

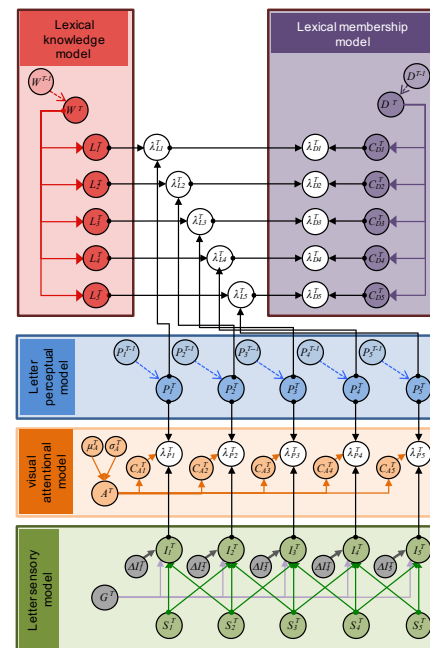
Modélisation probabiliste de la reconnaissance visuelle des mots : simulation de déficits attentionnels en identification de mots

Cadre théorique

Les modèles mathématiques sont cruciaux pour comprendre les processus mis en œuvre pendant la lecture. Actuellement, il y a trois classes principales de modèles de la lecture à haute voix : les modèles double-voie (Coltheart et al., 2001), le modèle en triangle (Seidenberg & McClelland, 1999), et le modèle multi-traces mémorielles (Ans, Carbonnel & Valdois, 1998). Ils permettent de rendre compte de nombreux effets connus dans la lecture experte, mais ont de fortes limitations. Par exemple, aucun ne rend compte de manière satisfaisante ni des dyslexies acquises ou développementales résultant de déficits visuel ou visuo-attentionnel, ni de l'apprentissage de la lecture et du rôle de l'attention dans cet apprentissage (Franceschini et al., 2013 ; Lobier & Valdois, 2015). En effet, soit ils n'incorporent pas de modèle d'attention, soit leur modèle d'attention visuelle est une approximation à gros grain, peu adaptée aux apports récents du domaine. Ce constat s'étend également aux modèles de reconnaissance visuelle des mots, comme les modèles « Bayesian Reader » (Norris, 2006); « Seriol » (Whitney, 2001); « overlap » (Gomez, 2008); « Spatial coding model » (Davis, 2010); « Letters in Time and Retinotopic Space » (Adelman, 2011).

Nous avons développé un modèle d'identification de mots qui inclut explicitement un système d'attention visuelle, le modèle BRAID (pour *Bayesian model of word Recognition with Attention, Interference and Dynamics*). C'est un modèle probabiliste structuré, dont les ingrédients originaux principaux sont un modèle d'interférence visuelle entre lettres voisines, un modèle d'attention qui limite la capacité de traitement parallèle perceptif, et un modèle de la dynamique temporelle d'accumulation d'indices perceptifs sur l'identité des lettres et des mots reconnus.

Le modèle BRAID rend compte d'effets classiques du domaine (par exemple, effet de supériorité de reconnaissance des lettres dans un mot, effet du voisinage lexical, effet de fréquence du mot), mais aussi d'effets jamais modélisés jusqu'alors, comme la position optimale du regard (OVP pour Optimal Viewing Position). Nous avons étendu le modèle BRAID pour l'apprentissage de nouveaux mots et la lecture à haute voix.



Travail proposé

Nous souhaitons, dans ce stage, poursuivre l'étude expérimentale du modèle BRAID. Il s'agira de mettre en œuvre des expériences de simulation du modèle, afin de vérifier sa capacité à reproduire des effets expérimentaux connus du domaine. Par exemple, nous nous intéresserons à « dégrader » le modèle pour simuler des déficits observés dans certaines pathologies. Nous simulerons plus spécifiquement les effets de longueur pathologiques observés en reconnaissance de mots en manipulant les paramètres attentionnels du modèle. Nous avons déjà démontré que des variations de la distribution de l'attention ont un impact sur les effets de longueur (Ginestet et al., soumis). Il s'agira ici d'explorer la capacité de BRAID à simuler la variabilité interindividuelle

observée dans des populations de sujets dyslexiques ou mauvais lecteurs (sur la base de données expérimentales déjà disponibles).

D'un point de vue pratique, les points d'entrée du travail demandé consistent en une revue ciblée de la littérature sur les effets à simuler, la prise en main du modèle probabiliste (programme Mathematica), l'implantation informatique des tâches à simuler et des outils de visualisation nécessaires. Une étude des propriétés de l'espace des paramètres du modèle pourra être poursuivie.

Compétences demandées

Le candidat devra idéalement avoir une formation en programmation et simulation informatique, et une affinité pour la modélisation mathématique en Sciences Cognitives (pour les étudiants d'autres profils, n'hésitez pas à nous contacter). Des connaissances préalables en probabilités sont un plus, mais ne sont pas indispensables. Une préférence sera donnée aux candidats souhaitant poursuivre en doctorat.

Contacts

Julien Diard (LPNC)

CR CNRS, Courriel : julien.diard@univ-grenoble-alpes.fr, Tél. : 04 76 82 78 07
<http://diard.wordpress.com>

Sylviane Valdois (LPNC)

DR CNRS, sylviane.valdois@univ-grenoble-alpes.fr, Tél. : 04 76 82 78 07

Financement

Indemnités de stage assurées par le projet FLUENCE

Références

- Adelman, J.S. (2011). Letters in time and retinotopic space. *Psych. Rev.*, 118, 570-582.
- Ans, B., Carbonnel, S. & Valdois, S. (1998). A connectionist multiple-trace memory model for polysyllabic word reading. *Psych. Rev.*, 105, 678-723.
- Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R., & Ziegler, J. (2001). DRC: A dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psych. Rev.*, 108: 204-256.
- Davis, C.J. (2010). The spatial coding model of visual word identification. *Psych. Rev.*, 117, 713-758.
- Franceschini et al. (2013). Action video games make dyslexic children read better. *Curr. Biol.*, 23, 1-5.
- Gomez, P., Ratcliff, R. & Perea, M. (2008). The overlap model: a model of letter position coding. *Psych. Rev.*, 115, 577-600.
- Lobier, M. & Valdois, S. (2015). Visual attention deficits in developmental dyslexia cannot be ascribed solely to poor reading experience. *Nature Reviews Neuroscience*, 16, 4, 225.
- Norris, D. (2006). The Bayesian reader: Word recognition as an optimal Bayesian Decision Process. *Psych. Rev.*, 113, 327-357.
- Norris, D. & Kinoshita, S. (2012). Reading through a noisy channel: Why there's nothing special about the perception of orthography. *Psych. Rev.*, 119(3):517-545.
- Seidenberg MS, and McClelland JL. (1999). A distributed developmental model of word recognition and naming. *Psych. Rev.*, 96, 523-568.
- Whitney, C. (2001). How the brain encodes the order of letters: The Serial model. *Psych. Bulletin & Rev.*, 8, 221-243.