

# Miniprojets - B / Janvier 2009

Analyse, spécification, conception, codage  
(Encadrement : C. Attiogbé)

**Note :** tous les miniprojets proposés ici sont extraits du cadre du projet  $\nabla^1$ . Ils correspondent à un besoin réel et contribuent par conséquent à votre formation sur des projets opérationnels de difficultés et de tailles moyennes mais réelles.

Un rapport<sup>2</sup> (de préférence en Latex) est demandé pour chaque miniprojet. Le rapport doit mettre en valeur tous les aspects de votre travail : analyse, spécification, développement. Le rapport et le travail sont notés. Dans chaque rapport, vous devez faire apparaître le planning de suivi (Gantt) avec pour chaque activité, le temps, les ressources et les personnes qui y sont consacrés.

## P1 : Développement d'un système de gestion de *services* d'un OS

Soit un système d'exploitation de ressources dans lequel des *processus usagers* utilisent des *services* et des *ressources*. On veut spécifier et développer le système de gestion des services de ce système d'exploitation. Un service est identifié par un nom et est caractérisé par un ensemble d'informations telles que le type d'accès (contraint ou non) ; lorsque le type d'accès est contraint on indique pour le service, le(s) profil(s) de processus usagers autorisés à l'utiliser (par exemple, administrateur, invité, usager, etc). On spécifie aussi pour un service s'il est en accès *exclusif* ou pas. Un service non contraint est accessible à tout (profil d') usager.

Un processus ne peut utiliser que des services auxquels il a souscrit au préalable (la souscription est comme un abonnement au service).

La gestion des services nécessite par exemple les opérations suivantes :

- ajouter un service au système (on allonge alors la liste des services offerts),
- activer un service du système (il peut alors être demandé et attribué ; un service peut exister dans le système sans être activé, il ne peut alors être attribué au processus),
- interrompre un service (il n'est plus offert aux usagers, les usagers ayant souscrits à ce service sont informés de sa suppression),
- ...

Chaque processus a un profil (indiqué par exemple à la création et modifiable par la suite).

Tout processus  $p$  peut :

- souscrire à l'utilisation de un ou plusieurs services,
- suspendre une souscription de service,
- demander un service  $s$  auquel il avait souscrit. Selon l'état du système (le service est activé, le profil de l'utilisateur correspond au profil du service, ...),  $p$  obtient ou non le service  $s$  demandé,
- libérer (au bout d'un temps fini) le service précédemment attribué,
- ...

Vous devez compléter le cahier de charges, l'analyser puis spécifier et développer le système de gestion des services de l'OS.

---

<sup>1</sup>Nantes B Libraries/Christian Attiogbé

<sup>2</sup>Pour les projets aboutis, une version revue et corrigée sera disponible sur le site [www](http://www) du projet.

## P2 : Développement d'un système de suivi de l'évaluation d'étudiants

On considère une formation (en vue de l'obtention d'un diplôme), où il y a plusieurs étudiants, plusieurs modules d'enseignement et des projets à faire dans les modules.

Pour chaque module, il y a plusieurs projets différents réalisés par les étudiants, mais chaque étudiant ne fait qu'un projet dans un module.

Les projets sont spécifiques au module.

Les étudiants sont organisés en groupes pour effectuer les projets.

Un projet d'un module n'est affecté qu'à un seul groupe.

Les groupes ne sont pas forcément les mêmes selon les projets.

Un étudiant peut ainsi participer à plusieurs groupes.

Un groupe peut être affecté à un ou plusieurs projets.

Un étudiant ne peut participer qu'à un seul groupe d'un projet d'un même module.

Dans le but de développer une application permettant de gérer la formation et surtout les notes obtenues par les étudiants dans les différents projets, on vous demande de :

1. modéliser en B la description informelle présentée ci-dessus,
2. spécifier
  - (a) une opération qui permet d'inscrire (ou désinscrire) un étudiant à la formation, à un groupe, à un module, à un projet ;
  - (b) des opérations pour ajouter des modules, projets, groupes (jusqu'à une certaine date après laquelle les listes de modules, projets et groupes sont figés).
  - (c) une opération qui donne la liste des groupes auxquels appartient un étudiant ;
  - (d) une opération qui donne pour un étudiant, les projets auxquels il participe et le nombre de ces projets ;
  - (e) une opération qui donne les étudiants qui participent à plus de  $n$  groupes différents.

