

Ergonomie des applications sensible au contexte pour téléphones mobiles

Amal Belkacemi (a), Abla Hedhoud (b), Rachid Abdessemed (a)

(a)Laboratoire de recherche LEB - Faculté de Technologie - Département d'Electrotechnique -Université de Batna

(b)Laboratoire de recherche LRPI- Institut d'Hygiène et Sécurité – Université de Batna

Résumé

L'informatique mobile ouvre une nouvelle voie pour les ergonomes pour s'attaquer aux petits écrans, que se soit téléphones mobiles, Smartphones ou tablettes numériques qui sont considérés comme un nouveau challenge. Il est évident que dans les pays développés, les applications mobiles interviennent dans la vie courante comme dans la vie professionnelle de l'utilisateur afin de lui simplifier et de l'aider dans ses tâches. Actuellement, la majorité des entreprises utilisent les téléphones mobiles dans leurs gestions afin d'améliorer l'efficacité du travail. Les statistiques montrent une forte tendance vers les applications mobiles par rapport aux applications pour PC. Cependant la réussite de toute application dépend de son ergonomie, qui est un aspect apparemment simple mais en réalité très sensible et crucial. L'ergonomie d'une application mobile est liée essentiellement à sa simplicité et son « utilisabilité ».

Mot clés : Informatique mobile, ergonomie mobile, plasticité, application sensible au contexte.

1. Introduction

Ces dernières années ont été marquées par une forte évolution des équipements utilisés dans les environnements répartis. Nous sommes passés successivement des réseaux locaux vers des réseaux à grande échelle (Internet), puis à des réseaux sans fil interconnectant des machines mobiles comme les téléphones portables, Smartphones ou PDA¹. Cette évolution a abouti à la définition d'une nouvelle technologie qui est basée sur l'infrastructure des réseaux mobiles. Cette technologie est l'informatique mobile dans laquelle l'utilisateur peut continuer d'accéder à l'information fournie par une infrastructure distribuée, sans tenir compte de son emplacement.

Aujourd'hui, il existe une forte tendance dans le développement de logiciels pour construire des applications personnalisées. C'est à dire d'augmenter la quantité d'informations sur l'identité et l'activité de l'utilisateur, la localisation, le climat, la date et l'heure, etc... D'ailleurs, les applications mobiles souffrent souvent d'un manque de réflexion en matière d'ergonomie et des utilisateurs mobiles qui ont tendance à délaisser très vite les logiciels qui ne leur rendent pas un service immédiat.

Afin de implémenter une application qui respecte les normes d'agronomie, il est recommandé aux développeurs d'applications mobiles, de tenir compte de deux aspects : d'une part les limites techniques telles que : les capacités d'affichage, la mémoire restreinte et la durée de vie limitée des batteries ; D'autre part à la mobilité de l'utilisateur qui exige la prise en

¹ PDA (Assistants Personnels Numériques)

compte d'un nouveau concept qui est la variabilité de l'environnement qui entoure l'application.

Par contre les applications traditionnelles ne prennent pas en compte ces contraintes. Par conséquent, il est recommandé d'adopter un nouveau type d'applications qui détecte les changements d'environnement et agit en conséquence pour adapter leurs comportements. Ce type d'applications est appelé applications sensibles au contexte « Context aware applications ».

Les méthodes d'ergonomie pour l'implémentation d'une application restent toujours les mêmes. La différence réside dans le fait qu'elle doit s'adapter à de nouvelles contraintes et permettre le bon fonctionnement des applications réservées aux téléphones mobiles.

Récemment les applications mobiles prennent leurs positions dans la majorité des entreprises comme un outil de gestion et la mise au point des activités, ou bien utilisées par le personnel à des fins propres (avoir les actualités, recherche d'itinéraires ou d'informations sur les trains). Donc il est bien évident que l'introduction de ces applications change la façon de faire des affaires.

2. L'informatique mobile

La mobilité caractérise ce qui peut se mouvoir ou être mû, ce qui peut changer de place, de position, [1].

