



AVIS DE SOUTENANCE D'UNE THESE DE DOCTORAT

Le Doyen de la Faculté des Sciences a le plaisir d'informer le public qu'une soutenance de
thèse de Doctorat en

« **Mathématiques, Informatique et Applications** »

aura lieu le 26/07/2023 à 10H au Département Géologie de la Faculté des Sciences Kénitra

La Thèse sera présentée par **Mr BOULFRIFI IDIR**

Sous le thème :

Détection des situations à risques : Application à la surveillance d'espaces publics

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom	Titre	Etablissement
KHARRAZ AROUSSI HATIM	Président	Faculté des Sciences, Kénitra
ZAKRANI ABDELALI	Rapporteur	Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Metiers, Casablanca
SADIQ ABDELALIM	Rapporteur	Faculté des Sciences, Kénitra
EL AZAMI IKRAM	Rapporteur	Faculté des Sciences, Kénitra
ELHASSOUNY AZEDDINE	Examineur	ENSIAS, Rabat
HOUSNI KHALID	Directeur de thèse	Faculté des Sciences, Kénitra



Nom et Prénom : BOULFRIFI IDIR
Date de soutenance : 26/07/2023
Directeur de Thèse : HOUSNI KHALID

Sujet de thèse:

Détection des situations à risques : Application à la surveillance d'espaces publics

Résumé:

Cette thèse porte sur la détection des situations à risques dans les séquences vidéo issues de la vidéosurveillance, qui fait partie de la vision par ordinateur, et plus précisément la compréhension de la scène afin de construire un système intelligent comparable à la compréhension humaine, ce domaine a reçu une attention importante dans nombreux domaines de recherche ces dernières années. L'idée de base de la détection de risque et d'identifier les événements, les activités ou les observations significativement différents d'un comportement ou d'un modèle classé a priori normal.

Le but de cette thèse est de réaliser un système intelligent capable d'intervenir dans la phase de la détection et du suivi les risques susceptibles de survenir ainsi que dans la phase d'analyse de mouvement ou de comportement. Nous visons à mettre en oeuvre les travaux que nous avons réalisés dans le domaine de la vidéosurveillance afin de rendre nos caméras de surveillance plus intelligentes. Les approches proposées dans cette thèse sont réparties en trois chapitres. Dans le premier chapitre, nous présentons une méthode d'extraction d'objet en mouvement dans une scène vidéo. cette méthode consiste à reformuler le problème de segmentation du mouvement en un problème de minimisation d'une fonction d'énergie qui représente la cohérence spatiale et temporelle, ensuite l'algorithme de marche aléatoire est utilisé pour minimiser cette fonction d'énergie afin de compléter la segmentation finale.

Le deuxième chapitre présente notre méthode de détection de situations à risque dans une scène vidéo basée sur les réseaux de neurones convolutif, LSTM et l'autoencodeur. L'approche proposée consiste à apprendre les caractéristiques spatiotemporelles normales à l'aide des données d'apprentissage qui ne contiennent pas de risques. Les séquences vidéos de test avec une erreur de reconstruction élevée seront classées comme scènes contenant des risques.

Dans le troisième chapitre, en plus de la détection de risque, nous avons ajouté un mécanisme pour localiser le risque dans la scène vidéo. La méthode est basée sur deux modèles pré-entraînés, le premier détecte les images contenant un risque, le second permet de détecter et d'extraire les objets dans les images vidéo, en partant du même principe d'erreur de reconstruction sur les objets dans l'image contenant un risque et les objets adjacents dans l'image reconstituée.

Les approches développées dans cette thèse ont été entraînées et testées sur la base de données UCSD. Cette base de données contient à la fois des séquences vidéo normales et à risque. Les résultats des tests sont très encourageants.

Mots clés : Vidéosurveillance, détection de mouvement, marche aléatoire, détection de situations à risque, autoencoder, CNN, LSTM, Faster RCNN.

Abstract:

This thesis focuses on the detection of risk situations in video sequences from video surveillance, which is part of computer vision, and more precisely the understanding of the scene in order to build an intelligent system comparable to human understanding, this field has received significant attention in many areas of research in recent years. The basic idea of risk detection is to identify events, activities or observations that are significantly different from a behavior or pattern classified as normal.

The aim of this thesis is to create an intelligent system capable of intervening in the phase of detecting and monitoring the risks likely to arise as well as in the phase of analysis of movement or behavior. We aim to implement the work we have done in CCTV to make our surveillance cameras smarter.

In this thesis, we present the work we have done on motion extraction, detection and localization of risk. The approaches proposed in this thesis are divided into three chapters. In the first chapter, we present a method for extracting moving objects from a video scene. this method consists in reformulating the motion segmentation problem into a problem of minimizing an energy function which represents spatial and temporal coherence, then the random walk algorithm is used to minimize this energy function in order to complete the final segmentation.

The second chapter presents our method for detecting risky situations in a video scene based on convolutional neural networks, LSTM and auto-encoder. The proposed approach is to learn the normal spatiotemporal features using the training data which does not contain risks. Test video sequences with a high reconstruction error will be classified as risky scenes.

In the third chapter, in addition to the risk detection, we added a mechanism to locate the risk in the video scene. The method is based on two pre-trained models, the first detects the images containing a risk, the second makes it possible to detect and extract the objects in the video images, starting from the same principle of reconstruction error on the objects in the image containing a risk and the adjacent objects in the reconstructed image.

The approaches developed in this thesis have been trained and tested on the UCSD database. This database contains both normal and risky video footage. The test results are very encouraging.

key words : Video surveillance, motion detection, random walk, detection of risk situations, autoencoder, CNN, LSTM, Faster RCNN.