

Prouveur pédagogique interactif en ligne pour la logique linéaire

Olivier Laurent et Micaela Mayero

2019

Contexte scientifique

La théorie de la démonstration est la branche de la logique qui s'intéresse à l'étude des preuves formelles comme objets mathématiques (tout comme la théorie des groupes étudie . . . les groupes). Via la correspondance de Curry-Howard qui relie ces preuves et les programmes fonctionnels, la théorie de la démonstration est à cheval entre mathématiques et informatique. La [logique linéaire](#) est l'un des formalismes les plus précis utilisés en théorie de la démonstration. Il est suffisamment expressif pour permettre de représenter fidèlement la logique classique ou la logique intuitionniste, mais également des aspects calculatoires à travers des traductions de systèmes comme le λ -calcul (noyau des langages de programmation fonctionnels).

La contrepartie de cette richesse est qu'il s'agit d'un système complexe et difficile à appréhender au premier abord. Par exemple, les connecteurs logiques habituels sont dupliqués : \wedge ("et") devient \otimes et $\&$, \vee ("ou") devient \oplus et \wp , etc, et les intuitions de logique classique sont souvent fausses. Il est alors intéressant de chercher à développer des outils pour aider à l'apprentissage et à l'utilisation de la logique linéaire.

Cet objectif s'inscrit dans le contexte plus général du projet [Logique Linéaire pour l'Internet des Objets](#) (LLIPIDO) qui vise à développer l'utilisation de la logique linéaire comme outil pour décrire l'assemblage de composants à ressources consommables et limitées dans le contexte de l'internet des objets.

Objectifs du stage

L'objectif du stage est le développement d'un prouveur pédagogique interactif en ligne pour le calcul des séquents de la logique linéaire sur le modèle de [Logitext](#) (prouveur pour la logique classique).

On souhaite permettre à l'utilisateur de construire des preuves du calcul des séquents de la logique linéaire par simple utilisation de la souris : *clic* sur le connecteur ou la formule à décomposer, *glisser-déposer* pour modifier l'ordre des formules, etc. De cette manière il est possible de se familiariser avec le système sans connaître exactement toutes les règles logiques (point souvent délicat pour le débutant), et de les assimiler progressivement par la pratique.

Le prouveur s'adressera aussi bien à l'utilisateur débutant intéressé à apprendre la logique linéaire de manière interactive et ludique, qu'au connaisseur avancé qui souhaite une interface graphique pour construire des preuves.

Si le temps le permet, différents aspects complémentaires pourront être abordés. Notamment, afin de justifier la validité des preuves construites, on pourra étudier l'export de certificats vers la [bibliothèque Yalla](#) au sein du logiciel d'aide à la preuve [Coq](#). Une autre direction pourra concerner des variantes du calcul des séquents : formes focalisées, logique cyclique, logique linéaire intuitionniste, etc.

Pré-requis

- bases de logique (si possible calcul des séquents classique, mais pas nécessaire)
- programmation web, interfaces graphiques

Lieu et encadrement

Le stage se déroulera à Villetaneuse (dans l'équipe LoVe du Laboratoire d'Informatique de Paris-Nord (LIPN) de l'Université Paris 13) et/ou à Lyon (dans l'équipe Plume du Laboratoire de l'Informatique du Parallélisme (LIP) de l'ENS de Lyon).

Les encadrants seront [Olivier LAURENT](#) (LIP, CNRS – ENS Lyon) et [Micaela MAYERO](#) (LIPN, IUT de Villetaneuse – Université Paris 13).

Contact : pour toute demande d'information complémentaire, n'hésitez pas à écrire à

Olivier.Laurent@ens-lyon.fr