

Utilisation d'indices visuels pour l'aide à la saisie de texte sur PDA

Laurent Magnien

Jean-Léon Bouraoui

Frédéric Vella

IRIT/DIAMANT
Université Paul Sabatier
118 route de Narbonne
31062 Toulouse Cedex 04
{lmagnien,bouraoui,vella}@irit.fr

RESUME

L'assistance à la saisie de texte est nécessaire dès que les conditions de saisie sont rendues difficiles, que ce soit par le handicap ou l'utilisation en mobilité. Nous proposons une nouvelle approche de l'aide à la saisie, basée sur un clavier logiciel AZERTY dont les touches sont sélectionnées une par une à l'aide d'un dispositif de pointage. Les touches susceptibles d'être sélectionnées sont prédites et mises en contraste afin d'aider l'utilisateur au cours de la saisie. Nous postulons que cette forme d'aide facilite et accélère la saisie pour les utilisateurs débutants, et dans des conditions d'interactions dégradées. Nous avons estimé la diminution théorique du temps de recherche des caractères à saisir, grâce à la loi de Hick-Hyman : il s'avère que le gain théorique est de 50% pour un usager novice. Nous comptons améliorer encore la précision de l'aide, et procéder à des validations empiriques du prototype.

MOTS-CLEFS : informatique mobile, PDA, clavier logiciel, saisie de texte, interactions dégradées.

ABSTRACT :

Text input enhancement is well suited as soon as degraded conditions are encountered, whether due to handicap or use while moving. We propose a novel text input assistance, based on the AZERTY soft keyboard, whose keys are selected one by one thanks to a pointing device. The keys likely to be selected are predicted and contrasted in order to help users visually. We postulate that this kind of help facilitates and accelerates input for novice users under degraded conditions. We have computed the theoretical reduction in time, thanks to the Hick-Hyman law: the theoretical gain, for a novice, is

50%). We plan to further improve help robustness and to carry out empirical validations of the prototype.

KEYWORDS : mobile computing, PDA, soft keyboard, text input, degraded interaction.

INTRODUCTION

Pour permettre une saisie de texte en mobilité, les produits de l'informatique mobile comme les tablettes graphiques ou les assistants personnels numériques ne disposent pas de claviers traditionnels et ont généralement recours à des méthodes de saisie alternatives comme la reconnaissance d'écriture au stylet ou la désignation de touche sur un clavier logiciel à l'écran. L'utilisation de claviers logiciels n'est pas spécifique à ces produits à écran tactile. Avant leur émergence, les personnes à motricité réduite utilisaient déjà de tels systèmes (CLAVICOM¹, WIVIK², etc.), pour saisir du texte sur des stations de travail fixes. Dans ces deux situations d'usage, on se trouve face à des conditions d'interaction dégradée (par un handicap de l'utilisateur ou bien par des contraintes d'utilisation en mobilité).

Ce front commun encourage les chercheurs du domaine de la saisie de texte en mobilité et ceux du domaine de l'assistance au handicap à partager leurs expertises³. On assiste ainsi à l'émergence de solutions pour la saisie de texte à destination des deux domaines [11], [6].

Dans cette perspective, nous avons conçu un clavier logiciel pour l'aide à la saisie de texte en mobilité qui repose sur un double processus : prédiction des caractères à saisir par l'utilisateur et mise en saillance visuelle des touches correspondantes. En nous appuyant sur la loi de Hick-Hyman [4], nous formulons l'hypothèse que cette technique d'assistance peut réduire, chez l'utilisateur novice, le temps de balayage visuel des caractères de façon significative.

Réserver cet espace pour la notice de copyright

¹http://www.handicap-icom.asso.fr/adaptations/aides_techniques/clavicom.html

²<http://www.wivik.com/>

³<http://www.uni-koblenz.de/~compling/eaclws2003/>

BREF ETAT DE L'ART

L'apparition des produits de l'informatique mobile a profondément modifié les méthodes de saisie de texte. Par exemple, l'apparition des téléphones portables a nécessité la mise au point de la méthode du T9⁴. Dans le cas des assistants numériques personnels, l'utilisation du stylet et des écrans tactiles a introduit le recours à la reconnaissance de caractère ou d'écriture (graphiti⁵, MS TRANSCRIBER⁶). Celle-ci est généralement proposée conjointement à un clavier logiciel afin de compenser les défauts dont elle souffre encore. L'utilisation de tels claviers consiste à sélectionner un caractère parmi un arrangement de touches représentant une version réduite d'un clavier de bureau. La comparaison des performances de ce type de méthodes de saisie avec celles basées sur des claviers qui permettent à l'utilisateur une saisie à deux mains et dix doigts, montre un net recul de la vitesse de frappe [5].

