

Les Sujets

Test de Turing, ou l'intelligence artificielle

Le jeu de l'imitation

Alan Turing l'un des pionniers de l'informatique moderne a décrit en 1950 un jeu, appelé jeu de l'imitation. Il commence en décrivant un jeu simple, se pratiquant à 3 joueurs, A un homme, B une femme et C un joueur. C peut communiquer avec A et B uniquement par écrit et ne peut pas les voir. L'objectif de C est de déterminer qui est l'homme et qui est la femme. L'objectif de A et B est de tromper C.

Puis il propose de remplacer A ou B par un ordinateur (et un programme). On dit qu'un programme passe le test de Turing si le joueur est incapable de déterminer correctement si A ou B est la machine.

Les Sujets

Test de Turing

Objectif

Réaliser un petit “chatbot”, sans forcément espérer passer le test de Turing !

- Questions posées par écrit
- Compréhension des questions
- Génération d'un texte compréhensible
- Evaluation

Les Sujets

Parcours Sup

Contexte

Parcours Sup est une application (et un ensemble d'algorithmes et de procédures) qui a remplacé cette année APB (Admission Post-Bac). Une des caractéristiques intéressantes de Parcours Sup est qu'il est "open source" c'est-à-dire que l'administration a rendu public son code.

Objectif

- Comprendre comment fonctionne Parcours Sup
- Regarder s'il est possible "d'optimiser" ses chances d'obtenir la formation souhaitée
- Proposer un système alternatif plus équitable, tout en définissant ce qu'est "équitable"

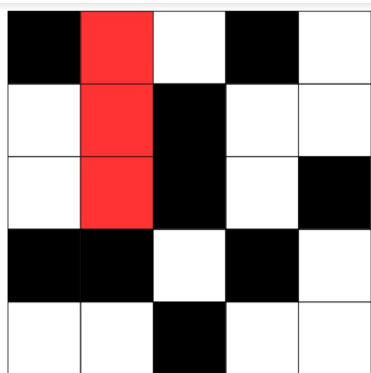
Les Sujets

Pavage

On considère un carré quadrillé de 10×10 représentant un territoire, et des "bêtes" ayant tous la même forme à savoir des barres 1×3 . Le but est d'installer un minimum de pièges pour empêcher toute "bête" de se positionner dans le territoire. Installer un piège revient à colorier une des cases du grand carré 10×10 . Si après avoir installé les pièges, il est impossible de placer une "bête" sans qu'elle ne soit sur un piège, alors c'est gagné.

Les Sujets

Pavage



Les Sujets

Pavage

Ici, les pièges posés (en noir) ne suffisent pas, car une une bête (en rouge) peut se placer sur le territoire. Il faudrait ajouter un piège et donc on aurait un total de 10 pièges ... peut-on protéger le territoire avec moins de pièges ?

On peut ensuite généraliser pour un carré de $n \times n$ ou un rectangle de $L \times l$. On peut aussi imaginer des "bêtes" de formes différentes (un carré de 2×2 , un L de 3 sur 2, ...)

Les Sujets

Algorithme de Vote

Les votes en France se déroulent la plupart du temps avec un scrutin majoritaire à 2 tours. Ce système pose un certain nombre de problèmes, en particulier, il est sensible aux « clones » c'est-à-dire que le résultat n'est pas le même si deux candidats proches sont présents ou seulement un. Par ailleurs, si on fait l'hypothèse qu'un électeur est capable d'ordonner l'ensemble des candidats, il peut être tenté de faire un vote « utile » ou « stratégique » au premier qui ne correspond pas forcément à son véritable premier choix.

Les Sujets

Algorithme de Vote

D'autres systèmes de votes existent, comme le scrutin majoritaire à 1 tour, la proportionnelle, le système de Condorcet, etc. L'idée est de faire une étude de ces systèmes de vote, de les comparer, et de proposer et tester une mise en œuvre (papier ou informatique) d'un système de vote qui vous paraît avantageux.

