

UNIVERSITÉ LIBRE DE BRUXELLES

Faculté des Sciences Appliquées École Polytechnique

INFO363 – Analyse et Conception par Objets

Année Académique 2002 – 2003

Examen de première session

1 Diagrammes de classe, de séquence et cas d'utilisation

L'ordinateur de navigation d'un avion de ligne possède un outil permettant de planifier l'itinéraire d'un vol. Au cours de la phase de préparation du vol, le pilote initialise cet outil au moyen de d'une balise GPS et lui fournit les informations suivantes:

- Les aéroports de départ et de destination
- Un certain nombre de points intermédiaires
- L'heure prévue du décollage

Les aéroports et les points intermédiaires peuvent être donnés soit sous la forme d'un code conventionnel correspondant à une entrée dans la base de données interne du navigateur, soit par leurs coordonnées (p.ex: Brussels Airport peut être encodé comme EBBR ou $004^{\circ}32'E / 050^{\circ}54'N$).

Les noeuds formant tout voyage doivent obligatoirement se situer dans une des quatre catégories: terminaux, balises, ravitaillement et embarquement.

1. Les noeuds terminaux sont soit l'arrivée, soit le départ du trajet.
2. Les balises sont des aides à la navigation présents ou non sur un aéroport (les petits aéroports n'en possèdent pas). Ces balises sont utilisés par les avions afin de constituer des routes sûres.

3. Les noeuds de ravitaillement permettent à un avion de se poser pour ce ravitailler. Le fait de recharger le fuel de l'avion ne veut pas dire que les passagers puissent descendre à cet aéroport.
4. Enfin, les noeuds d'embarquement permettent de charger/décharger des passagers afin que ceux-ci puissent, par exemple, bénéficier d'une correspondance.

Chaque noeud s'affiche différemment selon sa catégorie. Les noeuds possèdent tous une position (longitude et latitude) mais certains ont des attributs supplémentaires: les balises sont liées à l'aéroport qu'elles repèrent alors que les noeuds d'embarquement possèdent une liste de vols de correspondance accessibles. Enfin, selon la taille de l'aéroport, il pourra être à même de remplir de multiples fonctionnalités: les gros aéroports ravitaillent, embarquent et ont une balise directionnelle, les moyens n'ont pas de ravitaillement et les petits ne permettent que d'embarquer.

La saisie des données achevée, l'outil de navigation calcule un itinéraire optimal et affiche:

- L'heure probable de survol de chaque point intermédiaire, ainsi que les consignes qui permettent d'atteindre ce point (altitude et cap)
- L'heure estimée d'arrivée (locale) ainsi que la durée du vol.

A tout moment du vol, le pilote peut vérifier les données entrées au moment du *check-list* ou demander une mise à jour de la situation (heure prévue d'arrivée, etc.). Il lui est également possible de rajouter ou de retirer des points intermédiaires, ce qui conduit automatiquement à une réévaluation des routes à suivre.

Enfin, une base de données, présente dans la "boîte noire" de l'appareil, enregistre l'ensemble des actions effectués par le pilote sur l'appareil de navigation. On vous demande de:

1. spécifier au moyen de diagrammes de cas d'utilisation ("cas d'utilisation détaillé" et "cas d'utilisation de haut niveau") l'application correspondant aux fonctionnalités qui ont été esquissées ci-dessus.
2. construire un diagramme de structure statique ("diagramme de classes") décrivant les concepts de ce(s) cas d'utilisation(s).
3. dessiner un diagramme de séquence modélisant les interactions prenant place lors de l'encodage d'une destination précédant le décollage.

2 Diagramme d'état

Le pilote automatique de l'avion est caractérisé par les propriétés suivantes:

- A chaque instant il peut être soit engagé, ce qui lui permet d'agir sur les commandes de l'avion, soit désengagé, auquel cas il n'a aucune influence sur le pilotage.
- A la mise sous tension de l'ordinateur de bord, le pilote automatique est désengagé. Il peut ensuite être engagé en pressant sur un bouton. Une fois engagé, on peut le désengager:
 - soit en pressant à nouveau sur le bouton
 - soit en actionnant manuellement une des commandes de l'avion
- Si l'altitude de l'avion est inférieure à 300 pieds et si l'avion n'est pas au sol, le pilote ne peut être engagé. Il peut cependant être désengagé en appuyant sur le bouton.
- A chaque engagement, il faut suivre une procédure de tests (disons 3). Si un des tests échoue, le pilote automatique ne peut plus être engagé pendant toute la durée du vol.
- Le régulateur électronique est constitué de trois modules de régulation (cap, altitude et poussée). Si le pilote automatique est engagé et passe les tests avec succès, chacun de ces trois modules peut indifféremment être activé ou désactivé au moyen de trois interrupteurs placés sur la face avant du pilote automatique. La désactivation d'un module ne provoque pas la désengagement du système de pilotage automatique.

On vous demande réaliser un diagramme d'état le plus complet possible modélisant le fonctionnement du pilote automatique.

3 Théorie

3.1 Héritage Multiple

Définissez l'héritage multiple. Quels sont ses avantages et ses inconvénients ? Donnez en un exemple avec un diagramme de classes et montrez comment le représenter dans le langage Java.

3.2 Patron "State"

Montrez avec un exemple comment un diagramme d'états peut être associé à une classe en utilisant le patron "State". Vous pouvez éventuellement utiliser le diagramme de la question 2 comme exemple. Montrez avec un diagramme de collaboration un changement de transition.