

N° d'ordre : D -

THESE

présentée

devant l'Institut National des Sciences Appliquées de Rennes

en vue de l'obtention du

DOCTORAT

spécialité : signal, Image, vision

par Mme Marwa TARCHOULI

Intitulé : Vers le déploiement du codage vidéo neuronal appris de bout en bout

Directeurs de Thèse : Olivier Déforges

Date, heure et lieu de soutenance : 4 juillet 2024, INSA Rennes, *Amphi Bonnin, 14h00.*

Membres du jury (nom, prénom, titre et établissement de rattachement, fonction)

Mme MOKRAOUI Anissa	PrU, Université Paris 13, rapportrice
Mr DUFAUX Frédéric	DR CNRS, Centrale Supélec Paris, rapporteur
Mr EBRAHIMI Touradj	PrU, EPFL Lausanne, examinateur
Mr GUIONNET Thomas	Ingénieur de Recherche, ATEME,
encadrant	
Mme OUTTAS Meriem MCF,	INSA Rennes, encadrante
Mr DEFORGES Olivier PrU,	INSA Rennes, directeur

Invités

Mr HAMIDOUCHE Wassim	MCF, INSA Rennes
Mr RIVIERE Marc	Ingénieur de Recherche, ATEME

RESUME DE LA THESE

Ces dernières années ont marqué une évolution exponentielle de la consommation de vidéo, ce qui a engendré une demande croissante pour une qualité de vidéo supérieure et des résolutions plus élevées. Cette demande incite à perfectionner les algorithmes de codage vidéo. Ainsi, le codec VVC (Versatile Video Coding) est introduit en 2020, représentant une avancée significative dans ce domaine, avec une amélioration des performances débit-distorsion de 50% par rapport à son prédécesseur HEVC (High Efficiency Video Coding).

Par ailleurs, les récentes avancées des algorithmes d'apprentissage ont démontré des performances remarquables dans divers domaines tel que la vision par ordinateur et le traitement d'image, ce qui a considérablement accru leur popularité. Cette reconnaissance suscite l'intérêt des communautés de la compression vidéo et l'intelligence artificielle. Ces facteurs convergents contribuent dans l'émergence de la compression neuronale.

Cette thèse se concentre sur l'exploration des systèmes de compression neuronale des vidéos, appris de bout en bout, en mettant l'accent sur deux méthodologies principales : les codecs basés sur les Auto-encodeurs Variationnels (VAE) et les codecs basés sur les Représentations Neurales implicites (INR). Alors que les codecs basés sur les VAEs ont surpassé les performances du dernier codec vidéo traditionnel VVC, leur complexité accrue présente des défis pour un déploiement pratique dans l'industrie. En revanche, les codecs basés sur les INR sont conçus pour maintenir une faible complexité et intègrent des réseaux adaptatifs au contenu. Néanmoins, ils n'ont pas encore atteint un niveau d'efficacité de codage suffisant pour rivaliser avec les codecs vidéo traditionnels. Dans cette thèse, une première contribution est proposée pour les codecs basés sur les VAE afin d'atténuer le problème de la complexité de calcul accrue. De plus, une deuxième contribution est introduite pour améliorer l'efficacité de codage des codecs basés sur les INRs.

Mot clés : Compression video, Apprentissage Profond