

Enumérer toutes les solutions ? Pas si rapide...

Feuille de TD numéro 3

Emmanuel Hyon

François Delbot

Laurent Pierre

15 novembre 2016

Exercice 1 (Enumeration des solutions). Le but de cet exercice est d'écrire le code qui permet d'énumérer l'ensemble des mots qui peuvent être créés à partir d'un ensemble de lettres extraites dans un alphabet de 6 caractères : (A, C, G, T, E, B) . Chaque lettre ne pouvant être choisie qu'une seule fois.

Question 1 Ecrire la fonction `void decomp_2(int nb, int *dec, int digits)` qui décompose le nombre nb en base 2 sachant qu'il y a au plus $digits$ termes dans la décomposition binaire et qui renvoie le résultat dans un tableau dec créé à l'extérieur de la fonction.

Question 2 Soit i un nombre compris entre 0 et $2^{digits} - 1$. La décomposition en binaire du nombre i donne les lettres choisies ou non. Si le k ème bit de la décomposition binaire de i est à 0 la lettre n'est pas choisie si il est à 1 elle est choisie.

Ecrivez la fonction `void mot(int i, char *alphabet, int digits)` qui affiche le mot correspondant à la décomposition de i .

Question 3 Ecrivez la fonction qui énumère en les affichant l'ensemble des mots possibles.

Exercice 2 (Problème de couverture). Vous êtes chargé de l'approvisionnement en Pizza pour la prochaine édition de la nuit de l'info. Chaque pizza peut être partagée en 4. Le problème c'est que vos amis n'apprécient pas forcément tous les mêmes pizza et que vous avez aussi une enveloppe financière limitée.

Vous représentez chaque ami sous la forme d'un caractère qui est l'initiale de son prénom. Il y a A amis et chacun a une initiale différente.

Le marchand propose un certain nombre de pizza. Le nombre de pizza différentes proposé par le marchand est N .

Chaque pizza est caractérisée par son numéro (entre 1 et N), son prix (entre 10 et F et une liste d'initiales (4 au plus) des amis qui apprécient cette pizza.

Votre enveloppe financière est de F euros (avec F plus grand que 15).

Votre but est de choisir un assortiment de pizza qui permette a chacun de vos amis d'avoir au moins une part de pizza qu'il apprécie. Chaque pizza peut être incluse ou non dans l'assortiment mais n'est prise qu'une seule fois.

Question 1 Écrire la structure `pizza` et définissez un type associé `Pizza`. Cette structure a comme champs :

1. son numero,
2. son prix,
3. un tableau de caractères (de taille 4 au plus) qui représentent les initiales des personnes qui apprécient cette pizza.

Ecrire la fonction `void init_pizz(Pizza **p,int n,double p,char *c)` qui initialise une pizza (en la créant à l'intérieur de la fonction) et écrire la fonction `aff_pizz(Pizza p)` qui affiche la pizza.

Question 2 On veut décrire l'ensemble des assortiments proposés. Chaque assortiment est décrit par un nombre b compris entre 0 et 2^N . La décomposition en binaire du nombre b donne les pizzas choisies ou non. Si le i ème bit est à 0 la pizza n'est pas choisie si il est à 1 elle est choisie. Ecrivez la fonction qui, en fonction d'un entier b qui décrit l'assortiment, affiche l'ensemble des pizza choisies dans l'assortiment. Exemple si b vaut 21 alors 21 en base 2 vaut 10101 et donc la pizza de numéro 1, la numéro 3, la numéro 5 font partie de l'assortiment.

Question 3 Pour mesurer la satisfaction procurée par un assortiment on va construire un tableau de taille A et de dimension 2. Chaque colonne décrit la satisfaction de chacun de vos amis. La première ligne reprend l'initiale de votre ami et la seconde ligne est un nombre 0 ou 1. Il vaut 0 si parmi les pizza de l'assortiment aucune n'est appréciée par l'ami et 1 sinon.

Dans l'exemple suivant le taux de satisfaction est de 50%. Avec 'e' et 'm' qui sont satisfait.

'c'	'e'	'j'	'm'
0	1	0	1

Ecrire la fonction qui en fonction d'un assortiment donné par un nombre construit le tableau des satisfactions

Question 4 Parcourez l'ensemble des solutions et identifiez celles qui satisfont tous vos amis si elles existent.

Question 5 Parcourez l'ensemble des solutions et identifiez celles qui satisfont tous vos amis tout en respectant votre enveloppe financière si elles existent.

Question 6 Ecrivez l'heuristique suivante (une heuristique est un algorithme qui calcule une solution approchée). Pour chacune des pizza, on calcule un indice en divisant le prix par le nombre de personnes qui apprécient cette pizza.

L'algorithme consiste alors à prendre les pizzas en choisissant d'abord celles dont l'indice est le plus petit. L'algorithme s'arrête quand l'enveloppe financière est atteinte

Question 7 Comparer le résultat obtenu par l'heuristique et le solution optimale si elle existe. Comparer les temps de réalisation de l'énumération totale et le temps de réalisation de l'heuristique.