да се окаже, че установяването на една от двете възможности е много по-трудно, а за някои числа изглежда невъзможно за разумно време.

Вход

Ще ви бъдат предоставени 10 входни файла с имена **numb.01.in**, **numb.02.in**, ..., **numb.10.in**. В единствения ред на всеки файл ще бъдат зададени, разделени с по един интервал, 10 различни цели числа от 0 до 1000.

Изход

За всеки входен файл **numb.xx.in** програмата трябва да изведе във файл с име **numb.xx.out** низ с дължина 10, съставен от знаците 0, 1 и 2. Знакът трябва да бъде 1, ако програмата ви е успяла да докаже, че съответното число от входа може да се получи от себе си с прилагане на описаната операция. Знакът трябва да бъде 0, ако програмата е успяла да докаже, че съответното число от входа не може да се получи от себе си. Ако програмата не е била в състояние да установи нито една от двете възможности – знакът трябва да бъде 2.

ПРИМЕР

numb.xx.in

10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

numb.xx.out

1000100010

Оценяване. Ако изходът от вашата програма напълно съвпада с изхода, определен от програмата на автора, ще получите всички точки, определени за теста. За всяка поява на знака 2 там, където се очаква 0 или 1 резултатът ще бъде намален с 1 точка. Ако в изхода има знак 1 там, където се очаква 0 или обратно – няма да получите точки за теста.

Задача А6. НИЗОВЕ

Низът S съдържа само знаци от множеството T . Напишете програма **string**, която да намира броя на различните низове с дължина P , съставени от знаците на множеството T , които не съдържат S като подниз.

Вход

Първият ред на стандартния вход ще съдържа низа S (за дължината L на S е изпълнено $1 \leq L \leq 2000$). Вторият ред на стандартния изход също съдържа един низ, в който всяка от буквите на множеството T се среща точно един път. Знаците в множеството T са малки и/или големи латински букви и броят им не надхвърля 52. На третия ред на стандартния вход ще бъде зададено числото P ($1 \leq P \leq 2000$).

Изход

На единствения ред на стандартния изход програмата трябва да изведе остатъка при делене на 10^6 на търсения брой.

ПРИМЕР**Вход**

aa

ab

3

Изход

5

Забележка. В 30% от тестовите T съдържа 2 букви и $P \leq 20$.

Адрес на организаторите, E-mail, Web-страница:

Съюз на математиците в България

Ул. „Акад. Г. Бончев”, бл. 8, София 1113, България

smb.sofia@gmail.com,

Българският Web-портал за състезания по програмиране

<http://infoman.musala.com>