

DEA I3 / Master Informatique - Université Paris-Sud
Fondements de l'Interaction Homme-Machine
Examen - 18 décembre 2003

A. Questions de cours (6 points)

1. Définir les notions de variable indépendante et de variable dépendante en donnant au moins un exemple de chaque.
2. Définir les termes suivants, en donnant au moins un exemple de chacun :
 - Echelle nominale
 - Echelle ordinale
 - Echelle d'intervalle
 - Echelle de rapport
3. Quelles méthodes connaissez-vous permettant de rendre le pointage dans les interfaces graphiques plus facile que dans le monde réel? (Quatre ont été évoquées dans le cours).

B. Modèle Keystroke (7 points)

Le modèle Keystroke permet d'évaluer le temps nécessaire à la réalisation d'une tâche dans un système interactif. Il consiste à décomposer la tâche en actions élémentaires, et à cumuler les temps d'exécution de chaque action. Les actions considérées et leurs temps d'exécution sont les suivantes :

<i>Nom</i>	<i>Description</i>	<i>temps</i>
P	Pointage ou Drag-and-drop	loi de Fitts
K	Appui sur une touche (clavier ou bouton)	0.1s
H	Déplacement de la main du clavier à la souris ou vice-versa	0.5s
M	Action mentale, nécessaire lorsque l'utilisateur doit planifier une action avant d'agir, comme par exemple reconnaître ou identifier un objet à l'écran	1.3s

Temps en secondes donnés par la Loi de Fitts pour quelques valeurs de D, distance à la cible, et W, taille de la cible : $t = 0.15 \log(2D/W)$

W \ D	1.00	5.00	10.00	20.00	30.00
0.10	0.65	1.00	1.15	1.30	1.38
0.50	0.30	0.65	0.80	0.95	1.04
1.00	0.15	0.50	0.65	0.80	0.89
2.00	0.00	0.35	0.50	0.65	0.74

A titre d'exemple, déplacer un icône vers la poubelle nécessite de pointer l'icône, cliquer le bouton, puis déplacer l'icône vers la poubelle et relâcher le bouton. Si l'on suppose que l'utilisateur doit identifier la position de l'objet à déplacer, mais qu'il connaît la position de la poubelle, et que sa main est déjà sur la souris, la séquence d'actions s'écrit MPKPK. Si l'on prend une distance moyenne de pointage de 20cm et une taille d'icône de 2cm, chaque pointage prend 0.65s et le temps total est de 2.8s.

1. Décrire et évaluer avec le modèle Keystroke les interactions suivantes :
 - a) Sélection d'une commande dans un menu de la barre de menus.
 - b) Sélection d'une commande dans un menu contextuel linéaire.
 - c) Sélection d'une commande dans un menu contextuel circulaire ("pie menu" ou "marking menu").

Pour chaque interaction, décrire les étapes, donner la suite d'actions et justifier les valeurs choisies pour les pointages.
2. Même question que la question 1 pour la sélection dans un sous-menu, dans chacun des trois cas. Que concluez-vous de l'ensemble de ces résultats ?
3. Utiliser à nouveau le modèle Keystroke pour comparer les trois méthodes suivantes de sélection et d'utilisation d'un outil dans un éditeur de dessin :
 - a) Sélection d'un outil dans une barre d'outils fixe située en haut de l'écran, puis application de l'outil dans la zone de dessin.
 - b) Déplacement d'une palette d'outils, située initialement en haut de l'écran, près de la zone de dessin, puis sélection de l'outil dans la palette et enfin application de celui-ci dans la fenêtre.
 - c) Déplacement d'une palette transparente ("toolglass") initialement située en haut de l'écran vers la zone de dessin à l'aide d'un périphérique manipulé avec la main non dominante, et application par un clic-à-travers d'un outil de la palette avec la main dominante. On considère que les pointages avec la main non dominante sont 10% moins rapides qu'avec la main dominante.
3. Généraliser les résultats de la question 4 à une séquence d'interactions où l'on applique une série de n outils, chaque outil étant utilisé consécutivement p fois. Que concluez-vous de ces résultats ?

C. Interaction instrumentale (7 points)

On considère une application de dessin vectoriel permettant de créer et manipuler des formes géométriques simples : rectangles, ellipses, segments de droite, etc. Outre les commandes classiques de création des formes à l'aide d'une palette d'outils, cette application dispose de deux commandes, Dupliquer et Répliquer, permettant de copier des formes déjà créés :

Dupliquer crée une copie des objets sélectionnés et place la copie à côté des objets originaux avec un écart (dx , dy) prédéfini. Les objets copiés deviennent sélectionnés.

Répliquer ouvre une boîte de dialogue demandant de spécifier le nombre de copies et les écarts (dx et dy) entre chaque copie ; lorsque la boîte est validée, les objets sélectionnés sont répliqués et les objets originaux restent sélectionnés.

On souhaite réaliser une interface plus simple et plus puissante pour les commandes Dupliquer et Répliquer, en utilisant l'interaction instrumentale.

1. Identifier les limitations et indirections des commandes Dupliquer et Répliquer.
2. Imaginer un instrument remplaçant la commande Dupliquer. Expliquer en quoi il suit les principes de l'interaction instrumentale et dans quelle mesure il met en œuvre les principes de réification, polymorphisme et réutilisation.
3. Étendre l'instrument défini à la question 2 pour qu'il puisse également remplacer la commande Répliquer. Expliquer en quoi il est plus puissant et/ou plus simple que la commande originale.