

CONCOURS d'ACCES à l'ESI

Epreuve : Algorithmique et programmation

Code : ALPRO

Date : JUILLET 2013

Durée : 3 heures

Documents non autorisés

Instructions Générales (à lire avant le début de l'épreuve)

- **Les réponses de chaque partie doivent être sur une double feuille distincte**
- **Le temps estimatif pour chaque partie est de 45 mn. environ**
- **Il ne sera répondu à aucune question**
- Les candidats doivent vérifier que le sujet comprend 3 pages.
- Les candidats sont invités à porter une attention particulière à la présentation
- Les candidats doivent rendre les copies même vierges.
- Si au cours de l'épreuve, un candidat repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il le signalera sur sa copie et devra poursuivre sa composition en expliquant les raisons des initiatives qu'il a été amené à prendre.
- Les parties et les numéros des questions doivent être transcrits clairement sur les copies
- Les pages des copies et des feuilles intermédiaires doivent être numérotées (1, 2, 3, 4,....)

PARTIE 1 : DEMARCHE PROCEDURALE ET DONNEES STATIQUES (10 points)

On souhaite extraire tous les mots d'une chaîne (Ch) de caractères et les ranger dans un tableau (T2) à deux dimensions mais en mettant les mots de 1 lettre dans la 1^{ère} ligne, les mots de 2 lettres dans la 2^{ème} ligne, etc. De plus, les mots contenus dans chaque ligne de T2 doivent être triés par ordre alphabétique.

Exemple :

CH = 'rien ne sert de courir il faut partir a point '

| T2 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|--------|--------|------|---|
| 1 | a | | | |
| 2 | de | il | ne | |
| 3 | | | | |
| 4 | faut | rien | sert | |
| 5 | point | | | |
| 6 | courir | partir | | |

Question 1 : Quel découpage modulaire et sa justification proposez-vous pour cela ?

Question 2 : donnez l'analyse, l'algorithme et le programme (Pascal ou C) de l'**algorithme principal**.

Nota : dans la chaîne Ch les mots sont séparés par un blanc et elle se termine aussi par un blanc.

PARTIE 2 : DEMARCHE PROCEDURALE ET DONNEES DYNAMIQUES (10 points)

Question 1 : Construire un arbre de recherche binaire à partir d'une liste linéaire chaînée. (5 pts). Afficher les éléments en ordre croissant.

Question 2 : Construire un arbre de recherche m-aire d'ordre 4 à partir d'un arbre de recherche binaire. (3 pts) Afficher les éléments en ordre croissant.

Question 3 : Pour chaque structure construite : (2 pts)

- Donner la complexité de l'algorithme de recherche sachant qu'il y a n données.
- Comment améliorer l'algorithme de recherche.

Nota :

Il est préférable d'utiliser les types abstraits suivant :

Types abstraits sur les listes

Allouer(val), Libérer(p), Valeur(p), Aff_val(p, val), Suivant(p), Aff_adr(p, q)

Types abstraits sur les arbres de recherche binaire

Creernoeud(val), Libérer(p), Info(p), Aff_info(p, val), Fg(p), Fd(d), Aff_fg(p, q), Aff_fd(p, q)

Types abstraits sur les arbres de recherche m-aires

Creernoeud(val), Libérer(p), Info(p,i), Aff_info(p, i, val), Fils(p,i), Aff_fils(p,i, q), Degré(p), Aff_degre(p,d)

PARTIE 3 : FICHIERS (10 points)

Un fichier log (ou fichier journal) est un fichier utilisé par un programme serveur pour sauvegarder la trace de certains événements qui se sont déroulés durant son exécution. Ces informations sont principalement destinées à être analysées par l'administrateur système afin de détecter d'éventuels comportements anormaux de ses serveurs. Comme les serveurs fonctionnent généralement en continu, les fichiers logs sont alimentés en permanence.

Chaque enregistrement du fichier log est composé d'une clé de type 'timestamp' (voir explication ci-dessous) et d'une information textuelle sur l'événement, ne dépassant pas 255 caractères.

Un 'timestamp' est une valeur indiquant un point dans le temps. On obtient une telle valeur en concaténant, généralement, la date avec le temps système (par exemple: 20130603-051546, qui représente le 03 juin 2013 à 05h15m46s).

Voici un exemple d'enregistrement log :

20130603-051546 | « LOG: autovacuum launcher started »

De cette manière, les fichiers logs sont triés par construction par ordre croissant de la clé (c'est-à-dire selon l'ordre chronologique des événements).

