Advanced Human-Machine Interactions
Interaction Data Analysis

ASI5/M2SD - Examen

Durée : 3 heures Tous documents autorisés

Vous êtes embauché par Rono, une célèbre marque qui vend des voitures (semi-)autonomes avec pour objectif d'améliorer l'expérience de conduite et les outils d'assistance au pilotage pour la toute nouvelle Ronospace.

Détection de somnolence

Une caméra orientée en direction du visage du conducteur est installée à l'intérieur de l'habitacle.

1. Modélisez le problème de la détection de l'ouverture/fermeture des yeux du conducteur sur des images prises à intervalle régulier par la caméra.
2. On considère un état de somnolence lorsque, sur une fenêtre de temps donnée, le temps moyen et/ou le nombre moyen de fermetures des yeux sont supérieurs à un seuil donné. Modélisez le problème de la détection de la somnolence du conducteur et proposez une solution.

Ambiance musicale

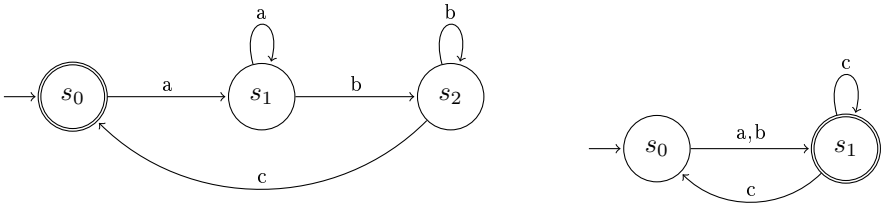
La Ronospace est dotée d'un assistant intelligent appelé Deezify qui permet, entre autres choses, de gérer l'ambiance musicale de la voiture. Sans demande spécifique de la part des passagers, les morceaux de musique joués sont choisis par Deezify. Une playlist est une suite ordonnée de morceaux. Chaque morceau peut être représenté par un ensemble de labels parmi une liste préfixée par Rono.

1. Modélisez le problème qui consiste à choisir un morceau musical après une séquence donnée de morceaux joués. Le morceau choisi doit ne pas avoir été déjà joué depuis un certain temps et être le plus similaire possible aux derniers morceaux joués. Proposez une solution à ce problème.
2. Modélisez le problème qui consiste à comparer 2 playlists (ie. donner une distance). Proposez une solution à ce problème.
3. Si un conducteur est représenté par ensemble de playlists, modélisez le problème qui consiste à comparer 2 utilisateurs (ie. donner une distance). Proposez une solution à ce problème.
4. Modéliser le problème qui consiste à regrouper les conducteurs suivant leurs goûts musicaux. Proposez une solution à ce problème.

Jeu pour les passagers

Le comportement de Deezify est géré par un ensemble d'automates. Supposons 3 actions a, b et c pouvant être réalisées par Deezify.

1. Pour chacun des 2 automates suivants, donnez le langage reconnu :



2. Donnez l'automate à états finis déterministe reconnaissant exactement $L(A) = \{a(ba) * (b|c)\}$.

3. Soit $A = \{a_1, ..., a_n\}$ l'ensemble des n actions que les passagers peuvent effectuer sur une console de jeu située à l'arrière de la Ronospace. Soit T un ensemble de r traces d'interactions collectées auprès de s passagers différents dénotés $u_1, ..., u_s$:

$$T = \{\{a_{i_1}...a_{i_{m_1}}\}_{u_{x_1}}...\{a_{i_1}...a_{i_{m_k}}\}_{u_{x_k}}...\{a_{i_r}...a_{i_{m_r}}\}_{u_{x_r}}\}$$

(a) Construisez un automate qui reconnaisse exactement le jeu de données t contenant 5 traces collectées auprès de 2 passagers différents sur un jeu proposant 3 actions possibles.

$$t = \{\{a_1a_2a_1a_3\}_{u_1}\{a_2a_2a_2a_1a_3\}_{u_2}\{a_2a_1a_2a_2a_1a_1a_1a_3\}_{u_1}\{a_1a_1a_2a_1a_3\}_{u_1}\{a_1a_1a_3\}_{u_2}\}$$

(b) Proposez un algorithme permettant de construire automatiquement un automate reconnaissant exactement un ensemble de traces T. Attention, il s'agit d'un problème difficile. Il ne vous est donc pas demandé une solution parfaite mais seulement un algorithme qui couvre approximativement le problème, en identifiant par contre les améliorations possibles.