

La TactiNET

Fabrice Maurel
Université de Caen
14000, Caen, France
fabrice.maurel@unicaen.fr

RÉSUMÉ

Dans l'objectif de pallier les difficultés d'interactions avec des documents, la recherche peut être menée selon deux grandes directions : (1) concevoir ou améliorer les techniques facilitant la lecture/saisie des documents, ou (2) modifier le document pour le rendre plus accessible avec les outils existants.

Dans le cadre de l'accès non visuel, ces paradigmes, parfois combinés, ont suscité une importante production scientifique. La première voie s'attache à la conception de dispositifs de substitution sensorielle [1].

La seconde, qui peut s'appuyer sur les domaines du TAL et de la RI, transforme les documents afin de les adapter aux contraintes d'une interaction non visuelle (orale, tactile ou multimodale). Nous proposons un dispositif qui emprunte à ces deux solutions pour résoudre une difficulté rencontrée par les non-voyants lors de la navigation d'une page Web sur tablette tactile : l'absence de perception globale de la page. Les premières expérimentations offrent des résultats prometteurs dans un paradigme « design for all ».

Mots Clés

Format; instructions; qualité; actes de conférence; les mots-clés doivent être séparés par des points-virgules.

ACM Classification Keywords

H.5.m. Information interfaces and presentation (e.g., HCI): Miscellaneous. Voir <http://www.acm.org/about/class/1998/> pour la liste complète des catégories ACM.

INTRODUCTION

Une partie de la population non-voyante profite du développement de nouvelles applications pour interagir avec les outils tactiles : par exemple VoiceOver (Apple) ou Talkback (Android) permettent l'oralisation des informations survolées par le doigt ; l'interaction est ainsi moins passive qu'avec les technologies classiques proposées par les lecteurs d'écran puisqu'il s'agit en quelque sorte de piloter plus activement la synthèse de la parole. La difficulté pour s'orienter dans une page Web efficacement reste toutefois assez grande car les stratégies mises en place pour se construire une représentation mentale de la structure de l'information

sont lentes et fragiles. Elles nécessitent le passage du doigt sur toute la surface de l'écran pour prendre connaissance des différents éléments qui la composent. Ainsi l'activité sur Internet des non-voyants se veut utilitaire et pragmatique : essentiellement sur les sites « appris » et une refonte de l'organisation ou la découverte de nouvelles pages engendrent des freins sérieux au plaisir de la navigation ; le « droit à la flânerie pour tous » n'est pas respecté sur la toile !

Des recherches précédentes ont démontré qu'un des éléments facilitateurs importants pour la navigation visuelle est la mise en page des documents [2]. Grâce à la perception des contrastes qu'elle induit, un rapide premier regard, transforme nos intentions en une interaction efficace ; avant même l'accès au contenu articulable. Deux questions se posent dans ce cadre :

- Comment donner un premier regard non visuel des pages Web ?
- Quels usages, quelles stratégies, pourraient émerger d'un accès rapide aux contrastes de mise en forme pour un non-voyant ?

Cet article fait le point sur notre réponse à la première question en focalisant sur un travail de conception d'un dispositif vibrotactile permettant de percevoir, sur tablette de type Android, les différents contrastes lumineux produits à l'écran : la TactiNET. Ces dernières années, fortement influencées par la politique d'accessibilité d'Apple, une solution logicielle a émergé pour l'accès tactilo-oral aux contenus sur écrans multitouches : VoiceOver. Elle permet d'obtenir des informations orales instantanées sur les éléments survolés d'un geste sur l'écran tactile. Nous n'avons pas trouvé de données scientifiques sur l'impact de ces techniques d'interaction non visuelles ; il est toutefois important de noter que de nombreux témoignages de non-voyants assurent une expérience positive.

Bien que ces contributions aillent dans la bonne direction, elles sont grandement facilitées par une architecture fermée et des interfaces entièrement contrôlées. De plus, aucune de ces solutions ne compense l'absence du « premier regard » qui permet une intégration précoce des indices visuels utiles pour contrôler efficacement l'interaction et développer des stratégies de lecture de haut niveau.

SOLUTION PROPOSÉE

Même si les techniques auditives ou tactiles continuent de se développer, peu d'entre elles se donnent pour objectif une appréhension non visuelle des documents

Permission to make digital or hard copies of part or all of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. Copyrights for third-party components of this work must be honored. For all other uses, contact the Owner/Author. Copyright is held by the owner/author(s). IHM '15, Oct 27-30 2015, Toulouse, France

structurés à la fois globale et naturellement interactive. L'utilisateur non-voyant ne les perçoit que par des fragments ordonnés dans la seule dimension temporelle. Notre solution prend le parti de s'appuyer justement sur la structure visuelle des documents, et les contrastes qu'elle induit sur l'écran tactile, pour capturer cette information et la restituer grâce à des actionneurs placés par exemple sur une main. Notre ambition est de remplacer la capacité d'exploration visuelle d'un individu, qui s'appuie sur la vibration lumineuse de l'écran, par une capacité d'exploration manuelle, qui s'appuie sur la vibration tactile des actionneurs.

