
2017

Liste de sujets

I. Apprentissage de la lecture

Encadrant : Vincent Barichard

« La méthode Borel-Maisonnny est une méthode d'apprentissage de la lecture. A l'origine, la méthode Borel-Maisonnny est un ensemble de gestes ayant pour but de faciliter l'entrée dans le langage. D'abord, utilisée auprès des enfants sourds, cette méthode est également reprise par des enseignants ordinaires qui sont en contact avec de jeunes enfants connaissant des difficultés d'expression. » (référence www.coquelicot.asso.fr)

La méthode Borel-Maisonnny utilise des gestes symboliques utilisés au cours de l'apprentissage de la lecture. Il y a un geste par son et non par graphie.

Exemple : Il y a un geste pour le son O . Le même geste vaut pour les différentes graphies au, eau, os, ot, aut, aud, aux, ault, eaux.

L'objectif est de développer une application Android d'aide à l'apprentissage de la lecture grâce à cette méthode. Pour cela, un personnage animé en 3d exécutera les gestes correspondants aux sons d'un mot. Plusieurs types d'interactions sont possibles :

- L'application fait répéter l'enfant en lui montrant les gestes correspondants aux sons.
- L'application fait les gestes d'un mot, et l'enfant doit dire ce mot. L'enfant est félicité quand sa réponse est correcte.
- L'enfant doit sélectionner, de manière ordonnée, parmi un ensemble de gestes dessinés à l'écran ceux qui composent un mot énoncé (et écrit) par l'application.

La reconnaissance des mots sera faite grâce à la reconnaissance vocale embarquée dans Android. La construction du personnage animé pourra être réalisée avec Unity 3d. L'interface devra être conviviale et facile d'accès pour permettre à des jeunes enfants de progresser de manière ludique.

II. Montage vidéo linéaire

Encadrant : Vincent Barichard

Il s'agit de développer une application de montage vidéo linéaire. Lors de la réalisation de cours et tutoriaux vidéos, il est courant de recommencer et corriger des mots et phrases qui viennent d'être dites. Pour cela, l'utilisateur reprend sa phrase et se note qu'il devra couper la précédente au montage. On se retrouve alors avec un ensemble de vidéos dans lesquelles il faut extraire les parties mal dites.

Le logiciel de montage linéaire devra permettre d'éditer ces séquences facilement en coupant les parties à enlever. De plus, l'utilisateur pourra définir un mot clef qu'il prononcera juste après avoir commis une erreur de diction. Ce mot clef sera ensuite reconnu par le logiciel de montage pour repérer les zones où il faudra couper des phrases mal dites. Un moteur de reconnaissance vocale ou d'apprentissage pourra être utilisé pour cette partie.

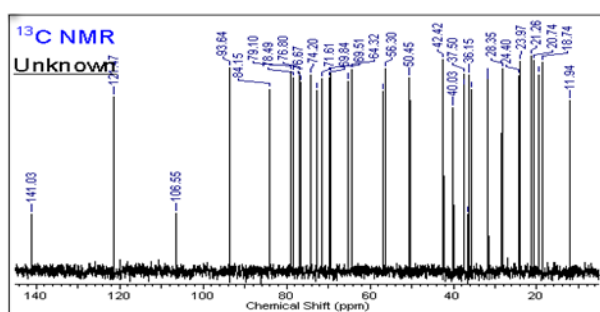
III. Identification de composés chimiques

Encadrant : Frédéric Saubion

La Plateforme d'Ingénierie et d'Analyses Moléculaires (PIAM) de l'Université d'Angers propose diverses techniques d'analyse de molécules, notamment : spectroscopie de résonance magnétique nucléaire, imagerie par

résonance magnétique à haut champ, analyse cristallographique par diffraction des rayons X et spectrométrie de masse. Dans ce contexte, la déréplication (anglicisme) consiste à identifier les différents constituants d'un mélange sans isolement de ces derniers.

En fonction de son environnement, chaque atome de carbone (isotope ^{13}C) d'une molécule donnée fournit, en résonance magnétique nucléaire (RMN), un signal repéré par son déplacement chimique sur une échelle.



Le spectre de RMN ^{13}C constitue alors une empreinte spécifique d'une molécule. Ces données de RMN ^{13}C sont facilement enregistrées comprenant par exemple le numéro du carbone, la valeur du déplacement chimique et éventuellement l'intensité de la raie.

Un script Python est actuellement utilisé pour rechercher automatiquement des ensembles de déplacements chimiques dans le spectre d'un mélange complexe, associant ces ensembles à des molécules précises par comparaisons avec des bases de données.

