

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

a) Définir un modèle (ou machine abstraite ou type de données abstrait) sur les arbres ternaires (Chaque nœud a 0, 1, 2 ou 3 fils).

b) Utiliser une file d'attente pour écrire un algorithme non récursif avec le modèle défini en a) qui visite les éléments d'un arbre ternaire dans l'ordre suivant : la racine, les nœuds du niveau 1 de la gauche vers la droite, ceux du niveau 2 dans le même sens et ainsi de suite ...

Partie 2 : Structures de fichiers : (4pts)

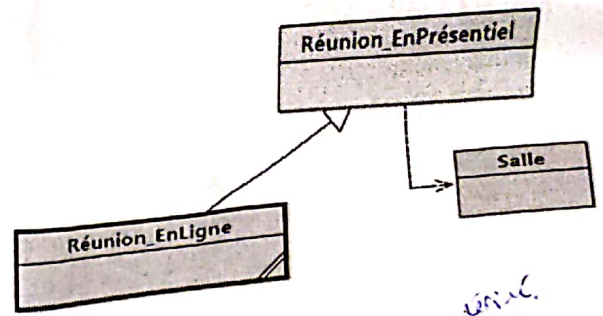
Nous disposons d'un fichier de données (*FD*) à format fixe et non ordonné, sur lequel nous avons construit un fichier index (*FI*) de type B-arbre (ou arbre de recherche m-aire), d'ordre N sur l'attribut '*attr*' (les enregistrements du fichier de données contiennent donc un attribut de nom '*attr*', utilisé comme clé de recherche). TDF
→ n fils

1) Donner la déclaration des blocs des fichiers de données et d'index.

2) Donner un algorithme (utilisant le fichier index), pour retrouver tous les enregistrements du fichier de données, vérifiant la condition : $attr < v$ (avec v une valeur donnée).

Partie 3 : Programmation Orientée Objet : (4pts)

Une entreprise décide d'informatiser son système de réunions. Elle adopte la conception modélisée dans la figure ci-contre. Une réunion est identifiée par son numéro, son objet, sa date, une liste de participants et un PV: elle peut être faite en ligne ou en présentiel. Les réunions en ligne nécessitent un lien de connexion ainsi qu'un mot de passe et celles qui se déroulent en présentiel nécessitent une salle de réunion identifiée par son adresse et sa capacité d'accueil.



1. Comment appelle-t-on le lien entre les classes Réunion_EnLigne et Réunion_EnPrésentiel ? (0.5 pt)
2. Quelle solution proposez-vous pour ne pas permettre :
 - a. l'instanciation de la classe Réunion_EnPrésentiel. (0.5 pt)
 - b. la dérivation de la classe Réunion_EnLigne. (0.5 pt)
3. Analysez le diagramme.
 - a. Quel problème présente ce diagramme ? (0.5 pt) Quelle rectification proposez-vous ? Justifiez et donnez votre nouveau diagramme. (0.5 pt)
 - b. Après correction, précisez les attributs de chaque classe de votre solution (le nom de l'attribut suffit) (0.5 pt)

Nom Classe	Attributs

4. Que proposez-vous comme solution pour que le numéro identifiant les réunions en ligne soit un numéro séquentiel. (Expliquez brièvement votre proposition) (0.5)
5. Les réunions en ligne peuvent être avec ou sans modérateur. Dans le cas des réunions en ligne avec modérateur, le nom du modérateur doit être mentionné. Proposez une solution. (0.5)

Partie 4 : Architecture des ordinateurs : (8 pts)

Partie A- On veut réaliser un calculateur qui doit être utilisé pour surveiller un centre de recherche sur les virus. Il doit disposer d'un système d'interruptions hiérarchisé. Le système doit être capable :

- D'avertir d'une coupure de courant pour l'utilisation des batteries de secours afin d'effectuer les tâches possédant un très grand degré d'urgence.
- De gérer un système d'alarme pour surveiller deux locaux dans lesquels des produits présentant un grand risque sont stockés.
- De gérer l'autorisation d'accès à quatre (4) laboratoires du centre. Seulement trois (3) laboratoires sont connectés. Le quatrième laboratoire n'est pas utilisé et il n'est donc pas connecté au système d'interruptions, cependant il doit être prévu dans l'architecture du circuit.

Description des niveaux :

- Niveau 0 : * Cause 0 : Panne de courant ;
Niveau 1 : * Cause 0 : It local 0 ;
 * Cause 1 : It local 1 ;
Niveau 2 : * Cause 0 : It laboratoire 0 ;
 * Cause 1 : It laboratoire 1 ;
 * Cause 2 : It laboratoire 2 ;
 * Cause 3 : inhibée ;

Les logiciels exécutés par le calculateur sont affectés à un niveau supplémentaire (Niveau 3), avec la plus faible priorité.

Question :

- 1- Donner le schéma du système d'interruption en indiquant le contenu des principaux registres au démarrage de la machine.

Un exemple type d'exécution sur cette machine est représenté dans la séquence décrite dans le tableau suivant :

Temps	Programme	Durée (unités temps)
T	Système libre	
T+10	Lancement de l'exécution d'un programme de niveau 3	25
T+23	Une alarme se déclenche dans le local N°0	20
T+30	Une alarme se déclenche dans le local N°1	20
T+35	Panne de courant	30

Questions :

1. Faire un schéma complet de la séquence en affectant à chaque étape une étiquette (exemple : Instant A, ...). Identifiez clairement chacune des étapes importantes de la séquence, les instants d'arrivée, et la durée de chaque étape sur une échelle de temps.
2. Indiquer le contenu de la pile et du registre masque à chaque instant.

Lors de la restauration du contexte, les opérations suivantes sont effectuées :

- 1- Restauration du registre **Acc** depuis sa sauvegarde dans la pile en MC.
- 2- Restauration du Registre **RM** depuis sa sauvegarde dans la pile en MC.
- 3- Restauration du registre **IND** depuis sa sauvegarde dans la pile en MC.
- 4- Restauration du **CO** depuis sa sauvegarde dans la pile en MC. L'exécution du programme interrompu peut alors reprendre.

Questions :

- 1- Décrire le déroulement des opérations qui sont exécutées lorsqu'une Interruption est prise en compte par l'UC. Il n'est pas demandé de décrire la phase de recherche de l'instruction ni la préparation de l'instruction suivante.
- 2- Décrire le déroulement des opérations de restauration du contexte. Il n'est pas demandé de décrire la phase de recherche de l'instruction ni la préparation de l'instruction suivante.

Pour chaque question, détailler les microinstructions et les microcommandes générées par le séquenceur.