L'informatique mobile fournit une grande souplesse dans les moyens de communication. L'utilisation des terminaux diffère selon leurs caractéristiques, leurs architectures, leurs types et le système d'exploitation, qui est le responsable pour la détermination des fonctionnalités et les accessoires disponibles sur le dispositif.

Cette technologie offre en principe une diversité de services mobiles à ces utilisateurs que se soit des services à la demande, personnalisés ou contextuels. Dans la suite de notre travail on s'intéresse aux services contextuels. Avec un dispositif en mobilité, le contexte caractérisant son entourage est en changement perpétuel, et doit s'adapter en conséquence. A la fin on peut résumer la notion de contexte unifié selon la classification 5W1H « Who, What, Where, When, How and Why », [3]. En appliquant cette classification, la détermination du contexte devient plus simple et plus précise.

3. Les applications mobiles et problème d'adaptation

Vu le progrès technologique des équipements informatiques, les interfaces homme machine (IHM) diffèrent selon la plateforme matérielle d'équipement et son utilisateur qui exige de plus en plus d'interfaces élaborées qui répondent à ses attentes, cela signifie que l'IHM d'une application ne peut être la même pour un serveur, un PC ou un téléphone portable. Les contraintes matérielles de chacun de ces équipements impose une IHM spécifique. Les spécificités liées aux téléphones portables imposent la prise en charge de précautions supplémentaires pour la conception des interfaces, qui doivent être plus raffinées reflétant les besoins des utilisateurs.

Lors de la construction des systèmes qui assure une adaptation dynamique des interfaces, il faut tenir compte de quelques aspects essentiels sur la présentation, le contenu et les modalités d'échange d'informations entre le système et son utilisateur.

L'adaptation prend différentes formes selon la finalité visée. Dans ce travail on s'intéresse au concept de la plasticité qui est mené par la recherche, [4]. D'après cette recherche, la plasticité d'une interface est considérée comme « sa capacité à s'adapter aux contraintes matérielles et environnementales dans le respect de son utilisabilité ».

Avec l'introduction de la notion de la plasticité des interfaces, une nouvelle forme de systèmes a vu le jour. Ces systèmes sont sensibles au contexte. D'après la définition donnée en [7] « Un système interactif est sensible au contexte lorsqu'il est capable de déterminer et d'utiliser les informations contextuelles qui entourent l'action en vue d'offrir un service adapté telles que la localisation de l'utilisateur, la date et l'heure, la proximité d'autres utilisateurs et d'autres dispositifs informatiques, les possibilités de connexion à un ou plusieurs réseaux, la bande passante, etc... »

L'adaptation peut être directement perçue par l'utilisateur. Mais peut aussi avoir une influence sur l'efficacité et la robustesse du système, alors l'utilisateur est servi d'une manière indirecte.

4. Mobilité et problématique d'ergonomie

Dans la littérature, l'ergonomie se penche sur deux types de problèmes : rendre les outils plus efficaces et plus simples à utiliser, étudier le comportement au travail des individus pour voir si leur activité est en harmonie avec leurs possibilités physiques et intellectuelles. Avec la projection de ce concept sur la mobilité, on doit étudier les différents attitudes liés au profil de l'utilisateur d'une part, d'autre part il faut déterminer les capacités du terminal mobile sur lequel l'application va tournée. Donc une Application soigneusement conçue doit être simple à utiliser et performante à la fois.

La modélisation du profil de l'utilisateur est une tâche cruciale qui fait appel à plusieurs compétences qui étudient avec précaution la stratégie, l'ergonomie, l'architecture de l'information, le design et le développement. De multiples recherches sont menées dans cet axe, où a adopté la classification vu dans [5], un profil utilisateur est lié à :

- ses Connaissances, ses compétences et son expérience, ses croyances.
- ses intérêts, ses préférences.
- ses habitudes, par exemple, les séquences d'actions qu'il effectue de façon routinière sur l'interface.
- ses capacités physiques.
- ses intentions et buts courants. Pour qu'une application reflète efficacement les intentions de l'utilisateur, le système doit avoir la capacité de déterminer les informations contextuelles qui sont autour sans aucune intervention de la part de l'utilisateur.
- ses états psychologiques, en particulier ses émotions (stress, plaisir, etc.)