Ce script doit être amélioré car il n'est pas assez performant pour les mélanges complexes, constitués de molécules de structures proches (et générant donc des spectres de RMN ^{13}C « voisins »).

L'objectif de ce projet serait donc d'intégrer dans ce script Python de base d'autres données et techniques qui devraient nettement affiner la recherche.

Déroulement du projet

Ce projet à vocation appliquée s'effectuera en lien avec les utilisateurs (en particulier le Pr. Pascal Richomme, responsable de la plateforme PIAM). Ce sera l'occasion de découvrir les appareils d'analyses et de se confronter aux données réelles. Il faudra donc mener une démarche d'analyse des besoins et de gestion de projet avec les utilisateurs.

Eléments techniques à mettre en œuvre

Développement de scripts Python pour analyser des données.

Interface avec des bases de données pour extraire des informations d'identification.

Construction des interfaces et formats de fichiers pour les entrées/sorties.

Mise en œuvre d'une interface utilisateur

IV. Framework d'animation en Javascript basé sur p5.js

Encadrant : Jean-Michel Richer

Reprendre un framework Java et le transposer en Javascript. L'idée du framework initial était de disposer d'objets de base (image, rectangle, cercle, texte) que l'on peut soumettre à des animations (déplacer, faire clignoter, modifier, faire apparaître ou disparaître). Pour décrire les objets et les animations on utilise un fichier

XML associé à une DTD.

L'objectif est donc un POC (Proof of Concept) en se basant, non plus sur Java, mais sur Javascript et notamment le framework p5.js qui dispose des primitives de base pour le dessin.

V. Outil de présentation dynamique et ergonomique

Encadrant : David Genest

Un logiciel de présentation est utile dans différents contextes : cours, soutenance de projet ou de stage, présentation de résultats à une assemblée, etc. Afin d'avoir un rendu « professionnel », il est bon de présenter à l'écran de l'orateur des informations complémentaires de celles qui sont projetées avec le vidéoprojecteur. Habituellement, ces informations consistent en une vue sur la diapositive suivante / précédente, des notes, l'heure ou le temps restant, etc.

Il s'agit donc de développer un outil facilitant la présentation de « diapositives », et adapté à certains usages spécifiques à un cours / présentation dans le domaine de l'informatique. Il ne s'agit pas de développer une interface de création d'une présentation (à la powerpoint / libreoffice impress) mais uniquement la visualisation d'un document généré par ailleurs, sous la forme d'un pdf (généré par Latex/Beamer ou tout autre outil disposant d'une fonction d'export pdf). L'application devra gérer les deux écrans (console de présentation + sortie sur vidéoprojecteur) et permettre de configurer la console de présentation selon les préférences de l'orateur (vue de la diapositive courante / suivante / précédente, heure, numéro de la page courante, temps restant, etc.). La console de présentation offrira des fonctions telles que l'affichage de la table des matières ou des aperçus des pages pour sélectionner la page à afficher, la possibilité d'aller directement à une page à partir de son numéro, la possibilité de surligner, entourer, montrer des éléments afin de les mettre en évidence sur la diapositive projetée (ces effets ne seront pas sauvegardés, ils sont simplement affichés à l'écran).

Dans le cadre de présentations techniques, il n'est pas rare de vouloir consulter une page web (par exemple une page de documentation référencée dans le pdf), ou un exemple de code source (référéncé là aussi par une url dans le pdf). Dans ces cas, l'orateur peut préférer préparer cela d'abord sur sa console : une fenêtre contenant le lien est ouverte sur la console et l'orateur peut choisir de l'envoyer sur le vidéoprojecteur. De même, l'accès à un shell / éditeur / compilateur / exécutable quelconque, etc. depuis la console (envoyé ou dupliqué vers l'écran projeté) permettrait d'avoir un exposé plus « dynamique » pour illustrer un exemple de code ou lancer une démonstration dans le cas d'une présentation de projet.

Bref, le logiciel est organisé autour d'une console de présentation offrant différents éléments (dont le principal est une page d'un document pdf, mais aussi pages web, programmes, vidéos, etc.) qu'il est possible de montrer / cacher au besoin sur le vidéoprojecteur afin de rendre l'exposé plus vivant. Les solutions techniques sont laissées libres, de l'application « desktop » classique à des technologies web (qui ont prouvé qu'elles pouvaient être utilisées pour la présentation avec des outils tels que prezi, google slides, swipe, etc.). L'application se basera sur des bibliothèques / frameworks existants qu'il conviendra de choisir afin de simplifier le développement (hors de question de développer un moteur de rendu pdf, html ou vidéo : vous utiliserez un outil existant et afficherez simplement le résultat).