Bien que la vitesse de saisie ne soit pas le seul facteur à prendre en compte pour améliorer l'usage des claviers logiciels, la plupart des solutions d'amélioration que nous avons rencontrées visent à optimiser ce paramètre. Nous en distinguerons deux principales catégories : les systèmes fondés sur la prédiction, et ceux basés sur la modification de la configuration des touches.

Systèmes fondés sur la prédiction : à chaque frappe de touche, le système prédit la future chaîne de caractère la plus probable à partir de connaissances linguistiques (lexique, modèles de langage). L'utilisateur peut valider celle-ci plutôt que d'entrer les caractères restants. Alternativement, un ensemble de prédictions peut être proposé à l'utilisateur qui choisira parmi elles. [13] rappelle que la sélection de mots dans une liste de propositions entraîne une perte de temps qui peut neutraliser le bénéfice de la prédiction. Cependant, l'efficacité de cette technique a été prouvée pour les personnes handicapées qui ont des difficultés à interagir avec leur système [6].

Systèmes fondés sur l'optimisation des configurations des touches : le problème de l'arrangement optimal des touches du clavier consiste à les positionner de façon à optimiser certains paramètres comme la distance entre les touches, des digrammes de caractères les plus fréquents dans une langue. Cette approche est dépendante du style d'interaction. Par exemple, la désignation de touches à l'aide d'un pointeur suggère de disposer les paires de touches fréquemment utilisées consécutivement, à proximité l'une de l'autre. Par contre, pour un clavier de bureau, il s'agit de les positionner l'une sous chaque main, pour augmenter la vitesse de saisie potentielle de l'utilisateur. Des

propositions de configuration optimisée de clavier logiciel sont accessibles au grand public (FITALY⁷ par exemple) mais se répandent difficilement. Elles nécessitent sans doute un temps d'apprentissage plus long que les configurations QWERTY ou AZERTY habituelles pour exprimer leur efficacité [9]. Enfin [7] propose une configuration dynamique de l'emplacement des touches durant l'utilisation du clavier. Cette solution entraîne quant à elle une très grande difficulté pour l'utilisateur d'élaborer une représentation mentale du clavier visuel, puisque celui-ci est soumis à de fréquentes variations. Elle peut néanmoins s'avérer intéressante dans des conditions d'interactions particulières : par exemple, si l'utilisateur doit sélectionner ces touches en déplaçant séquentiellement un curseur sur le clavier.

PRINCIPES DE CONCEPTION ET IMPLEMENTATION

Comme nous l'avons montré, chacun des systèmes présentés ont leurs propres avantages et inconvénients. Ils résultent d'un compromis privilégiant la vitesse de saisie sur certaines règles de conception telles que la facilité d'apprentissage, l'accessibilité au plus grand nombre, etc. [6] propose une liste plus complète des règles importantes pour la conception de systèmes de saisie de texte. L'aide que nous présentons dans cet article correspond à un équilibre différent de ces règles. Dans les prochaines sections, nous présentons les principes théoriques adoptés ainsi que les modalités pratiques de mise en œuvre.

Principes de conception

Dans le but d'élaborer un clavier logiciel pour PDA destiné à un large public, nous avons souhaité proposer un compromis privilégiant la construction de la représentation mentale de l'utilisateur. C'est ainsi que nous avons opté pour la disposition de touches de type QWERTY ou AZERTY. Selon [1], celle-ci permet vraisemblablement à l'utilisateur d'opérer un transfert des compétences acquises lors de l'usage de clavier de bureau.

Notre solution consiste à proposer en fonction de prédictions de caractère, des indices visuels permettant de guider l'utilisateur au cours de la saisie sans l'obliger à détourner son attention visuelle du clavier.

Implémentation

Le prototype de clavier logiciel implémenté (figure 1) propose à l'utilisateur, au travers de l'interface graphique, pour chaque nouvelle frappe, une présélection des caractères les plus probables étant donnée la séquence de caractères précédemment saisie.

⁴ www.tegic.com

⁵ <http://www.palm.com/products/input/graffiti2.html>

⁶ <http://www.microsoft.com/mobile/pocketpc/downloads/transcriber.as>

⁷ www.fitaly.com



Figure 1: interface du prototype pendant la saisie du mot « interaction »

Nous avons choisi, d'une part, de ne pas utiliser de présentation des prédictions sous forme de liste, et, d'autre part, de ne pas modifier la configuration spatiale du clavier. Nous avons donc considéré quatre autres paramètres pour indiquer les propositions du système au niveau des touches du clavier : la couleur de fond de la touche, la taille, l'épaisseur de trait et la couleur du caractère⁸. Nous avons joué sur la taille et l'épaisseur de trait plutôt que sur les couleurs selon l'hypothèse que cela est moins perturbant pour l'utilisateur. De plus tous les PDAs ne possèdent pas encore d'écran couleur.