D'autre part, les problèmes ergonomiques qu'ont jusqu'à présent limité l'essor des terminaux mobiles, sont résumé comme suit :

- aspect poids/encombrement : Les terminaux sont maintenant beaucoup plus compacts.
- autonomie du terminal et risque de perte de données,
- tailles d'écran réduites. Ce dernier point reste le plus problématique, d'autant plus qu'il n'est pas d'ordre technique. Il s'agit en effet de faire un

compromis entre grand écran et terminal compact. La solution est d'adopter une police adaptée à l'écran[6].

5. Propriétés ergonomiques de la mobilité

Les propriétés ergonomiques résultent d'une volonté de quantifier la qualité des interfaces Homme-Machine. Ces propriétés interviennent à chaque fois lors de la conception ergonomique, mais aussi lors des évaluations expérimentales comme éléments à mesurer. L'interaction est caractérisée par quatre propriétés ergonomiques:

- Les configurations utilisateurs dynamiques (Dynamic User Conguration) ;
- L'attention limitée (LimitedAttention Capacity) : qui est la propriété ergonomique propre aux situations de mobilité. Pour répondre à l'attention limitée, des interfaces spécifiques sont développées, sans interrompre l'activité courante de l'utilisateur. Comme il est implémenté dans [2], l'EMMA (Embedded Manager for Mobile Adaptation) est un système sensible au contexte, qui étudie comment déléguer le système pour l'adaptation au contexte sous l'éventuel contrôle de l'utilisateur final. Pour la concrétisation de la notion d'attention limitée sous EMMA, les adaptations suivantes sont implémentées :
 - Réorganisation du menu Démarrer ;
 - Commutation du profil du téléphone ;
 - Changement des paramètres de personnalisation.
- Les interactions rapides (High-Speed Interaction) : Pour augmenter le niveau d'interaction entre l'utilisateur et son dispositif mobile, plusieurs techniques d'interaction mobile sont proposées, parmi elles on trouve :
 - l'interaction avec un stylo sur une surface tactile.
 - L'agrandissement de la surface d'interaction, [1] ;
- Les dépendances au contexte (Context Dependancy).

6. Les critères ergonomiques

L'implémentation des interfaces ergonomiques nécessite la prise en compte des critères suivants:

- minimiser l'attention nécessaire de l'utilisateur pour interagir avec le système afin que ce dernier se focalise sur son activité (dans le monde physique).Ceci est atteint par une adaptation de l'interaction à la tâche à effectuer, en tenant compte du contexte d'interaction au moment de cette tâche ;
- exploiter la localisation (la position, la vitesse, l'orientation, ...) d'un dispositif ou un utilisateur et de changer de comportement sur la base de cette situation. La localisation est alors considérée comme un élément du contexte d'utilisation;
- adopter des raccourcis afin de réduire la navigation ; combiner la création de raccourcis à la réorganisation du menu Démarrer peut économiser un grand nombre d'appuis de touche ;
- utiliser des plug-ins pour l'écran d'accueil du téléphone, ce qui permet à l'utilisateur de visualiser d'un simple coup d'œil le contexte dans lequel il se trouve et de changer manuellement de contexte ;
- donner à l'utilisateur la possibilité de choisir entre les modes automatique et négocié.

7. Approche choisie

Parmi les problèmes rencontrés fréquemment par l'utilisateur dus à son contexte actuel : l'oubli de mettre son téléphone en mode silencieux lors d'une réunion importante ; laisser son mobile éteint après la réunion. Cette situation va entraîner le ratage d'appels importants, Afin de résoudre ces problèmes on a développé un système qui permet à l'utilisateur final de conformer son téléphone mobile à son contexte d'usage. Les fonctionnalités offertes sont des services qui tiennent compte du contexte de l'utilisateur et sa mobilité tout en respectant les aspects d'IHM et ergonomiques.

