



Synthèse séance intermédiaire étape 1

Groupe 2

Département Sciences du Numérique - Filière Image et
Multimédia
2020-2021

1 Répartition des rôles :

Gildas : animateur

Jean-Léo : scribe

Maéva et Benjamin : secrétaires

Houda : intendante

2 Pistes suivies par le groupe et avancements :

2.1 Présentation des méthodes implémentées et niveau d'avancement :

2.1.1 Méthode 1 :

pour le tracé du chemin, on sélectionne des points qui se transforment en cercles pleins.

2.1.2 Méthode 2 :

Une interface utilisateur-machine a été définie pour permettre à l'utilisateur de sélectionner les points du chemin, et son rayon. Une fois cela fait, on a une zone de chemin définie. Pour le remplissage du chemin avec les pierres, on a une étape de choix de la texture à utiliser, la segmentation et l'extraction des composantes connexes a été établie, cependant, le mélange entre les deux étapes n'est pas encore terminé. Niveau d'avancement : 70%

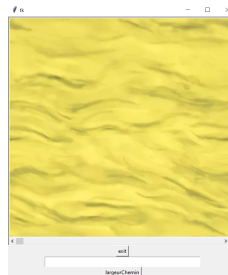


FIGURE 1 – placement des points de chemin

2.1.3 Méthode 3 :

On effectue une interpolation de Lagrange à partir de points saisis par l'utilisateur, puis on élargit le chemin suivant une distance r . L'utilisateur précise ensuite le nom de la texture à utiliser pour le chemin et celui de la texture à utiliser pour le fond. On répète les textures. Puis, si la texture du chemin doit être segmentée (pierres par exemple), on segmente le fond et la forme avec la méthode des k-means de Python. On colle ensuite le fond choisi par l'utilisateur entre les pierres segmentées. Enfin, on considère le chemin élargi comme un masque dans lequel on colle les pierres segmentées (ou une texture non-segmentée de type sable). On floute les bords du masque avec un filtre gaussien pour rendre le rendu plus naturel.

Cette méthode présente l'inconvénient de couper les pierres de manière plus ou moins abrupte, sans les retirer ou les compléter convenablement.

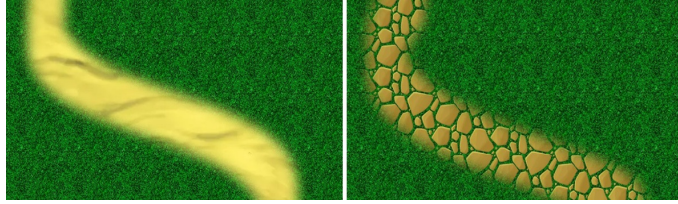


FIGURE 2 – Résultats obtenus avec la méthode 3

2.1.4 Méthode 4 :

On définit le chemin grâce à un ensemble des points. Chaque point est considéré comme le centre d'un cercle ; la réunion de ces cercles définit le tracé du chemin. Ce tracé sert de masque sur lequel on colle la texture en blocs. Le rendu visuel peut être amélioré en attribuant des rayons aléatoires aux cercles, selon une loi gaussienne par exemple.

2.1.5 Méthode 5 (approche de l'ouvrier poseur de pierres) :

Première étape : Obtention d'un masque décrivant le tracé du chemin.

L'utilisateur place un nombre de points donné. On détermine une courbe $\gamma(t)$ pour $t \in [0, 1]$ qui les interpole ou qui s'en approche. On peut choisir une approche par spline.

De plus, on peut utiliser une fonction de rayon $R(t)$ de sorte que tous les points P tels que $d_{min}(P) = \min_t \|P - \gamma(t)\|$, $d_{min}(P) < R(t_{min}(P))$ appartiennent au masque $M(x, y)$ réunissant les points sélectionnés

$R(t)$ est définie de manière aléatoire en interpolant des valeurs $R_i(t_i)$ choisies aléatoirement avec une répartition gaussienne

Deuxième étape : Obtention d'un échantillon de pierres

Parallèlement, on utilise une approche pour segmenter les pierres de la texture individuellement, en prenant garde à ne garder que les pierres entières. La méthode de segmentation peut être considérée comme une approche boîte noire dans cette heuristique, mais nous avons utilisé une détection de composantes connexes sur une classification k-moyennes sur critère de couleur.

