

FSAB1402 – Informatique 2 – Interro SINF12
Peter Van Roy et Pierre Dupont
3 novembre 2005

Nom	
Prénom	
Matricule (NOMA)	

Question 1 (6 pts)

Pour cette question, définissez la fonction récursive $\{SC\ N\}$ qui prend un entier positif n et qui renvoie un entier qui est la somme des chiffres de n . Par exemple, $sc(333) = 9$ et $sc(90909) = 27$. Pour l'efficacité, votre solution doit utiliser un accumulateur. Pour vous aider à écrire la fonction qui utilise l'accumulateur, on vous conseille d'utiliser l'invariant suivant :

$$sc(n) = sc(i) + a$$

Vous pouvez utiliser les fonctions `div` et `mod` dans votre solution. Quelles sont les valeurs initiales de i et a ? Comment est-ce qu'on peut réduire i et augmenter a dans l'appel récursif? La fonction qui utilise l'accumulateur doit être une fonction locale dans le corps de la fonction SC . Attention aux détails de syntaxe!

FSAB1402 – Informatique 2 – Interro SINF12
Peter Van Roy et Pierre Dupont
3 novembre 2005

Nom	
Prénom	
Matricule (NOMA)	

Question 2 (7 pts)

Considérez l'algorithme d'insertion dans un arbre binaire ordonné qu'on a vu dans le cours :

```
fun {Insert X V T}  
  case T  
  of leaf then tree(key :X value :V leaf leaf)  
  [] tree(key :Y value :W T1 T2) andthen X==Y then  
    tree(key :X value :V T1 T2)  
  [] tree(key :Y value :W T1 T2) andthen X<Y then  
    tree(key :Y value :W {Insert X V T1} T2)  
  [] tree(key :Y value :W T1 T2) andthen X>Y then  
    tree(key :Y value :W T1 {Insert X V T2})  
  end  
end
```

Nous allons investiguer la complexité temporelle de cet algorithme. Répondez aux questions suivantes :

- Si l'arbre T a n noeuds, quel est le pire cas dans l'exécution de l'appel {Insert X V T } ?
- Si l'arbre T a n noeuds, quel est le meilleur cas dans l'exécution de l'appel {Insert X V T } ?
- Supposez que l'arbre T est un arbre équilibré, c'est-à-dire que le sous-arbre de gauche contient le même nombre d'éléments que le sous-arbre de droite, et les deux sous-arbres sont eux-mêmes équilibrés. Alors, quel est le pire cas dans l'exécution de l'appel {Insert X V T } ?

Attention à la précision de votre raisonnement !

FSAB1402 – Informatique 2 – Interro SINF12
Peter Van Roy et Pierre Dupont
3 novembre 2005

Nom	
Prénom	
Matricule (NOMA)	

Question 3 (7 pts)

Regardez le fragment de programme suivant :

```
local P Q X in
  X=1
  proc {P}
    {Q}
  end
  proc {Q}
    {Browse X}
  end
  local Q X in
    X=2
    proc {Q}
      {Browse X}
    end
    {P}
  end
end
end
```

Répondez aux questions suivantes :

1. Qu'est-ce qui est affiché quand ce fragment est exécuté ?
2. Quel est l'environnement contextuel de la procédure P ?
3. Quel est l'environnement contextuel de la procédure Q qui fait partie de l'environnement contextuel de P ?
4. Définissez avec précision les concepts suivants :
 - *Identificateur*
 - *Variable en mémoire*
 - *Environnement*
 - *Environnement contextuel*