

POLYTECHNIQUE
MONTRÉAL

LE GÉNIE
EN PREMIÈRE CLASSE



Travail pratique #1 : Criminal Tinder

École polytechnique de Montréal

Cours : LOG2810

Trimestre : Hiver 2018

Équipier1 : Billy Bouchard	1850477
Équipier2 : Nguyen Duc-Thien	1878502
Équipier3 : Jacob Dorais	1879536
Équipier4 : François-Xavier Legault	1876882
Équipier5 : Pascal Chayer	1876397

Présenté à : Michel Desmarais

Polytechnique Montréal
Date de remise (04-03-2018)

Introduction

Pour ce travail d'équipe, il nous est demandé de développer une idée qui tient en compte le thème de la reconnaissance faciale. Cette technologie est encore en développement, mais c'est déjà utilisé dans plusieurs domaines. Un exemple populaire sera la reconnaissance faciale dans le domaine de la sécurité. C'est très pratique pour retrouver des criminels dans les rues. Pour notre travail, nous avons déterminé que travailler avec des portraits robots sera une bonne idée pour le domaine de la criminologie. En général, notre interface d'utilisateur sera utilisée par des victimes. Ils vont recréer le visage des criminels, un peu comme le concept de la création d'un personnage Mii pour la console de Wii. Avec cette caricature, elle sera utilisée avec le logiciel de reconnaissance faciale pour sa recherche dans plusieurs plateformes de réseaux sociaux. Lorsque la recherche est finie, chaque image qui ont une ressemblance est passée une à la fois et l'utilisateur pourra choisir ce qui ressemble ou non.

Nous utiliserons le processus de développement "Methods to support human-centered" de Martin Maguire. Dans ce rapport, nous présenterons plusieurs sujets nécessaires à la conception selon M.Maguire. Il y a tout d'abord l'étape de la planification sur les coûts et les bénéfices, les contextes d'utilisation, les tâches, les scénarios et enfin les étapes de conceptions.

Motivation

Aptitude à l'utilisation

Cette interface pourrait devenir un incontournable dans la recherche de criminel par les témoins. Pouvoir bien générer un portrait robot ainsi que de trouver les personnes potentiel qui sont représenté par ce portrait robot sont les atouts majeur de notre application. Ce sera beaucoup plus économique pour les agences de police et de détective d'utiliser notre logiciel plutôt que de faire affaire avec un caricaturiste. Sans compter qu'avec un caricaturiste pour faire un portrait robot, on risque d'avoir des problèmes de communication, mais si le témoin crée lui-même le portrait robot, les chances de succès sont plus élevé.

Contexte d'utilisation

Identification des parties prenantes

Les victimes

Les victimes sont les acteurs les plus importants dans le travail de la conception de l'interface, car c'est eux qui décideront si notre idée est bonne ou non, si l'interface est facile à utiliser ou non et enfin, si notre idée sera un produit qu'il utiliserons. Par ailleurs, ce sont les utilisateurs qui feront les tests pour savoir s'il y a eu une bonne conception. S'il y a des problèmes dans l'affichage ou dans le déroulement du logiciel, ces bogues peuvent être reportés au développeur pour que ce soit réglé.

Les criminels

Les criminels ne seront pas les personnes qui utilisent le système directement, mais c'est plus ce que le système recherche. Les criminels peuvent être n'importe qui que l'utilisateur essaye de décrire initialement. Toutes les images que la recherche retourne s'affichent pour l'utilisateur. Les visages des criminels pourront être utilisés pour qu'un utilisateur effectue des tests afin de confirmer que le logiciel est stable et fonctionne comme il faut.

Les agents (policier, détective, etc.)

Les agents seront les principaux utilisateurs du logiciel pour la partie de gestion des criminels potentiels et assistance des témoins pour ce qui est de la création du portrait 3D. Lorsque l'utilisateur choisit des visages qui ressemblent à ce qu'il cherche, l'image apparaît pour les autorités avec toutes ses informations personnelles ainsi que ses dossiers criminels. Si le criminel a déjà un mandat d'arrêt, celui-ci peut être mis dans la liste de priorité.

Les Développeurs

Pour les développeurs, il y aura une interface qui est laissée pour faire du débogage. Lorsqu'il reçoit une situation de bogues quelconques, il pourra s'y référer pour résoudre la problématique. Cette interface inclut toute sorte de type de test comme: le fonctionnement de la reconnaissance faciale, l'affichage de la modélisation de la face du criminel, etc. Ça permettra alors à des tests et des débogages plus rapide et plus efficace. Aussi, s'il y a une extension à rajouter dans le logiciel, ça sera le travail du développeur pour développer cet ajout.

Analyse du contexte d'utilisation

Groupe d'utilisateurs

Les utilisateurs n'auront pas de compétence requise pour l'utilisation de l'interface. Notre idée a été conçue pour rendre l'interface le plus conviviale possible. Il est nécessaire que ça ne demande pas de compétence, sinon chaque utilisateur aura besoin d'une formation avant de commencer à l'utiliser. Par contre, pour les agents qui vont l'utiliser en même temps que l'utilisateur, il doit y avoir une connaissance sur le fonctionnement du logiciel. Il pourra travailler et observer pour donner des commentaires, suggestions ou bien offrir de l'aide.

Environnement technique

L'utilisation du logiciel se fera sur un ordinateur qui doit être connecté dans le réseau intranet pour qu'il ait accès à la base de données interne. La reconnaissance faciale sera faite en effet dans des plateformes de l'internet, mais nous faisons en sorte que celui-ci peut détecter si l'individu recherché est inscrit déjà dans la base de données. La recherche et la détection doivent être des processus rapides, alors il sera nécessaire d'avoir un réseau de transmission internet et intranet rapide.

Environnement physique

Pour son emplacement, l'ordinateur contenant le logiciel se retrouvera dans une salle isolée, pour que l'utilisateur puisse se concentrer sans se faire déranger par son entourage. Il sera nécessaire de plusieurs salles communes à celui-ci aussi pour l'occasion qu'il y soit plusieurs crimes au même moment et qu'il y ait plusieurs utilisateurs qui font leurs requêtes. Aussi, ces locaux seront présents dans des postes de commissaires où plusieurs agents seront disponibles pour aider et continuer l'enquête.

