

Problème I (50 points)

WIFI Annihilator

Tâche

Dans le film “La grande lessive” de Jean-Pierre Mocky avec notamment Bourvil, Armand Saint-Just, professeur de lettres dans un lycée parisien, constate que ses élèves manquent de concentration. Une raison à cela : la télévision, dont il juge l'influence néfaste à tous points de vue. Après plusieurs pétitions restées sans suite, implorant les parents d'éloigner les enfants des terribles écrans, Saint-Just décide de passer à l'action. Il sabote les antennes des parents de ses élèves, provoque des orages qui brouillent la réception des programmes.

Aujourd'hui ce ne sont plus les programmes TV qui influent sur les mauvais résultats des élèves, mais Internet. D'où l'idée d'un groupe de professeurs de brouiller les ondes WIFI dans leur ville afin que les élèves se détournent d'Internet et commencent enfin à lire des livres et à étudier leurs leçons sans être distraits. Ils ont à leur disposition un seul exemplaire d'un appareil, le “WIFI Annihilator” qui est capable de brouiller le signal WIFI dans un rayon circulaire de 500 m. Après avoir piraté les serveurs de Google, ils disposent aussi des coordonnées de tous les points d'accès WIFI de la région qui les intéresse.



Maintenant les professeurs veulent savoir combien de points d'accès au maximum ils peuvent brouiller à l'aide de leur unique “WIFI Annihilator”. Comme ils ne sont pas forts en programmation, c'est à vous d'écrire ce programme !

Entrée et sortie du programme

Entrée

- Le programme lit des lignes contenant chacune les coordonnées x et y d'un point d'accès. x et y sont séparés par un espace. Les lignes de données sont terminées par une ligne vide.

Sortie

- Le programme affiche sur une ligne le nombre maximal de points d'accès qui peuvent être brouillés par un placement judicieux du “WIFI Annihilator”.

Restrictions

Le nombre de points d'accès maximal est un entier N tel que $1 \leq N \leq 1000$.

Le “WIFI Annihilator” agit sur une surface circulaire de diamètre 1 km.

La carte avec toutes les coordonnées des points d'accès WIFI est un carré de 4 km de côté.

Un point d'accès WIFI est caractérisé par un couple de coordonnées (x, y) . Pour un couple de coordonnées donné, il n'y a qu'un seul point d'accès.

Répartition des points

15 points

- Si les coordonnées des points d'accès sont précis à 10^{-2} c'est-à-dire si $x, y \in [0.00; 4.00]$.

50 points

- Si les coordonnées des points d'accès sont précis à 10^{-3} c'est-à-dire si $x, y \in [0.000; 4.000]$ et le programme fournit les résultats corrects en moins d'une minute.

Exemples d'exécution

Pour les données suivantes :

```
1.0 1.0
1.0 2.0
1.0 1.1
1.0 1.6
0.5 1.0
0.6 1.7
0.0 0.1
0.0 0.2
0.0 0.3
0.1 0.3
0.1 0.6
0.1 0.7
```

le résultat du programme est :

6

Remettez le programme source sous le nom *WIFI.xxx*, avec *xxx=PAS* ou *C(PP)* ou *JAVA*.

Remettez aussi le programme exécutable sous le nom *WIFI.EXE*.

Problème II (50 points)

Campagne

Tâche

Certains des professeurs, alarmés par le peu d'enthousiasme de nombreux jeunes pour la lecture face à la suprématie de l'Internet, s'unissent en petits groupes pour essayer de redonner le goût de la lecture aux jeunes. Chaque groupe de professeurs dispose d'une liste de J jeunes qu'il souhaiterait contacter personnellement pour les convaincre.

Comme ils disposent chacun seulement d'un temps total limité T , chaque groupe de professeurs estime les valeurs de deux attributs pour chacun des jeunes qu'il souhaiterait contacter : M , le temps qu'il faut au minimum pour convaincre le jeune et R , son niveau de résistance aux arguments des professeurs, qui permet de situer les jeunes les uns par rapport aux autres. Soit E le temps pour convaincre effectivement un jeune ; il est strictement proportionnel au niveau de résistance des autres jeunes contactés. Toutefois, pour aucun jeune, E ne peut être inférieur à son temps minimum M .