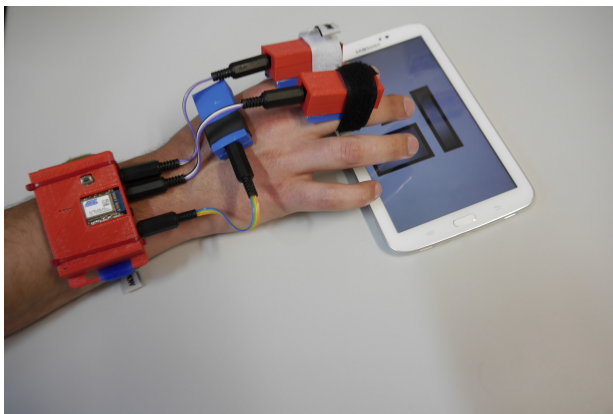


Figure 1. La TactiNET

Ce travail est guidé par la métaphore du concept de canne blanche projeté dans l'environnement des dispositifs mobiles et tactiles : le non-voyant explore le monde en se dirigeant grâce aux contacts de sa canne avec les obstacles et les matériaux autour de lui ; nous souhaitons que la sémantique des structures visuelles du texte puisse à terme jouer ce rôle pour l'exploration tactile des documents, en créant un environnement sensoriel fait de « trottoirs textuels », de textures graphiques et de chemins balisés orientant les mouvements de la « canne-doigt ». Notre système s'appuie sur un circuit électronique que nous avons entièrement développé. Celui-ci contrôle plusieurs actionneurs vibrants ou thermiques placés sur la main non navigante. Un programme embarqué sur une tablette Android propose une image sur l'écran et détecte les positions de contact des doigts avec l'écran de la tablette.

Le niveau de gris des zones survolées sont transmis par une liaison Bluetooth au dispositif qui calcule la variation d'intensité que doivent produire les actionneurs. Pour les pré-tests décrits par la suite nous n'avons utilisé qu'un seul actionneur vibrotactile – voir [3] pour une description complète du prototype.

CONCLUSIONS

Nous avons dans cet article proposé une approche pour l'accès non-visuel aux pages Web sur les dispositifs tactiles. L'idée principale est de s'appuyer sur les contrastes lumineux induits par la mise en forme des documents. La traduction dynamique de ces niveaux de gris en une vibration plus ou moins intense peut être perçue et utilisée par un non-voyant pour se faire une représentation mentale de configurations à base de rectangles. L'objectif final est de donner à « voir » aux non-voyants la spatialité du texte afin qu'ils soient de plus en plus actifs dans leur navigation et dans leur capacité à piloter directement la synthèse de la parole. Nous espérons ainsi favoriser et observer l'émergence de stratégies non visuelles de lecture de haut niveau (lecture rapide ou en diagonale, retrouver une information, choisir ou catégoriser une page web en fonction de sa forme...). Bien sûr la distance entre les possibilités de notre dispositif et cet objectif est encore grande mais une grande marge de progression est envisageable ; un nouveau prototype permettant une expressivité tactile beaucoup plus riche (jusqu'à 8 vibreurs piézoélectriques de haute qualité, variables indépendamment en fréquence et en intensité ainsi qu'un actionneur thermique) a été développé et est en cours d'évaluation psychosensorielle pour nous fournir les bases de construction d'un langage graphique adapté (Voir vidéo : <https://art-adn.greyc.fr/>). La TactiNET a dans tous les cas vocation à être combinée avec d'autres modalités sensorielles, en particulier orales, selon des stratégies interactives que nous développons dans des travaux connexes.

BIBLIOGRAPHIE

1. Bach-y-Rita P. Tactile sensory substitution studies, In *Annals of New York Academic Sciences*, 2004, 1013:83– 91.
2. Maurel F., Vigouroux N., Raynal M., Oriola B. Contribution of the Transmodality Concept to Improve Web Accessibility. In *Assistive Technology Research Series*, Volume 12, 2003, Pages 186-193.
3. Safi W., Maurel F., Routoure J.-M., Beust P., Dias G. Blind Browsing on Hand-Held Devices: Touching the Web... to Understand it Better, *Proceedings of DataWiz 2014*, associated to HYPERTEXT 2014, 2014.