Environnement organisationnel

Puisque l'utilisateur n'a pas de formation sur la manière d'utiliser le logiciel, celui-ci a été conçu pour être le plus convivial possible. Les boutons, les mots, etc. seront tous des signes pour aider l'utilisateur à naviguer à travers le logiciel en ayant le minimum de difficulté.

Étude/Observation

Il sera nécessaire pour avoir l'assistance d'un développeur qui évalue l'interaction entre l'utilisateur et l'interface dans les temps suivant le lancement du programme. Il évalue ce qu'il faut modifier, ajouter ou enlever pour rendre l'utilisation du logiciel plus facile à tous. Le développeur considère chaque utilisation comme des tests qui pourront améliorer le programme pour les prochaines utilisations. Plus tard, le développeur n'aura pas à être présent, mais les utilisateurs ou agents pourront toujours reporter des bogues à l'aide d'un email

Tâches et leur scénario d'utilisation

Les utilisateurs chercheront à atteindre ces objectifs selon un scénario d'utilisation assez linéaire. C'est-à-dire que chacune des tâches requiert la précédente pour être exécutée (sauf les tâches une et deux qui peuvent être réalisées indépendamment). L'utilisateur doit d'abord faire la création d'un portrait, ou le téléverser. Il pourra ensuite modifier caractéristiques du visage de celui-ci. Ensuite, il aura l'option de lancer un algorithme de recherche par reconnaissance faciale à l'aide du portrait qu'il vient de créer. Une fois que la recherche sera terminée, l'utilisateur pourra finalement choisir si chacun des profils trouvés ressemble au criminel.

Cependant, la technologie concernant la reconnaissance faciale ne cesse de se surpasser et pose encore aujourd'hui plusieurs défis techniques. Alors, l'algorithme de recherche pourrait s'éterniser si l'utilisateur entre un portrait trop général, ou la recherche pourrait retourner trop de résultats. C'est pourquoi nous avons pensé à ajouter certaines options pour gérer ces situations.

Dans l'événement où l'utilisateur aurait entré un portrait ayant des caractéristiques faciales trop générales et que la recherche prendrait trop de temps pour se terminer, l'utilisateur aurait une option d'annuler la recherche en cours afin de revenir à l'étape précédente et d'ajouter ou préciser un ou des traits faciaux. Dans un cas similaire où le portrait serait trop général, mais que la recherche se termine, il se peut qu'elle retourne beaucoup trop de résultats. L'utilisateur aura donc aussi une option pour revenir à l'étape précédente afin de préciser son portrait.

Les différents objectifs que les utilisateurs chercheront à atteindre sont:

- 1) Recréer le visage d'un criminel (pareil à la création d'un personnage Mii).
- 2) Téléverser une image d'un portrait.
- 3) Lancer une recherche de reconnaissance faciale à l'aide du portrait.
- 4) Choisir si un portrait sélectionné par la recherche ressemble ou pas au criminel.
- 5) Visualiser les informations personnelles des personnes retrouvées en correspondances.

Description des tâches

Tâche 1) Créer le visage d'un criminel (pareil à la création d'un personnage Mii).

L'une des tâches importantes du logiciel est la recréation de la face du criminel selon la mémoire de l'utilisateur. Celui-ci permet à la personne de faire des modifications sur la structure faciale, par exemple: modifier la taille de la mâchoire, ajout de barbes/moustaches, ajout d'un grain de beauté, rotation translation des yeux, etc. L'image finale que l'utilisateur fait sera utilisée pour faire la reconnaissance faciale. Il doit y avoir beaucoup d'options pour la modification du visage sinon, plusieurs faces créées auront la même allure et ça affecte la recherche puisqu'il y a toujours les mêmes faces correspondantes retrouvées.

Tâche 2) Téléverser une image d'un portrait.

Si l'utilisateur a déjà une image du portrait voulu sauvegardée sur son ordinateur, il peut choisir de la téléverser vers notre application au lieu d'en créer un nouveau. Si l'image téléversée contient bel et bien un portrait que l'algorithme de reconnaissance reconnaît, l'utilisateur pourra l'utiliser pour effectuer la recherche. Sur la page correspondante de notre application, l'utilisateur sera invité à choisir le bon fichier de type image sur son ordinateur, qu'il pourra visualiser directement sur la page, puis confirmer son choix pour passer à l'étape suivante.

Tâche 3) Lancer une recherche de reconnaissance faciale à l'aide du portrait.

Lorsque l'utilisateur finalise le visage virtuel, celui-ci sera envoyé pour faire la reconnaissance faciale. Il lance alors la recherche. Le temps de recherche dépend du visage donné. Si la face n'est pas assez détaillée, la recherche prendra plus de temps puisqu'il aurait trouvé beaucoup de faces correspondant au portrait-robot. Si la recherche est trop longue, l'utilisateur peut toujours arrêter le processus et faire ajouter d'autres modifications pour une meilleure précision. Par ailleurs, si des résultats retournés ne sont pas bons selon l'utilisateur, celui-ci pourra toujours relancer plusieurs requêtes avec certaines modifications du portrait-robot.

Tâche 4) Choisir si un portrait sélectionné par la recherche ressemble ou pas au criminel.

Lorsque la recherche est terminée, il y a plusieurs images ayant un taux de correspondances avec la face générée par l'utilisateur. Le nombre d'images dépend du visage cherché. La façon comment la recherche des individus fonctionne est qu'une face est montrée une à la fois. Les images changent lorsque l'utilisateur clique sur le bouton de la prochaine personne. La personne ne pourra pas revenir en arrière si elle pense que la personne précédente était le coupable.

Cette tâche a été désignée de cette manière pour diminuer les chances que l'utilisateur se trompe dans son choix. Selon des études, si plusieurs visages sont montrés en même temps, la personne a une plus grande probabilité de choisir le visage erroné. Au contraire, si une image est montrée à la fois, il y a plus de chance de succès.

Tâche 5) Visualiser les informations personnelles des personnes retrouvées en correspondances.

