



Projet P-ANDROIDE : Time Discounting, Le Rapport du Projet

Auteur :

KESSI Ferhat
MALLEK Nadym
PAVLOFF Ulysse

Référent :

BAILLY Gilles

9 juin 2020

Table des matières

Introduction	2
I Explication du problème	3
1 Contexte	4
2 L'Expérience	5
II Les Aspects Techniques	7
1 Spécifications techniques	8
2 Fonctionnalités	9
III Hypothèses	13
Conclusion	15
Annexes	16
Guide d'utilisation	16

Introduction

Ce projet s'inscrit dans le cadre de l'UE Projet du Master ANDROIDE (Paris VI). Nous étions une équipe de quatre personnes. Trois élèves du Master ANDROIDE, Kessi Ferhat, Mallek Nadym et Pavloff Ulysse encadrés par M. Gilles Bailly. Notre projet consiste à réaliser une expérience visant à mesurer l'impact d'un biais cognitif sur les comportements humains. Ce biais cognitif est le plus souvent nommé *Time Discounting*. Ce nom représente la façon dont les humains accordent plus de valeur à leur temps immédiat qu'au temps futur. Dans la littérature, d'autres appellations existent (Temporal Discounting par exemple).

La majeure partie de notre travail a été la mise en place d'une application, principalement web pour la portabilité, qui donne accès à la gestion d'une expérience. Utilisable par un chercheur, cette dernière a été conçue dans un premier temps par M. Bailly et mise en place par notre groupe. Cette application permet à un chercheur d'étudier le Time Discounting. L'implémentation a été faite au fur et à mesure en prenant en compte les envies de M. Bailly et de sa collègue Evanthia Dimara. L'application sert de support à un ou plusieurs chercheurs afin de les aider à mener à bien une expérience précise qui est celle que nous allons voir en première partie de ce rapport.

Après avoir explicité le problème du Time Discounting et expliqué pourquoi notre application est telle qu'elle est, nous allons aborder les points techniques et les choix faits lors du développement. Enfin, nous décrirons rapidement la partie statistique et ce à quoi nous aurions pu nous attendre si nous avions pu déployer notre application à temps pour avoir une assez grande base de données.

Première partie

Explication du problème

Contexte

Le sujet du projet est, "Pourquoi ne devenons nous pas des experts?". Nous allons tenter de répondre à cette question à l'aide d'une expérience qui mettra les sujets dans un contexte de tâches simples à réaliser dans un temps limité.

Cette question est pertinente puisque les humains ont tendance à préférer des interactions familières et suboptimales à la découverte de nouvelles interactions plus efficaces. Cette aversion au changement et cette préférence du familier même lorsqu'il est établi comme moins efficace est fortement lié au biais du Time Discounting.

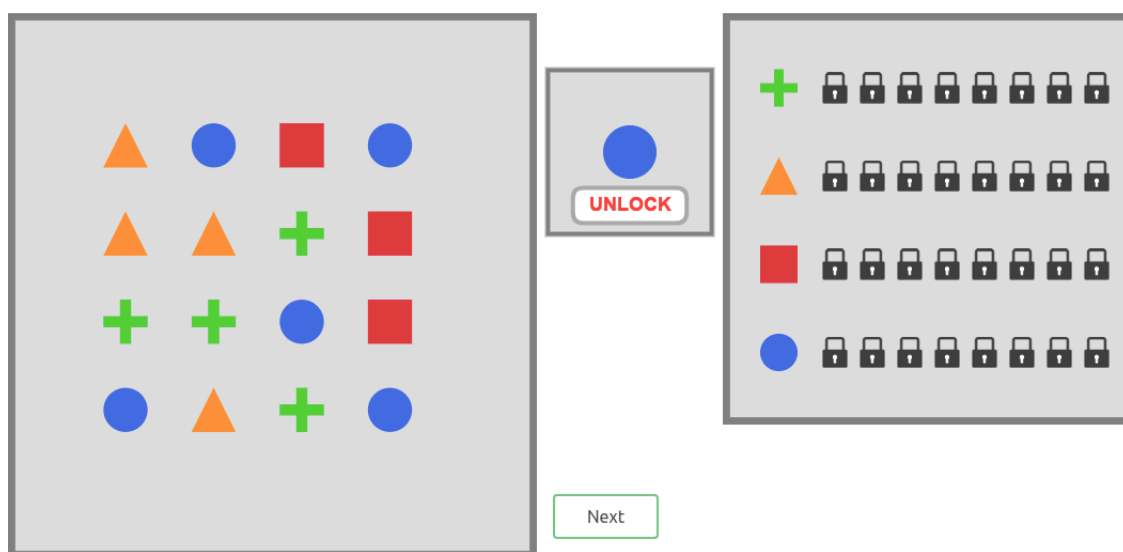
A chaque instance d'une interface, les utilisateurs non-experts sont soumis à un choix. Soit ils continuent d'utiliser les commandes suboptimales qu'ils ont l'habitude d'utiliser et ainsi ne perdent pas de temps à apprendre à utiliser de nouvelles commandes ; soit ils allouent du temps à apprendre à utiliser des commandes optimales qui pourraient, sur le long terme, leur faire gagner du temps. Cette aversion est une illustration du biais du Time Discounting.

