Projet d'algorithmique

Cours d'Informatique de Deuxième Année

—Deug Sciences S3-MI—

Gestion d'un atelier de réparation de bus

L'objet du projet est l'organisation du travail dans un atelier de réparation de bus. Vous devrez gérer les bus (stockage et réparation), et l'emploi du temps de l'atelier.

- ce travail doit être rendu au plus tard le jeudi 20 mai en TP ;
- il peut être réalisé en binôme, chaque personne devant être présente à la soutenance et pouvant être interrogée individuellement ;
- la partie programmation devra être réalisée en C, compilable directement avec gcc sous Linux.

---

1 Idée générale, définitions

Le but de ce projet est de gérer un atelier de réparation de bus. L'atelier en question est un petit atelier qui n'effectue que de petites réparations. Lorsque les travaux demandent trop de temps (plus d'une journée) ou que les réparations sont trop compliquées, les bus sont orientés sur d'autres ateliers. Chaque matin, un programme est établi pour la journée. On programmera les opérations suivantes :

- saisie d'une réparation ;
- mise à jour de la liste des réparations triée par rapport au temps de réparation ;
- élaboration du programme de la journée de l'atelier ;
- aiguillage des réparations infaisables par l'atelier vers un atelier spécialisé ;
- stockage des bus réparés dans un hangar ;
- récupération d'un bus réparé par son propriétaire.

Dans tout le sujet du projet les bus sont identifiés par leur numéro d'immatriculation, qu'on supposera être un entier positif pour simplifier.

1.1 Les réparations

La première partie du projet concerne la réparation de véhicules.

La première tâche à accomplir est l'accueil du bus dans l'atelier. Elle se passe de la façon suivante : un chauffeur se présente avec son bus à l'accueil, où se trouve Christian, un employé équipé d'un ordinateur. Christian prend possession du bus, et saisit sur son ordinateur des informations relatives à la réparation à effectuer.

Une réparation est caractérisée par :

- Le type de réparation ("pneu", "vitre", "siège", "accessoire", "carosserie", "autre"),
- des informations diverses (une chaîne de caractères), qui permettent de spécifier les pièces nécessaires, les zones endommagées,...
- le temps estimé pour la réparation (en demi-heures),
- le numéro du bus.

Seules les réparations dont le type est "pneu", "vitre", "siège", "accessoire" ou "carosserie" peuvent être effectuées par l'atelier. Les réparations d'autres types ou qui prennent plus d'une journée doivent être orientées vers d'autres ateliers, où ils seront réparés dans la journée. Cette opération d'orientation est réalisée automatiquement par l'ordinateur, qui indique à Christian que la réparation ne peut pas être effectuée. Si la réparation rentre dans les compétences de l'atelier, alors l'ordinateur intègre le bus dans la liste des bus à réparer par l'atelier. Dans cette liste sont prioritaires les réparations qui prennent le plus de temps.

La liste des bus en réparation dans l'atelier est consultable à tout moment par Christian.

1.2 L'emploi du temps

L'ordinateur dispose donc de la liste des réparations à effectuer. Il doit maintenant calculer l'emploi du temps de l'atelier, en fonction de ces réparations, sachant que les plus longues sont les plus prioritaires, et qu'une réparation commencée doit être terminée dans la journée. L'emploi du temps est calculé de manière à ce qu'il soit rempli au mieux (de manière à ce qu'il soit le plus plein possible). Il peut éventuellement ne pas être rempli complètement : dans ce cas les mécaniciens finissent leur journée plus tôt.

Christian doit pouvoir à tout moment consulter l'emploi du temps calculé par son ordinateur, pour la journée en cours ou qui va commencer et éventuellement pour le lendemain.

1.3 La journée de l'atelier

L'atelier ouvre à 9 heures, ferme à 17 heures avec une pose déjeuner entre midi et 13 heures et demi. Une fois la journée commencée son emploi du temps ne peut pas être modifié. Une réparation peut éventuellement être interrompue par la pose de midi. Les bus sont toujours réparés suivant l'emploi du temps, sans imprévu. Une fois les bus réparés ils sont amenés de l'atelier dans un hangar.

1.4 Le hangar

Le hangar peut contenir un nombre constant `MAXHANGAR` de bus. Les places des bus de ce hangar sont numérotés séquentiellements, et les bus y sont toujours placés par ordre d'arrivée. Christian a la responsabilité de la gestion de ce hangar. A chaque fois qu'un bus sort de l'atelier il doit l'inscrire dans l'ordinateur, qui lui indique le numéro de place où le bus doit être mis dans le hangar. A tout moment Christian peut demander à son ordinateur le numéro du bus qui se trouve à une place donnée, et réciproquement, où se trouve un bus donné. De plus, les propriétaires des bus peuvent l'appeller à tout instant de la journée : Christian doit toujours être capable de leur dire, en consultant son ordinateur, si le bus a été réparé, s'il le sera dans la journée ou non, ou s'il a été dirigé vers un autre atelier.

En fin de journée (17 heures) les propriétaires des bus viennent récupérer leur bien. Christian doit alors leur indiquer rapidement la place à laquelle leur bus est garé.

Les propriétaires des bus qui ont été réparés dans une journée viennent tous les chercher dans la journée.