VI. Algorithmes évolutionnaires pour l'optimisation continue

Encadrants : Adrien Goëffon et Frédéric Saubion

Un problème d'optimisation continue consiste à trouver la valeur optimale d'une fonction sur les réels dans un espace de dimension d . De nombreux problèmes pratiques se modélisent sous cette forme, en particulier dès lors qu'interviennent des modèles physiques sous-jacents, par exemple : gestion de ressources (énergie, eau...), phénomènes climatiques, systèmes biologiques, conception mécanique... Lorsque cette fonction devient trop complexe, de grande dimension ou même non définissable, on parle d'optimisation boîte noire (Black

Box Optimization). Résoudre un tel problème implique donc de ne pouvoir utiliser aucune information a priori sur le modèle. C'est pourquoi les méthodes de résolution génériques issues de la famille des métaheuristiques, s'avèrent dès lors une piste intéressante. Dans ce contexte de BBO, les algorithmes évolutionnaires ont ainsi permis le développement d'optimiseurs très efficaces, basés sur, entre autres, l'évolution différentielle (DE), les stratégies d'évolution (ES) ou encore les essaims particuliers (PSO).

Le programme de ce projet est le suivant :

- Faire un état des lieux des algorithmes existants et analyser en détail quelques algorithmes (la tâche est facilitée par l'existence d'un site dédié au sujet et d'une compétition annuelle, voir coco.gforge.inria.fr).
- Proposer et implémenter plusieurs algorithmes évolutionnaires pour l'optimisation continue
- Expérimenter ces algorithmes sur des jeux de test classiques et tenter de proposer des améliorations

Les compétences qui seront développées au cours de ce projet à vocation d'initiation à la recherche sont donc :

- Être capable de découvrir un domaine nouveau et en faire un état de l'art (restreint) en lisant des publications
- Comprendre des algorithmes faisant intervenir de nouvelles techniques pour gérer les variables continues (représentation, gestion de l'aléatoire pour les mutations, calcul de précision ...)
- Développer un plan d'expérimentation sur la base d'un ensemble de benchmarks important
- Analyser des résultats en utilisant une méthodologie fiable
- Être capable de créativité et d'inventivité pour proposer de nouvelles solutions

VII. Voile d'ombrage et algorithme génétique

Encadrant : Frédéric Lardeux

Une voile d'ombrage est une toile tendue entre des murs ou des mâts et accrochée en au moins 3 points. Elle protège du soleil en créant une zone d'ombrage. L'inclinaison du soleil changeant au cours de l'année, il est très difficile de proposer une voile d'ombrage garantissant un ombrage optimal pour une période donnée (période pouvant aller d'une heure à une année).

L'objectif de ce stage est d'utiliser les algorithmes génétiques afin de trouver un positionnement des points d'ancrage d'une voile afin de fournir un ombrage maximum tout au long d'une période. Des formules permettent de calculer l'angle d'inclinaison et l'azimut du soleil pour un point donné (latitude et longitude) à une date précise. Il est donc possible d'en déduire la surface ombragée générée pour une voile donnée.

Le stage se déroulera en 3 étapes :

- modélisation mathématique du problème
- développement d'un algorithme génétique
- développement d'une interface graphique

VIII. Site Web pour la visualisation de molécules en chimie quantique

Encadrant : Benoît Damota

Une base de données ouverte en chimie quantique moléculaire, présentant des données vérifiées et exploitables par des non spécialistes, doit être associée à une vitrine souple et robuste. L'objectif final est une plate-forme permettant la consultation, l'exportation et l'importation de données de molécules. Il faut souligner que cette plate-forme sera la vitrine d'un projet de recherche et l'interface principale avec la communauté d'utilisateurs : des chimistes.

Le travail se concentrera sur la partie frontend. En effet, vous devrez fournir une interface ergonomique répondant à un cahier des charges, c.a.d. un ensemble de cas d'utilisation. L'interface devra être testée pour les différents cas d'utilisation et l'accès aux données réelles sera simulé via un bouchonnage (Mock). Les technologies employées seront choisies en concertation avec le client et des points d'avancement (hebdomadaires ou plus rapprochés) seront réalisés. Un soin particulier devra être apporté à conception afin de permettre l'évolution et la maintenance du site. Commentaires, documentation et tests sont autant de points cruciaux qu'il ne faudra pas négliger.