

Concours National d'accès au second cycle des écoles supérieures

Année universitaire 2022/2023

Sujet

Domaine : MI

Matière : Informatique

Durée : 2 heures

Coefficient : 1

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

- Les candidats doivent vérifier que le sujet comprend **05** 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 pages des copies et des feuilles intermédiaires doivent être numérotées (1, 2, 3, 4, ...).
 - **Les documents sont interdits**, sauf indication contraire sur le sujet.
 - L'emploi d'une calculatrice et de tout dispositif électronique n'est pas autorisé.
 - Aucun échange n'est autorisé entre les candidats.
 - **Les parties : Structures de données dynamiques, Structures de fichiers, POO et architecture des ordinateurs doivent être rédigées sur des copies séparées.**
 - Les parties sont indépendantes et le candidat peut les traiter dans l'ordre de son choix.
-

Partie 1 : Structures de données dynamiques : (4pts)

Donner l'algorithme de Parcours Inordre dans un arbre de recherche binaire utilisant l'opération Père.

Partie 2 : Structures de fichiers : (4pts)

Nous souhaitons effectuer une opération de chargement d'un fichier **B-arbre** à partir d'un fichier ordonné TOF contenant 100 000 000 d'enregistrements. Chaque enregistrement occupe une taille de 60 octets.

La taille d'un bloc physique est de 4096 octets et les numéros de blocs sont sur 4 octets. Cette opération de chargement, doit construire le B-arbre avec un facteur de chargement moyen de 75 %

- 1) Calculer le degré moyen des nœuds du B-arbre.
- 2) Déterminer sa hauteur (ou profondeur) en considérant que le nœud racine se trouve au niveau 0.
- 3) Combien de buffers sont-ils nécessaires pour pouvoir effectuer efficacement une telle opération de chargement ?

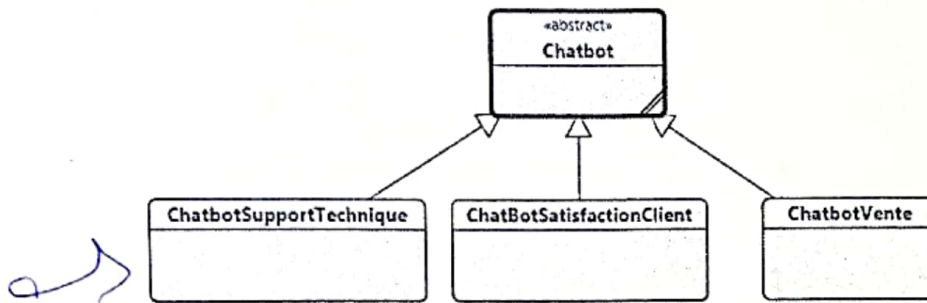
Justifiez toutes vos réponses.

(Barème sur 4 pts : 1 + 1 + 2)

Partie 3 : Programmation Orientée Objet : (4pts)

Exercice

Afin de réduire ses dépenses, une entreprise décide d'utiliser des **chatbots** pour interagir avec ses clients à travers le site web de l'entreprise. Un chatbot (agent conversationnel) est une application informatique conçue pour simuler une conversation humaine. L'entreprise a besoin de trois types de chatbot: un pour la **vente**, un deuxième pour le **support technique** et un troisième pour évaluer la **satisfaction** des clients. Chacun de ces chatbots peut **répondre à des questions préparées et numérotées proposées sur le site web** à travers la méthode public void répondre (int numQuestion). Voici le diagramme des classes proposé pour résoudre le problème.



- 1 Quel intérêt y a-t-il à concevoir la classe Chatbot comme étant abstraite ?
- 2 L'entreprise désire que le chatbot dédié au support technique puisse non seulement répondre aux questions préparées mais aussi à des questions libres posées par les clients sous forme de texte. Quel principe orienté objet permet d'assurer cette fonctionnalité ? Précisez son type et expliquez comment le mettre en oeuvre.

- 3 L'entreprise désire doter les chatbots ChatbotSupportTechnique et ChatbotSatisfactionClient d'intelligence artificielle en leur ajoutant la fonctionnalité d'apprentissage à travers une méthode nommée apprendre(). Adaptez votre solution pour répondre à ce besoin en appliquant au mieux les principes de l'approche orientée objet. Tracez le nouveau diagramme de classes en indiquant les types des classes, les liens entre elles ainsi que les méthodes qu'elles comportent.