Cela signifie que pour deux jeunes contactés i et j quelconques

- si $R_i = k * R_j$ alors $E_i = k * E_j$, avec $k > 0$
- $E_i \geq M_i$ et $E_j \geq M_j$

Il s'agit d'écrire un programme qui fournit pour chaque groupe de professeurs le numéro du groupe ainsi que le nombre maximal de jeunes qu'il est possible de contacter pour les convaincre.

Illustration intuitive

Les données fournies pour un **premier** groupe de professeurs sont les suivantes :

4	20	Le groupe souhaite contacter 4 jeunes ($J = 4$) en un maximum de 20 unités de temps ($T = 20$)
5	1	Pour le 1 ^{er} jeune, $M = 5$ unités de temps et $R = 1$
4	2	Pour le 2 ^e jeune, $M = 4$ unités de temps et $R = 2$
8	5	Pour le 3 ^e jeune, $M = 8$ unités de temps et $R = 5$
5	10	Pour le 4 ^e jeune, $M = 5$ unités de temps et $R = 10$

Premier essai :

Dans l'hypothèse de retenir le premier jeune, on doit utiliser au moins 5 unités de temps. Son facteur de résistance est de 1.

Peut-on alors contacter le deuxième jeune ? Il faudrait lui réserver 2 fois 5 (= 10) unités de temps, étant donné que son facteur de résistance est 2. Comme à ce moment le temps total passe à 15, cela est possible.

Peut-on alors contacter le troisième jeune ? Il faudrait lui réserver 5 fois 5 (= 25) unités de temps, étant donné que son facteur de résistance est 5. Comme à ce moment le temps total passerait à 40, alors qu'on n'en a que 20, cela n'est pas possible.

Peut-on alors contacter le quatrième jeune ? Il faudrait lui réserver 10 fois 5 (= 50) unités de temps, étant donné que son facteur de résistance est 10. Cela n'est a fortiori pas possible.

Deuxième essai :

Dans l'hypothèse de retenir le deuxième jeune, on doit utiliser au moins 4 unités de temps. Son facteur de résistance est de 2.

Peut-on alors contacter le premier ? Il faudrait lui réserver $1/2$ c. à. d. $0,5$ fois 4 ($= 2$) unités de temps, étant donné que son facteur de résistance est 1. Mais comme à ce moment son temps minimum de 5 ne serait pas respecté, cela n'est pas possible.

Peut-on alors contacter le troisième ? Il faudrait lui réserver $5/2$ c. à. d. $2,5$ fois 4 ($= 10$) unités de temps, étant donné que son facteur de résistance est 5. Comme à ce moment le temps total passe à 14, cela est possible.

Peut-on contacter le quatrième ? Il faudrait lui réserver $10/2$ c.à.d. 5 fois 4 ($= 20$) unités de temps, étant donné que son facteur de résistance est 10. Comme à ce moment le temps total passerait à 34, alors qu'on n'en a que 20, cela n'est pas possible.

Troisième essai :

Dans l'hypothèse de retenir le troisième jeune, on doit utiliser au moins 8 unités de temps. Son facteur de résistance est de 5.

Peut-on alors contacter le premier ? Il faudrait lui réserver $1/5$ c. à. d. $0,2$ fois 8 ($= 1,6$) unités de temps, étant donné que son facteur de résistance est 1. Mais comme à ce moment son temps minimum de 5 ne serait pas respecté, cela n'est pas possible.

Peut-on alors contacter le deuxième ? Il faudrait lui réserver $2/5$ c. à. d. $0,4$ fois 8 ($= 3,2$) unités de temps, étant donné que son facteur de résistance est 2. Mais comme à ce moment son temps minimum de 4 ne serait pas respecté, cela n'est pas possible.

Peut-on contacter le quatrième ? Il faudrait lui réserver $10/5$ c.à.d. 2 fois 4 ($= 20$) unités de temps, étant donné que son facteur de résistance est 10. Comme à ce moment le temps total passerait à 28, alors qu'on n'en a que 20, cela n'est pas possible.

Quatrième essai :

Dans l'hypothèse de retenir le quatrième jeune, on doit utiliser au moins 5 unités de temps. Son facteur de résistance est de 10.

Peut-on alors contacter le premier ? Il faudrait lui réserver $1/10$ c. à. d. $0,1$ fois 5 ($= 0,5$) unités de temps, étant donné que son facteur de résistance est 1. Mais comme à ce moment son temps minimum de 5 ne serait pas respecté, cela n'est pas possible.