Comme notre recherche se fait sur la base de données des réseaux sociaux les plus populaires, nous aurons donc accès à toute l'information nécessaire pour identifier les personnes ciblées. Ceci nous permettra également de déterminer si la personne ciblée est déjà titulaire d'un dossier criminel, elle sera donc placée en priorité. Ces informations peuvent aussi donner des pistes pour d'autres enquêtes.

Scénario des tâches

Tâche 1) Créer le visage d'un criminel (pareil à la création d'un personnage Mii).

Étape 1: L'utilisateur ouvre l'interface et se dirige vers l'onglet "création d'un portrait" où il pourra commencer à générer la face selon sa mémoire. (fig. 2)

Étape 2: L'utilisateur choisit la forme du contour de la tête selon un plan en trois dimension avec les images qui sont données pour des suggestions.(fig.3)

Étape 3: L'utilisateur sélectionne tout d'abord le menu de la couleur de la peau. Il choisit la couleur de peau du visage avec un curseur sur une barre qui distingue entre la couleur beige pâle à brun foncé. Si la couleur de la peau n'est pas encore choisi, les autres menus pour les caractéristiques physiques ne seront pas affichés.

Étape 4: L'utilisateur sélectionne le menu de coiffure. Il choisit la coiffure du criminel lors de son attaque. L'utilisateur choisit la coiffure selon une variété de sélection.

Si le visage inclut des cheveux faciaux, l'usager peut choisir entre les styles de barbes, moustaches, etc.

Étape 5: L'usager choisit ensuite le menu du caractéristique du nez et peut modifier la taille de son nez, la forme avec des barres de sélection.

Étape 6: L'usager choisit le menu pour le critère des yeux, et modifie son apparence avec une barre de sélection et choisi la couleur des yeux avec les couleurs bleu,vert et brun dans des options plus bas.

Étape 7: L'usager choisit le menu pour le caractéristique de la bouche. Avec une barre de sélection, il choisit la taille des lèvres.

Étape 8: L'usager saisit le menu des accessoires, il choisit les accessoire se trouvant sur le visage de la personne. Ça inclut des lunettes, des chapeaux, etc.

Étape 9: Lorsque l'utilisateur a finit de modéliser le visage du criminel, il clique sur le bouton de finaliser pour débiter la recherche de reconnaissance faciale.

Si un des caractéristiques n'a pas été choisi dans un des étapes précédemment, le bouton pour finaliser reste bloqué et le menu signale le besoin de choisir un critère. Sinon, la reconnaissance faciale est lancée.

Tâche 2) Lancer une recherche de reconnaissance faciale à l'aide du portrait.

Étape 1: L'utilisateur clique sur le bouton de lancement de la reconnaissance faciale.(confirm portrait dans fig.3, submit dans fig.4)

Si une image faciale d'un individu n'est pas chargée ou la modélisation en trois dimensions n'a pas été faite, le bouton reste bloqué et signale le manque de fichier pour faire la recherche.

Étape 2: La recherche de reconnaissance faciale a été lancée l'utilisateur attend pour que la recherche se termine. Si la recherche est trop longue, l'utilisateur peut cliquer sur le bouton d'arrêt pour arrêter la requête.

Étape 3: Si le bouton d'arrêt a été pressé, l'utilisateur revient dans son fichier chargé ou la modélisation du visage pour ajouter des détails qui seront plus significatives pour rendre la recherche plus vite et plus efficace.

Étape 4: L'utilisateur clique sur le bouton de lancement de la recherche pour débiter la reconnaissance faciale. Si la recherche est trop longue, le logiciel revient à l'étape 2.

Tâche 3) Choisir si un portrait sélectionné par la recherche ressemble ou pas au criminel.

Étape 1: Après que la recherche a été effectuée, une page sera ouverte avec une image d'un individu(fig 5). Si l'utilisateur est certain que cette personne n'est pas le criminel, il clique sur le bouton rouge.

Étape 2: Si l'utilisateur n'est pas certain si l'individu est le coupable ou non, il clique sur le bouton jaune et cette image sera utilisée plus tard lors d'une autre révision de chaque photo.

Étape 3: Si l'utilisateur est certain que l'individu affiché sur son écran est le coupable, l'utilisateur clique sur le bouton vert qui cesse le processus d'affichage individuel puisque le coupable a été trouvé.

Étape 4: L'utilisateur clique sur le bouton de confirmation pour être certain que la personne choisie n'est pas la mauvaise personne en réalité.

Si l'utilisateur remarque que la personne choisie n'est en effet pas la bonne, il clique sur le bouton de démarrage de l'affichage individuel de photo.

Tâche 4) Visualiser les informations personnelles des personnes retrouvées en correspondances.

Étape 1: Pour les agents, ceux-ci se connectent sur le logiciel avec leur nom d'utilisateur(fig.1).

Étape 2: L'agent entre un mots de passe pour pouvoir accédé en tant que personne privilégié. Ensuite, il clique sur le bouton de connexion.

Si le nom d'usager ou le mot de passe est incorrecte, l'interface signale une erreur de connexion et on revient à l'étape 2.

Étape 3: L'interface affiche les images de chaques individus retrouvés par la reconnaissance faciale avec leurs informations personnels.(fig 6.1 et 6.2)

Étape 4: L'agent peut cliquer sur le bouton "complete profile" qui l'amène à une page complète sur un seul profil et tout les informations pour l'identifier (fig.7)

Étape 5: Si la personne trouvée par la reconnaissance faciale n'est pas considéré comme une menace ou une personne que l'usager recherchait initialement, l'agent clique sur le bouton remove pour rejeter cette personne de la liste de suspect.

Évaluation

Choix de conception

Thème en général

Thème

Notre choix de conception présent sur la maquette de notre projet a été conçu de façon à ce que les actions possibles soient simples, facilement compréhensibles et ergonomiques. Nous avons décidé de développer une interface constituée d'un thème le plus minimaliste possible. C'est choisi de cette manière, car notre interface n'est qu'utilisée pour un but précis. Nous avons diminué le plus de détails dans l'interface pour éviter la confusion lors de son utilisation. Pour augmenter la compréhension des évènements durant son utilisation, nous avons ajouté plusieurs icônes qui seront utilisées comme des guides. Par exemple, une icône pour faire le chargement d'un fichier et une icône pour créer un nouveau fichier (un visage en trois dimensions). Par ailleurs, pour l'affichage, nous avons décidé de l'adapter à la résolution. Donc, les affichages sont proportionnés, ce qui aide à la visibilité, surtout lorsque les images des profils peuvent être dynamiques en termes de grandeurs.