En effet, le temps "futur" ou "à venir" voit sa valeur réduite par rapport au temps "immédiat". Cela donne lieu à des situations qui semblent illogiques ou encore irrationnelles dans lesquelles les gens peuvent préférer gagner 50 euros maintenant à 100 euros dans 6 mois tandis qu'ils préfèrent 100 euros dans 9 mois à 50 euros dans 3 mois. La valeur du gain futur se voit réduite. Cet exemple qui a déjà été testé expérimentalement est justement fait avec de l'argent car la question est presque la même qu'avec le temps pourtant elle est beaucoup plus documentée avec l'argent qu'avec le temps. Les modèles "Money Temporal Discounting" sont relativement nombreux par rapport aux modèles liés au temps. C'est dans ce contexte que s'inscrit l'expérience que notre projet tente de faciliter.

L'Expérience

L'expérience se présente comme une sorte de jeu. Voici une image de ce à quoi ressemble un niveau du jeu dans sa version définitive :

Step 1/57



Les formes représentent donc des tâches que doit exécuter le joueur. Il est testé sur sa prise de décision quant à effectuer la tâche comme il sait le faire ou alors il avance dans son apprentissage afin de devenir expert dans ladite tâche et optimiser son temps.

Il y a un nombre fixe de tâches à accomplir et à chaque nouvelle grille, une tâche doit être accomplie et elle est associée à une forme. L'utilisateur doit cliquer sur toutes les formes correspondantes au niveau qu'il doit effectuer présentes dans la grille. Ainsi, il les aura sélectionnées et il pourra valider le niveau. Le choix auquel le joueur est confronté se fait au moment de la validation du niveau. Soit il termine le niveau, soit il essaye de "progresser" dans la tâche associée à la forme et s'approche de l'état d'expert. Dans ce cas il devra sacrifier de son temps. L'éloignement avec l'état d'expert est représenté par des cadenas qui se débloquent un à un au coût d'un peu de temps. Cet aspect sera explicité plus loin dans le rapport.

Une fois le mode expert débloquent pour une forme, les niveaux correspondants à la forme deviennent plus facilement passable. Le joueur devenu expert dans une forme peut passer les niveaux de cette forme en peu de commandes comme s'il utilisait le raccourci qu'un expert utiliserait sur une application quelconque.

Cette expérience a pour objectif de modéliser la vie d'un utilisateur lambda. Comme dit précédemment, l'utilisateur aura le choix de consacrer du temps "actuel" dans l'espoir de gagner du temps "futur". Une fois l'expérience reproduite par plusieurs utilisateurs, nous pourrions repérer des motifs récurrents et identifier certains comportements. Il a été conçu par M. Bailly notre tuteur et nous l'avons implémenté en y ajoutant des fonctionnalités que nous trouvons pertinentes et utiles. Tout au long du développement, un dialogue étroit entre notre tuteur, sa collègue et nous a été instauré pour obtenir le résultat le plus satisfaisant possible pour toutes les parties. Ce sont ces fonctionnalités que nous allons voir dans la prochaine partie.

