

## **Master thesis : NVIDIA Jetson Xavier AGX as multimedia broadcast system**

**Auteur** : Ossohou, Jean-Lorys

**Promoteur(s)** : Boigelot, Bernard

**Faculté** : Faculté des Sciences appliquées

**Diplôme** : Master : ingénieur civil en informatique, à finalité spécialisée en "management"

**Année académique** : 2021-2022

**URI/URL** : <http://hdl.handle.net/2268.2/14460>

---

### *Avertissement à l'attention des usagers :*

*Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.*

*Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.*

---

# Résumé

---

UNIVERSITÉ DE LIÈGE

Ingénieur civil - Master en sciences informatiques

## Utilisation de NVIDIA Jetson Xavier comme système de diffusion multimédia

Jean-Lorys OSSOHO

Supervisé par Prof. Bernard BOIGELOT

30 mai 2022

---

D'une part, avec l'émergence, en particulier, de l'*Internet of Things* (IoT) et de l'intelligence artificielle, les systèmes embarqués sont de plus en plus populaires et sont utilisés dans de nombreuses applications, y compris dans le domaine des machines autonomes. L'utilisation de machines autonomes a révolutionné l'industrie avec des inventions telles que les robots à tâches répétitives, pour la fabrication, et les capteurs médicaux, pour les soins de santé. En effet, pour ne citer que deux avantages, les machines autonomes permettent de réduire les coûts et d'assurer la qualité.

D'autre part, le monde de l'audiovisuel devient de plus en plus exigeant, notamment en termes de qualité d'image. En effet, alors que la résolution 4K est en passe de devenir la norme de qualité, les chercheurs mettent déjà en place des systèmes de plus en plus complexes pour diffuser des contenus 8K à grande échelle. Cela implique une croissance furieuse de la quantité de données transférées, compte tenu de l'augmentation de la qualité des images et des nombreux utilisateurs profitant chaque jour de contenu vidéo.

Or, le réseau internet chargé du transfert de données est une ressource très limitée, incapable de supporter, sans aucun problème, une quantité de données toujours plus importante. Le streaming vidéo est régi par un compromis entre la qualité vidéo, le calcul et le taux de compression. Pour réussir à fournir une qualité d'image toujours plus élevée, le contenu vidéo doit donc être à la fois compressé à des taux de compression jamais atteints auparavant, grâce à des normes d'encodage vidéo de plus en plus complexes, et traité par des machines de plus en plus puissantes.

Le matériel, qui est au centre de ce travail, est le kit de développement NVIDIA Jetson Xavier AGX. Ce kit de développement permet de construire et de produire des logiciels à grande échelle dans les modules Jetson Xavier AGX, souvent utilisés dans les machines autonomes. L'objectif de cette thèse était donc de fournir une solution de diffusion, aussi puissante et portable que possible, sur un module NVIDIA Jetson Xavier AGX.

Cette thèse aborde la question du streaming vidéo en analysant les principaux formats de vidéo, les normes d'encodage vidéo et les principales techniques de compression vidéo. Ensuite, ce projet traite principalement de la partie calcul du compromis, *i.e.*, en fournissant plus de puissance de calcul pour accélérer la décompression des données encodées sur les systèmes embarqués via des formats connus et avancés, tels que H.264 ou H.265. Pour la partie pratique de cette thèse, nous analyserons d'abord les performances de décodage d'une solution basée sur le matériel spécifique du module AGX. Ensuite, nous étendrons cette solution puissante pour la rendre aussi portable que possible en utilisant la programmation par CPU puis par GPU. Enfin, nous comparerons les résultats fournis par les différentes solutions.