Les couleurs

De plus, puisque le thème est minimaliste, nous avons suivi la règle de "60-30-10". La couleur dominante prise est la couleur de bleu. Il y a un but d'utiliser cette couleur, c'est pour représenter l'apparence d'une entreprise. En d'autres mots, la couleur démontre du professionnalisme. Le mélange de couleur est le blanc et le bleue. Cette utilisation donne un contraste parfait pour montrer à l'utilisateur les points importants dans l'interface.

Les caractéristiques physiques

Le header

Le thème général de la maquette contient deux bandes d'un bleu léger qui n'est pas agressant pour l'oeil. Un onglet menu se retrouve au coin haut droit de l'application représenté par trois rectangles de mêmes tailles. Nous avons choisi cet emplacement ainsi que cette forme, car beaucoup d'autres sites internet ont un onglet menu avec les mêmes caractéristiques. En gardant une correspondance avec les autres, l'utilisateur comprend plus facilement ce que l'icône représente et l'effort cognitif est moindre.

Le body

Ensuite, sur la page d'historique on voit les différents cas traités regroupés dans un encadré avec une couleur plus sombre que celui du fond d'écran ce qui distingue facilement chaque cas avec leurs informations pertinentes à l'intérieur. Par la suite lorsque l'on choisit un cas, on se retrouve sur ce cas en particulier avec les potentiels criminels. Encore une fois encadré pour regrouper les informations reliées au criminel. Un bouton bleu rond rappelant le thème nous indique clairement que l'on peut accéder à plus d'information sur le criminel. Les textes soulignés et en rouge dans les encadrés indiquent explicitement leurs utilités; ajouter des notes ou retirer le criminel de cette liste. La couleur rouge est prise, car c'est encore un principe de contraste, le bleu et le rouge c'est des couleurs qui se différencient beaucoup. De plus les titre des chaque information est en gras et le pourcentage de ressemblance est également en surligner. Ça a été mis de cette manière pour donner l'emphase sur ce que l'utilisateur est en train de lire. Par exemple, le titre de "Match" a été mis en caractères gras et soulignés aussi pour faire en sorte que l'usager remarque que c'est l'information le plus important à retenir puisque c'est un logiciel de reconnaissance faciale.

Pour l'onglet 'Nouvelle Recherche', il nous amène vers un page avec deux boutons évidents décrivant ce que l'on peut faire. Les icônes présentent représente les actions que l'utilisateur pourra faire. Le premier est la page de portrait robot informatique. Une fois sur cette page l'on peut encore apercevoir des encadrements évidents, dont un qui contient d'autres informations pertinentes. Les boutons curseur de défilement démontrent la possibilité de glisser et donc de graduer le trait sélectionné. La bordure bleue fait une démarcation entre les options de personnalisation et la liste vers les autres options. Au centre de cette page est affiché le résultat de ce que l'on conçoit. Nous avons décidé de laisser le menu de modification faciale du personnage virtuel à côté de l'image de résultat. C'est mis de cette manière pour éviter que l'utilisateur doive bouger (descendre dans la fenêtre) pour changer des critères physiques et

remonte pour voir les nouveaux résultats. C'est un simple critère qui aide l'utilisateur pour son utilisation sur l'interface. Le bouton de confirmation complètement à droite permet d'avoir une évolution dans la page vu notre lecture de gauche à droite. Encore une fois tout le long de la page, il y a un encadré ombré qui entoure chaque élément: le menu, l'image, le titre et le bouton de confirmation. Son utilité est pour faire remarquer aux utilisateurs de son existence. Pour la page du chargement d'une image, il y a un bouton qui est décrit pour accéder dans nos dossiers pour rechercher une image. À côté, nous avons laissé un statut du chargement. Si rien n'est chargé, ça affichera qu'il manque un fichier. Nous avons ajouté aussi un bouton avec la couleur du thème pour débiter la reconnaissance faciale.

Pour ce qui est de l'écran où l'on présente des photos au témoin, on présente 3 boutons principaux: oui, non et peut-être. La question au haut de l'écran est "Ceci ressemble-t-il à votre criminel?" La question reste la même tout au long du processus de sélection afin de rappeler ce que l'utilisateur doit faire tout en ne le forçant pas à relire la question s'il s'en souvient. Si le témoin peut confirmer l'identité du criminel, il pourrait indiquer que oui, c'est bien ce profil. Le bouton oui est situé à droite et est vert. Nous avons choisi ces propriétés, car ce sont les propriétés habituellement choisies avec la réponse positive à la question. Pour les mêmes raisons, le bouton non est à gauche et en rouge. Le bouton "incertain" est au centre et en jaune. Ce bouton signifie que le témoin ne peut affirmer qu'il est le criminel ou qu'il ne l'est pas. C'est une réponse neutre qui ne nous donne pas d'information de la part du témoin. Sans ce bouton, le témoin dans des cas d'incertitudes serait forcé de choisir entre oui et non, ce qui est indésirable. Les couleurs des boutons ont été choisies pour avoir l'apparence de feux rouges dans les rues. La couleur rouge est un signal qui veut dire l'arrêt. Contrairement au vert, il est un signal qui indique de procéder. Aussi, ils n'ont pas de couleur similaire à celui du thème, car nous voulons montrer qu'il y a plusieurs options totalement différentes et le résultat de l'option choisi peut changer la situation au complet. Le bouton "done" est là pour se diriger vers les profils qui ont été sélectionnés, en temps normal, le témoin répondra aux questions jusqu'à ce que tous les profils résultants de la recherche soient évalués par celui-ci. Le bouton n'est donc présent que pour la maquette. Pour l'arrangement des boutons, ceux-ci ont été mis sur une même droite et ont la même taille appart pour le bouton de fin. Les boutons qui ont les mêmes tailles représentées que chaque option sont aussi importants que l'autre. C'est un signe de neutralité d'importance.