Peut-on alors contacter le deuxième ? Il faudrait lui réserver $2/10$ fois 5 ($= 1$) unité de temps, étant donné que son facteur de résistance est 2. Mais comme à ce moment son temps minimum de 4 ne serait pas respecté, cela n'est pas possible.

Peut-on contacter le troisième ? Il faudrait lui réserver $5/10$ c.à.d. $0,5$ fois 4 ($= 2$) unités de temps, étant donné que son facteur de résistance est 5. Mais comme à ce moment son temps minimum de 8 ne serait pas respecté, cela n'est pas possible.

Les deuxième et troisième tentatives ont donc permis de contacter deux jeunes, ce qui correspond au maximum possible.

Les données fournies pour un **deuxième** groupe de professeurs sont les suivantes :

5	100	Le groupe souhaite contacter 5 jeunes en un maximum de 100 unités de temps
10	1	Pour le 1 ^{er} jeune, $M = 10$ unités de temps et $R = 1$
10	10	Pour le 2 ^e jeune, $M = 10$ unités de temps et $R = 10$
80	100	Pour le 3 ^e jeune, $M = 80$ unités de temps et $R = 100$
20	30	Pour le 4 ^e jeune, $M = 20$ unités de temps et $R = 30$
30	40	Pour le 5 ^e jeune, $M = 30$ unités de temps et $R = 40$

Premier essai :

Dans l'hypothèse de retenir le premier jeune, on doit utiliser au moins 10 unités de temps. Son facteur de résistance est de 1.

Peut-on alors contacter le deuxième jeune ? Il faudrait lui réserver 10 fois 10 (= 100) unités de temps, étant donné que son facteur de résistance est 10. Comme à ce moment le temps total passerait à 110, alors qu'on n'en a que 100, cela n'est pas possible.

Pour tous les autres jeunes, il se poserait le même type de problème. Il n'est donc pas utile de vouloir contacter le premier jeune. La raison en est que son temps minimum est trop élevé par rapport à son facteur de résistance.

Deuxième essai :

Dans l'hypothèse de retenir le deuxième jeune, on doit utiliser au moins 10 unités de temps. Son facteur de résistance est de 10.

Peut-on alors contacter le premier ? Il faudrait lui réserver $1/10$ c. à. d. 0,1 fois 10 (= 1) unité de temps, étant donné que son facteur de résistance est 1. Mais comme à ce moment son temps minimum de 10 ne serait pas respecté, cela n'est pas possible.

Peut-on alors contacter le troisième ? Il faudrait lui réserver $100/10$ c.à.d. 10 fois 10 (= 100) unités de temps, étant donné que son facteur de résistance est 100. Comme à ce moment le temps total passerait à 110, alors qu'on n'en a que 100, cela n'est pas possible.

Peut-on contacter le quatrième ? Il faudrait lui réserver $30/10$ c.à.d. 3 fois 10 (= 30) unités de temps, étant donné que son facteur de résistance est 30. Comme à ce moment le temps total passe à 40 et que son temps minimum de 20 est respecté, cela est possible.

Peut-on en plus contacter le cinquième ? Il faudrait lui réserver $40/10$ c.à.d. 4 fois 10 (= 40) unités de temps, étant donné que son facteur de résistance est 40. Comme à ce moment le temps total passe à 80 et que son temps minimum de 30 est respecté, cela est encore possible.

Autres essais :

On pourrait prendre comme référence le troisième, le quatrième puis le cinquième jeune, mais on n'arrive dans aucun cas à plus de trois jeunes qu'il est possible de contacter.

Restrictions

Pour avoir l'entièreté des 50 points, les restrictions suivantes sont à considérer et la solution proposée devra s'exécuter avec le fichier **ds3.txt** en entrée dans un délai aux alentours d'une minute :

- le nombre de groupes de professeurs G : $1 \leq G \leq 200$;
- le nombre de jeunes J : $1 \leq J \leq 500\,000$;
- le temps total disponible T : $1 \leq T \leq 10\,000\,000\,000$;
- le minimum M de temps pour convaincre un certain jeune : $1 \leq M \leq 20\,000$;
- le niveau de résistance R assumé pour un certain jeune : $1 \leq R \leq 20\,000$.

