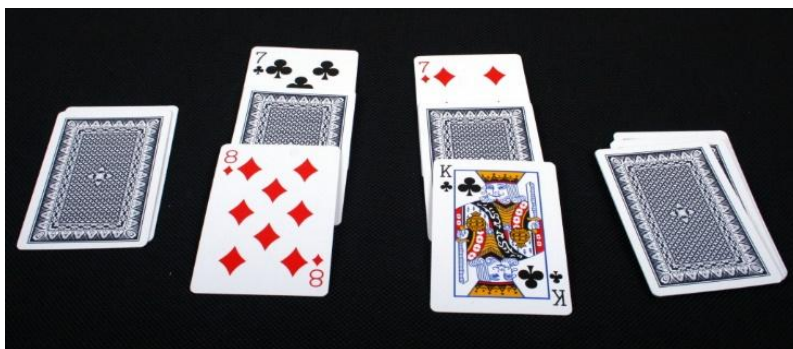


Comment la programmation de jeux de cartes devient un jeu d'enfant en utilisant des structures de données adaptées ?

Un Apprentissage Par Problème (APP) destiné aux étudiants
du module Algorithmie avancée 1

Zehira HADDAD BOUSSEKSOU, Filipe Vasconcelos

12/12/2019



Programmer un jeu de cartes éducatif

Vous êtes une équipe de jeunes ingénieurs et vous travaillez dans la programmation de jeux éducatifs sur tablettes pour enfants.

On vous demande de programmer un jeu de carte basé sur l'un des tous premiers jeux qu'on a tous appris dans notre enfance : le fameux jeu de « la bataille » et pour lequel, on vous demande de rajouter quelques variantes. Ces variantes auront comme objectif d'approfondir les notions de calcul et de comparaison chez les jeunes enfants.

Ce jeu se joue habituellement avec 52 cartes réparties en quatre couleurs (trèfle, carreau, cœur et pique) avec 13 cartes par couleur. Les cartes sont comparées entre elles à l'aide de leur valeur numérique selon la règle suivante : l'ordre sur les cartes respecte la hiérarchie du bridge : As, Roi, Dame, Valet, dix... jusqu'au deux ($1 > \text{rois} > \text{dame} > \text{valet} > 10 > \dots > 3 > 2$). Ainsi l'As de cœur l'emporte sur le 3 de trèfle, ...etc.

Au début du jeu, chacun des deux adversaires reçoit un paquet de 26 cartes et, à chaque tour, les adversaires retournent la carte au-dessus de leur paquet et comparent leurs deux cartes retournées. Si la carte cA de l'adversaire A est plus forte que celle de l'adversaire B (cB) : l'adversaire A prend les deux cartes et les rajoute en dessous de son paquet, en commençant par cA, puis cB. Si c'est cB qui est la plus forte: B ajoute en dessous de son paquet, d'abord cB, puis cA. En cas d'égalité, il y aura bataille : A et B mettent chacun la carte suivante et la posent, face cachée, sur la carte précédente (pas de comparaison). Puis ils tirent une deuxième carte qu'ils posent cette fois-ci face découverte et c'est cette dernière qui départagera les joueurs. A la prochaine comparaison non nulle, le vainqueur prend toutes les cartes, sa pile d'abord, celle du perdant ensuite, et les met en-dessous de son paquet. Le jeu s'arrête (éventuellement) quand un des deux joueurs a toutes les cartes. On vous demande de donner le choix à l'utilisateur pour choisir soit une partie à 26 duels et qui affiche à la fin le score de chacun des deux adversaires, soit une partie qui se prolonge jusqu'à la défaite totale d'un adversaire. Autrement dit, une partie qui continue le jeu jusqu'à ce qu'un des paquets soit vide.

Pour la première variante du jeu qui s'appelle : « la bataille découverte », on vous demande de modifier la règle en cas de bataille en posant directement face en l'air la carte suivante sans passer par la face cachée. La carte la plus forte l'emporte.

