

EBoP : Un outil pédagogique innovant de correction d'exercices – Exercices sur les variables complexes –

Mots clés : OCaml, Raisonnements, Calcul Symbolique, Vérification

L'allocation de stage est de 3,90 € de l'heure sur 4 à 5 mois.

Contacts: Michel LENCZNER (UTBM/FEMTO-ST) michel.lenczner@univ-fcomte.fr, Firmin Varescon (ENSMM) et Alexis FLESCH (UTBM)

L'université cherche à promouvoir la réussite des étudiants à travers l'individualisation et la personnalisation des parcours. Les apports du numérique sont essentiels pour pouvoir répondre à ce besoin. Il s'agit d'offrir la possibilité à l'étudiant de pouvoir s'exercer, au rythme qui lui convient, sur un vaste ensemble d'exercices. EBoP, « Exercices Based on Proofs » va contribuer à cette dynamique.

L'innovation d'EBoP est de guider les élèves ou les étudiants dans une démarche de résolution et de vérification de leur raisonnement. Cette modalité n'existe dans aucun exerciceur existant. Les premières expérimentations sont prévues pour des classes de collège.

Un prototype d'EBoP est en ligne pour Bêta tests <http://ebop.alexisfles.ch:4202/>. A ce stade il est complètement ouvert si bien que l'on peut y adopter la position de l'élève ou de l'enseignant.

Du point de vue technique, les interfaces pour élève et enseignant sont développées dans le framework Angular (typescript) et sont fonctionnelles. Elles permettent la définition de claviers spécifiques, de règles mathématiques et d'exercices. Chacun de ces éléments est stocké en format JSON dans la base de donnée Elasticsearch via le backend écrit dans le framework Django sous Python. Il peut être édité, stocké dans la base de donnée, recherché, rechargé et modifié. La saisie des champs complexes de textes, comme les énoncés d'exercices, est faite dans la norme Markdown. La saisie des expressions mathématique est faite par l'outil Guppy (javascript) qui permet la génération de leur arbre de syntaxe abstraite.

Il est possible de tester les exercices. Leur correction fait appel au noyau qui est écrit dans le langage Citadle, un langage spécifique surcouche de OCaml. La liaison entre l'interface et le noyau est faite par le backend Django. La solution d'un exercice comprend plusieurs lignes. Pour sa correction le noyau vérifie s'il est possible de passer d'une ligne à l'autre en utilisant les règles mathématiques sélectionnées dans l'exercice par l'enseignant et si le résultat final est celui attendu.

L'ENSMM a décidé de financer ce stage pour développer une première famille d'exercices à base de raisonnement à un niveau universitaire. Le thème choisi est celui des variables complexes. Le stagiaire disposera d'une liste d'exercices sélectionnés par des enseignants et de principes (sous forme de méta-algorithmes) de corrections et de feedbacks. Il s'agira d'une part de proposer une extension de la représentation des expressions mathématiques ainsi que de tenir compte et de compléter les propositions de méta-algorithmes pour aboutir à un ensemble suffisant de fonctions de corrections et de calcul de feedbacks. Ce travail sera validé par l'implantation et le test des exercices fournis. Il n'est pas nécessaire pour le stagiaire de maîtriser les notions mathématiques mises en jeu dans les exercices.

Le déroulement du projet comprendra les quatre phases usuelles de conception, implémentation, tests et rédaction d'une documentation.

