

Roberto NIGHTINGALE CASTILLO

Patrice GALLANT

Projet synthèse

420-C61-VM

Groupe 00001

C'est fou. Riez !

Document de présentation

Travail présenté à

Monsieur Jean-Christophe Demers

Cégep du Vieux Montréal

Départements d'informatique

2 mars 2023

Notre programme a pour but de présenter à l'utilisateur la manière dont on peut utiliser les séries complexes de Fourier afin de reconstituer des dessins continus. Pour ce faire, il interprètera les dessins comme fonctions périodiques et utilisera un algorithme de transformée de Fourier pour approximer la fonction du dessin. Les coefficients obtenus seront alors utilisés pour générer une série de flèches tournantes qui reconstitueront le dessin.

L'interface principale du programme va être divisée en deux sur la longueur, avec une partie plus large à gauche. La partie gauche de l'interface va avoir une surface de dessin et un menu d'options au-dessus. Lorsqu'un utilisateur clique sur la surface de dessin, garde le bouton de souris enfoncé et déplace la souris, il crée un dessin selon le parcours tracé. Une ligne est automatiquement générée entre le point d'origine du clic de la souris et l'emplacement courant de la souris, afin que le dessin reste toujours continu et le dessin s'arrête dès que le bouton est relâché. Si l'utilisateur clique à nouveau dans le dessin, des lignes devraient être créées automatiquement pour relier le nouveau trait au reste du dessin. Un bouton pour enregistrer le dessin et un bouton pour l'effacer devraient se trouver entre la surface de dessin et le menu d'options.

Le menu d'options aura comme options celle d'accéder à la banque de dessin personnelle de l'utilisateur, d'effectuer une recherche de dessins d'autres usagers, de se connecter à son compte d'utilisateur, de changer les paramètres du dit compte et de quitter le logiciel. Le bouton de connexion du menu et le bouton amenant aux paramètres de compte seraient le même : il commencera comme le bouton de connexion, et changera au bouton de profil quand l'utilisateur s'est connecté. L'utilisateur est considéré comme invité temps qu'il ne se sera pas connecté, et l'option de voir sa banque de dessin personnelle, de sauvegarder le dessin et de changer ses paramètres de compte seront grisés et inaccessibles.

Lorsque l'utilisateur appuie sur le bouton de connexion, la surface de dessin devrait être remplacée par une section avec l'option de s'inscrire ou de se connecter. Dans les deux cas, on va demander à l'utilisateur de fournir un identifiant unique et un mot de passe. Lorsque l'utilisateur s'inscrit, on veut enregistrer son identifiant et son mot de passe, ainsi que des paramètres de compte par défaut. Lorsqu'il essaie de se connecter, on va vouloir vérifier l'identifiant et le mot de passe, avec des messages d'erreur au besoin.

Les paramètres modifiables d'un compte devraient inclure des préférences de couleur : couleur d'arrière-plan, couleur de traits des dessins, couleur des flèches et couleur des cercles des flèches. Il faudrait aussi qu'ils puissent modifier leur mot de passe, choisir un dessin à afficher par défaut, enregistrer ou supprimer un dessin de son compte.

Lorsque l'utilisateur choisit d'accéder à sa banque de dessin personnelle, une nouvelle interface va remplacer l'interface principale. Cette nouvelle interface va montrer l'image des dessins de l'utilisateur, avec un champ pour leur nom au-dessus, et des boutons pour supprimer l'image ou la rendre privée ou publique. Les images privées ne seront pas visibles pour les autres utilisateurs. L'utilisateur devrait pouvoir cliquer sur le champ du nom d'une image, auquel cas il pourra modifier le nom. En appuyant sur Enter ou en cliquant en dehors du champ, le nouveau nom devrait être enregistré. L'option de rendre public ou privé devrait se faire d'un simple clic qui change le texte du bouton d'un à l'autre. Si le bouton pour supprimer une image est cliqué, un message de confirmation devrait apparaître, et l'image devrait disparaître automatiquement de la liste.

Lorsque l'utilisateur choisit de sauvegarder un dessin, une petite fenêtre devrait apparaître à côté de l'espace de dessin. Le reste de l'interface devrait s'assombrir, et ne plus réagir à l'entrée de l'utilisateur. La fenêtre de sauvegarde devrait avoir un champ pour entrer le nom de l'image à enregistrer, une case à cocher qui détermine si l'image est publique qui devrait ne pas être cochée par défaut, un bouton enregistrer et un bouton annuler. Le bouton enregistrer finit la sauvegarde et ferme la fenêtre, le bouton annuler ferme la fenêtre sans faire de sauvegarde.