Pour estimer les probabilités de saisie de caractères, la littérature sur les techniques de prédictions fournit plusieurs modèles (par exemple [2], [10]). Nous pensions au début utiliser un modèle de type n -grammes qui aurait permis d'estimer la probabilité d'un caractère étant donné les n caractères précédemment saisis. Ce type de modèle pourrait s'avérer robuste devant la variabilité des textes que l'utilisateur pourrait être amené à saisir en mobilité (SMS⁹, mél, rendez-vous, début de rapport,...). Cependant, la présentation des informations de probabilités fournies par un tel modèle pose des problèmes de lisibilité, que nous n'avons pas encore résolus, par rapport aux choix de présentation adoptés. Nous avons préféré négliger, pour l'instant cet aspect pour privilégier l'étude de la pertinence des indices visuels. Le système que nous proposons repose sur une solution utilisant un arbre lexical. Il permet de déterminer, à chaque caractère saisi, l'ensemble des caractères suivants possibles selon un lexique de mots du français disponible sur le Web¹⁰.

L'interface du prototype de clavier permet de sélectionner les 26 lettres de l'alphabet latin. La figure 1 montre cette interface pendant la saisie du mot « interaction ».

BENEFICES THEORIQUES

A l'inverse de l'utilisation d'un clavier physique AZERTY qui peut reposer uniquement sur une modalité tactile (usage par les non-voyants), la saisie de texte avec un clavier logiciel nécessite obligatoirement une activité visuelle de la part de l'utilisateur. Intuitivement, cette activité est d'autant plus coûteuse pour un utilisateur novice qui ne connaît pas la disposition des touches. Pour un tel utilisateur, le temps de balayage visuel parmi les touches du clavier est un des facteurs à prendre en compte [8].

Dans [12], la loi de de Hick-Hyman a été appliquée conjointement à la loi de Fitts [3]. Elle y est utilisée pour estimer les bornes théoriques de la vitesse de saisie de plusieurs configurations de touches, car elle permet une modélisation du temps de balayage visuel des touches pour un utilisateur novice. Celui-ci s'exprime de la façon suivante :

$$RT = a + b \log_2(n)$$

où

- n représente le nombre d'items ;
- a représente le temps de réaction lorsque l'ensemble d'items est réduit à un singleton ;
- b s'exprime en seconde par bits et son inverse représente le taux auquel des humains procèdent aux choix.

La modélisation dans le cas d'un utilisateur novice a conduit [12] à fixer les constantes a et b respectivement à 0 et 0,2 qui sont les valeurs que nous avons adoptées. Nous obtenons donc :

$$RT = 0,2 \log_2(n)$$

Nous avons estimé nos résultats à partir du lexique utilisé pour l'implémentation. Les mots de ce dictionnaire ne contiennent pas de caractères accentués et nous avons supprimé tous les mots composés contenant des tirets ou des apostrophes. Ainsi les 256 579 mots de ce dictionnaire épuré peuvent être saisis avec les 26 lettres de l'alphabet latin. Nous avons calculé qu'après chaque saisie de caractère, l'ensemble de touches proposées à une taille moyenne de 8,5. Dans les mêmes conditions un utilisateur ne disposant pas de cette aide devrait à chaque saisie de caractère choisir dans un ensemble de 26 caractères. En appliquant la loi de Hick-Hyman on constate un gain de temps de l'ordre de 50% pour un utilisateur novice.

Ce gain est encourageant. Cependant, il doit être tempéré par les considérations suivantes :

- Le calcul a été effectué uniquement sur des bases théoriques, et ne concerne que des utilisateurs

⁸ Voir [14] pour une étude sur l'influence de la taille des touches que nous n'avons pas considérée.

⁹ Short Message Service.

¹⁰ <http://etext.icewire.com/moby/>

novices. Or, plus l'utilisateur est expérimenté, plus le gain de temps devrait diminuer ;

- De plus il n'y a pas prise en compte de la perturbation que pourrait entraîner la présence de mots inconnus du système sur la prédiction des caractères. Or, les textes saisis sur des dispositifs d'informatique mobile comme les SMS par exemple comportent souvent des mots n'appartenant pas au langage standard : abréviations, néologismes, etc.