Nous obtenons ainsi un nombre donné de pierres segmentées prises individuellement. On trie par la suite ces pierres selon un critère de taille. La taille d'une pierre peut être définie comme la moyenne des tailles horizontales et verticales de la bounding-box, ou comme la racine carré du nombre de pixels (par analogie avec le rayon et l'aire d'un disque)

Troisième étape : Placement des pierres

On utilise le masque $M(x, y)$ pour déterminer les lieux où placer potentiellement des pierres. On définit $M_{pierres}(x, y)$ comme étant le masque des pierres déjà placées combiné à $M(x, y)$

Si l'on applique un filtre gaussien sur ce masque, on obtient une carte qui décrit pour chaque pixel la proximité avec une pierre déjà placée. Cette valeur est utilisée comme score pour sélectionner aléatoirement une position dans $M_{pierres}(x, y)$ avec une probabilité proportionnelle à ce score.

Chaque itération, une pierre candidate est sélectionnée, et on tente de la placer dans N positionnements aléatoires tirés précédemment. Pour chaque positionnement, on teste Q rotations aléatoires de la pierre. Le nombre d'essais nécessaires pour positionner la pierre est appelé $N_{echecs}(pierre)$

Au sujet du coix de la pierre : On considère une variable de température T . Chaque itération, T évolue avec $N_{echecs}(pierre)$, la proportion du masque remplie, et un parametre d'inertie.

Soit $\mu(T) = \exp(-T)$, On définit $L(pierre, T) = \exp(-\frac{(taille(pierre)-\mu(T))^2}{\sigma})$ avec σ l'écart type de la taille des pierres. L étant la probabilité qu'une pierre donnée soit choisie. Une température élevée favorisera les petites pierres. Ainsi, si on échoue a placer une pierre, la temperature augmente et on place donc des pierres plus petites. La temperature se stabilise donc automatiquement pour placer les grandes pierres en premier suivies des plus petites.

Bilan : Cette approche est avant tout une heuristique et nécessite d'ajuster certains hyper-paramètres. Néanmoins la technique de segmentation utilisée est en quelque sorte une boîte noire et pourrait être améliorée.



FIGURE 3 – Résultats obtenus avec la méthode 5

2.2 Méthodes sélectionnées :

Pour l'instant, nous pensons sélectionner la méthode 5 pour créer un chemin avec des textures segmentables (de type pierres) car elle est aboutie et offre un résultat visuellement satisfaisant. Nous pensons également choisir la méthode 3 pour la création de chemins à partir de textures non segmentables (du même type que freeTexture1 par exemple), car la méthode 5 n'offre pas cette possibilité.

Cependant, nous restons ouverts à toute méthode pouvant offrir un résultat satisfaisant d'ici à la fin de l'étape 1. Afin de comparer les différentes méthodes implémentées, nous pourrions utiliser des mesures quantitatives (calcul de faux positifs/faux négatifs pour la segmentation par exemple).

3 Objectifs d'apprentissage validés :

- 1- Application des méthodes d'interpolations et des splines pour le tracé du chemin.
- 2- Adaptation des méthodes de segmentation prérequis.
- 3- La répétition de texture a été réussie dans certaines méthodes (méthodes 4, 5), contrairement aux autres.

4 Nouveaux objectifs d'apprentissage :

- 1- Comparer des résultats quantitativement et qualitativement.
- 2- Adapter le problème de création de chemin à des textures réelles.
- 3- Savoir rassembler des idées pour aboutir à une application nouvelle.

5 Plan d'action

1. Terminer la création du chemin sur des textures de synthèse, s'inspirer des méthodes d'autres membres du groupe si besoin.
2. Evaluer qualitativement et quantitativement les résultats obtenus par la segmentation des pierres (calcul de la précision, sensibilité, similarité à partir de segmentations de référence).
3. Adapter le problème à des textures réelles (prendre en compte la perspective avec calcul de l'homographie, peut-être prendre en compte la luminosité également).
4. Trouver les limites de chaque méthode avec des contre-exemples de textures pour lesquelles la segmentation/le remplissage du chemin ne fonctionne pas bien.