Les Sujets

Problème des chapeaux

Un arbitre dépose au hasard des chapeaux sur les têtes de N joueurs. Un joueur ne peut pas voir le chapeau qu'il a sur la tête. Les couleurs possibles des chapeaux sont prises parmi N , mais plusieurs des chapeaux utilisés peuvent avoir la même couleur. "Au hasard" signifie précisément que l'arbitre tire avec une roue de loterie équitable à N cases la couleur du chapeau de chaque joueur.

Les Sujets

Problème des chapeaux

L'arbitre interroge alors les N joueurs de l'assemblée qui doivent répondre en même temps (ils écrivent par exemple leur réponse sur un papier et le montrent au même instant). Les joueurs ont pu convenir à l'avance d'une méthode de jeu, mais pendant le jeu, ils ne peuvent échanger aucune information. Chaque joueur essaie de deviner la couleur du chapeau qu'il a sur la tête. Si l'un d'eux réussit, alors l'assemblée des joueurs gagnent tous un récompense (e.g. somme d'argent)

Les Sujets

Problème des chapeaux

- Calculez la probabilité qu'ont les joueurs de gagner si ils répondent tous aléatoirement.
- Si vous étiez le concepteur du jeu, quel droit d'inscription demanderiez-vous à chaque joueur, et quel serait le montant de la récompense pour que le jeu soit équitable ?
- Essayez de trouver une stratégie de jeu que peuvent appliquer les joueurs afin d'être sûrs à 100% de gagner.
- Est-ce que le fait de choisir $N - 1$ couleurs change quelque chose ? $N + 1$ couleurs ?
- Existe-t-il une stratégie gagnante à 100% dans le cas où les participants ne peuvent pas voir tous les chapeaux, mais seulement certains ?

Les Sujets

Le jeu des 50 boîtes

Cinquante boîtes, numérotées de 1 à 50 sont placées en ligne sur une table. De plus, chaque boîte contient un certain montant (en euros) dont la valeur est également inscrite sur le couvercle. Le jeu se joue à 2, et la règle est la suivante : à tour de rôle, chaque joueur prend une boîte à l'une des extrémités de la ligne. Le jeu se termine lorsque toutes les boîtes sont ramassées. Le gagnant est la personne qui a le plus gros score, et gagne l'ensemble des boîtes. On considère que les euros dans chaque boîte sont des entiers, mais la distribution au sein des boîtes peut être quelconque.

Les Sujets

Le jeu des 50 boîtes

- Trouvez une condition suffisante sur le contenu des boîtes pour qu'il n'y ait jamais de match nul.
- Est-ce qu'il existe une stratégie gagnante pour le joueur qui joue en premier ? En deuxième ?
- Est-ce que considérer seulement 49 boîtes change quelque chose au problème et si oui quoi ?
- Et si on considère que le gagnant est simplement celui qui ramasse la boîte avec le plus gros score (en supposant qu'elle soit unique) ?
- Le premier à ramasser une boîte de plus gros score en supposant qu'elle ne soit pas unique ?
- ...

Les Sujets

Maths et jeux de cartes : la belote coinchée

Considérons le jeu de la belote « coinchée » (e.g. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Coinche>). Le jeu se divise en deux parties : l'enchère et le jeu de la carte.

- Proposez un algorithme qui joue la partie « enchères ». Cet algorithme est mis au point par une équipe, qui connaît la signification des enchères. Testez votre algorithme contre l'algorithme d'une autre équipe, et jouez vous-même le jeu de la carte.
- Proposez un algorithme qui joue le jeu de la carte, et testez le contre des humains et contre d'autres algorithmes.

Les Sujets

Maths et jeux ... en général !

Vous pouvez également proposer un jeu dont les règles vous paraissent intéressantes, et nous pouvons l'étudier du point de vue mathématique. Ce peut être un jeu de société ou un jeu vidéo.