

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI INGEGNERIA

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INFORMATICA E
DELL'AUTOMAZIONE



**Implementazione di un algoritmo di
identificazione della persona
utilizzando frame di profondità**

—

***Implementation of a depth-based human
identification algorithm***

RELATORE:
Prof. Ennio Gambi

CORRELATORE:
**Prof.ssa Susanna Spinsante
Ing. Samuele Gasparrini (?)**

TESI DI LAUREA DI:
Ilario Pierbattista

ANNO ACCADEMICO 2014/2015

Indice

1	Introduzione	3
1.1	Human Sensing	3
1.1.1	Human Sensing	3
1.1.2	Stato dell'arte	4
1.2	Panoramica Generale	4
1.2.1	Configurazione dell'Hardware	4
1.2.2	<i>Head and Shoulders Profile</i>	4
1.2.3	Flusso di Lavoro	4
2	Haar-Like Features	5
2.1	Definizione	5
2.2	Immagine Integrale	5
2.3	Decision Stump	5
3	L'Algoritmo di Allenamento: Adaboost	6
3.1	Apprendimento Supervisionato <i>Ensamble</i>	6
3.1.1	Apprendimento Supervisionato	6
3.1.2	<i>Ensamble Learning</i>	6
3.1.3	<i>Adaptive Boosting</i>	6
3.2	Dataset di Allenamento	6
3.2.1	Categorie di Classificatori	6
3.2.2	Preparazione dei Dataset	6
3.2.3	Preprocessing	6
3.3	<i>Strong Learner</i>	6
3.4	<i>Weak Learner</i>	6
4	Validazione e Regolazione dei Classificatori	7
4.1	Criteri di Valutazione	7
4.2	Dataset di Validazione	7
4.3	Massimizzazione all' <i>Accuracy</i>	7
4.4	Analisi dei Risultati	7
5	Rilevamento	8
5.1	Tecnica di Rilevamento	8
5.2	Selezione della Finestra Migliore	8
5.3	Confronto con l'Algoritmo G-C	8

Indice	2
6 Conclusioni	9
Appendici	10
A Struttura Software	11
B Cenni del funzionamento del sensore Kinect	12

Capitolo 1

Introduzione

1.1 Human Sensing

1.1.1 Human Sensing

5 Definizione

Definizione enciclopedica di Human Sensing

Dispositivi di acquisizione

Modalità di riconoscimento (?)

Contesti Applicativi

10 People Detection: Sistemi di sorveglianza

People Counting: Indagini di mercato

Rilevamento dei parametri vitali: Search Rescue

People Tracking: Ambienti assistivi

HS e Computer Vision

15 Sensori di acquisizione *visivi*

1.1.2 Stato dell'arte

Pedestrian Detection and Counting

Face Recognition

1.2 Panoramica Generale

²⁰ 1.2.1 Configurazione dell'Hardware

Sensore utilizzato

Configurazione Top-Down

Vantaggi della configurazione

1.2.2 *Head and Shoulders Profile*

²⁵ Descrizione del profilo testa-spalle

1.2.3 Flusso di Lavoro

Capitolo 2

Haar-Like Features

2.1 Definizione

30 2.2 Immagine Integrale

2.3 Decision Stump

Capitolo 3

L'Algoritmo di Allenamento: Adaboost

35 3.1 Apprendimento Supervisionato *Ensamble*

3.1.1 Apprendimento Supervisionato

3.1.2 *Ensamble Learning*

3.1.3 *Adaptive Boosting*

3.2 Dataset di Allenamento

40 3.2.1 Categorie di Classificatori

3.2.2 Preparazione dei Dataset

3.2.3 Preprocessing

3.3 *Strong Learner*

3.4 *Weak Learner*

Capitolo 4

Validazione e Regolazione dei Classificatori

4.1 Criteri di Valutazione

4.2 Dataset di Validazione

50 4.3 Massimizzazione all'*Accuracy*

4.4 Analisi dei Risultati

Capitolo 5

Rilevamento

5.1 Tecnica di Rilevamento

55 5.2 Selezione della Finestra Migliore

5.3 Confronto con l'Algoritmo G-C

Capitolo 6

Conclusioni

Appendici

⁶⁰ Appendice A

Struttura Software

Appendice B

Cenni del funzionamento del sensore Kinect

Bibliografia

- [1] Thomas H Cormen. Introduction to algorithms. 2009.
- [2] Ronald A Fisher. The use of multiple measurements in taxonomic problems. *Annals of eugenics*, 7(2):179–188, 1936.
- [3] Yoav Freund and Robert E Schapire. A decision-theoretic generalization of on-line learning and an application to boosting. *Journal of computer and system sciences*, 55(1):119–139, 1997.
- [4] Alfred Haar. Zur theorie der orthogonalen funktionensysteme. *Mathematische Annalen*, 69(3):331–371, 1910.
- [5] Michael Oren, Constantine Papageorgiou, Pawan Sinha, Edgar Osuna, and Tomaso Poggio. Pedestrian detection using wavelet templates. In *Computer Vision and Pattern Recognition, 1997. Proceedings., 1997 IEEE Computer Society Conference on*, pages 193–199. IEEE, 1997.
- [6] Constantine P Papageorgiou, Michael Oren, and Tomaso Poggio. A general framework for object detection. In *Computer vision, 1998. sixth international conference on*, pages 555–562. IEEE, 1998.
- [7] ITUT Rec. T. 800— iso/iec 15444-1,“. *Information technology—JPEG*, 2000.
- [8] Stuart Russell and Peter Norvig. Artificial intelligence: a modern approach. 1995.
- [9] Paul Viola and Michael J Jones. Robust real-time face detection. *International journal of computer vision*, 57(2):137–154, 2004.
- [10] Lei Zhu and Kin-Hong Wong. Human tracking and counting using the kinect range sensor based on adaboost and kalman filter. *Advances in Visual Computing*, pages 582–591, 2013.