

Projet d'assembleur SPARC: Sujet n° 2

Racine n -ième d'un entier

Benoît Meister

November 29, 2004

On veut faire un programme qui encadre la valeur de la racine n -ième $(a)^{1/n}$ d'un entier $a > 1$ par deux entiers consécutifs, m et $m+1$. Pour cela, on dispose déjà d'une fonction **puissance**, vue en TP, qui prend deux paramètres entiers positifs b et n et renvoie la valeur de b^n . Il y a deux manières de faire un tel programme.

1 Méthode brutale

Écrivez une fonction **recherche.brutale** qui donne à un entier b toutes les valeurs entières supérieures à 1, de manière croissante, jusqu'à ce qu'on ait $b^n > a$. Comme b^n est une fonction strictement croissante de b sur $[1, a]$, on a alors: $m \leq a < m+1$, avec $m+1 = b$. Faites un programme qui calcule $m+1$ pour un a et un n donnés et qui affiche par exemple:

```
la racine 4-ieme de 18 est comprise entre 2 et 3.
```

2 Recherche par dichotomie

La recherche brutale est la plus lente existante, on ne peut donc pas vraiment s'en satisfaire. C'est pourquoi on voudrait faire une recherche dichotomique, toujours basée sur la propriété de stricte croissance de b^n sur $[1, a]$. On cherche à encadrer la racine n -ième de a par $m \leq (a)^{1/n} \leq m+1$. On va donc encadrer $(a)^{1/n}$ par une borne inférieure *inf* et une borne supérieure *sup*. Initialement, on a *inf* = 1 et *sup* = a . Puis, itérativement, on resserre l'intervalle $[inf, sup]$ en le coupant en deux, tout en s'assurant qu'il contient toujours $(a)^{1/n}$. À chaque itération, on calcule le milieu m de l'intervalle: $m = (sup - inf)/2$. On distingue alors trois cas:

- si $m^n \leq a$ et $(m+1)^n \geq a$, alors on a trouvé le bon encadrement;
- si $m^n \leq a$ et $(m+1)^n \leq a$, alors notre m est inférieur au résultat recherché. On modifie l'intervalle de recherche en conséquence: *inf* = $m+1$.

- si $m^n \geq a$ et $(m + 1)^n \geq a$, alors m est supérieur au résultat recherché. On modifie donc l'intervalle de recherche: $sup = m$.

Toujours en utilisant la fonction **puissance**, écrivez une fonction **recherche_dichotomique** qui trouve le bon encadrement $m \leq (a)^{1/n} \leq m + 1$. Faites un programme qui calcule m et $m + 1$ par cette fonction, et qui affiche le résultat comme dans la question 1.

Remarques générales

Commentez votre code, de façon à expliquer clairement ce que vous faites, et à montrer que vous comprenez bien ce que vous faites.

Vous avez toute liberté d'écrire des fonctions supplémentaires à celles qui sont demandées.

Ce projet est à rendre au plus tard le

L'appel à **gcc -S** n'est pas autorisé pour générer votre programme ou même des morceaux de votre programme. L'utilisation de **gcc -S** sera en principe sanctionnée par une note nulle (au moins pour la fonction qui a été générée ainsi).