

Technologies et outils d'assistance en mutation : Agents virtuels, interaction dialoguée et logique floue

Johana Bodard, Farah Arab et Gérard Uzan

Université Paris 8

THIM-CHArt (EA 4004) Laboratory

2, rue de la Liberté, 93526 Saint-Denis, France

johana.bodard02 | farah.arab04 | gerard.uzan@univ-paris8.fr

Résumé

À travers trois projets réalisés par le laboratoire CHArt-THIM (EA 4004) de l'Université Paris 8 (France), nous montrerons la pertinence et l'impact d'une approche par scénarios, dialogues, agents virtuels, interactions directement multimodales sur les mutations potentielles des technologies d'assistance :

Au-delà de l'indéboulonnable lecture d'écran (Jaws, VoiceOver, NVDA), un logiciel d'assistance par agents virtuels (FrancoTrio) a été expérimenté : une page web n'est plus une page d'informations mais un lieu d'actions (lire, télécharger, écouter, visionner, partager, produire). Lecteur, secrétaire et scribe virtuels exploitent la logique floue, les réseaux sémantiques ou neuronaux pour une coopération dialoguée ;

Un logiciel d'histoire utilisant la simulation haptique d'objets virtuels 3D (les sceaux médiévaux) avec commentaires audio historiques et techniques dans une session préparée par un médiateur-éducateur ;

Un logiciel de lecture accélérée, d'écriture avec écho et correcteur spécifique dys à base de logique floue et d'IA.

Sous l'angle méthodologique, le développement et l'expérimentation itératifs auprès d'utilisateurs handicapés et de leurs associations créent une boucle top down-bottom up qui souligne à la fois la pertinence concrète et la démarche suivie.

1 Introduction

Les TIC sont aujourd'hui devenus les TICAC (Technologies de l'Information, de la Communication, de l'Action et de la Captation). Cette évolution n'a pas suffisamment été prise en compte par les technologies d'assistance qui se concentrent toujours sur le « I » (Information) et très insuffisamment sur le « CAC » qui constitue pourtant aujourd'hui l'essentiel de la composante pédagogique et le support à la motivation de l'utilisation de cette technologie quand l'utilisateur n'a pas de handicap.

L'enseignement à travers le web, c'est l'usage de nombreux objets-documents qui se différencient par leur nature (texte, tableau, graphique et carte, objet statique ou dynamique, fichier et objet audio, fichier et objet vidéo, etc.), leur format (html, xml, epub) de conservation, d'affichage, de diffusion, et des interfaces dans lesquelles les objets de développement privilégient le contrôle et l'affichage visuels, plus que les autres formes d'interaction auditives ou haptiques qui semblent rester des « accompagnements » de la vision.

Notre point de vue provient de deux constats :

Constat 1 : Au lieu de faire évoluer les technologies d'adaptation et d'assistance aux utilisateurs aveugles, les choix technologiques ont été de s'adapter et d'adapter les sites web à la lecture d'écran par des logiciels (Jaws, VoiceOver, NVDA).

Constat 2 : Au lieu de créer des interfaces de dialogues exploitant la reconnaissance vocale, la synthèse vocale et la multimodalité haptico-auditive, fondées sur des scénarios pédagogiques (relation pédagogique ou auto-formation, réalisation d'exercices pour application ou évaluation, travail en groupes, etc.), les choix technologiques ont privilégié la mise en place de la lecture simple vocale et la fabrication d'objets 3D permanents figés au lieu de l'affichage haptique éphémère 3D

permettant l'exploration fine d'objets complexes.

2 Un logiciel pour aveugles sur la base d'agents virtuels

Une équipe du laboratoire CHArt-THIM (EA 4004) a développé depuis quelques années un logiciel pour aveugles fonctionnant par agents virtuels proposant et dialoguants, s'appuyant sur des « traces » d'actions ou d'états et fondés sur le déroulement de scénarios, plus que sur la mise à disposition éclatée de fonctionnalités.

La conception de ce logiciel s'appuie sur une approche par agents virtuels et par activités des pages web par un aveugle. Dans ce logiciel, la lecture d'écran n'est qu'une des tâches possibles d'un agent spécialisé qui s'appelle le « lecteur ». En tant que lecteur spécialisé, il est plus qu'une simple synthèse vocale. Basé sur des programmes de logique floue à base de réseaux de neurones, il fait de l'analyse de contenus et permet par exemple une navigation sémantique rapide. Ce logiciel comporte d'autres agents virtuels, tels que le « secrétaire » qui propose des tâches à accomplir par délégation ou sous contrôle de l'utilisateur. Dans ce logiciel, une page web n'est plus seulement et uniquement une page d'informations reliée à d'autres pages d'informations mais elle est surtout un lieu d'activités potentielles mises à la disposition de l'utilisateur dont l'une des activités peut être l'acquisition de connaissances sous une forme symbolique ou graphique, mais également, un lieu d'actions, de ressources multimodales, de partages, d'échanges, de co-opérations, d'actualisations d'informations ou d'outils, et surtout un lieu-étape dans un enchaînement de scénarios multiples.