Pour la seconde variante du jeu qui s'appelle : « la bataille à deux » : elle se jouera qu'avec des cartes ne comportant que des chiffres de 1 à 9 en retirant au jeu de cartes traditionnel les figures et le 10. Chacun des deux adversaires à son tour abat deux cartes. Ces dernières seront placées l'une à côté de l'autre pour faire le plus grand nombre. Par exemple : le 1 et le 9, peut faire 19 ou 91. Le joueur adverse fait la même chose et le plus grand nombre gagne. Très pratique pour s'entraîner à jouer avec les dizaines et les unités !

Pour la troisième variante du jeu qui s'appelle : « la bataille d'addition » : vous utiliserez le principe de jeu de la seconde variante selon lequel chaque adversaire joue deux cartes mais pour cette variante, il faudra additionner les points des deux cartes au lieu de les placer côte à côte. Par exemple le 9 et le 1 donne 10. De même, le 5 et le 5, donnera 10 aussi, il y aura donc bataille.

Votre mission est donc de trouver un algorithme réalisant automatiquement le jeu de carte classique en plus de ces trois variantes. Toute l'équipe devra certifier du bon fonctionnement de cet algorithme. Autrement dit, vous devez être capable de justifier voire de démontrer le bon fonctionnement de votre algorithme pour toute configuration tirée aléatoirement.

Enfin, vous devez montrer également, par une simulation Python avec une visualisation en mode console, la faisabilité de votre algorithme.

Amusez-vous bien !

Les ressources pour traiter la situation-problème

Documents

[Module 9 à 12 des MiMo sur les Piles et les Files.](#)
[Module 15 et 16 des MiMo sur les ensembles.](#)

Définition

Machine abstraite (https://fr.wikipedia.org/wiki/Machine_abstraite)

En informatique théorique, et notamment en théorie des automates, un automate abstrait ou une machine abstraite est un modèle théorique d'un ordinateur digital et discret. Il importe peu, dans ce cadre, de savoir si cet appareil peut effectivement être construit, mais plutôt d'appréhender, par ce modèle simplifié, le fonctionnement des machines, et de les comparer entre eux.

Système formel (https://fr.wikipedia.org/wiki/Syst%C3%A8me_formel)

Un système formel est une modélisation mathématique d'un langage en général spécialisé. Les éléments linguistiques, mots, phrases, discours, etc., sont représentés par des objets finis (entiers, suites, arbres ou graphes finis...). Le propre d'un système formel est que la correction au sens grammatical de ses éléments est vérifiable algorithmiquement, c'est-à-dire que ceux-ci forment un ensemble récursif.

Structure de données (https://fr.wikipedia.org/wiki/Structure_de_donn%C3%A9es)

En informatique, une structure de données est une manière d'organiser les données pour les traiter plus facilement. Une structure de données implémente concrètement un type abstrait.

Machine Abstraite → modèle théorique d'un ordinateur digital et discret

Système formel → système de modélisation mathématiques d'un langage spé

Structure de données → organisation de données pour les traiter plus rapidement

Objectifs d'apprentissage de l'APP (AAV) : à l'issue de la séance « RETOUR » de cet APP, chaque étudiant doit être capable de...

- Exprimer un algorithme à l'aide d'une machine abstraite de type File et de type Pile.
- Traduire une machine abstraite de type File et de type Pile dans le langage Python.
- Etablir un programme validant le respect des axiomes d'une machine abstraite de type File et de type Pile écrite en Python.
- Justifier le bon fonctionnement de l'algorithme constitué d'une machine abstraite de type File et de type Pile.
- Tester le bon fonctionnement de l'algorithme constitué d'une machine abstraite de type File et de type Pile.
- Réaliser un programme pour visualiser en mode console le déroulement du fonctionnement d'une machine abstraite de type File et de type Pile.
- Modifier les axiomes et adapter les opérateurs en conséquent ainsi que le programme les validant.
- Utiliser la notion d'ensemble comme structure de données.
- Se répartir les rôles et les tâches au sein de l'APP
- Commenter de manière pertinente les programmes
- Synthétiser les travaux du groupe
- Décomposer un programme Python en plusieurs fichiers

Calendrier du traitement de l'APP :**Timing séance « aller » et travail individuel**