Deuxième partie

Les Aspects Techniques

Spécifications techniques

Notre site et tous ses composants ont été faits à partir de rien en utilisant les langages HTML3, CSS et Javascript. Nous utilisons Node.js pour gérer le serveur. Les bibliothèques utilisées sont les suivantes ; **nedb** pour gérer les bases de données, **express** pour gérer les échanges serveur-client, **nodemailer** pour permettre de recevoir les commentaires des utilisateurs par mails et **dotenv** uniquement pour le port du serveur. Tous ces choix ont été faits après des recherches internet et des questions à des développeurs plus expérimentés.

Le jeu est entièrement codé en Javascript en utilisant des canevas qui sont mis à jour avec la fonction "setinterval" qui met à jour l'affichage en 30 FPS.

Nous avons hésité sur la manière de régler les paramètres de l'expérience pour chaque utilisateurs. Il nous fallait un moyen de faire varier les facteurs de l'expérience de façon rigoureuse, fiable et randomisée. En effet, les contraintes d'une expérience scientifique requièrent cela. Nous pensions au départ utiliser un csv qui serait généré à partir d'un logiciel spécialisé. Toutefois, nous avons, avec M. Bailly, trouver une autre approche qui était de créer une interface sur un site internet, protégée par un mot de passe afin de modifier les paramètres. Le serveur attribue donc les conditions de l'expérience à chaque utilisateur. Aussi, le chercheur peut à tout moment et de n'importe où accéder et modifier les paramètres de son expérience.

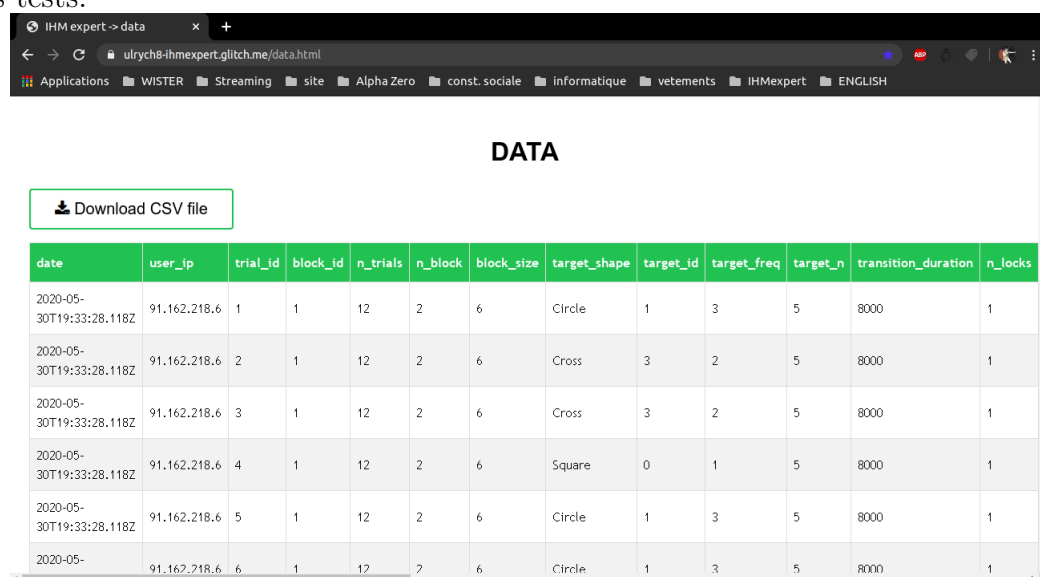
Pour identifier chaque utilisateur nous avons choisi d'utiliser leur adresse ip ce qui nous permettra aussi d'empêcher une même adresse ip de refaire l'expérience. Ne pas autoriser à refaire l'expérience permet de ne pas avoir de données biaisées avec des gens qui se seraient entraînés. Vous pouvez voir actuellement toutes les ip ayant passé l'expérience sur la page **data** qui résume les expériences.

Enfin, l'hôte de notre serveur est le site glitch.com. Il nous permet de mettre notre site en ligne gratuitement.

