

CONCOURS d'ACCES à l'ESI

Epreuve : Algorithmique et programmation

Code : ALPRO

Date : Juin 2014

Durée : 3 heures

Documents non autorisés

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

- chaque partie doit être traitée sur une double feuille distincte
- Le temps estimatif pour chaque partie est de 1 heure environ
- Les candidats doivent vérifier que le sujet comprend 2 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 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,....)

Parfois lorsque l'on envoie des messages, et que l'on ne souhaite pas que des curieux puissent les capter et les lire, nous devons les coder. Pour cela l'émetteur doit coder les messages qui seront ensuite décodés par le récepteur. Il existe un grand nombre de méthodes de cryptage (chiffrement) et nous allons vous présenter celle qui est dénommée « méthode 2 par 1 alterné ».

Cette méthode consiste à associer à chaque caractère ou chiffre, 2 caractères si sa position dans le message est paire et 2 autres caractères si sa position dans le message est impaire.

Si par exemple :

On associe au caractère 'a', les lettres 'BF' dans le cas où sa position est paire, et 'PU' si elle est impaire
On associe au caractère 'b', les lettres 'EG' dans le cas où sa position est paire, et 'SV' si elle est impaire
On associe au caractère 'c', les lettres 'XH' dans le cas où sa position est paire, et 'OA' si elle est impaire
On associe au caractère 'd', les lettres 'JK' dans le cas où sa position est paire, et 'QZ' si elle est impaire
On associe au caractère 'e', les lettres 'DL' dans le cas où sa position est paire, et 'TY' si elle est impaire
On associe au caractère 'f', les lettres 'IM' dans le cas où sa position est paire, et 'NW' si elle est impaire
On associe au caractère 'g', les lettres 'AV' dans le cas où sa position est paire, et 'LP' si elle est impaire

.....
Ainsi le mot « badge » aura pour code : 'SVBFQZAVTY'

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

Si on ne prend que les caractères alphabétiques (a,b,...,z en minuscules et non accentués) et les chiffres 0 à 9.

Question 1 : Donner la (ou les) déclaration(s) du (ou des) type(s) de la (ou des) structure(s) de données que vous allez utiliser.

Question 2 : Quel est le découpage modulaire que vous proposez pour coder les messages lors de leur envoi et les décodés au moment de leur réception ?

Question 3 : Vous pouvez traiter à votre convenance soit l'aspect codage, soit l'aspect décodage. Donnez alors les analyses et les algorithmes des modules correspondant à votre choix de même que l'algorithme principal et son analyse.

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

Question 4 : On désire étendre la liste des caractères d'une façon indéfinie, autrement dit les majuscules, les accents,... sont acceptés mais le codage reste toujours le même:

- 4.1) Quelle est la (ou les) structure(s) qui sera appropriée pour représenter ces caractères ?
- 4.2) Donner la représentation graphique et la (ou les) déclarations correspondantes.
- 4.3) On suppose que notre structure est construite, nous voulons éclater cette structure en deux structures, l'une contenant la liste des caractères dont la position est paire et l'autre structure contenant la liste des caractères dont la position est impaire.
 - 4.3.1) Donner la déclaration des ces nouvelles structures.
 - 4.3.2) Ecrire l'algorithme d'éclatement de la structure initiale avec ces nouvelles structures.

PARTIE 3 : DEMARCHE ORIENTEE OBJET ET POO (10 points)

Question 5 : On désire modéliser en orienté objet l'échange de courriers électroniques entre utilisateurs. Un utilisateur est caractérisé par une adresse électronique (représentée par une chaîne de caractères), un tableau contenant les messages envoyés, et un tableau contenant les messages reçus pouvant contenir jusqu'à 1000 messages chacun. Un message est caractérisé par un numéro indiquant l'ordre de sa création, l'adresse de l'émetteur, l'adresse du récepteur, le titre et le contenu (représentés par des chaînes de caractères).

- 5.1)
 - a- Tracer un schéma indiquant les différentes classes, leurs attributs et les relations entre elles.
 - b- Implémenter en java la classe Message en définissant juste les attributs et le constructeur.
- 5.2) On suppose que les utilisateurs peuvent échanger des messages confidentiels en les codant par la méthode de codage décrite plus haut. Un message confidentiel doit contenir en plus des attributs d'un message normal, la table de codage utilisée dans l'opération de chiffrement.
 - a- Que doit-on ajouter à la modélisation précédente afin de prendre en charge l'échange de messages confidentiels ?
 - b- Soit la méthode afficher de la classe Message qui affiche le contenu d'un message. Redéfinir (implémenter en java) la méthode afficher dans la classe MessageConfidentiel de façon à ce que celle-ci décode le message avant de l'afficher.
 - c- Soit le tableau MessagesReçus de la classe utilisateur contenant tous les messages reçus (confidentiels et non-confidentiels). Quel doit être le type de ce tableau et quel est le principe de l'orienté objet qui permet cela ?
 - d- Expliquer ce qui se passe lors de l'exécution de l'instruction :
`MessagesReçus[i].afficher. () ;`

Bon courage !

<p>Barème de notation sur 30 points : Question 1 : 1 pt, question 2 : 3 pts, question 3 : 6 pts, , Question 4 : (2 pts, 2 pts, 2 pts, 4pts) Question 5 : (2 pts, 1 pt, 2 pts , 2 pts , 2 pts , 1 pt)</p>
