RÉSEAU DES CCTT

CDRIN

ATELIER des EXPERTES ET EXPERTS 2024

Détection de glitches graphiques assistée par l'IA

Chercheur principal : Olivier Leclerc, leclerc.olivier@cdrin.com

Équipe de réalisation : Vahe Vardanyan, Christophe Marois, Olivier Therrien, Felix Belenger

L'IA pour libérer les testeur·ses de jeux vidéo des tâches répétitives et chronophages

Introduction

Contexte : Le secteur du jeu vidéo est en constante recherche d'efficacité. Un domaine de recherche que nous explorons activement est l'automatisation des processus d'assurance qualité, en particulier la détection des *bugs* graphiques (parfois appelés artefacts ou glitches) à l'aide de techniques d'apprentissage profond de pointe.

Problématique et risques : Vérifier que le visuel du jeu est toujours parfait prend un temps fou! L'IA offre une solution prometteuse pour automatiser ce processus, permettant une analyse plus rapide, précise et exhaustive. La solution doit identifier les problèmes graphiques, sans se tromper ou ralentir le jeu, tout en étant facile à intégrer aux différents moteurs de jeu.

Demande du client : L'IA peut-elle vraiment « voir » et identifier les défauts graphiques automatiquement?

Objectif : Développer un outil IA pour détecter les défauts visuels des jeux vidéo

Hypothèse de recherche : Nous postulons qu'un modèle de *Vision Transformer* est capable d'analyser efficacement des images de jeu complexes et d'identifier les erreurs de rendu avec une performance et une rapidité optimale.

Méthodologie

Démarche

Simplification du problème : Nous nous sommes concentrés sur un type de *bug* : les interpénétrations d'objets. Ce choix nous a permis de focaliser nos efforts et de valider rapidement le potentiel de l'IA dans ce contexte précis.

Sélection du modèle d'IA : Nous avons opté pour un modèle de *Vision Transformer* (Faster-ViT de Nvidia), réputé pour sa précision et sa rapidité.

Création d'environnements virtuels : Pour entraîner et tester notre modèle, nous avons développé des générateurs de données synthétiques sous deux moteurs de jeu différents (Unity et Unreal Engine).

Génération de données d'entraînement : Un processus automatisé a été mis en place pour générer un jeu de données substantiel et diversifié.

Entraînement du modèle : Le modèle Faster-ViT a été entraîné à différents niveaux de complexité, en utilisant les données synthétiques générées. Ce processus itératif a optimisé la précision du modèle et sa capacité à généraliser les erreurs de rendu.

Visualisation des erreurs : Un module de carte d'intensité (*heat map*) a été ajouté, permettant de visualiser rapidement l'emplacement des *bugs* potentiels.

Tests et évaluation : Des tests rigoureux ont été effectués pour évaluer la performance du modèle face à différentes variations. Les résultats ont été mesurés et analysés pour valider l'efficacité de la solution.

Contribution des partenaires

- Création d'une scène 3D originale par Félix Belenger, étudiant du Cégep de Matane.
- Consultations avec Ubisoft Québec et Eidos Sherbrooke sur les types d'erreurs et défis.

Valeur ajoutée de la collaboration

- Amélioration des tests de généralisation.
- Meilleure concordance avec les besoins de l'industrie.

eidos montréal

UBISOFT

Un *bug* à détecter.