Fonctionnalités

Une des choses essentielles pour M. Bailly a été que l'expérience soit réalisable sans aucune installation du côté des utilisateurs. Ainsi, l'application serait gérée par le chercheur et éventuellement un opérateur et modifiable en direct. De plus cela élargit les possibilités de faisabilité de l'expérience puisque les gens n'auront pas l'obstacle d'une installation à surmonter. La base de données est mise à jour dynamiquement après chaque partie et consultable à tout moment par le chercheur.

Voici une illustration de la base de données avec quelques données récoltées lors de nos tests.

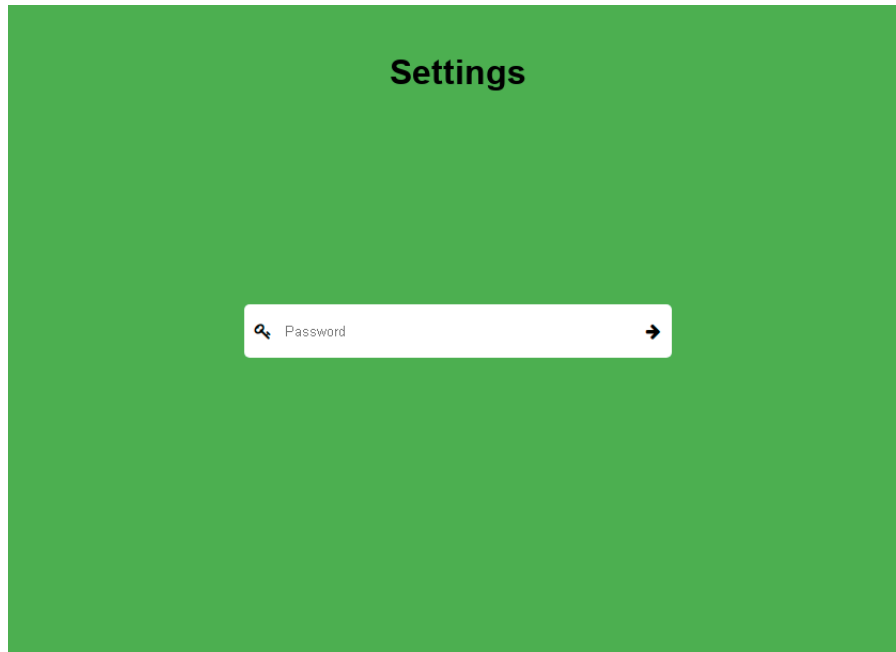


The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'ulrych8-ihmexpert.glitch.me/data.html'. The browser's file explorer sidebar is open, showing a directory structure with folders like 'Applications', 'WISTER', 'Streaming', 'site', 'Alpha Zero', 'const. sociale', 'informatique', 'vetements', 'IHMexpert', and 'ENGLISH'. The main content area is titled 'DATA' and features a 'Download CSV file' button. Below the button is a table with 13 columns and 6 rows of data.

date	user_ip	trial_id	block_id	n_trials	n_block	block_size	target_shape	target_id	target_freq	target_n	transition_duration	n_locks
2020-05-30T19:33:28.118Z	91.162.218.6	1	1	12	2	6	Circle	1	3	5	8000	1
2020-05-30T19:33:28.118Z	91.162.218.6	2	1	12	2	6	Cross	3	2	5	8000	1
2020-05-30T19:33:28.118Z	91.162.218.6	3	1	12	2	6	Cross	3	2	5	8000	1
2020-05-30T19:33:28.118Z	91.162.218.6	4	1	12	2	6	Square	0	1	5	8000	1
2020-05-30T19:33:28.118Z	91.162.218.6	5	1	12	2	6	Circle	1	3	5	8000	1
2020-05-	91.162.218.6	6	1	12	2	6	Circle	1	3	5	8000	1

On peut y remarquer un bouton qui permet d'importer directement les données au format csv pour permettre un traitement facile.

Un écran "Paramètres" sert à définir certaines constantes de l'expérience. La plupart des boutons de cette page ont été faits à la demande de M. Bailly et modifié parfois pour coller au mieux à ses attentes. Une sécurité par mot de passe assez simple a aussi été mise en place puisque tout se fait en ligne. Ainsi, M. Bailly pourra toujours modifier les paramètres de son expérience depuis une interface simple, accessible et qui lui correspond.