Conclusion

Afin de conclure, nous avons fait l'élaboration des exigences utilisateur et conceptualisé une application implémentant une technologie de reconnaissance faciale, dans le domaine de la criminologie. Il s'agit d'une application de recherche basée sur un portrait robot que l'utilisateur pourra personnaliser afin qu'il ressemble le plus possible à un criminel. Notre application prend en compte certains défis que la technologie de recherche de visage apporte encore de nos jours, en gérant un taux de succès indésirable et une recherche prenant un trop gros temps de calcul. Nous avons donc défini les exigences utilisateurs principales de l'application ainsi que les tâches et leur scénario d'utilisation, l'étape de planification, conçu une interface permettant la réalisation de ces tâches, décrit le contexte d'utilisation de notre application, l'évaluation ainsi qu'une maquette de l'interface. Dans ce développement, nous nous sommes efforcés de respecter les heuristiques de conception conviviale d'interface tout en appuyant nos choix de conception par des raisons ergonomiques.

Références

- Macguire, M. (2001). *Methods to support human-centered design*. [online] Cse.chalmers.se. En ligne à:
<http://www.cse.chalmers.se/research/group/idc/ituniv/kurser/09/hcd/literatures/maguire%202001b%20UCD%20methods.pdf> [Accédé le 3 Mar. 2018].
- Goolkasian, P. (2002). *Presentation format and its effect on working memory* [online] En ligne à:
<http://www.psych.uncc.edu/pagoolka/Presentation.pdf>
- Kennedy, E. (2018). *Color in UI Design: A (Practical) Framework* – Erik D. Kennedy – Medium. [online] Medium. En ligne à:
<https://medium.com/@erikdkennedy/color-in-ui-design-a-practical-framework-e18cacd97f9e> [Accédé le 16 Mar. 2018].

