

Ré-identification de personnes à partir d'un réseau de caméras RGB-D

Guilhem MARION

Maître de stage : Frédéric LERASLE

Tuteur école : Simone GASPARINI



25 septembre 2014

PLAN DE LA PRÉSENTATION

INTRODUCTION

Le LAAS

Contexte

ÉTAT DE L'ART

Principe de la ré-identification

Types de descripteurs

DÉROULEMENT

Prise en main de l'acquis

Prototypage et intégration

Evaluations et bases d'images

CONCLUSION

Perspectives

Environnement logiciel

Bilan personnel

LE LAAS

Laboratoire d'Analyse et d'Architecture des systèmes

- ▶ Informatique critique
- ▶ Réseaux et communication
- ▶ Robotique
 - ▶ dont l'équipe RAP
- ▶ Décision et optimisation
- ▶ HF et optique
- ▶ Nano-ingénierie et optimisation
- ▶ MicroNanoBioTechnologies
- ▶ Gestion de l'énergie

LAAS-CNRS

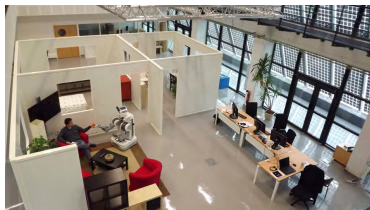


LE LAAS (2)

ADREAM

Architectures dynamiques reconfigurables pour systèmes embarqués autonomes mobiles

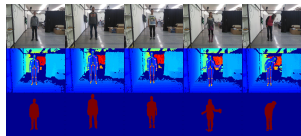
- ▶ Bâtiment intelligent à énergie positive
- ▶ Tests en appartement ADREAM
 - ▶ Caméras RGB-D
 - ▶ Plusieurs pièces
 - ▶ Simulation d'appartement réel



LA PROBLÉMATIQUE DU STAGE

Motion capture sans marqueurs par fusion de données

- ▶ Cadre : extension des travaux de thèse de J.-T. Masse
- ▶ Postures estimées par plusieurs caméras RGB-D
- ▶ Champs joints : multicible
- ▶ Rejoint champs disjoint (monocible)



ÉTAT DE L'ART

PRINCIPE DE LA RÉ-IDENTIFICATION

- ▶ Représentation de personnes par des descripteurs
- ▶ Déterminer la classe la plus probable de la personne détectée
- ▶ Apprentissage supervisé/non supervisé
- ▶ Classification en ligne/hors-ligne

PRINCIPE DE LA RÉ-IDENTIFICATION (2)



TYPES DE DESCRIPTEURS

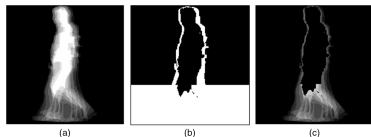
Approche biométrique

- ▶ Très discriminante
- ▶ Besoin d'un environnement contrôlé
- ▶ Coût CPU élevé



Approche basée démarche

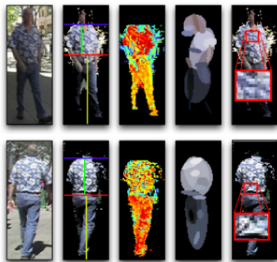
- ▶ Peu d'information requise
- ▶ Scène dynamique
- ▶ Environnement contrôlé



TYPES DE DESCRIPTEURS (2)

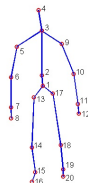
Approche basée apparence

- ▶ Très discriminant
- ▶ Littérature extensive
- ▶ Sensible aux variations de pose/illumination



Approche morphologique

- ▶ Prometteur
- ▶ Faible coût CPU
- ▶ Peu étudié dans la littérature
- ▶ Dépend de la qualité des squelettes



PROPOSITION

Contexte :

- ▶ Temps réel :
 - ▶ Première partie d'un *pipeline*
 - ▶ Beaucoup d'information à traiter
- ▶ Les conditions d'illumination, de pose de caméra et des utilisateurs varient fortement (donc l'apparence est très impactée)
- ▶ On dispose de RGB (biométrique, apparence) ET profondeur (démarche, morphologique)

Idée : combiner les approches morphologique et basée apparence afin d'améliorer la reconnaissance en gardant une faible charge CPU

DÉROULEMENT

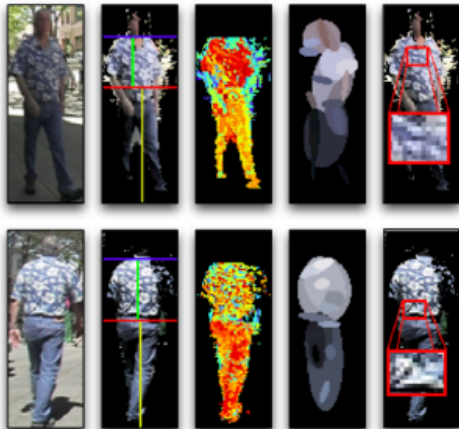
PRISE EN MAIN DE L'ACQUIS

Portage du code de J.-T. Masse de la plateforme ROS vers la plateforme Genom3



DESCRIPTEUR BASÉ APPARENCE SDALF (CANAUX RGB)