Settings

Number of Blocks to do :

Number of different Forms by block : 3

Numbers of figures appearance by block :

- Figure 1 :
- Figure 2 :
- Figure 3 :

Forms to choose from :

☒ Square ☒ Circle ☒ Triangle ☒ Cross

Number of elements to select in the Novice Panel :

Add condition

BetweenElement 1 ▼

BetweenElement 2 ▼

Display Timeline : ☒ True ☐ False

Authorize user to retest the game : ☒ True ☐ False

Implicit information

nb Total Trials is : 12

Number of figure to unlock : 3

Block size is : 6

Step 2/12

▲ ⊕ ▲ ● ● ● ▲ ▲ ⊕ ● ● ●

SCORE : 10

4x4

● ⊕

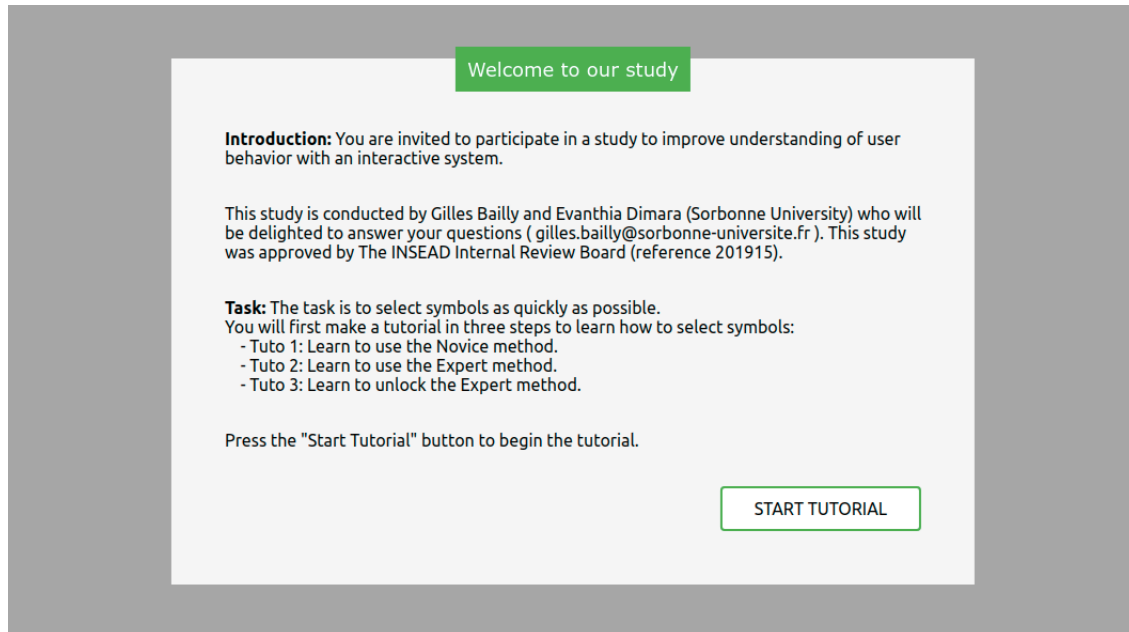
▲ ⊕

⊕ ⊕

Next

11

En plus d'autres fonctionnalités que nous n'allons pas détailler dans ce rapport, la dernière tâche que nous avons eu à faire a été un didacticiel pour accompagner les utilisateurs et s'assurer que l'expérience soit claire pour tous. Ce didacticiel est en plusieurs étapes et permet une progression et une assimilation rapide des concepts à saisir pour mener à bien l'expérience.



Ici, une capture de la première page du didacticiel, elle décrit rapidement les 3 autres étapes. Le lien pour accéder au didacticiel est en **Annexes**.

Troisième partie

Hypothèses

Cette partie de notre rapport devrait contenir quelques graphiques ainsi que des commentaires les concernant. Cependant, le contexte spécial de la fin de la mise en place du projet nous a empêchés d'avoir suffisamment de données.