Annexe

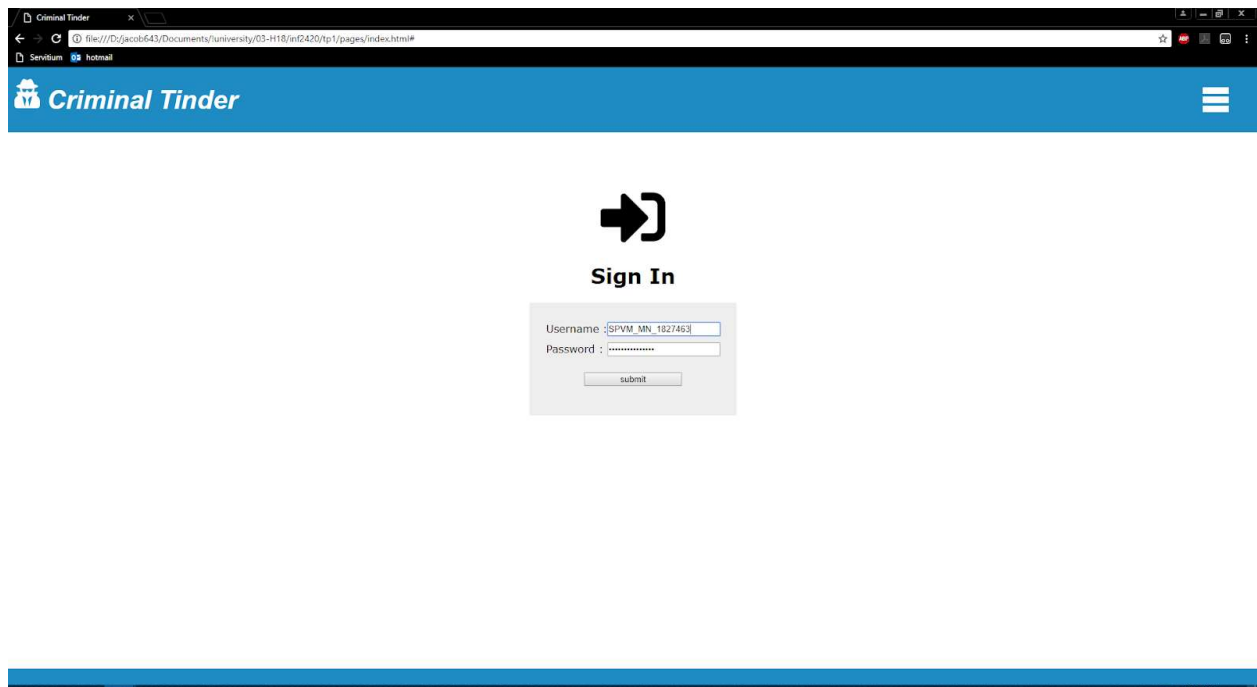


fig.1

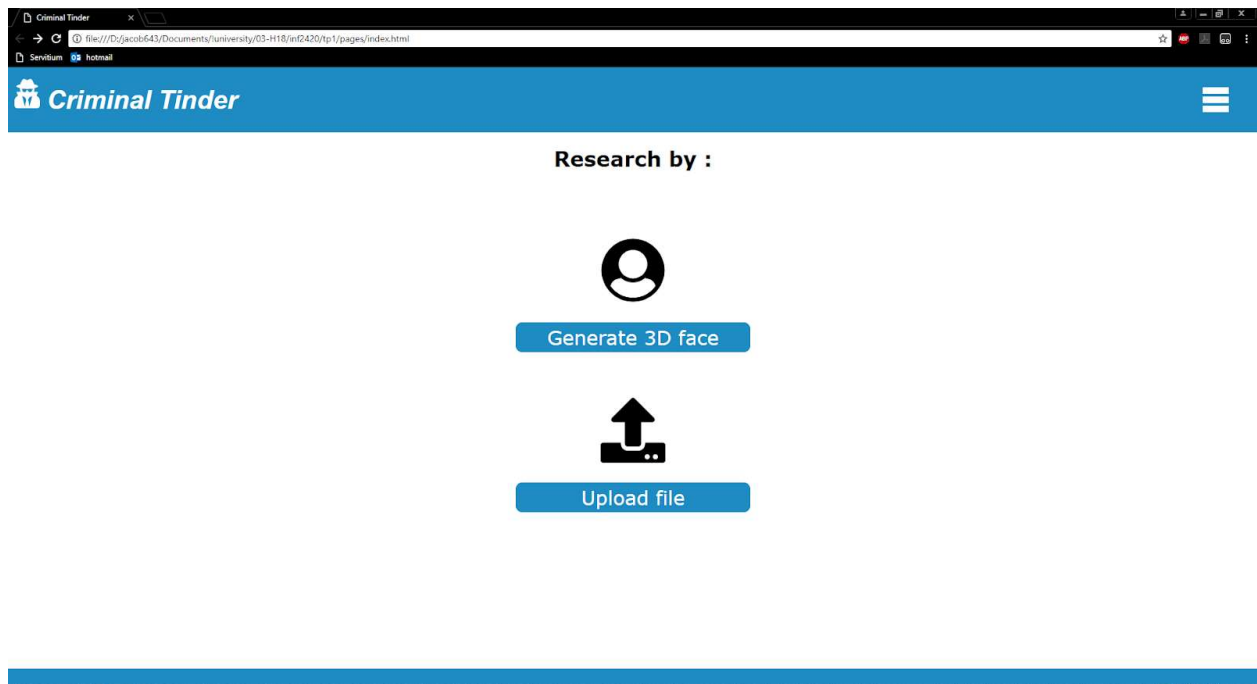


fig.2

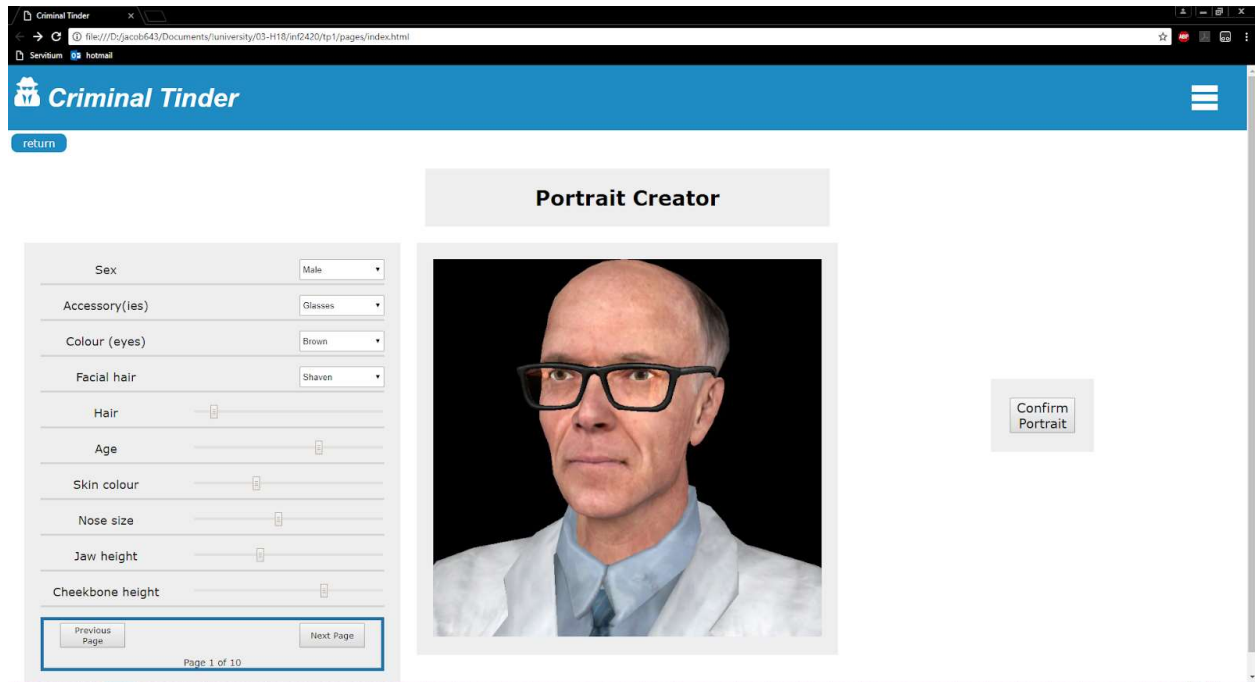