En vue de la préparation d'un jury, tous les étudiants doivent avoir les notes dans les modules auxquels ils sont inscrits. On peut imaginer que les étudiants s'inscrivent à un certain nombre de modules parmi une liste prédéfinie.

Préparez les opérations pour

- déterminer/lister les étudiants n'ayant pas de notes ;
- établir la liste des étudiants avec les modules et notes obtenues
- etc

### P3 : Un système de gestion de dossiers générique

Le contexte de cet exercice est le système d'information d'une société de services qui gère des dossiers pour ses clients ; on distingue pour cet exercice : des employés et des dossiers.

Chaque employé est caractérisé dans le système d'information par un identifiant unique (dans la suite on utilisera l'ensemble ID\_EMPLOYE).

Chaque dossier est caractérisé par un identifiant unique (dans la suite on utilisera l'ensemble ID\_DOSSIER). Il ne peut y avoir de confusion entre les éléments de ces deux ensembles.

On associe à chaque dossier des informations spécifiques telles que :

- date de création ;
- identifiant de l'employé ayant créé le dossier ;
- dates successives (historique) des modifications.

Une modification correspond à un traitement effectué sur le dossier ; elle est caractérisée par un libellé, l'identifiant d'un employé ayant effectué la modification et un état. Les libellés sont pris dans une liste prédéfinie (on utilisera dans la suite l'ensemble LIBELLE\_TRAITEMENT). De même, l'état est pris dans un ensemble d'états de modifications prédéfinis (on utilisera dans la suite ETAT\_TRAITEMENT).

Plusieurs modifications peuvent être effectuées à la même date ; mais chaque modification a un numéro d'ordre dans l'historique. Il y a un nombre maximum (prédéfini) de modifications par dossier.

Pour maintenir ce système d'information, la société va se doter d'un logiciel avec plusieurs fonctionnalités dont certaines sont présentées ci-après et font l'objet de notre exercice : création/ajout d'un employé, création d'un dossier, modification d'un dossier, suppression d'un dossier, etc.

A la création d'un dossier (opération `creerDossier`), l'employé fournit son propre identifiant, la date du jour (ensemble de base DATE dans un premier temps) ; l'identifiant du dossier est alors attribué systématiquement (par exemple dans un ordre chronologique) et retourné comme résultat de l'opération.

Lorsqu'une modification est effectuée sur un dossier, elle est enregistrée via une opération (`tracerOperation`). Cette opération a comme paramètre d'entrée l'identifiant du dossier, l'identifiant d'un employé, une date et un libellé de modification.

L'état de la modification peut être mis à jour avec l'opération `modifierEtatTraitement` ; elle a comme paramètre l'identifiant d'un dossier, un numéro d'ordre dans l'historique des modifications sur ce dossier et la valeur à mettre comme nouvel état. Cette opération n'a pas de paramètre de sortie.

Un employé peut supprimer un dossier (`supprimerDossier`) existant, en donnant son identifiant et l'identifiant de l'employé l'ayant créé.

Analysez et complétez le cahier de charges. Développez le système.

## **P4 : Spécification et analyse (des propriétés) d'un système en environnement de réseaux mobiles**

On veut mettre en œuvre sur un réseau mobile, un système d'information (gestion et utilisation de ressources génériques).

Un réseau mobile est formé par un ensemble d'équipements communicants, qui se rejoignent dans un espace de communication. Un ou plusieurs équipements constituent un réseau ad hoc (réseaux sans structure) . Les équipements sont mobiles. Ils peuvent entrer et sortir du réseau à tout moment. Certains équipements jouent le rôle de serveur de ressources (de type pair-à-pair).

Comme illustration, considérons un système d'information aux habitants ou aux touristes dans une ville. Certains points de la ville sont équipés en serveurs d'informations. Les clients abonnés et équipés (habitants, touristes) à proximité, captent les services diffusés, chargent des informations et peuvent devenir des serveurs relais des informations chargées, dans leur zone de mobilité.

Analysez et complétez ce cahier de charges ; explicitez des scénarios et des propriétés ;

Spécifiez en Event-B, de façon graduelle les différents sous-systèmes que vous aurez identifié.

## **P5 : Un ensemble d'algorithmes classiques de graphes et d'arbres**

Spécification et développement (B, Event-B) d'un ensemble d'algorithmes classiques sur les arbres et les graphes.