Université Paris Dauphine
IUP Génie Mathématique et Informatique
IUP1 – Année 2001-2002
Algorithmique et structures de données

Projet d'algorithmique: gestion d'une classe d'élèves

Ce projet est à effectuer par groupe de 2 ou 3 élèves.
Il compte pour 0.2 dans la note totale du module d'algorithmique.
Chaque groupe devra rendre un rapport accompagné d'une disquette le 3 décembre au plus tard au secrétariat de l'IUP (1 point de pénalité sur 20 par jour de retard). La disquette contiendra le code source intégral de l'outil développé lors du projet. Le rapport devra discuter les choix d'implémentation (structures de données et algorithmes en pseudo-code) et documenter l'utilisation de l'outil. Tout ce qui est demandé dans cet énoncé devra être implémenté dans l'outil, mais il n'est pas interdit d'y ajouter des améliorations de votre cru.
Lors d'une soutenance orale ultérieure (date à déterminer), chaque groupe fera la démonstration sur ordinateur du projet et répondra aux questions des examinateurs. Cette soutenance durera environ 15 minutes par groupe.

Le Professeur Bibouille aimerait un outil pour l'aider à gérer ses classes d'élèves. Bibouille a plusieurs classes, et chaque classe est composée d'un nombre variable d'élèves, répartis en plusieurs groupes.
De plus, Bibouille donne de temps et temps des contrôles (qui peuvent être des examens, des interrogations surprises, et des devoirs à faire à la maison) ; après avoir rentré toutes les notes dans l'ordinateur, il aimerait savoir la moyenne d'un élève donné sur toutes ses notes, et la moyenne de l'ensemble des élèves sur un contrôle donné. Sa tâche est un peu compliquée par le fait que certains élèves peuvent être absent à un contrôle sans que cela se traduise par une note 0 (absence justifiée) ; dans ce cas il ne fait faire la moyenne que sur les contrôles où l'élève était présent.
Le programme doit également être interactif. Il est en effet possible que la composition d'une classe change (arrivée d'un élève, ou départ précipité en cours d'année). De plus, Bibouille aimerait interroger à tout instant sa base de donnée pour savoir quel élève est en difficulté et doit passer préférentiellement au tableau.
La méthode d'interaction avec l'utilisateur proposée (mais non imposée) est la suivante. Après lancement, le programme affiche sur l'écran un symbole *prompt* indiquant qu'il est prêt à recevoir des ordres (`>` par exemple). L'utilisateur entre un mot clef, parfois suivit d'arguments. Le programme exécute la commande, puis affiche à nouveau le prompt, et ainsi de suite. Un mot clef spécial est utilisé pour sortir du programme. Toutes les données sont stockées dans un fichier sur disque quand le professeur quitte le programme, et sont restaurées quand une nouvelle session commence.

Création des élèves :

Une fiche élève contient les informations suivantes :
- le nom et le prénom de l'élève ;
- son adresse et numéro de téléphone ;
- la classe et le groupe auquel il appartient ;
- pour chaque examen, devoir ou interrogation, la note qu'il a obtenu, ou bien la mention *absence justifiée*, ou bien la mention *absence non justifiée*.

Une classe est composée d'un certain nombre de groupes. Un groupe est composé d'un certain nombre d'élèves.

Il faut une fonction pour
- créer un nouvel élève et l'affecter à une classe et à un groupe ;
- supprimer un élève d'une classe ;
- changer un élève de groupe au sein de la même classe ;

– afficher la liste, *triée* par ordre alphabétique des noms de famille, des élèves d'une classe donnée (tous groupes confondus), ou d'un groupe donné au sein d'une classe donnée ;
– afficher toutes les informations disponibles sur un élève (nom, coordonnées, notes, etc.) à partir de son nom (attention aux homonymes !) ;
– chercher un élève parmi toutes les classes à partir des premières lettres de son nom de famille.

Création des notes :

Quand le professeur décide de faire un contrôle à un groupe ou une classe, il créé une nouvelle fiche contenant :
– le titre du sujet ;
– le type de contrôle (interrogation surprise, examen, devoir à la maison) ;
– la date du contrôle (ou la date de retour si il s'agit d'un devoir) ;
– le coefficient ;
– la classe (si le contrôle concerne toute une classe) ou le groupe concerné.

Une fois la fiche d'examen définie, il faut pouvoir :
– retrouver cette fiche à partir de sa date ;
– modifier le coefficient de la fiche ;
– connaître la liste des contrôle, *triée* par date et type, sur toutes les classes, une seule classe ou un seul groupe ;
– pour chaque élève du groupe ou de la classe concerné, entrer la note, ou une mention *absent* (par défaut, si il n'y a pas de note ou de mention, l'élève est considéré comme *absent sans justificatif*) ;
– changer la note précédemment mise à un élève ;
– connaître la moyenne et l'écart-type sur l'ensemble des élèves présents au contrôle ;
– afficher la liste des élèves et leur note par ordre décroissant de note (les absents à la fin) ainsi que le rang de chaque élève (attention aux ex-equos !).

Parfois, après avoir donné des contrôles séparés à tous les groupes d'une même classe, le professeur Bibouille désire *fusionner* ces notes. Le résultat de la fusion est un contrôle global pour la classe où est reporté la note de chaque élève au contrôle de groupe, tandis que les fiches des contrôles de groupe sont supprimées.

Un autre problème est que l'administration de l'Université impose au professeur Bibouille que la moyenne de chaque contrôle soit exactement de 10 sur 20, et l'écart-type de 4 points. Il faut donc imaginer une méthode de *renormalisation* qui change toutes les notes d'un contrôle à la fois, de manière à ce que la moyenne soit 10, et l'écart-type 4. Cette méthode doit être la plus juste possible et ne pas défavoriser certains élèves (en particulier, le rang de chaque élève ne doit pas changer) !

Calcul des moyennes :

À tout instant, le professeur souhaite connaître la moyenne d'un élève sachant que :
– chaque note est pondérée par le coefficient indiqué dans la fiche du contrôle ;
– une absence non justifiée équivaut à un 0, mais une absence justifiée ne compte pas ;
– pour les interrogations surprises, la note la moins bonne ne compte pas ; de même pour les devoirs à la maison.

Il faut pouvoir afficher une liste triée par ordre décroissant des moyennes des élèves d'un groupe, ou d'une classe.

Le professeur aimerait que le programme lui signale la liste des élèves qui ont été absents à au moins un examen (pour les sessions de rattrapage). Il aimerait également obtenir une liste triée par ordre décroissant du nombre d'absences à un examen, devoir ou interrogation pour tous les élèves absents au moins une fois.

Votre rapporte devra discuter les points suivants :
– comment utiliser le logiciel ?
– quels sont les structures de données et les algorithmes utilisés ? pourquoi ces choix ?
– quelles méthodes utilisez-vous pour afficher les listes triées, rechercher un élément dans une liste, fusionner les listes, renormaliser les notes ?
– quel est le format de fichier choisi pour la sauvegarde sur disque ?