fig.3

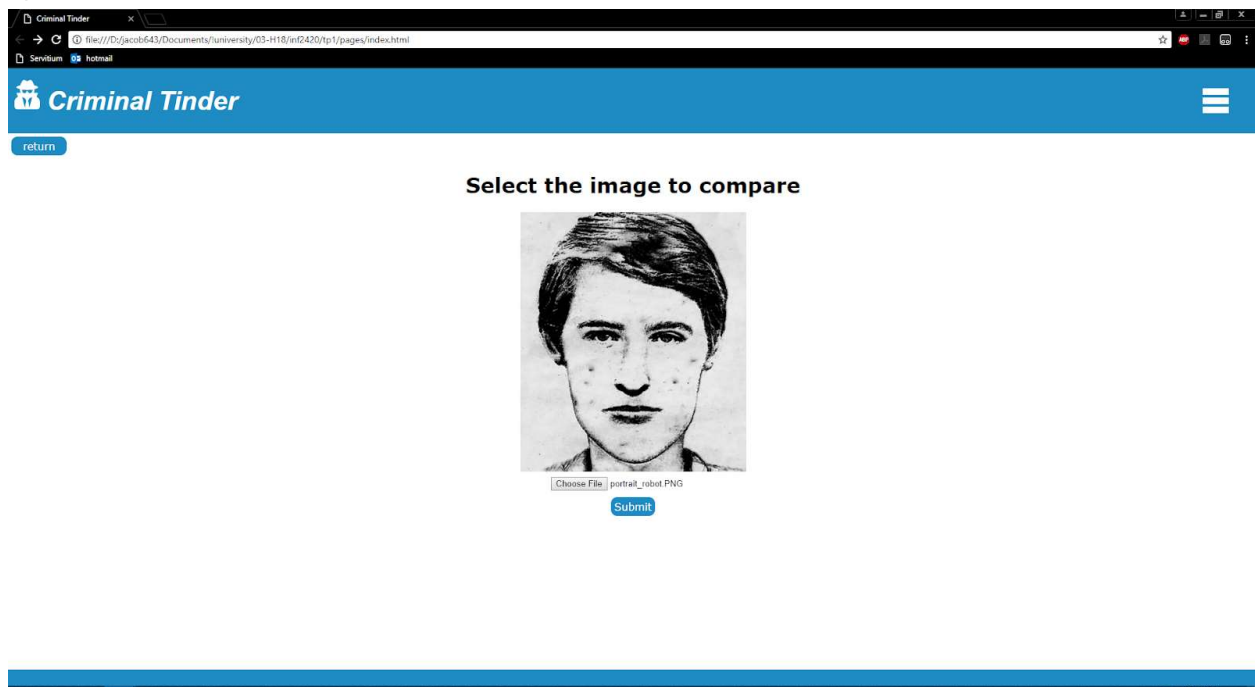


fig.4

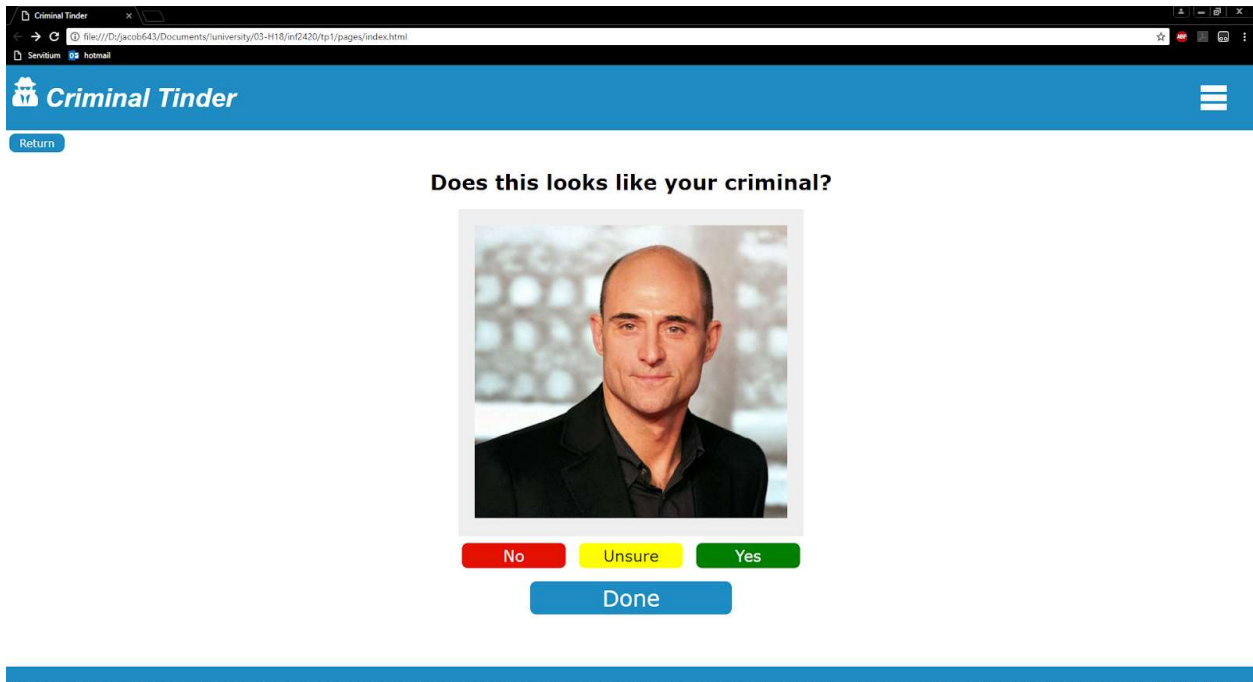


Fig.5