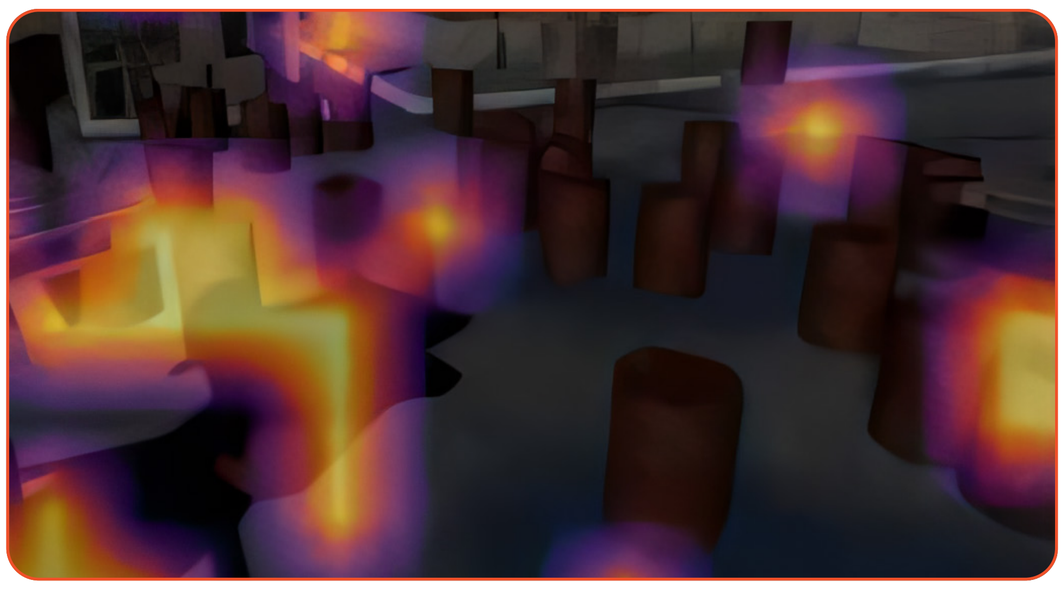
Résultats

Points forts

- **Performance en temps réel :** Le modèle atteint une vitesse impressionnante de traitement (30 images par seconde sur un portable) qui le rend compatible avec une utilisation en temps réel dans les jeux vidéo.
- **Intégration facile :** L'intégration directe à Unity Sentis (moteur d'inférence) simplifie le déploiement et l'utilisation du modèle.
- **Génération de données efficace :** Les générateurs de données synthétiques fournissent des images d'entraînement à l'infini (à un rythme de 10k/heure), ce qui permet d'alimenter l'apprentissage du modèle avec une grande quantité de données variées.
- **Robustesse aux variations visuelles :** Les variations d'éclairage ou d'effets graphiques ont un impact limité sur la performance du modèle.

Défis

- **Sensibilité aux variations de points de vue :** La performance est affectée par les changements de points de vue 3D. Le modèle a du mal à s'adapter lorsque les points de vue sont trop différents entre l'entraînement et l'utilisation.
- **Limitations de la perception 3D :** Le modèle est basé sur une analyse 2D des images, limitant sa capacité à appréhender la perception de l'espace 3D.
- **Adaptation au contexte réel :** Adapter le processus de détection d'erreurs à un jeu réel en développement sera un défi.



Carte d'intensité. Un *bug* est présent, en bas à gauche.

Retombées

- **Pour les enseignant·e·s et étudiant·e·s artistes :** Ce projet offre à cette communauté une expérience concrète avec la génération de données synthétiques, ouvrant de nouvelles perspectives professionnelles. Elle acquiert des compétences recherchées dans l'industrie du jeu vidéo et de l'IA.
- **Pour le client :** Les partenaires industriels bénéficient d'un suivi privilégié sur une recherche à fort potentiel pour leur secteur. Ils ont accès aux résultats et aux avancées du projet, ce qui leur permet de rester à la pointe de l'innovation et d'anticiper les futures applications de l'IA dans le développement de jeux vidéo.
- **Pour les utilisateurs·trices du produit développé :** L'outil leur permettra de gagner en productivité en automatisant une tâche fastidieuse et chronophage. La carte d'intensité, sous forme de superposition intuitive, permet de visualiser les erreurs potentielles en temps réel, simplifiant le travail de débogage.

Développements futurs

La suite idéale du projet : Nous souhaitons améliorer le modèle afin de mieux prendre en compte la 3D, puis collaborer avec nos partenaires pour tester et intégrer le modèle amélioré dans un jeu en développement avec des données réelles.

Autre transfert potentiel : Nous envisageons de publier le projet en code-source ouvert pour permettre à la communauté de recherche et de développeur·e d'améliorer l'outil et de l'adapter à leurs besoins.

Financement

Subventions de partenariat en recherche appliquée et en technologie(PRAT)

Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada

Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada

Canada