Ces constatations nous suggèrent la mise en place d'un protocole expérimental pour évaluer précisément l'impact de l'appropriation sur le gain de temps, et la robustesse de notre dispositif face à la saisie de textes rédigés en situation de mobilité. Une expérimentation en situation d'usage permettrait, également, de vérifier l'intérêt des indices visuels proposés dans différentes conditions d'interaction dégradées. Enfin, une expérimentation en plusieurs sessions permettrait de vérifier si les indices visuels facilitent pour l'utilisateur la transition débutant-expert.

CONCLUSIONS, LIMITES ET PERSPECTIVES

Comme nous l'avons vu, les techniques d'aide à la saisie de texte pour les personnes handicapées et celles en situation de mobilité peuvent s'enrichir mutuellement.

Le système que nous proposons s'appuie sur les travaux de ces deux domaines. Il consiste à mettre en contraste, à chaque nouvelle saisie d'un caractère, les touches susceptibles d'être choisies. Notre principale hypothèse est que ce dispositif, en restreignant les choix possibles de l'utilisateur, allège la charge cognitive de celui-ci et augmente sa rapidité de décision. Le calcul théorique fait à partir de la loi de Hick-Hyman sur un ensemble de mots du français va dans le sens de cette hypothèse, pour un utilisateur novice.

Les perspectives de recherche que nous envisageons pour nos travaux se situent à trois niveaux :

- Poursuite de notre réflexion sur la conception d'interface pour l'utilisation en mobilité, notamment à travers l'étude des conditions d'interactions dégradées ;
- Evaluation expérimentale, en plusieurs sessions, de notre prototype dans le cadre d'une tâche de saisie correspondant à des scénarii d'usage en mobilité ;
- Amélioration logicielle notamment par la prise en compte des particularités des textes saisis en mobilité comme les SMS par exemple.

BIBLIOGRAPHIE

1. Bellman, T., & MacKenzie, I. S. *A probabilistic character layout strategy for mobile text entry* Proceedings of Graphics Interface '98, 1998, pp. 168-176. Toronto: Canadian Information Processing Society.
2. Boissière Ph, Dours D. *From a specialised writing interface created for disabled, to a universal interface for all: The VITIPI System* In 1st International UAHCI 2001 Conference, News-Orleans. 5 - 10 août 2001, pp. 895-899.
3. Fitts, P.M., *The information capacity of the human motor system in controlling the amplitude of movement*, Journal of Experimental Psychology 47, 1954, pp. 381-391.
4. Hyman, R., *Stimulus information as a determinant of reaction time*, Journal of Experimental Psychology, 45, 1953, pp. 423-432.
5. Isokoski P. *A minimal device-independent text input method*, Technical report, 1999, University of Tampere.
6. Johansen A. S. and Hansen J. P., *Augmentative and Alternative Communication: The Future of Text on the Move*, Proceedings of 7th ERCIMWorkshop "User Interfaces for all", Paris (Chantilly), France, 23-25 October 2002, pp. 367-386.
7. MacKenzie, I. S., & Zhang, S. Z. *The design and evaluation of a high performance soft keyboard*. Proceedings of the ACM Conference on Human Factors in Computing Systems - CHI '99, New York: ACM, 1999, pp. 25-31.
8. MacKenzie, I. S., and Zhang, S. X., *An empirical investigation of the novice experience with soft keyboards*. Behaviour & Information Technology, 20, 2001, pp. 411-418.
9. MacKenzie, I. S., Zhang, S. X., & Soukoreff, R. W., *Text entry using soft keyboards*. Behaviour & Information Technology, 18, 1999, pp. 235-244.
10. Matiaszek J., Baroni M., Trost H, *FASTY: A multi-lingual approach to text prediction*, Proceedings of the 8th International Conference on Computers Helping People with Special Needs, 2002, Linz, Austria, pp. 243-250.
11. Shieber S. M., Baker E., *Abbreviated text input*, IUI'03, Miami, USA, 2003, pp. 293-296.
12. Soukoreff, R. W., & MacKenzie, I. S., *Theoretical upper and lower bounds on typing speed using a stylus and soft keyboard*,. Behaviour & Information Technology, 1995, 14, pp. 370-379.
13. Zagler W. L., *Matching Typing Persons and Intelligent Interfaces*, Proceedings of the 8th International Conference on Computers Helping People with Special Needs, 2002, Linz, Austria, pp. 241-242.
14. Zha, Y. & Sears, A. , *"Data entry for mobile devices using soft keyboards: Understanding the effect of keyboard size"*, Proceedings of HCI International 2001, 2001, pp. 1-5.