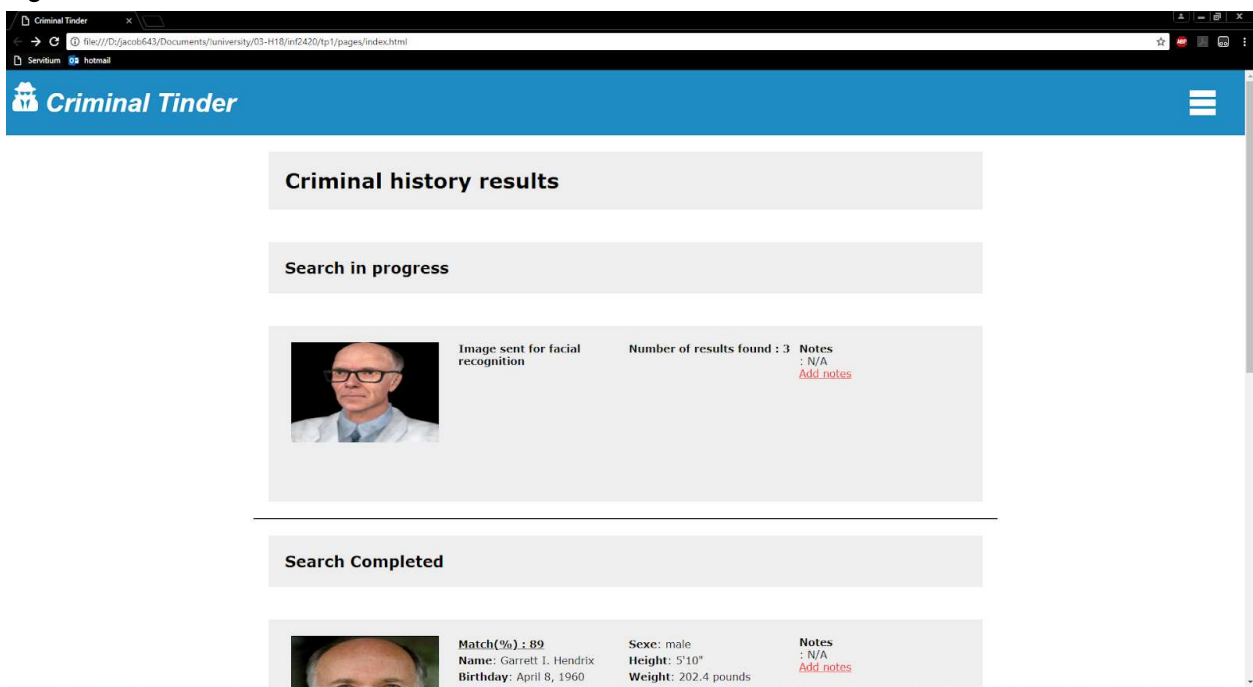


Fig.6.1

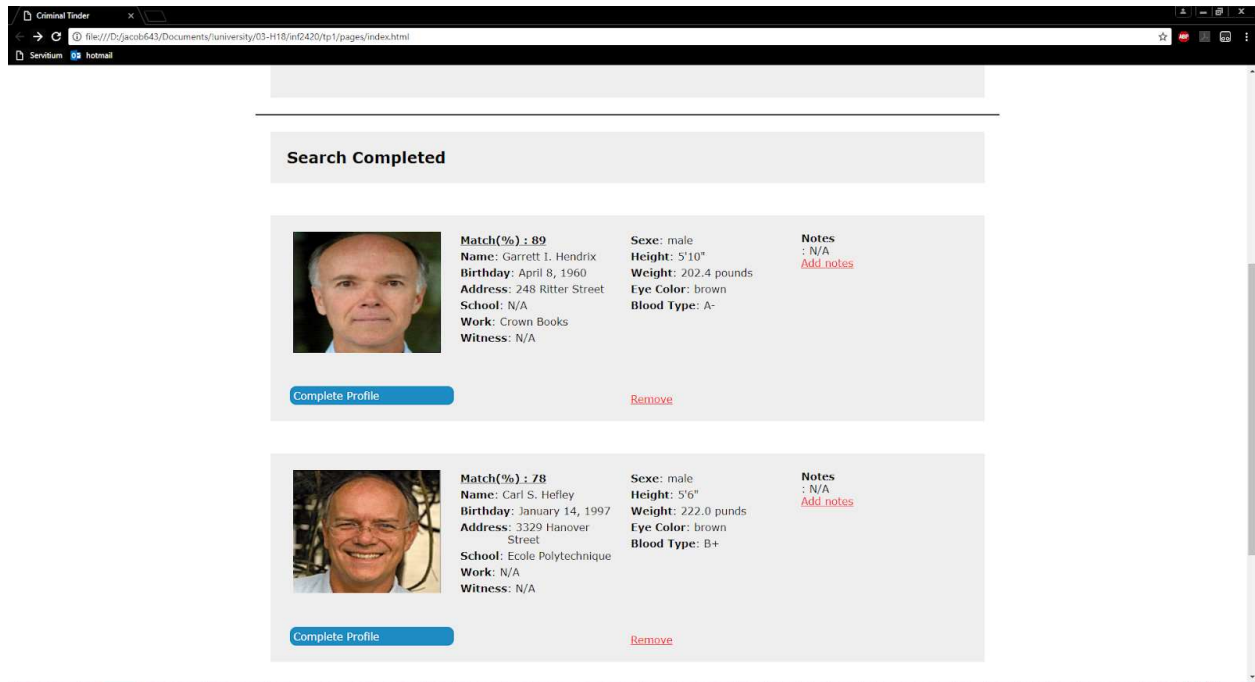


Fig.6.2

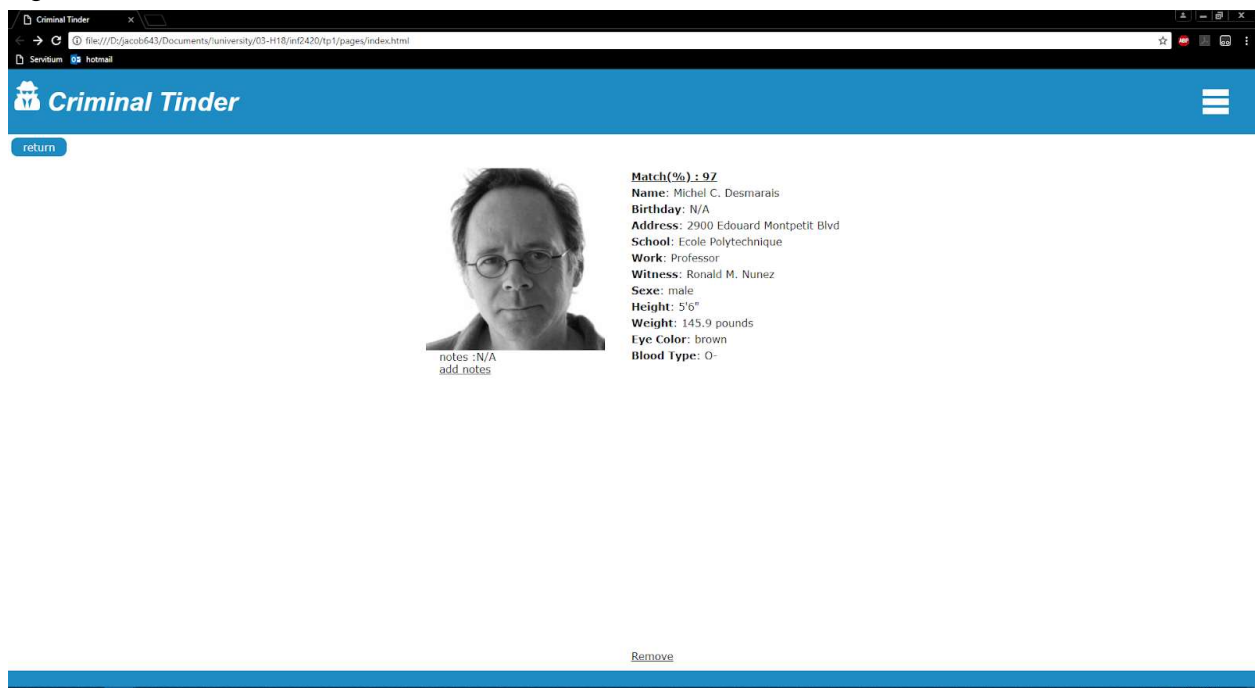


fig.7