3 Un logiciel d'histoire bimodal, haptique et auditif

Le projet Archives 3D est un projet réalisé avec les Archives Nationales France qui consiste à créer des sessions d'apprentissage de l'histoire de la période médiévale en France à travers l'exploration de sceaux numérisés explorables par bras à retour d'efforts avec déclenchement d'informations historiques et techniques et incorporées dans une application en sessions pédagogiques planifiables par des éducateurs (médiatrice du service d'éducation des Archives Nationales France).

Ce logiciel a été mis au point avec le concours du service des médiations des Archives Nationales France pour des sessions de formation destinées à des enfants aveugles.

Chaque nouveau scénario ou action possible à réaliser avec les agents fait l'objet d'un maquettage et est expérimenté auprès de personnes aveugles. L'accompagnement de la main du sujet vers une zone de l'objet permet une sortie multimodale en synthèse de parole, la possibilité d'effacer ou de rendre saillant certains éléments, de les déformer temporairement, etc. C'est toute la dimension dynamique et interactive des processus de découverte qui est ainsi accentuée.



Figure 1. Projet Archives 3D.

4 Un logiciel pour la lecture et l'écriture express pour les personnes dys

Au-delà de toutes les propriétés visuelles propres à tous les logiciels pour dys, le logiciel développé par l'équipe THIM de l'Université Paris 8 est fondé sur une approche renversée :

Tous les logiciels pour dys s'appliquent à utiliser la lecture oculaire accompagnée par de l'audio. Le choix est ici de privilégier une navigation purement auditive visuellement accompagnée. Tout peut se faire les yeux fermés, seulement avec ses oreilles.

Pour la lecture, il s'agit de faciliter la lecture accélérée, le balisage rapide durant cette lecture et l'extraction facilitée pour effectuer des résumés, des pointages, des classements ou des partages.

Pour l'écriture, outre un "écho logique", un filtre de correction spécifiquement conçu par rapport aux fautes des dys a été réalisé: sur la base d'analyses d'un corpus de phrases écrites par des dys (de 20 à 37 ans) représentant plus de 5000 mots et fourni par un réseau d'orthophonistes, l'équipe a analysé, classifié

les fautes et a développé les algorithmes cherchant à optimiser leur correction (approche par logique floue, comparateur phonétique dissymétrique, analyse contextuelle, segmentation des mots, etc.).

Le développement est encore en cours, mais les résultats montrent que le correcteur offre de meilleurs résultats que les correcteurs les plus fréquemment utilisés par les dys (Antidote ou Cordial). La conception de ce correcteur orthographique permet de le chaîner à Antidote ou Cordial pour obtenir une synergie correctrice particulièrement efficace.

Le logiciel pour dys se nomme ADELE-TEAM (Aide Directe à l'Écriture et la Lecture Express-Technologies pour les Entreprises, les Administrations et le Management). Financé par l'Agefiph, il est réalisé avec le concours de la FFDys et de l'Anapedys. Il comporte une aide et un guide d'utilisation. Il est téléchargeable gratuitement à l'adresse suivante : www.adele-team.fr. Il est régulièrement téléchargé et nous demandons aux utilisateurs de nous faire des retours concernant l'utilisabilité des fonctionnalités développées et le développement de nouvelles fonctionnalités. L'ergonome de l'équipe effectue également des observations in situ directes chez les utilisateurs qui acceptent cette présence.

Rello, L., Ballesteros, M., & Bigham, J. P. 2015. A spellchecker for dyslexia. In *Proceedings of the 17th International ACM SIGACCESS Conference on Computers & Accessibility* (pp. 39-47). ACM.

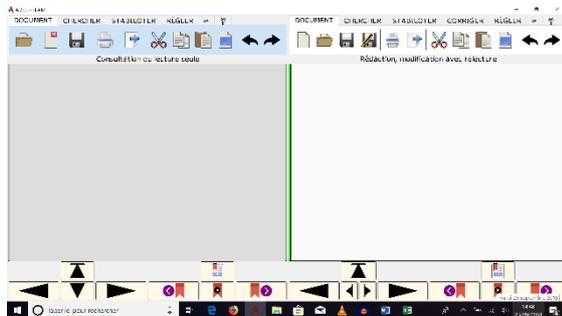


Figure 2. Copie d'écran du logiciel ADELE-TEAM

Références

- Abou-Zahra, S., Brewer, J., & Cooper, M. 2018. Artificial Intelligence for Web Accessibility–Conformance Evaluation as a Way Forward? *Web4All 2018*, 23-25 April, 2018, Lyon, France, ACM, 2018.
- Wagstaff, P., Uzan, G. 2017. Solid: A Model to Analyse the Accessibility of Transport Systems for the Visually Impaired. In *Mobility in Visually Impaired People*, Edwige Pissaloux and Ramiro Velazquez (Eds):978-3-319-54444-1, 325773_1_En, (12) Springer.