

Rapport

PROJET

le 10 Janvier 2024.

ZOUGGARI Taha

Taha.zouggari@ecole.ensicaen.fr

TOUJANI Mohamed

mohamed.toujani@ecole.ensicaen.fr



TABLE DES MATIERES

PRESENTATION DU PROJET	3
1. Introduction	3
1.1. Présentation du projet	3
1.2. Position du problème	3
1.3. Objectifs du projet	3
1.4. Importance du projet	4
2. Contexte	4
3. Méthodologie	4
4. Conception du projet	6
5. Implémentation	7
6. Conclusion	8

FDI : MANIPULATION DES IMAGES

1. Introduction

Le projet "Fondements de l'informatique" se profile comme une exploration approfondie des principes fondamentaux de l'informatique, mettant en œuvre des concepts clés de l'algorithmique et des structures de données. Lancé dès la semaine du 13 novembre et devant être finalisé durant la semaine du 10 janvier, ce projet est le fruit d'un travail collaboratif, réalisé en binôme.

1.1. Présentation du Projet

Au cœur de cette initiative se trouve la création d'une méthode innovante d'inversion de tables de couleur à l'aide d'arbres kd (k-dimensional trees). Cette approche algorithmique s'inscrit dans le domaine de la colorimétrie, visant à traiter et à manipuler des images couleur en utilisant des structures de données spécialisées. Le projet englobe également la conception d'un module dédié au stockage des tables de couleur, offrant une abstraction efficace et modulaire pour la gestion de ces informations cruciales.

1.2. Objectifs du Projet

Les objectifs clés de ce projet sont multiples. Tout d'abord, il vise à développer une méthode d'inversion de tables de couleur reposant sur les principes des arbres kd. Concrètement, cette méthode prend en entrée une image 24 bits et une table de couleur, produisant en sortie une image où chaque pixel est attribué à sa couleur la plus proche dans la table. Parallèlement, le projet ambitionne la création d'un module dédié au stockage et à la manipulation efficace des tables de couleur, mettant en œuvre des opérations cruciales telles que la duplication et le tri.

2. Contexte

2.1. Antécédents du Projet

Le projet "Fondements de l'informatique" dirigé par Luc Brun s'inscrit dans une démarche visant à explorer des concepts avancés de traitement d'images, avec un accent particulier sur la manipulation des couleurs. Avant cette initiative, des travaux antérieurs ont probablement jeté les bases de la compréhension des structures de données et des algorithmes nécessaires à la résolution de problèmes complexes liés à l'inversion de tables de couleur. Ces antécédents ont pu aborder des aspects tels que la représentation des couleurs, la recherche des voisins les plus proches et d'autres concepts clés.

2.2. Contexte Technologique

Le contexte technologique entourant le projet implique vraisemblablement l'utilisation d'environnements de programmation et de bibliothèques spécifiques pour le traitement d'images et la mise en œuvre d'algorithmes avancés. Des langages de programmation tels que le C peuvent être privilégiés, étant donné le caractère algorithmique du projet.

3. Méthodologie

Cette méthodologie vise à concilier la robustesse algorithmique avec une implémentation efficace dans le contexte du traitement d'images en utilisant des outils et des langages adaptés.

3.1. Approches Utilisées

Le projet "Fondements de l'informatique" met en œuvre une approche algorithmique avancée pour résoudre le problème d'inversion de tables de couleur. La méthode clé adoptée est celle des k-d arbres (k-dimensional trees). Cette approche, couramment utilisée dans le domaine de la recherche des k-plus proches voisins, permet une représentation arborescente des données, facilitant ainsi la recherche efficace des couleurs les plus proches dans une table.

La méthodologie s'articule autour de plusieurs étapes clés, notamment la création d'une structure de données spécifique pour représenter les tables de couleur, la mise en place des k-d arbres, et l'implémentation de méthodes d'inversion de couleurs basées sur ces arbres.

3.2. Méthodes Employées

3.2.1. Création d'un Module de Table de Couleur :

Un module spécifique est développé pour stocker et manipuler les tables de couleur de manière efficace. La structure de ce module est conçue pour encapsuler les détails d'implémentation, offrant des fonctions claires pour la création, la duplication, la récupération des couleurs, etc.

3.2.2. Implémentation du k-d Arbre :

Les k-d arbres sont construits en suivant une méthodologie récursive, où chaque nœud contient un nombre fixe de points. Le choix de l'axe de découpe et de la position du plan de coupe repose sur des stratégies définies, telles que le plus grand intervalle ou la plus grande variance.

3.2.3. Calcul de la Couleur la Plus Proche :

Une fonction dédiée utilise le k-d arbre pour déterminer la couleur la plus proche d'une couleur donnée. Cela implique une descente récursive dans l'arbre pour localiser la feuille correspondante, puis le calcul de la couleur la plus proche.

3.2.4. Inversion de Couleur par k-d Arbre :

L'approche k-d arbre est ensuite appliquée à l'inversion de couleurs, où chaque couleur d'une image est associée à sa couleur la plus proche dans une table de couleur, optimisant ainsi le processus.

