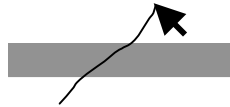


Master Recherche Informatique - Université Paris-Sud
Fondements de l'Interaction Homme-Machine
Examen - 7 décembre 2006 - 3h

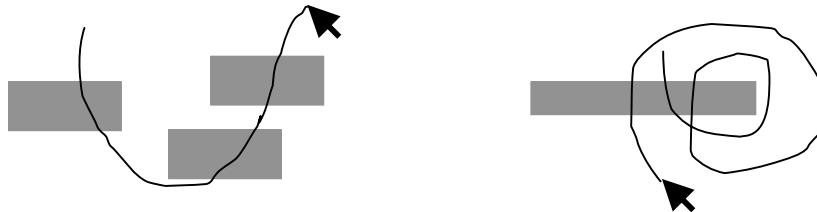
Seul document autorisé : feuille A4 recto-verso manuscrite.
Lisez l'énoncé en entier. Soyez clairs, précis et concis.

A. Interaction de *crossing* (6 points)

L'interaction de *crossing* consiste à activer un objet de l'interface en faisant un cliquer-tirer qui traverse l'objet (voir illustration ci-dessous). Cette interaction est bien adaptée aux interfaces à stylo (PDA, tablet PC) pour remplacer le clic.



1. Donner une machine à états qui implémente l'interaction de *crossing*. On pourra utiliser les événements *Down*, *Up*, *Enter* et *Leave*. Lorsque le *crossing* est reconnu, appeler la méthode *Activer* de l'objet traversé. Faire en sorte que l'on puisse activer plusieurs objets en un seul geste, et le même objet plusieurs fois (voir illustrations ci-dessous).

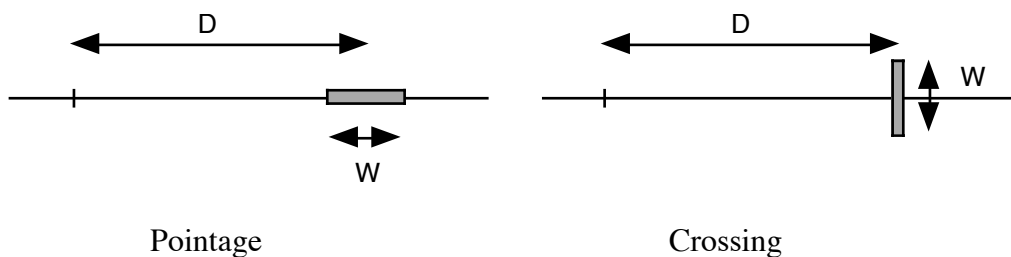


2. Décrire une façon d'annuler l'activation d'un objet lorsqu'on a commencé à le traverser ou lorsqu'on l'a traversé complètement mais que l'on n'a pas encore levé le stylo. Expliquer en quoi cette méthode est simple et intuitive. On pourra par exemple utiliser des délais et/ou le sens de traversée de l'objet.

3. On sait que l'interaction de *crossing* suit la loi de Fitts : le temps de mouvement pour traverser une cible de taille W à une distance D est de la forme

$$TM = a + b \log_2(1 + D/W)$$

Pour le pointage classique, la taille de la cible est mesurée selon la direction du mouvement (ci-dessous, à gauche). Pour le *crossing*, la taille de la cible est mesurée selon la direction *perpendiculaire* au mouvement (ci-dessous, à droite).



En déduire une organisation de l'interface (disposition des menus et des palettes) qui permette d'optimiser les performances du *crossing*.

4. Imaginer un menu contextuel qui utilise le *crossing*. Décrire son fonctionnement et le comparer aux menus contextuels linéaires et circulaires.

B. Questions de cours (6 points)

1. Pour chacun de ces trois systèmes, citer une caractéristique que l'on retrouve dans la plupart des systèmes actuels, et une autre qui n'existe dans pratiquement aucun des systèmes actuels :

- SketchPad (Ivan Sutherland, 1963) ;
- NLS/Augment (Doug Engelbart, 1968) ;
- Star (Xerox, 1981).

2. Dans la taxonomie des tâches d'interaction présentée en cours, citer trois techniques pour la sélection (ou choix) d'un ou plusieurs éléments dans un ensemble. Expliquer à quels types d'ensemble chaque technique est destinée.

3. Donner les 6 étapes de la conception d'une expérience contrôlée.

4. Après avoir analysé les données d'une expérience contrôlée, on détermine que la différence entre les moyennes des temps de sélection avec un menu circulaire et un menu linéaire est significative avec un niveau de confiance de 0,05.

Est-ce que l'on est sûr que les menus circulaires sont plus efficaces que les menus linéaires ? Expliquer votre réponse.

Que pourrait-on dire si la différence n'était *pas* significative ?

C. Modèle conceptuel (8 points)

On considère un logiciel de dessin permettant de créer et de modifier des formes graphiques simples (rectangles, ellipses, segments de droite). La page suivante donne le début de la table fonctionnelle décrivant son interface.

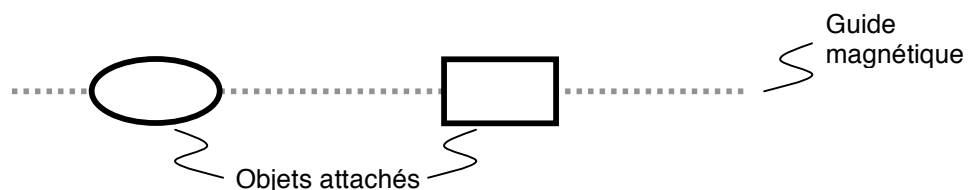
1. Modifier la table fonctionnelle en ajoutant un objet qui représente la sélection et des opérations qui permettent de sélectionner un ou plusieurs objets.

Ajouter également une opération qui permet d'aligner les objets sélectionnés, en choisissant le type d'alignement dans une boîte de dialogue.

Objets	Représentations	Propriétés	Opérations
Forme graphique	Objet géométrique	- géométrie (coordonnées) - attributs graphiques (couleur de bord, couleur de fond, épaisseur de trait)	- Créer une forme - Détruire une forme - Déplacer une forme

Opérations	Commandes	Feedback/Réponse
Créer une forme	Cliquer le type de forme dans la palette et cliquer-tirer pour définir sa taille et sa position	Le type de forme est sélectionné dans la palette Un fantôme de la forme suit le curseur
Détruire une forme	Cliquer la forme pour la sélectionner et appuyer sur la touche "Delete"	Des poignées s'affichent sur la forme La forme disparaît
Déplacer une forme	Cliquer-tirer la forme	La forme suit le curseur

2. *Principe de réification.* Remplacer dans la table fonctionnelle l'opération Aligner par un instrument d'alignement : le guide magnétique vu en cours. Montrer que cela nécessite d'ajouter un nouvel objet et de nouvelles opérations.



3. *Principe de polymorphisme.* Lister les opérations qui peuvent s'appliquer aussi bien à une forme graphique qu'à un guide magnétique. Montrer que l'ajout du guide magnétique ne nécessite pas de créer de nouvelles commandes.

4. Compléter la table fonctionnelle pour permettre de modifier les attributs graphiques des objets (couleur de bord, couleur de fond, épaisseur de trait) et leur géométrie, en appliquant si possible les principes de réification et de polymorphisme.