Nous commençons à peine à récolter des résultats donc nous ne pouvons pas encore les interpréter. Cependant, nous avons des pistes que nous avons pu déduire au fil des quelques avis post-expérience que nous avons pu récolter. Les sujets donnent l'impression de saisir les enjeux de l'expérience assez vite. La situation leur semble assez familière.

Une des similarités les plus frappantes dans le comportement des quelques sujets de l'expérience est qu'ils essaient systématiquement de repérer les formes les plus rentables vers lesquelles se spécialiser. Toutefois, les sujets étant assez proches les uns des autres, cette similarité dans leur comportement n'est probablement pas significative.

Conclusion

Ce projet s'inscrit dans le cadre de l'étude du biais du Time Discounting. L'objectif est de simuler la prise de décision dans la vie réelle à travers d'un mini-jeu afin de repérer des corrélations dans les comportements des sujets. En effet, l'expérience est pensée pour repérer les comportements vis-à-vis de leur rapport au temps.

Cette application que nous avons programmée servira à récolter des données et ainsi nourrir une base de données fiables et exploitables qui permettra la mise en évidence du Time Discounting. Le jeu de M. Bailly et la flexibilité des paramètres permettront d'avoir des résultats de bonne qualité.

Nous n'avons que peu de résultats, avec plus de résultats nous nous attendrions à observer des comportements similaires à la vraie vie. Les personnes éviteraient de perdre du temps à se spécialiser dans un premier temps. Puis, après un repérage des tâches qui apparaissent le plus souvent se mettraient à devenir des experts dans les formes les plus fréquentes.

Ce projet s'est vu dérangé dans son développement à cause du contexte sanitaire exceptionnel. Ce qui devait être simplement un jeu puis une récolte de données et leur analyse est devenu l'implémentation d'un outil complexe au service d'un chercheur pour mener à bien son expérience. Pour l'instant on ne peut utiliser que l'expérience de M. Bailly. Toutefois, nous pouvons aisément imaginer d'autres expériences réalisables grâce au même code. Il suffirait de changer la partie correspondant au jeu et éventuellement celle des paramètres afin de mener à bien une autre expérience. Les qualités de flexibilité et de portabilité seraient alors préservées. Notre analyse n'a malheureusement pas pu être poussée mais nous avons pu avancer dans des objectifs qui étaient plus secondaires comme l'interface pour le chercheur.

Ce projet aura été l'occasion de nous soumettre aux conditions de conception et de création d'un produit logiciel. Nous avons pu aussi travailler notre esprit d'équipe ainsi que nos qualités de communication. Nous sommes satisfaits du produit fini bien qu'un peu déçu de ne pas avoir pu récolter et exploiter les données. Nous espérons que notre logiciel sera utile à M. Bailly ainsi qu'à Mme Dimara.

Annexes

Dans cette partie nous mettrons ce que nous jugeons peu pertinent dans un rapport mais qui peut-être utile à observer dans le cadre de l'UE de Projet Androïde.

Guide d'utilisation

Ici, nous allons voir pas à pas ce que devrait faire un chercheur qui voudrait monter une étude se basant sur cette expérience. Cette partie n'a pas pour vocation d'être un Manuel Utilisateur puisqu'elles sera concise et assez peu détaillée. Cette partie sert simplement de rappel et d'aide directe à l'utilisation des différentes fonctionnalités que nous avons implémenté.

La première chose à faire est de prendre connaissance du mot de passe d'accès pour les paramètres. Il pourra ensuite, en utilisant "**ce lien**", paramétrer son expérience comme il le souhaite.

Une fois l'expérience paramétrée, le chercheur peut vérifier si tout lui convient en allant directement au **jeu**. Puis, le cas échéant, il pourra distribuer le lien de la première page de didacticiel qui mènera les joueurs vers le jeu après leur avoir fait passer la totalité du didacticiel. Le lien à envoyer est le suivant : <https://ulrych8-ihmexpert.glitch.me/tutorial.html>

Ensuite, une fois que le chercheur est satisfait par le nombre de joueurs qui ont joué et qu'il est prêt à traiter les données, il lui suffira d'aller récupérer un fichier csv à la **base de données**.

Voilà, ce guide illustre assez bien à quel point l'accessibilité ainsi que la rapidité ont été des points centraux de la conception de notre outil.