Le cycle de développement d'une application sensible au contexte est le même pour toute application informatique ; la valeur ajoutée à ce type d'application est la prise en compte du contexte de l'utilisateur. La solution proposée est un processus qui se déroule en trois phases :

- l'acquisition : la collecte d'informations est conditionnée par la source du contexte et du type d'informations collectées. Cependant, un système sensible au contexte doit pouvoir collecter les informations quelque soit leur source ;
- l'interprétation : cette étape consiste à faire déduire à partir des informations collectées d'autres paramètres à haut niveau plus simple à utiliser ;
- l'analyse du contexte : l'analyse de contexte est un processus qui contrôle en permanence les données collectées. Ce contrôle permet de filtrer les observations et les interprétations de contexte pour détecter les situations pertinentes dans le but d'adapter le système en conséquence.

8. Solution Proposée

La solution proposée offre une adaptation du mode de téléphone mobile basée sur la position courante de l'utilisateur. Dans le cadre du travail (contexte réunion), le système proposé bascule automatiquement vers le mode silencieux. Avec toutes les préférences définies par l'utilisateur lors de la phase de définition de ce contexte, en matière de personnalisation (thème graphique, image de fond, paramètres son) celles-ci sont appliquées. La figure 1 montre l'IHM principal du système proposé

Pour l'implémentation de la méthode de géolocalisation², on fait appel à un émulateur afin de définir une trace des déplacements de l'utilisateur via Le GPS³ et détecte un changement dans sa localisation géographique courante et de renvoyer ces informations au considéré système afin d'agir en conséquence.

Une suite d'IHMs, qui sont présentés dans la Figure 2, sont implémentés tels que l'ajout, la modification, la suppression des contextes pour simplifier à l'utilisateur l'interaction avec le système. Des explications supplémentaires sont affichées dans le cas de mauvaises manipulations et omission de la part de l'utilisateur.

Figure 1. L'IHM pour la gestion des contextes



² La géolocalisation est la capacité d'un système de communication à déterminer la position géographique d'un terminal

³ GPS (Global Positioning System).



Figure 1. Les IHMs réalisés

Notre système tourne d'une manière perpétuelle en temps réel pour détecter la position courante de l'utilisateur et de comparer avec les coordonnées géographiques de chaque contexte sauvegardé dans une base de données locale sur le téléphone mobile. S'il y a une correspondance de coordonnées, un changement de contexte sera pris en compte.

Les changements de contexte et les adaptations peuvent être appliqués sous le contrôle de l'utilisateur via l'option de « Basculer Contexte ». Cette option donne la possibilité à l'utilisateur de changer de contexte d'une façon manuelle. Le système offre à l'utilisateur le choix entre les modes automatique et négocié.

9. Recommandations ergonomiques

Un service à la fois riche, intuitif et adapté à la taille d'un écran de dispositif mobile doit être soigneusement conçu en suivant certaines recommandations:

- La lisibilité et la visibilité des informations : l'espace pour afficher des informations sur un mobile est restreint. A cet effet, il est important de supprimer toutes les informations et les images non indispensables. La syntaxe doit être la plus claire possible. Les mots pourront être remplacés par des pictogrammes. La taille des éléments cliquables ne doit surtout pas être trop petite (l'utilisateur doit pouvoir cliquer facilement) et les éléments doivent être bien visibles. Les utilisateurs, surtout ceux utilisant des écrans tactiles, apprécieront l'espacement des éléments. Pour la création d'une application, quelques règles sont à respecter pour que les informations soient bien lisibles et adaptées à la lecture sur écran mobile, le nombre de couleurs ne doit pas dépassés les 5, utiliser un arrière plan uni
- Une application simple et utilisable : cela peut paraître logique, mais sans omettre qu'une application doit être fonctionnelle, accessible, intuitive pour tous les utilisateurs (du débutant au confirmé). L'interface doit être agréable et intuitive. Les informations et les fonctionnalités les plus importantes devront être accessibles dès le 1er et 2nd écrans. Le but est de simplifier le parcours des utilisateurs et de faciliter la prise en main de l'application.
- Une application propre à son utilisateur : le mobile est un outil personnel. Ainsi, une application pourra utiliser des accélérateurs d'interaction tels que : garder l'historique des interactions, proposer des éléments favoris, ou des services d'auto-complétion (suggestions de texte). Le but étant de faire simplifier l'utilisation. L'application doit refléter les attentes de son utilisateur.
- Les services du mobile : une application doit pouvoir donner la possibilité d'interagir et d'utiliser les capacités de son dispositif mobile. A titre

d'exemple dans un musée, un visiteur pourrait automatiquement recevoir des informations sur l'œuvre d'art qu'il a devant soi.