La classe ChatbotSatisfactionClient sert à collecter les avis des clients sur les différents produits mis en vente par l'entreprise. Pour les sauvegarder, elle comporte une collection qui associe à chaque produit, représenté par sa référence de type String, la liste des notes qui lui ont été attribuées par les clients. Donnez l'instruction java qui sert à déclarer et instancier cette collection.

apprennable

Partie 4 : Architecture des ordinateurs : (8 pts)

Exercice N°1: (2 points).

On veut réaliser un circuit qui permet de comparer deux nombres A et B de deux bits chacun : A (A1, A0) et B (B1, B0).

Le résultat de la comparaison est sur trois (3) bits :

- A = B ;
- A > B
- A < B

Questions:

1. Réaliser la table de vérité de ce circuit.
2. Donner le schéma du circuit en utilisant uniquement une ROM de taille minimum.

Exercice N°2: (6 points).

On veut réaliser un système de gestion de files d'attentes dans un restaurant universitaire.

Les utilisateurs de ce restaurant sont de 2 types : des étudiants et des salariés.

Ces deux populations sont organisées en deux files différentes : une file pour les étudiants et une seconde file pour les salariés. ②

Chaque utilisateur (étudiant ou salarié) est équipé d'une carte à puce portant le type d'utilisateur (0 : étudiant ; 1 : salarié) ainsi qu'un numéro d'identification unique pour chaque utilisateur.

Description du système :

Il existe deux FIFOs qui enregistrent les numéros selon le type d'utilisateur :

- Une FIFO (FIFO_ET) pour enregistrer le numéro si l'utilisateur est un étudiant ;
- Une FIFO (FIFO_SAL) pour enregistrer le numéro si l'utilisateur est un salarié.

Lorsqu'une carte est lue par le lecteur, son numéro et son type sont envoyés à un circuit C1 qui enregistre le numéro dans la FIFO correspondante pour respecter l'ordre d'arrivée.

On suppose que les FIFO sont de taille suffisante pour ne jamais être pleines. ✓

Un circuit C2 permet de sélectionner les utilisateurs comme suit :

- Sélection des quatre premiers étudiants en attente dans la FIFO_ET.
- Puis sélection du premier salarié dans la FIFO_SAL.
- Le processus est répété de manière cyclique.

On veut interdire aux utilisateurs de rentrer deux fois au restaurant dans la même journée.

Pour cela, on réalise un circuit C3 qui utilise une mémoire associative avec quatre champs :

- Un champ NUM qui contient le numéro de chaque utilisateur qui est déjà enregistré dans le système.
- Un champ PASS qui indique si l'utilisateur est déjà passé durant la journée concernée (il est initialisé chaque matin à '0').
- Un champ 'OK' qui indique que l'utilisateur passe pour la première fois.
- Un champ ERREUR qui indique que l'utilisateur est déjà passé.

Lorsqu'un numéro est sélectionné dans l'une des FIFO, par le circuit C2, ce numéro est envoyé au circuit C3 qui le recherche dans la mémoire associative.

Si l'utilisateur passe pour la première fois, le champ PASS qui était à '0', est mis à '1' par C3, pour enregistrer son passage, et un signal 'OK' en sortie est positionné à '1' par C3 pour allumer une lampe verte.

Si le champ PASS est déjà positionné à '1', cela indique que l'utilisateur est déjà passé et un signal 'ERREUR' en sortie est positionné à '1' par C3 pour allumer une lampe rouge.

Questions :

- ✓ 1- Faire le schéma du circuit C1, ses entrées, ses sorties, le lien avec les deux FIFO, ainsi que les commandes d'écriture dans les deux FIFO.
- 2- Faire le schéma du circuit C2, ses entrées, ses sorties, le lien avec les deux FIFO, les commandes de lecture dans les deux FIFO et le lien avec le circuit C3.
- 3- Faire le schéma du circuit C3, en représentant ses entrées, ses sorties, et ses relations avec la mémoire associative et les deux lampes.
- ✓ 4- Donner le programme d'initialisation des champs PASS, OK et ERREUR de tous les mots de la mémoire associative au début de la journée ;
- ✓ 5- Donner le programme qui effectue la mise à jour des différents champs au passage d'un utilisateur.