Question 1 : On désire organiser ces fichiers log, par des structures de fichiers séquentiels (formés par des blocs contigus de taille 4096 octets), avec des enregistrements de taille fixe. Donnez la déclaration d'une telle structure et spécifiez le nombre maximal d'enregistrements par bloc. Nous supposons que la taille d'un caractère est de 1 octet.

Question 2 : Donnez un algorithme (le plus efficace possible) permettant de lister tous les événements qui se sont déroulés entre deux points donnés dans le temps t1 et t2.

Question 3 : Supposons que l'on dispose d'une ferme de n serveurs identiques fonctionnant en parallèle, chacun générant son propre fichier log. Donnez un algorithme (le plus efficace possible) permettant de fusionner les n fichiers en un seul fichier log ordonné. Nous disposons pour cela, en mémoire centrale, de n+1 buffers.

Note : La taille du bloc des n fichiers est identique.

La taille du bloc du fichier résultat de la fusion est de même taille que les n fichiers à fusionner

PARTIE 4 : DEMARCHE ORIENTEE OBJET ET POO (10 points)

NetMusic est une entreprise de vente d'albums de musique sur Internet. Les clients peuvent consulter le catalogue des albums disponibles et choisir ceux qui les intéressent puis les acheter en ligne.

Le catalogues comporte un ensemble d'albums définis chacun par son titre, le nom de son auteur, le nom de sa maison de production, l'année de son édition, la liste des titres de chansons qu'il comporte ainsi que son prix. Pour faciliter la consultation du catalogue aux clients, NetMusic classe les albums dans des catégories suivant leur style de musique (Classique, Jazz, Pop, Rock, Rap, RnB). Certains albums sont disponibles en version physique alors que d'autres sont disponibles en version

numérique. Ces derniers disposent d'une URL à partir de laquelle le client peut les télécharger après l'achat. NetMusic offre une réduction de 5% sur le prix des albums numériques, tandis que le prix d'un album physique est calculé en ajoutant les frais de livraison qui constituent 10% du prix de l'album.

Chaque client est caractérisé par son nom, son adresse et son compte bancaire. Celui-ci est caractérisé par le nom et le prénom de son propriétaire ainsi que le montant du solde et permet de consulter le solde, d'accréditer (déposer) ou débiter (retirer) une certaine somme. Pour effectuer ses paiements en ligne, le client doit disposer d'un compte sur le site de NetMusic qui est caractérisé par un nom d'utilisateur, un mot de passe et un panier. Ce dernier sert à conserver la liste des albums sélectionnés par le client avant de lancer l'opération de paiement.

Question 1. D'après l'énoncé, les prix des albums physiques et ceux des albums numériques sont calculés différemment. Quel est le concept orienté objet permettant de calculer le prix d'un objet de type Album quel que soit son type, en invoquant la même méthode `public double calculerPrix()`. Expliquez.

Question 2. Proposez une modélisation orientée objet :

- Tracez un diagramme représentant les classes en précisant pour chacune d'elles si elle est abstraite, si c'est une interface ou si c'est une énumération. Indiquez les relations entre les différentes classes comme suit utilisation ---->, héritage, —>, implémentation ---->
- Détaillez les attributs et les méthodes de chaque classe dans un tableau en spécifiant leur mode d'accès, leur type ou type de retour et leur rôle.
Le tableau aura la forme suivante :

| |
|--|
| Nom de la classe (spécifier si elle dérive d'une autre classe ou implémente une interface) |
| Liste attributs |
| Méthode-accès Type_attribut nom_attribut |
| ... |
| Liste des méthodes |
| Mode-accès type-retour signature-méthode |
| ... |

Question 3. Ecrire le code de la méthode `public void payer()`. Celle-ci accède au panier du client et calcule la somme des prix des albums qui s'y trouvent. Une erreur sera lancée si cette somme dépasse le solde du compte bancaire du client et un message d'erreur sera affiché sur la console.

Barème de notation :

Partie 1 : Question 1 : 2 pts, Question 2 : 8 pts (analyse : 2 pts , algorithme : 4 pts , programme : 2 pts)
Partie 2 : Question 1 : 5 pts, Question 2 : 3 pts, Question 3: 2 pts
Partie 3 : Question 1 : 3 pts, Question 2 : 4 pts, Question 3: 3 pts
Partie 4 : Question 1 : 0.75 pt, Question 2 : 8 pts, Question 3: 1.25 pts