- Création de scénarios d'utilisation : pendant la phase d'analyse des besoins des utilisateurs, il est important de créer des scénarios qui auront le plus de probabilité d'être utilisés. Il faut anticiper les usages de l'application et les différentes erreurs possibles que les utilisateurs pourront rencontrer. Chaque écran et chaque information vus par les utilisateurs seront représentés.
- Optimisation : il est recommandé de garder toujours un bon compromis entre la taille du code de l'application et la présentation de ses interfaces. Il est important donc de penser à optimiser certains points pour que les applications soient plus rapides, tel que : le poids des images.
- Assistance: il n'est pas rare que l'utilisateur clique à un endroit dont il ne voulait pas. Ainsi, celui-ci doit pouvoir revenir simplement en arrière. Il est important que l'application informe de la conséquence de chacune de ses actions. L'utilisateur n'a pas rempli un champ obligatoire d'un formulaire, un pop-up⁴ doit l'avertir de cet oubli.

10. Conclusion

Cet article traite de l'ergonomie des applications mobiles, principalement celles sensibles au contexte, qui sont la tendance dans les pays développés, contrairement aux en pays en développement qui font leurs premiers pas dans ce domaine promoteur pour la gestion des entreprises ou le grand public.

Le travail aborde le problème de la mobilité et les applications sensibles au contexte avec toutes les contraintes imposées par ces notions. L'ergonomie doit faire appel à d'autres outils pour contribuer au challenge avec confiance.

Actuellement l'ergonomie tient une place importante dans les applications mobile. En effet, il faut que les applications soient simples en utilisation et performantes à la fois. Une mauvaise ergonomie est un frein certain à l'utilisation d'un matériel. Aucun utilisateur ne voudra avoir à cliquer plusieurs fois pour effectuer une action, ou à re cliquer pour une mauvaise conception. Parmi les solutions proposées pour faire des tests d'ergonomie, le « eyetracking » peut être l'une des solutions pertinentes.

En termes d'ergonomie et d'expérience de l'utilisateur, les applications mobiles permettent d'aller beaucoup plus loin même à pas lents mais sûrs, la résolution des problèmes d'ergonomie des terminaux mobiles est donc en bonne voie.

Références bibliographiques

[1] Philippe Renevier. (2004) Systèmes Mixtes Collaboratifs sur Supports Mobiles : Conception et Réalisation.

[2] Vincent Ganneau et al, (2008) EMMA : Modèle Utilisateur pour la Plasticité des Interfaces Homme-Machine en Mobilité,

[3] Jean-Yves Tiglli et al, (2006) Adaptation au contexte par tissage d'aspects d'assemblage de composants déclenchés par des conditions contextuelles, Revue. Volume 11, pages 89 à 114.

[4] David Thevenin et al, (1997) LA PLASTICITÉ EN INTERACTION HOMME-MACHINE, Laboratoire CLIPS-IMAG, Equipe IIHM BP 53, 38041 Grenoble Cedex 9, France, 1997.

[5] Jérôme Simonin, Noëlle Carbonell, (2001) Interfaces Adaptatives « Adaptation dynamique à l'utilisateur courant ».

[6] Jérôme Canals et al, (2002) Mobilité : Accès aux Données et Interaction Homme-Machine, Assises GdR I3.

[7] Isabelle Demeure, Andrzej Duda, (2003) Systèmes répartis et réseaux adaptatifs au context ("context-aware").

⁴ Pop-up: Un moyen utilisé pour afficher des messages ou des avertissements.