Projet : l'histoire de Gaston

Cours d'algorithmique

—Licence CFA / Troisième Année—

Chez les papous, il y a des papous papas, des papous pas papas, des pas papous papas et des pas papous pas papas. Mais certain ont des poux... Nous avons donc les papous papas à poux, des papous papas pas à poux, des papous pas papas à poux, ...

Le but de ce projet est, étant donnée une liste de caractéristiques possibles, d'afficher à l'écran la liste de tous les types d'individus possibles. On donnera les caractéristiques sous la forme d'une liste de chaînes de caractères :

```
[ "papous", "papas", "à poux", "papis", ... ]
```

On proposera deux solutions :

1. l'une **itérative**, en utilisant la décomposition en base 2 d'un compteur. Par exemple, la valeur $13 = 8 + 4 + 1 = 2^3 + 2^2 + 2^0 = (1101)_2$ du compteur correspond aux `"papous papas pas à poux papis"`.
2. l'autre **récursive**, qui n'utilise pas l'astuce de la base deux. Indication : on pourra utiliser une fonction

   ```
   affiche_papous(string choix, int caract, ...)
   ```

   où `choix` contient une chaîne de caractères contenant ce qui à déjà été choisi et `caract` le nombre de caractéristiques déjà choisies. Par exemple, si l'on a fixé les trois premières caractéristiques, on aura l'appel :

   ```
   affiche_papous("papous pas papas à poux", 3, ...)
   ```

   qui effectuera les deux appels récursifs :

   ```
   affiche_papous("papous pas papas à poux papis", 4, ...)
   affiche_papous("papous pas papas à poux pas papis", 4, ...)
   ```

Travail demandé

On pourra utiliser le langage général de son choix (C/C++, Java, Pascal, Python, Perl, Ruby, ...). Le travail pourra être effectué seul ou par binôme. La solution devra être envoyé par courrier électronique à `Florent.Hivert@u-psud.fr`, sous la forme d'un (ou plusieurs) fichier source. On mettra comme sujet `[Projet Gaston]` suivit des noms des auteurs.

Dé-récursivation à l'aide d'une pile

On a construit un algorithme récursif pour écrire la liste de toutes les catégories de personnes. Dans cette deuxième partie, on cherche à dé-récursiver l'algorithme.

On rappelle qu'une pile est une structure de donnée qui enregistre des informations selon le mode dernier entré premier sorti (LIFO : Last In First Out). On manipule une pile en utilisant les quatres méthodes suivantes :

Construction d'une nouvelle pile	Pile() : Pile	
Teste si la pile est vide	EstVide() : Booleen	
Ajout d'un élément	Empiler(T)	modifie la pile
Suppression d'un élément	Depiler() : T	modifie la pile

Note : Depiler(p) est valide seulement si non EstVide(p).

On rappelle également que pour implanter la récursivité le compilateur utilise la pile d'exécution réservée par le système d'exploitation dans le cas du C/C++ ou la pile de la machine virtuelle dans le cas de Java. En utilisant une pile que l'on a construit soit même, on peut donner une version non récursive de tous les algorithmes. Voici comment faire sur le problème de Gaston : On utilise une pile dans laquelle on va stocké les paramètres des appels récursifs, par exemple des couples `(choix, int)` où l'entier contient le nombre de caractéristiques qui sont fixées dans `choix`. Le code s'écrit alors sous la forme d'une boucle où l'on dépile le travaille pour simuler l'entrée dans une fonction et on empile pour simulé l'appelle de la fonction :

```
pile p = Pile()
p.empile((choix vide initial, 0))
Tant que non p.est_vide() faire
    choix, ichoix <- p.depile()
    si ichoix == nombre de caractéristique alors
         // toute les caractéristique ont été fixée dans choix
         afficher choix
    sinon
         empiler (choix + charactéristique[ichoix],         ichoix+1)
         empiler (choix + "pas" + charactéristique[ichoix], ichoix+1)
```

1. Donner une implantation de la pile par tableau où toutes les opérations (sauf peut-être la construction) ont un coût $O(1)$.
2. Donner une implantation de la pile par liste chaînée où toutes les opérations ont un coût $O(1)$. ;
3. En utilisant l'algorithme ci dessus, résoudre de manière non récursive le problème de Gaston. La solution doit être capable de fonctionner avec les deux implantations le la pile.


...LAISSEZ TOUT TOMBER, SONIA... JE VAIS VOUS DICTER UN ARTICLE TRÈS IMPORTANT... OUI, URGENT ! MERCI...
GASTON, VOUS ME CLASSEREZ LES DERNIÈRES RÉPONSES AU CONCOURS...
BON ?! VOILÀ AUTRE CHOSE !!
BOUH ! C'EST UNE VOISINE QUI M'A DEMANDÉ DE LE GARDER...
AVEC TOUT LE TRAVAIL QU'IL Y A AUJOURD'HUI !
T'EN FAIS PAS ! FAUT PEU DE CHOSE POUR QU'IL SOIT SAGE... ÉCOUTE, ARTHUR : CHEZ LES PAPOUS, Y'A DES PAPOUS À POUX, ET DES PAPOUS PAS À POUX...
...MAIS CHEZ LES PAPOUS, Y'A DES PAPOUS PAPAS ET DES PAPOUS PAS PAPAS
ARRREEUH !
...DONC CHEZ LES PAPOUS Y'A DES PAPOUS PAPAS À POUX, DES PAPOUS PAPAS PAS À POUX...
ARREEUH, HIAARRH HIAARRH !
...DES PAPOUS PAS PAPAS À POUX ET DES PAPOUS PAS PAPAS PAS À POUX...
HIAARH !! REEUH !
...MAIS CHEZ LES POUX, Y'A DES POUX PAPAS ET DES POUX PAS PAPAS
GRRRRRR
...GASTON ? OUI, JE VOUS L'ENVOIE, M. DUPUIS.
...DONC CHEZ LES PAPOUS, Y'A DES PAPOUS PAPAS À POUX PAPAS, DES PAPOUS PAPAS À POUX PAS PAPAS, DES PAPOUS PAS PAPAS À POUX PAPAS ET DES PAPOUS PAS PAPAS À POUX PAS PAPAS...
HIHIAARH
OCCUPE-TOI D'ARTHUR...
APAPOU ?
POUR L'ARTICLE, JE SUIS PRÊTE...
OUIIIIN APAPOU
CHEZ LES PAPOUS... Y'A DES PAPOUS À POUX ET DES PAPOUS PAS À POUX...
ARREEUH !