Lorsque l'utilisateur choisit d'effectuer une recherche de dessins d'autre utilisateur, une nouvelle interface devrait remplacer l'interface principale. Cette interface va avoir l'identifiant des autres utilisateurs dont le compte est visible au public, ainsi que des options de tri des dessins tels que: l'ordre alphabétique, le nombre de lignes (vecteurs) dans le dessin, le nombre de fois qu'il a été visionné, etc. Plusieurs options devraient pouvoir être sélectionnées en même temps. Une barre de recherche devrait permettre à l'utilisateur d'écrire quelque chose, et l'interface montrera les dessins dont le nom contiendra ce qui a été écrit. L'utilisateur devrait aussi pouvoir enregistrer des auteurs favoris, ainsi qu'indiquer des favoris des dessins d'autres utilisateurs.

La partie à droite de l'interface principale consistera de la recreation du dessin courant par des flèches tournantes générées avec l'algorithme de transformée rapide de Fourier. La section supérieure de cette partie va avoir chaque flèche avec le cercle qu'elle fait en tournant, mise l'une à côté de l'autre. Chaque flèche va avoir un nombre allant de  $-n$  à  $n$ , le chiffre  $n$  dépendant du nombre de flèches utilisé, et vont être ordonnées du chiffre le plus petit au plus grand. À moins que le nombre de flèches soit très bas, il va y avoir plus de flèches qu'on va pouvoir voir, mais l'utilisateur va pouvoir faire défiler les flèches avec la souris. Un bouton avec un point d'interrogation va se trouver dans le côté supérieur droit de cette section. Quand l'utilisateur clique dessus, des informations sur la manière dont les flèches fonctionnent vont apparaître à l'écran, jusqu'à ce que l'utilisateur clique sur quelque chose d'autre.

Dans la section inférieure de cette partie, les flèches vont être assemblées l'une à la suite de l'autre, et la dernière va créer un trait, ce qui va recréer le dessin courant de la partie gauche. Lorsqu'il n'y a pas de dessin de gauche, un message devrait indiquer à l'utilisateur d'y faire un dessin. Les dimensions et la vitesse de rotation des flèches sont déterminées automatiquement par l'algorithme de Fourier mentionné précédemment. Lorsque l'utilisateur clique sur une des flèches de la section supérieure, la section inférieure devrait « zoomer » sur la flèche en question et la suivre dans le dessin jusqu'à ce que l'utilisateur clique à nouveau sur la flèche pour la désélectionner, ce qui devrait ramener la section inférieure à son état original, ou qu'il clique sur une nouvelle flèche, ce qui change le zoom pour suivre la nouvelle flèche sélectionnée. Deux barres de défilement vont aussi être dans cette section, une à la verticale sur le côté gauche, et une à l'horizontale en bas, et les deux auront un bouton avec un point d'interrogation à côté. La barre verticale ira de 0 à 1 en nombre réel, et non en entier. Elle va représenter l'intervalle que les flèches suivent, un intervalle qui devrait durer environ 10 secondes, pour donner à l'utilisateur le temps de bien voir le tracé. Cette barre se déplacera automatiquement durant ce laps de temps, et recommencera en même temps que le dessin. L'utilisateur pourra déplacer la barre avec sa souris, et les flèches iront à la position déterminée par l'algorithme à ce moment de l'intervalle. Si l'utilisateur clique sur le bouton avec un point d'interrogation à côté de cette barre, des informations sur les intégrales et comment le concept est utilisé dans l'algorithme vont s'afficher à l'écran jusqu'à ce que l'utilisateur clique quelque part d'autre. La barre horizontale va contrôler le nombre de flèches générées. Le nombre de flèches devrait toujours être un entier impair plus grand que 0. Lorsque l'utilisateur clique sur le bouton avec un point d'interrogation à côté de cette barre, un texte expliquant comment

l'addition de plusieurs ondes sinusoïdales, représentées par les flèches, peuvent être utilisées pour obtenir une approximation de la forme d'une fonction, représentée par le dessin, ce qui veut dire que plus il y a de flèches, plus l'approximation qu'elles font du dessin sera fidèle. Ce texte disparaîtra quand l'utilisateur cliquera quelque part d'autre.

Le programme sera développé pour Windows. Nous utiliserons python comme langage de programmation. Les bibliothèques Qt et numpy seront essentielles pour la création de l'interface graphique et l'implémentation de l'algorithme de Fourier, respectivement. Nous allons avoir besoin d'informations sur l'utilisateur, incluant une adresse courriel. Puisque nous voulons que l'animation de Fourier soit fluide, nous voulons que l'interface roule à au moins 30 images par secondes (FPS).