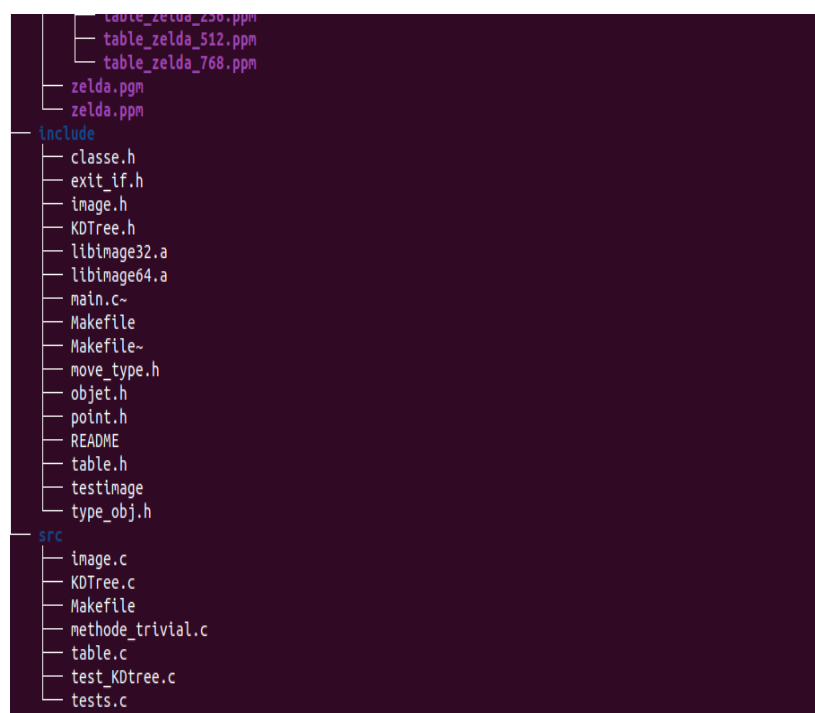
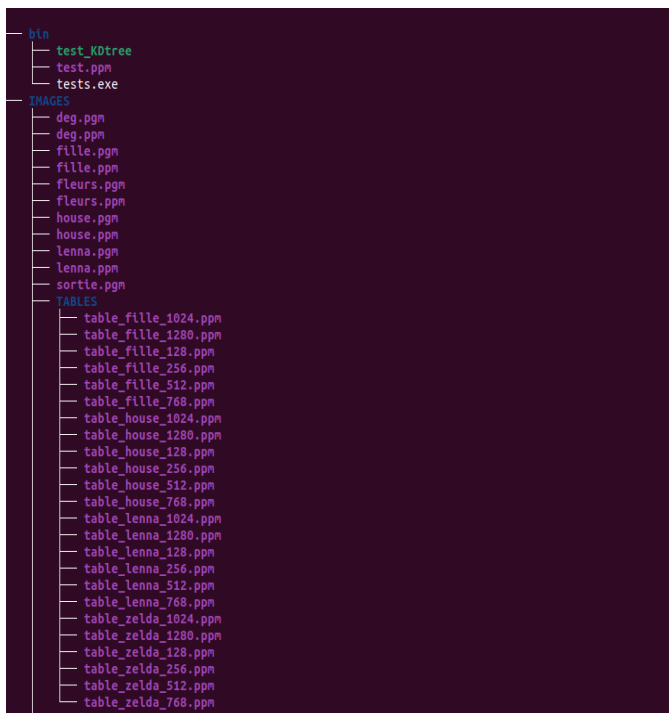
3.3. Outils et Langages de Programmation

Le langage de programmation C est choisi comme toile de fond pour la réalisation du projet en raison de sa puissance dans la manipulation de données et son efficacité dans la mise en œuvre d'algorithmes complexes. Des structures de données spécifiques sont utilisées pour représenter les tables de couleur et les k-d arbres.

4. Conception du projet

4.1. Architecture Globale

L'architecture globale favorise la modularité, permettant une évolutivité aisée du projet tout en maintenant une compréhension claire des différentes fonctionnalités. Chaque module est conçu pour être indépendant, favorisant la réutilisation dans d'autres contextes si nécessaire.



4.1.1. Module Table de Couleur :

Ce module est dédié à la gestion des tables de couleur. Il offre des fonctionnalités telles que la création de tables à partir d'images, la duplication, l'accès aux couleurs, le tri, etc.

4.1.2. Module k-d Arbre :

Responsable de la création et de la gestion des k-d arbres. Les fonctions de création, destruction, et recherche des couleurs les plus proches sont implémentées dans ce module.

4.1.3. Module Image :

Fournit des fonctionnalités pour charger, manipuler et sauvegarder des images. Il est utilisé pour extraire des données à partir d'images et les intégrer dans d'autres parties du projet.

4.1.4. Programme Principal :

C'est le point d'entrée du projet, orchestrant l'ensemble du processus. Il utilise les modules mentionnés ci-dessus pour résoudre le problème d'inversion de tables de couleur par l'approche des k-d arbres.