Phases et Etapes		Tâches
Phases A séance « ALLER »	1 10min	Organiser l'équipe : <ul style="list-style-type: none"> Se répartir les fonctions indispensables (voir page 11) <i>Le barreur prend connaissance des étapes à parcourir et garde le cap</i> <i>Le gardien du temps s'engage à surveiller le timing</i>
	2 10min	Prendre connaissance du document fourni : <ul style="list-style-type: none"> Chacun effectue un premier survol du cahier pour se familiariser avec le contenu
	3 10min	Comprendre et clarifier le problème : à partir de la p. 3 : <ul style="list-style-type: none"> Quel est au juste le problème que nous allons traiter ? <i>Le scribe commence à noter ce qui apparaît dans les échanges (mots-clés, concepts, idées, ...)</i>
	4 30min	Etablir ensemble des pistes pour traiter le problème : <ul style="list-style-type: none"> Etablir une liste de questions pertinentes auxquelles il faudra répondre Faire le point sur ce que l'équipe connaît (et ne connaît pas) Le cas échéant, établir une liste de simplifications, de restrictions en vue de limiter la portée du problème (si nécessaire, voir avec le tuteur) Etablir une liste des productions attendues Envisager différentes pistes pour avancer dans le traitement <i>L'activateur lance et relance la discussion quand c'est nécessaire</i>
	5 20min	Préciser les acquis d'apprentissage : <ul style="list-style-type: none"> Que faut-il (ré-)apprendre / découvrir pour traiter le problème ? A quelles questions chacun de nous devra-t-il être capable de répondre à la fin de la séance « RETOUR » ? Que faudra-t-il être capable de faire ?
	6 15min	Etablir un plan d'action : <ul style="list-style-type: none"> Déterminer les informations à recueillir pour confirmer ou invalider les pistes énumérées Dresser la liste des tâches à accomplir et des livrables à préparer par chacun <u>avant</u> la prochaine séance, ... <i>Le secrétaire note ce qui est décidé et s'arrange pour le communiquer aux autres membres de l'équipe</i>

Phase B Travail Indiv.	7 de 6 à 10 h	Travail individuel : <ul style="list-style-type: none"> Mettre en œuvre le plan d'action établi à l'étape 6 : chacun effectue le travail décidé et prépare ce qu'il va apporter à la séance « Retour »
----------------------------------	-------------------------	---

Phases C Séance « RETOUR »		(détails p. 9)
--------------------------------------	--	----------------

Calendrier du traitement de l'APP :**Timing séance « retour »**

Phases et Etapes		Tâches
Phase C Séance « RETOUR »	8 10min	Organiser l'équipe : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Qui fait quoi (fonctions) ? Faut-il changer les attributions ? De nouvelles fonctions doivent-elles être attribuées ? ▪ Quelle production faut-il / choisissons-nous de produire ? → livrable(s) (si nécessaire, confirmer avec le tuteur) ▪ Planification : que faut-il faire à l'étape suivante et comment organiser au mieux le temps disponible ? (+ consignes pour le gardien du temps)
	9 60min	Valider les apprentissages, les solutions, les livrables <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mettre en commun ce que chacun a étudié, préparé, apporté ▪ Examiner les réponses aux questions formulées lors de la séance « aller » ▪ Proposer des réponses / solutions à la situation-problème ▪ Préparer le(s) livrable(s) ▪ Valider collectivement ▪
	25min	QCM noté
	25min	Correction QCM

Des fonctions pour faciliter le travail en équipe...






Pour que le travail en équipe se déroule bien et qu'il soit efficace, un peu d'**organisation** est nécessaire... Le tuteur vous aura remis des fiches/cartes qui décrivent différentes fonctions à assumer pour atteindre cet objectif.

Le verso de chaque carte précise en quoi consiste la fonction définie par la carte. Examinez les cartes et répartissez les fonctions entre les membres. Chacun dispose devant lui (ou elle !) la/les carte(s) qui lui est/sont attribuée(s) de façon à ce que chaque membre puisse voir qui prend en charge quelle(s) fonction(s).




Parmi les fonctions proposées, la fonction « **Participant actif** » doit être assumée par chacun des membres !

