

Examen de programmation logique

5 juillet 2018

La clarté et la précision de la rédaction seront prises en compte dans l'évaluation.

Le barème est indicatif.

Aucun document autorisé.

Machines (ordinateurs, téléphones, montres connectées et calculatrices) interdites.

Aucune question ne pourra être posée durant l'examen.

En cas de doute concernant le sujet,
vous poursuivrez votre réponse en expliquant vos hypothèses.

Durée : 2h

Questions de cours /3 pt

1. Quel est le symbole de la coupure en SWI-prolog ?
2. Comment s'appelle la version de SWI-prolog disponible en ligne ?
3. Lors de quelle décennie est sortie la première version de prolog ?

Syracuse /8pt

Soit la suite de Syracuse d'un nombre entier $N > 0$ définie par :

$$u_{n+1} = \begin{cases} \frac{u_n}{2} & \text{si } u_n \text{ est pair} \\ 3u_n + 1 & \text{si } u_n \text{ est impair} \end{cases}$$

1. Écrire un prédicat `entier_listeSyracuse(N,L)` qui retourne vrai si L est la liste des valeurs de la suite de Syracuse jusqu'à atteindre la valeur $u_n = 1$ en commençant par la valeur $u_0 = N$.
?- `entier_listeSyracuse(15,L)`.
L = [15,46,23,70,35,106,53,160,80,40,20,10,5,16,8,4,2,1]
2. Le temps de vol est le plus petit indice n tel que $u_n = 1$.
Écrire un prédicat `entier_tempsDeVol(N,T)` qui retourne vrai si T est le temps de vol de la suite de Syracuse de valeur $u_0 = N$.
?- `entier_tempsDeVol(15,T)`.
T = 17
3. Le temps de vol en altitude est le plus petit indice n tel que $u_{n+1} \leq u_0$.
Écrire un prédicat `entier_tempsDeVolAlt(N,T)` qui retourne vrai si T est le temps de vol en altitude de la suite de Syracuse de valeur $u_0 = N$.
?- `entier_tempsDeVolAlt(15,T)`.
T = 10
4. L'altitude maximale est la valeur maximale de la suite.
Écrire un prédicat `entier_altitudeMax(N,M)` qui retourne vrai si M est l'altitude maximale de la suite de Syracuse de valeur $u_0 = N$.
?- `entier_altitudeMax(15,M)`.
M = 160

Listes /2 pt

Écrire un prédicat `liste_somme(L,N)` qui est vrai si `N` est la somme des éléments de la liste d'entiers `L`.

```
?- liste_somme([1,4,3],N).  
N = 8
```

Problème des jarres /7 pt

Énoncé

On dispose de 3 jarres de capacité respective 10, 7 et 4 litres. Les jarres de 7 et 4 litres sont initialement pleines alors que celle de 10 litres est initialement vide. On peut transvaser le contenu d'une jarre non vide vers une autre jarre en s'arrêtant lorsque la première est vide ou que la deuxième est pleine. On veut savoir s'il existe une suite de transvasements qui permet de laisser exactement 2 litres dans la jarre de 7 litres ou dans celle de 4 litres.

Modélisation

On modélise ce problème sous forme de graphe.

1. Que sont les sommets? Justifier.
2. Que sont les liaisons? Justifier.
3. Le graphe est-il orienté ou non? Justifier.
4. Le graphe est-il valué ou non? Justifier.
5. Dessiner le graphe. Expliquer.

Implémentation

1. Comment peut-on représenter ce graphe en `prolog`?
2. Écrire un prédicat (et éventuellement des prédicats auxiliaires) qui permette de calculer une solution si elle existe.