Seuls les bus réparés dans notre atelier sont rangés dans le hangar de Christian. Les autres ateliers ont leur propre hangar, gérés par d'autres personnes.

2 Ce qu'il vous est demandé

Vous devrez écrire le programme que Christian utilise avec son ordinateur pour gérer les réparations, calculer l'emploi du temps et gérer le hangar. Le programme devra posséder une heure interne, qui représentera l'heure courante de la journée. L'utilisateur devra pouvoir changer et afficher cette heure. On ne demande pas au programme de changer l'heure automatiquement !

Toutes les données du programme devront pouvoir être sauvegardées dans des fichiers, puis récupérées, afin qu'on puisse éteindre l'ordinateur, puis le remettre sous tension et reprendre le programme avec les données qui étaient disponibles quand on l'a stoppé.

Votre projet devra disposer du menu suivant, et exécuter les opérations associées :

1. Lire les fichiers de données,
2. Sauvegarder les fichiers de données,
3. Afficher l'heure courante,
4. Changer l'heure courante,
5. Saisir une nouvelle réparation,
6. Afficher la liste des réparations,
7. Afficher l'emploi du temps de la journée,
8. Afficher l'emploi du temps du lendemain si la journée est déjà commencée,
9. Savoir où est un bus (autre atelier, dans l'atelier (la réparation a-t-elle lieu dans la journée ou non ?) ou au hangar (à quelle place ?)),
10. Afficher la liste des bus qui ont été orientés vers d'autres ateliers,
11. Afficher la liste des bus qui sont en réparation dans l'atelier, et qui seront réparés dans la journée,
12. Afficher la liste des bus qui sont en réparation dans l'atelier, mais qui ne seront pas réparés dans la journée,
13. Afficher la liste des bus qui sont dans le hangar, avec leur numéro de place,
14. Connaître le bus qui est à une place donnée dans le hangar, si elle est occupée,
15. Quitter le programme.

Vous devrez fournir une documentation où les structures de données employées seront décrites et justifiées. Les algorithmes principaux utilisés devront être expliqués, et leur complexité calculée. Naturellement, vous devrez employer des structures de données claires et efficaces associés à des algorithmes aussi performants que possibles.

Il est très important que le code soit clair et correctement commenté. Il est plus important d'avoir un projet bien documenté avec un source bien commenté, de bons algorithmes et structures de données que de tout implémenter.

3 Exemple

Nous sommes au début d'une nouvelle journée, où la liste des bus à réparer contient uniquement, pour l'instant, des bus qui n'ont pas été réparés la veille faute de temps. L'état de la liste des bus à réparer est :

- – Autobus : 5
  – Type de réparation : pneu
  – Informations diverses : 3 pneus à remplacer
  – Temps estimé : 1 heure
- – Autobus : 18
  – Type de réparation : siège
  – Informations diverses : dossier à remplacer
  – Temps estimé : 30 minutes

Les bus qui arrivent à Christian en début de journée sont, dans l'ordre :

- – Autobus : 7
  – Type de réparation : moteur
  – Informations diverses : bielle coulée
  – Temps estimé : 3 heures
- – Autobus : 14
  – Type de réparation : vitre
  – Informations diverses : pare-brises avant et arrière à remplacer
  – Temps estimé : 3 heures
- – Autobus : 20
  – Type de réparation : siège
  – Informations diverses : 55 sièges à changer
  – Temps estimé : 20 heures
- – Autobus : 12
  – Type de réparation : accessoire
  – Informations diverses : essui-glaces et climatisation à changer
  – Temps estimé : 4 heures

Les bus 7 et 20 sont automatiquement redirigés vers d'autres ateliers, puisque la réparation du 20 est trop longue et celle du 7 ne rentre pas dans les compétences de l'atelier.

La liste des bus à réparer par l'atelier, triée par ordre de priorité de réparation (ordre décroissant de temps de réparation) est donc : bus 12 (4 heures), bus 14 (3 heures), bus 5 (1 heure) et bus 18 (une demi-heure). Comme une journée à l'atelier ne dure au total que 6 heures 30, l'emploi du temps indique que le bus 12 sera réparé de 9 heures à midi, puis de 13 heures 30 à 14 heures 30, que le bus 5 sera réparé de 14 heures 30 à 15 heures 30 et que le bus 18 sera réparé de 15 heures 30 à 16 heures. Les mécaniciens finiront donc leur journée à 16 heures, et le bus 14 restera à réparer.

Comme les bus sont rangés séquentiellement dans le hangar par ordre de sortie de l'atelier, le bus 12 y occupera la place 1, le bus 5 la place 2 et le bus 18 la place 3.

Une interrogation de l'ordinateur à 15 heures à propos des bus 12, 5, 18, 14 et 7 dira que :

- le bus 12 est au hangar, place 1,
- le bus 5 est en cours de réparation, donc qu'il sera réparé dans la journée,
- le bus 18 sera réparé dans la journée,
- le bus 14 sera réparé dans l'atelier, mais pas aujourd'hui,
- le bus 7 a été redirigé vers un autre atelier.

La même interrogation une heure plus tard indiquera que :

- le bus 12 est au hangar, place 1,
- le bus 5 est au hangar, place 2,
- le bus 18 est au hangar, place 3,
- le bus 14 n'a pas encore été réparé, mais le sera par l'atelier,
- le bus 7 a été redirigé vers un autre atelier.