Quelques fonctions à répartir :

Fonctions indispensables :

Barreur		Vous veillez à l'avancement du travail. Vous faites en sorte que l'équipe suive les étapes imposées ou qu'elle a décidé de suivre. Vous évitez que l'équipe se fourvoie, perde du temps dans des pistes sans issue.
Activateur		Vous amenez chaque membre de l'équipe à contribuer activement aux travaux ; vous n'oubliez ni le scribe, ni le secrétaire ! En cas de nécessité de répartition de tâches, vous veillez à ce que chaque membre contribue de manière équitable.
Gardien du temps		Vous veillez à la bonne utilisation du temps disponible. Vous attirez l'attention sur le risque de prendre du retard.
Scribe		Sur l'espace de travail commun (p. ex. : flip chart), vous notez les idées importantes, les questions en suspens, les schémas qui émergent lors des discussions, mais sans imposer vos propres points de vue. Vous gérez les feuilles du flip chart pour que l'information utile soit visible pour tous les membres de l'équipe. Vous n'oubliez pas de participer aux discussions !
Secrétaire		Vous produisez une synthèse des éléments importants issus des discussions : ceux qu'il faut conserver pour la suite du travail. Vous consignez toutes les informations nécessaires à la poursuite du travail : les décisions prises, les échéances déterminées, les prochains rendez-vous, les plans de travail collectifs et/ou individuels, etc. Vous diffusez vos productions et les autres documents nécessaires à l'ensemble des membres de l'équipe. Vous n'oubliez pas de participer aux discussions !

Fonctions pouvant être utiles :

Circulateur de parole		Vous faites en sorte que chaque membre de l'équipe puisse s'exprimer. Vous incitez les membres en retrait à prendre la parole ; vous n'oubliez ni le scribe, ni le secrétaire ! Vous empêchez l'un ou l'autre membre de l'équipe de mobiliser la parole au détriment des autres.
Porte-parole		Vous présentez l'état ou les résultats du travail de votre équipe d'une manière synthétique et complète, sans marquer de préférence pour votre propre point de vue. Vous utilisez tous les moyens nécessaires pour une communication efficace.
Faiseur de point		Vous faites périodiquement le point sur l'état d'avancement : où en est l'équipe ? qu'est-ce qui est fait ? qu'est-ce qui reste à faire ? que savons-nous et que ne savons-nous pas ? Vous aidez le scribe à noter ces éléments sur l'espace de travail commun.
...		<i>Le cas échéant, ajoutez une fonction qui vous semble utile ou nécessaire</i>

Evaluation du travail en équipe (1)

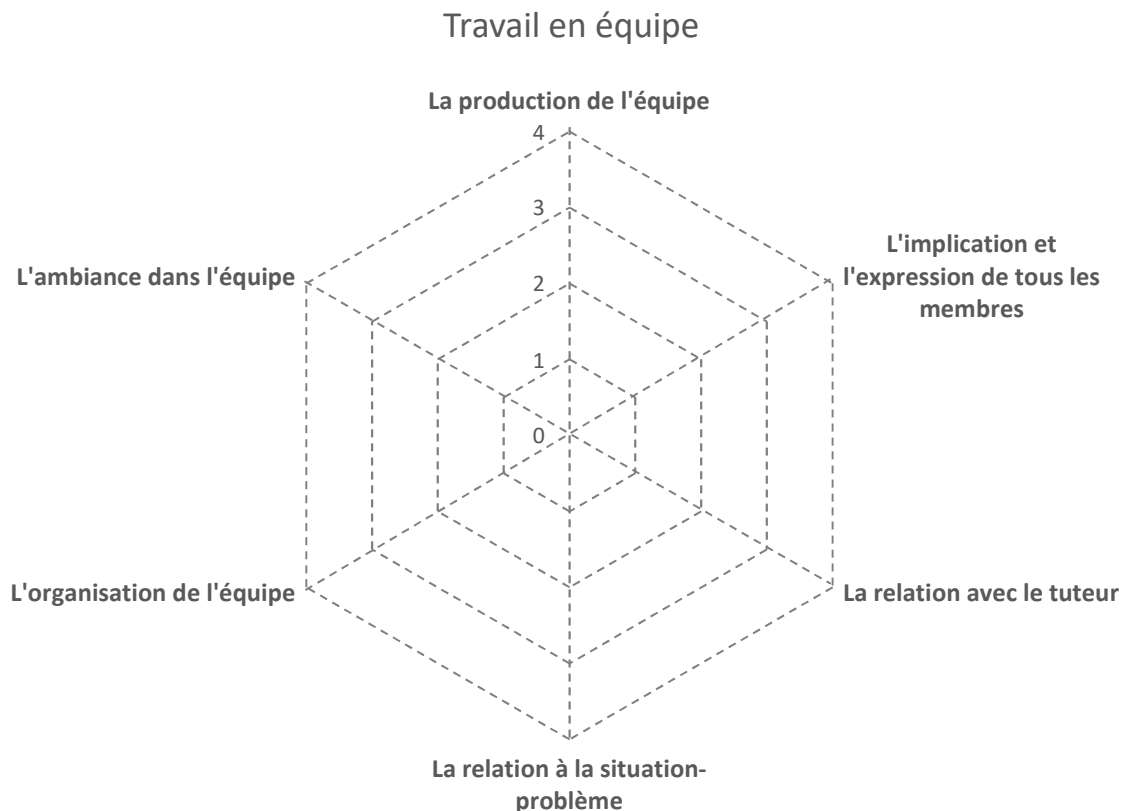
Indiquez sur chacun des 6 axes figurant sur le diagramme ci-dessous **votre niveau d'appréciation générale entre 0 et 4** :