- ▶ Meilleur actuel
- ▶ FLOSS
- ▶ Trois parties :
 - ▶ Histogramme
 - ▶ Couleur
 - ▶ Texture
- ▶ Retrait de la texture (CPU)
- ▶ Ajout de jeu de données
- ▶ Portage C++

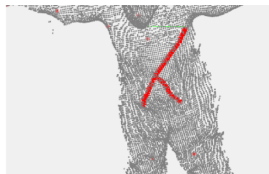
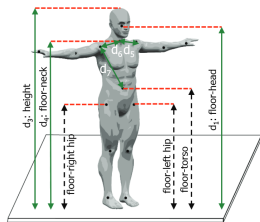


Farenzena et al., 2010

Person re-identification by symmetry-driven accumulation of local features

DESCRIPTEUR BASÉ MORPHOLOGIE (CANAL D)

- ▶ Challenge : peu étudié
- ▶ Descripteur composite
 - ▶ Distances entre articulations
 - ▶ Distances au sol
 - ▶ Distances géodésiques
- ▶ Distances géodésiques retirées
- ▶ Intégration dans SDALF
- ▶ Portage C++



Barbosa et al., 2012
Re-identification with rgb-d sensors

DESCRIPTEUR BASÉ MORPHOLOGIE (2)

- ▶ Recalculer les poids (importance accordée à chaque descripteur)
- ▶ Prototypage Matlab
- ▶ Evaluation des performances
- ▶ Fusion avec le descripteur basé apparence

STRATÉGIE DE FUSION

- ▶ Deux stratégies possibles :
 - ▶ **Fusion séquentielle** : si le descripteur basé apparence ne suffit pas pour la classification, utiliser le second
 - ▶ **Fusion simultanée** : tenter d'utiliser les deux en même temps (retenue ici)
- ▶ Choix "naïf" : accorder un poids à chaque descripteur.
 - ▶ Choix des poids

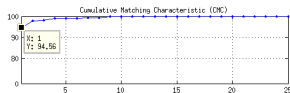
EVALUATIONS ET BASES D'IMAGES

- ▶ ETHZ
(83pers. / 7-226img.)
- ▶ RGBD-ID
(79pers. / 20img.)

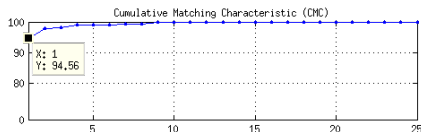


Critères d'évaluation :

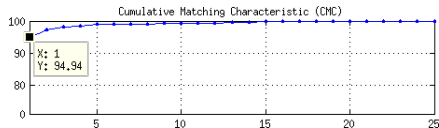
- ▶ Courbe CMC (Cumulative Matching Curve)
- ▶ Aire nAUC sous la courbe CMC
- ▶ Taux de ré-identification au premier rang



COMPARAISON APPARENCE / APPARENCE + MORPHOLOGIE



Courbe CMC de SDALF seul, base
RGBD-ID
nAUC = 99.056467

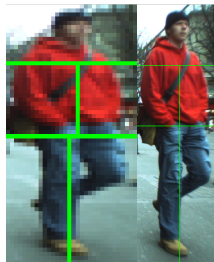


Courbe CMC du descripteur
proposé, base RGBD-ID
nAUC = 99.796507

DISCUSSION

- ▶ Peu d'améliorations sur les tests :
 - ▶ Apparence trop discriminante sur ce jeu de données
 - ▶ Besoin de tests en situation réelle
 - ▶ Application dans l'obscurité

- ▶ Portage C++ :
 - ▶ Nombreux tests de compatibilité
 - ▶ Quelques différences



CONCLUSION

- ▶ Prise en main des outils
- ▶ Etat de l'Art
- ▶ Prototypage du descripteur morphologique (3D)
- ▶ Adaptation du descripteur basé apparence (RGB)
- ▶ Optimisation des deux descripteurs
 - ▶ et de leur combinaison
- ▶ Implémentation du descripteur final en C++
- ▶ Tests du descripteur final
- ▶ Début d'écriture de la démo finale

PERSPECTIVES

- ▶ A court terme :
 - ▶ Démonstration en ADREAM

- ▶ A moyen terme :
 - ▶ Début de thèse
 - ▶ Réutilisation du code lors de la thèse
 - ▶ Autres projets

ENVIRONNEMENT LOGICIEL

Environnement logiciel

- ▶ GNU/Linux
- ▶ OpenNI
- ▶ OpenCV
- ▶ ROS et Genom3
- ▶ Langages
 - ▶ Matlab
 - ▶ C/C++
 - ▶ L^AT_EX

The logo for OpenNI consists of the word "Open" in a grey sans-serif font, followed by "NI" in a large, bold, green sans-serif font. The "NI" is stylized with vertical bars. A small "TM" trademark symbol is located to the right of the "NI".The logo for ROS.org features a 3x3 grid of blue dots to the left of the text "ROS.org" in a bold, blue, sans-serif font.

DÉVELOPPEMENT PERSONNEL

- ▶ Compétences techniques
 - ▶ (in)compatibilité des librairies
 - ▶ Code peu ou non documenté
- ▶ Communication
 - ▶ Travail en équipe
 - ▶ Echanges sur des sujets pointus
- ▶ Autonomie
 - ▶ Orientation du stage
 - ▶ Développement d'outils personnels
- ▶ Projet professionnel