

# Abstract

Current deep learning methods such as convolutional neural networks (CNNs) are often dedicated to a specific task and object; they are generally fixed in network architecture, which limits their generalizability and prevents them from addressing multiple scenarios with different objectives. To achieve both the explainable classification of breast cancer and the online defect detection of display panels, we propose a configurable convolutional neural network (ConfigNet) capable of being transformed into different configurations according to the tasks and objects in question. The ConfigNet presents two main functional configurations. The first is composed of a feature extraction module (FEM), a decision map generator (DMG) and a classifier; it is devoted to image explainable classification, for which we propose two DMG structures and a weighted average pooling (WAP) classifier for histopathological breast cancer images. The second is an encoder-decoder configuration devoted to object segmentation and localization. In this second configuration, we propose an efficiency-favored decoder and an element-wise feature fusion module (EFFM) guiding the skip connection between the encoder and decoder for online defect detection of display panels. In addition, we develop a spatial and channel attention-guided feature fusion module (SCAFFM) and a bottleneck-structured decoder for breast tumor segmentation. The FEM or encoder in these two configurations is constructed through transfer learning from existing CNNs having deep convolutional layers.

Keywords— Deep learning, Configurable convolutional neural network, Weaklysupervised learning, Explainable classification, XAI, Segmentation, Breast cancer, Histopathological images, Defect detection, Display panel

# Résumé

Les méthodes actuelles d'apprentissage profond, telles que les réseaux de neurones convolutifs (CNNs), sont souvent dédiées à une tâche et à un objet spécifiques ; leur architecture de réseau est généralement fixe, ce qui limite leur généralisabilité et les empêche d'aborder de multiples scénarios avec des objectifs différents. Pour réaliser à la fois la classification explicable du cancer du sein et la détection en ligne des défauts des panneaux d'affichage, nous proposons un réseau de neurones convolutif configurable (ConfigNet) capable d'être transformé en différentes configurations selon les tâches et les objets en question. Le ConfigNet présente deux configurations fonctionnelles principales. La première est composée d'un module d'extraction de caractéristiques (FEM), d'un générateur de cartes de décision (DMG) et d'un classificateur ; elle est consacrée à la classification explicative d'images, pour laquelle nous proposons deux structures DMG et un classificateur de mise en commun des moyennes pondérées (WAP) pour les images histopathologiques du cancer du sein. La seconde est une configuration codeur-décodeur consacrée à la segmentation et à la localisation d'objets. Dans cette deuxième configuration, nous proposons un décodeur favorisant l'efficacité et un module de fusion de caractéristiques par éléments (EFFM) guidant la connexion par saut entre l'encodeur et le décodeur pour la détection en ligne des défauts des panneaux d'affichage. En outre, nous développons un module de fusion de caractéristiques guidé par l'attention spatiale et l'attention de canal (SCAFFM) et un décodeur avec une structure de goulot d'étranglement pour la segmentation des tumeurs du sein. Le FEM ou le codeur dans ces deux configurations est construit par apprentissage par transfert à partir de CNNs existants ayant des couches convolutionnelles profondes.

Mots-clés— Apprentissage profond, Réseau neuronal convolutif configurable, Apprentissage faiblement supervisé, Classification explicable, XAI, Segmentation, Cancer du sein, Images histopathologiques, Détection des défauts, Panneau d'affichage