0 : <i>très insatisfaisant</i>	1 : <i>insatisfaisant</i>	2 : <i>peu satisfaisant</i>	3 : <i>satisfaisant</i>	4 : <i>très satisfaisant</i>
--	-------------------------------------	---------------------------------------	-----------------------------------	--

Ensuite, reliez les points entre eux.

Les axes (critères d'évaluation)

- **La production de l'équipe** (l'équipe a produit quelque chose de satisfaisant, cette production est réellement le résultat d'un effort collectif, les réunions étaient efficaces, les échanges ont permis de faire émerger des points de vue différents pour traiter le problème...).
- **L'ambiance dans l'équipe, le climat de travail** (l'entente entre les membres de l'équipe a été bonne, les participants s'aident et s'encouragent mutuellement, l'équipe est arrivée à surmonter ses divergences de vue, personne n'est arrivé à imposer son point de vue...).
- **L'organisation du travail** (l'équipe est parvenue à coordonner ses activités, l'équipe est restée centrée sur la tâche à accomplir l'équipe a fait un bon usage du tableau ; les différentes fonctions ont été bien réparties et bien prises en charge).
- **L'implication et l'expression de chacun des membres** (chacun des participants a contribué de manière significative à l'efficacité de l'équipe, l'équipe a donné l'occasion à chacun de ses membres d'exprimer son point de vue, les participants en retrait ont été sollicités, tous les membres de l'équipe ont fait leur part de travail individuel entre les deux séances...).
- **La relation avec le tuteur** (de façon générale, l'équipe a bien exploité la présence du tuteur comme une ressource pour l'aider à avancer dans son travail).
- **La relation à la situation problème** (l'équipe s'est laissée prendre au jeu, elle a été motivée à travailler le thème ; l'équipe a trouvé que la situation problème était bien adaptée au public, qu'elle était suffisamment complexe, qu'elle était riche à exploiter).



Évaluation du travail en équipe (2)**Citez ici deux éléments qui ont bien fonctionné dans votre travail en équipe (pendant les séances)**

1.

Répartition des tâches

2.

Citez ici deux éléments qui n'ont pas bien fonctionné dans votre travail en équipe1. **Temps**

2.

Si vous pouviez recommencer, que feriez-vous personnellement pour améliorer le travail en équipe ?**Mieux gérer mon temps durant les séances.****Autres commentaires et suggestions à propos du travail en équipe**

Évaluation de votre travail individuel

Citez ici deux éléments qui ont bien fonctionné dans votre travail individuel (pendant la phase d'autonomie)

1.

2.

Citez ici deux éléments qui n'ont pas bien fonctionné dans votre travail individuel

1.

2.

Si vous pouviez recommencer, que feriez-vous pour améliorer votre travail individuel ?

Comment pourrez-vous vous assurer de l'amélioration de votre travail individuel la prochaine fois que vous serez amené à en effectuer ? Quels en seraient les indicateurs ?