

Script Shell et java

La conjecture de Syracuse

La conjecture de Syracuse énoncé qu'en soumettant un entier quelconque à certaines opérations précises, on finit par obtenir 1.

Prenez un entier n , s'il est pair, divisez-le par 2, s'il est impair, multipliez-le par 3 et ajoutez 1. Recommencez cette opération avec le résultat obtenu. Prenons un exemple: partant de 10, vous passez à 5, puis à 16 ($3 \times 5 + 1$), puis à 8, puis à 4, puis à 2, puis à 1, qui vous ramène à 4, 2, 1, cycle dans lequel vous restez alors tout le temps. Au bout du compte, on retombe sur 1. Deux entiers peuvent donner le même résultat (par exemple, 32 et 5 donnent 16, leurs cheminements se rejoignent), ce qui suggère de représenter les divers parcours sous la forme de graphes ou de tableaux.

On considère donc la suite de Syracuse telle que définie précédemment :

U_0 = valeur saisie

$U_{n+1} = U_n / 2$, si n est pair

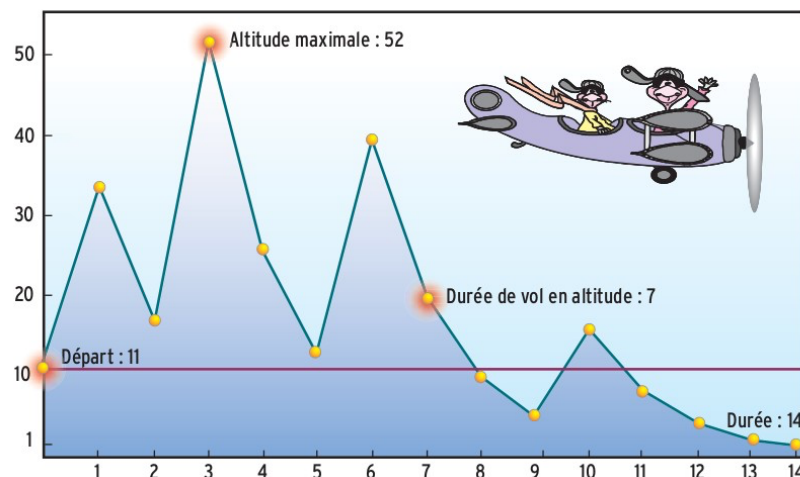
$U_{n+1} = U_n * 3 + 1$ sinon

1. Le vol d'un entier

D'après la conjecture de Syracuse, la suite obtenue à partir d'un entier est son vol.

Ce vol atteint une altitude maximale, qui est l'entier le plus grand par lequel on passe. Il a une durée égale au nombre d'étapes avant d'atterrir à 1. Nous examinerons aussi la durée de vol en altitude, qui correspond au nombre maximum de points consécutifs ayant une valeur supérieure à celle du point de départ.

Le vol numéro 11 est ainsi : **11**→34→17→**52**→26→13→40→20→10→5→16→8→4→2→1. Son altitude maximale est 52, sa durée de vol 14 et sa durée de vol en altitude 7.



2. Programme en JAVA de production de la suite selon U0

Écrire un programme en JAVA qui prend en paramètre de ligne de commande U0 et le nom du fichier de sortie des données calculées, de type « f100.dat » pour U0 = 100. Le programme écrira dans le fichier de sortie l'ensemble des valeurs de la suite de Syracuse définie dans l'article sous la forme « n Un », avec en entête « n Un ». À la fin, il écrira l'altitude maximum, la durée du vol et la durée en altitude (temps de vol supérieur à U0). Le format est donné dans l'exemple suivant.

Ainsi, l'exécution de `java Syracuse 15 f15.dat` produira le fichier **f15.dat** suivant :

```
n Un
0 15
1 46
2 23
3 70
4 35
5 106
6 53
7 160
8 80
9 40
10 20
11 10
12 5
13 16
14 8
15 4
16 2
17 1
```

```
altimax=160
dureevol=17
dureealtitude=10
```

Je vous donne dans **EcrireFichier.java** le code permettant d'écrire un flux de caractères dans un fichier en JAVA.

3. Script Shell d'analyse et de production de graphique

Écrire un script en bash permettant de faire les analyses suivantes :

Le script prendra par défaut en paramètres les valeurs minimum et maximum de U0 (entiers naturels) à étudier.

Il calculera toutes les données des suites de Syracuse, à l'aide du programme écrit précédemment, pour les valeurs de U0 comprises entre le minimum et le maximum passés en paramètre, en retenant ces données dans des fichiers qui devront être effacés avant la fin de son exécution.

Le script écrira ensuite, dans des fichier de données pour les valeurs de U0 comprises entre le minimum et le maximum passés en paramètre, l'altitude maximum, la durée de vol et et la durée de vol en altitude.

Indice: `head -n k <fichier>` : affichage des k premières lignes
`tail -n k <fichier>` : affichage des k dernières lignes