4.2. Principales Fonctionnalités

4.2.1. Création de Tables de Couleur :

Le projet permet la création de tables de couleur à partir d'images. Le module dédié garantit une gestion efficace de la mémoire et des opérations liées aux tables.

4.2.2. Construction des k-d Arbres :

L'architecture intègre la création des k-d arbres, en utilisant des stratégies de découpe basées sur le plus grand intervalle ou la plus grande variance. Ces arbres facilitent la recherche des couleurs les plus proches.

4.2.3. Recherche de Couleur la Plus Proche :

Une fonction spécifique utilise les k-d arbres pour déterminer la couleur la plus proche d'une couleur donnée. Cette fonction est au cœur du processus d'inversion de couleurs.

4.2.4. Inversion de Couleurs par k-d Arbres :

L'approche des k-d arbres est mise en œuvre pour inverser les tables de couleur. Chaque pixel de l'image originale est associé à sa couleur la plus proche dans la table, optimisant ainsi le processus d'inversion.

4.2.5. Génération de Tables de Couleur Personnalisées :

Le projet offre la possibilité de générer des tables de couleur adaptées à une image spécifique à l'aide de l'algorithme de quantification "à quant". Cette fonctionnalité permet le transfert de couleur entre différentes images.

5. Implémentation

5.1. Mise en Œuvre des Fonctionnalités

5.1.1. Module Table de Couleur :

Création de Table de Couleur : La fonction `create_color_table` prend en charge la création d'une table de couleur à partir d'une image unidimensionnelle, alloue le pointeur, initialise la longueur et remplit le tableau en conséquence.

Duplication de Table de Couleur : La fonction `color_table_duplicate` crée une sous-table en utilisant un offset et une longueur spécifiés, en veillant à positionner le champ "owner" à false.

Accès aux Couleurs : Les fonctions `color_table_get_color` et `color_table_get_nb_color` permettent d'accéder respectivement à une couleur spécifique et au nombre total de couleurs dans la table.

Tri de Table de Couleur : La fonction `color_table_sort` trie les éléments de la table selon une coordonnée spécifiée (rouge, vert ou bleu).

5.1.2. Module k-d Arbre :

Création de k-d Arbre : La fonction `create_kdtree` initialise la table de couleurs et découpe l'arbre si le nombre de couleurs dépasse le seuil spécifié. La découpe utilise les fonctions privées pour choisir l'axe et la position de coupe.

Destruction de k-d Arbre : La fonction `destroy_kdtree` récursivement détruit les sous-arbres avant de libérer la table et l'objet lui-même.

Choix de l'Axe et de la Position de Coupe : Les fonctions privées déterminent l'axe de plus grande variance et la position de coupe minimisant la somme des écarts à la moyenne.

5.1.3. Recherche de Couleur la Plus Proche :

La fonction `kdtree_get_nearest_color` effectue une descente récursive dans l'arbre pour trouver la feuille correspondant à la couleur d'entrée. En remontant, elle calcule la couleur la plus proche en considérant les intersections avec les plans de coupe.

5.1.4. Inversion de Couleur par k-d Arbre :

L'algorithme de quantification "à quant" génère une table de couleur adaptée à une image, puis la fonction `kdtree_get_nearest_color` est utilisée pour inverser les couleurs de chaque pixel de l'image d'origine.

6. Conclusion

6.1. Récapitulation des Principaux Points

En résumé, ce projet ambitieux de Fondements de l'Informatique, dirigé par Luc Brun, a exploré en profondeur le domaine complexe de la colorimétrie à travers la conception et l'implémentation d'une méthode d'inversion de tables de couleur basée sur les arbres k-d. Les principales composantes du projet comprennent la manipulation efficace des tables de couleur, la construction et l'utilisation d'arbres k-d, ainsi que l'application pratique de l'algorithme de quantification pour le transfert de couleur.

Le projet a débuté par une présentation détaillée des spécifications, des objectifs et de l'importance de la tâche à accomplir. Il a été souligné que l'inversion de tables de couleur par des arbres k-d constitue une approche avancée et puissante pour la correspondance des couleurs dans les images, ouvrant la voie à des applications potentielles dans le domaine de la retouche d'images et de la visualisation graphique.

La méthodologie adoptée a été rigoureuse, mettant en œuvre des modules bien définis pour la gestion des tables de couleur et la construction d'arbres k-d. Les fonctions privées ont été utilisées pour des opérations spécifiques, garantissant ainsi une encapsulation efficace des détails d'implémentation.

L'implémentation a été détaillée, mettant en lumière les points cruciaux de chaque module. La création de tables de couleur, la construction d'arbres k-d, la recherche de la couleur la plus proche et l'inversion des couleurs ont été expliquées en détail, soulignant l'interaction entre les différentes parties du projet.



Ecole Publique d'ingénieurs et d'ingénieurs en 3 ans

6 boulevard Maréchal Juin, CS 45053
14050 CAEN cedex 04