Pour avoir 30 points, les restrictions suivantes sont à considérer et la solution proposée devra s'exécuter avec le fichier **ds2.txt** en entrée dans un délai inférieur à une minute :

- le nombre de groupes de professeurs G : $1 \leq G \leq 200$;
- le nombre de jeunes J : $1 \leq J \leq 50\,000$;
- le temps total disponible T : $1 \leq T \leq 10\,000\,000$;
- le minimum M de temps pour convaincre un certain jeune : $1 \leq M \leq 2000$;
- le niveau de résistance R assumé pour un certain jeune : $1 \leq R \leq 2000$.

Pour avoir 20 points, les restrictions suivantes sont à considérer et la solution proposée devra s'exécuter avec le fichier **ds1.txt** en entrée dans un délai très largement inférieur à une demi-minute :

- le nombre de groupes de professeurs G : $1 \leq G \leq 100$;
- le nombre de jeunes J : $1 \leq J \leq 5\,000$;
- le temps total disponible T : $1 \leq T \leq 1\,000\,000$;
- le minimum M de temps pour convaincre un certain jeune : $1 \leq M \leq 200$;
- le niveau de résistance R assumé pour un certain jeune : $1 \leq R \leq 200$.

Entrée du programme

Principe

La première ligne contient un entier qui représente G , le nombre de groupes de professeurs à traiter.

Pour chaque groupe de professeurs on a

- une première ligne avec le nombre de jeunes à contacter J et le temps total disponible T ;
- J lignes représentant chacune un jeune caractérisé par les deux entiers M et R .

Exemple

Le programme traitera trois groupes de professeurs, souhaitant contacter personnellement respectivement quatre, cinq et trois jeunes.

<u>Données</u>	<u>Explication</u>
3	3 groupes de professeurs
4 20	Le 1 ^{er} groupe souhaite contacter 4 jeunes ($J = 4$) en un maximum de 20 unités de temps ($T = 20$)
5 1	Pour le 1 ^{er} jeune, $M = 5$ unités de temps et $R = 1$
4 2	Pour le 2 ^e jeune, $M = 4$ unités de temps et $R = 2$
8 5	Pour le 3 ^e jeune, $M = 8$ unités de temps et $R = 5$
5 10	Pour le 4 ^e jeune, $M = 5$ unités de temps et $R = 10$
5 100	Le 2 ^e groupe souhaite contacter 5 jeunes ($J = 5$) en un maximum de 100 unités de temps ($T = 100$)
10 1	Pour le 1 ^{er} jeune, $M = 10$ unités de temps et $R = 1$
10 10	Pour le 2 ^e jeune, $M = 10$ unités de temps et $R = 10$
80 100	Pour le 3 ^e jeune, $M = 80$ unités de temps et $R = 100$
20 30	Pour le 4 ^e jeune, $M = 20$ unités de temps et $R = 30$
30 40	Pour le 5 ^e jeune, $M = 30$ unités de temps et $R = 40$
3 4	Le 3 ^e groupe souhaite contacter 3 jeunes ($J = 3$) en un maximum de 4 unités de temps ($T = 4$)
1 2	Pour le 1 ^{er} jeune, $M = 1$ unités de temps et $R = 2$
1 3	Pour le 2 ^e jeune, $M = 1$ unités de temps et $R = 3$
1 3	Pour le 3 ^e jeune, $M = 1$ unités de temps et $R = 3$

Vous disposez de trois jeux de données : **ds1.txt** (relativement petit), **ds2.txt** (moyen) et **ds3.txt** (très grand).

Sortie du programme

Le programme fournit pour chaque groupe de professeurs traité une ligne contenant : le numéro du groupe de professeurs, un espace, le nombre de jeunes qui peuvent être contactés.

Exemple (correspondant aux données de l'exemple en entrée ci-dessus)

<u>Résultat</u>	<u>Explication</u>
1 2	Le groupe de professeurs 2 peut contacter 2 jeunes
2 3	Le groupe de professeurs 1 peut contacter 3 jeunes
3 3	Le groupe de professeurs 3 peut contacter 3 jeunes

Vous disposez de trois jeux de résultats :

- au fichier de données **ds1.txt** correspond le fichier de résultats **outds1.txt** ;
- au fichier de données **ds2.txt** correspond le fichier de résultats **outds2.txt** ;
- au fichier de données **ds3.txt** correspond le fichier de résultats **outds3.txt**.

Remettez le programme source sous le nom *CAMPAGNE.xxx*, avec *xxx=PAS* ou *C(PP)* ou *JAVA*.

Remettez aussi le programme exécutable sous le nom *CAMPAGNE.EXE*.