

# Advanced Human-Machine Interactions

## Interaction Data Analysis

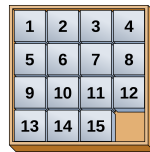
### ASI5/M2SID - Exam

Durée : 3 heures

Tous documents autorisés

## Exercice 1 : taquin

Le taquin est un jeu solitaire en forme de damier créé vers 1870 aux États-Unis. [...] Il est composé de 15 petits carreaux numérotés de 1 à 15 qui glissent dans un cadre prévu pour 16. Il consiste à remettre dans l'ordre les 15 carreaux à partir d'une configuration initiale quelconque (voir figure ci-dessous la configuration finale).



*(Image et texte tirés de Wikipédia)*

- Formalisez le problème de la résolution du taquin.
- Proposez un algorithme permettant de résoudre le problème du taquin de manière optimale.
- Proposez une résolution approchée à l'aide d'éco-résolution.
- Si vous deviez intégrer une des deux solutions précédentes à un robot interactif pour une résolution collaborative au tour par tour, laquelle choisiriez-vous et pourquoi ? Proposez une architecture pour cela.

## Exercice 2 : monde virtuel

Un CAVE est un système immersif de réalité virtuelle permettant une vision à 360° et une captation des mouvements de l'utilisateur. Les déplacements sont capturés et simulés par un tapis roulant multidirectionnel. Les autres gestes sont enregistrés par un ensemble de kinects.

Dans la suite, nous considérons un jeu d'aventure multi-joueurs dans un monde virtuel. L'affichage de l'environnement inclut une incrustation transparente d'un avatar pour chaque utilisateur. Les actions (ouvrir une porte, prendre un objet, ...) pouvant être effectuées sont déclenchées par le système en fonction du contexte (eg la main se referme à proximité de l'objet pour le prendre).

- Modélisez le problème permettant de simuler les déplacements de l'utilisateur sur le tapis et de les reproduire dans l'environnement. Proposez une solution à ce problème.
- Si l'on considère qu'un bras est constitué de plusieurs segments, modélisez le problème permettant de simuler les mouvements de bras de l'utilisateur dans l'environnement. Proposez une solution à ce problème.
- Modélisez le problème permettant de prédire la prochaine action de l'utilisateur en fonction de ses actions passées. Vous différenciez le problème où l'on fait abstraction de la temporalité des actions (durée et temps séparant deux actions) de celui où on en tient compte. Proposez une solution au problème sans la temporalité.
- Lorsque l'utilisateur se déconnecte, l'avatar d'un utilisateur est alors géré par une IA. Si l'on fait abstraction des déplacements et de la temporalité, le comportement de l'avatar peut être représenté par un automate. Modélisez le problème qui permet d'apprendre cet automate en fonction des parties passées d'un utilisateur. Proposez une solution à ce problème.
- Modélisez le problème qui permet regrouper des utilisateurs aux comportements similaires, en fonction de leur activité. Proposez une solution à cela.
- On souhaite afficher une expression faciale représentant l'humeur (moyenne des émotions) de l'utilisateur sur son avatar. Une émotion peut être extraite des phrases que prononce l'utilisateur. Modélisez ce problème et proposez une solution.