

Relazione al progetto: Naruto Hand Seals Fighting del corso di Sistemi e Applicazioni Multimediali

Michele Tamburini
mtamburi@cs.unibo.it

2 gennaio 2011

1 Abstract

Il progetto nasce con lo scopo di esplorare uno dei campi della *Augmented Reality*, che prevede l'uso delle mani nell'interazione uomo-macchina. La realizzazione ultima consiste di un gioco di combattimento in modalità picchiaduro che prende ambientazione e scenografia dall'ormai noto anime giapponese *Naruto*. Le mosse per così dire speciali, dovranno essere attivate non con semplici combinazioni di tasti, ma attraverso le posizioni ed i gesti delle mani dell'utente, acquisiti attraverso una webcam, che saranno poi analizzati da un motore di riconoscimento per verificarne l'accuratezza. L'implementazione del presente prevede il motore di riconoscimento e una semplice sezione di addestramento per l'utente, che lo coinvolga nell'apprendimento di alcune mosse.

Vengono utilizzate librerie *OpenCV* per l'analisi delle immagini, *Guichan* per l'interfaccia grafica, *SDL* ed il linguaggio C++.

2 Stato dell'arte

La ricerca di tecniche che favoriscano metodologie di utilizzo dei calcolatori attraverso forme di interazione sempre più innovative, quali ad esempio l'uso del proprio corpo, ha aperto la strada già da qualche tempo a nuove sfide per il mondo informatico. Il campo di ricerca dell' "*hand tracking*" vuole dare all'utilizzatore del calcolatore la possibilità di un controllo, completo o parziale, di questo, attraver-

so i complicati movimenti o stimoli che la mano umana è in grado di fornire. L'acquisizione di questi, sia essa agevolata dall'ausilio di sensori particolari, guanti o addirittura con la mano nuda, risulta essere la prima problematica da affrontare, comune a tutte le proposte fino ad ora osservate ([11] [16] [17] [20] [19]). Gli spunti proposti nella bibliografia, lontano dall'essere esaustiva sull'argomento, vogliono semplicemente offrire una panoramica ad ampio spettro di alcune soluzioni a tale problema.

3 Progetto: introduzione

3.1 Ambientazione

L'ormai celeberrimo anime "*Naruto*" ha portato anche in Italia una storia di fantasia dalle forti connotazioni orientali. Tra gli ingredienti maggiormente apprezzati dal grande pubblico risiede il fatto che i personaggi utilizzano movimenti delle mani estremamente complicati per lanciare mosse di arti marziali speciali. Ognuna di queste è composta da un numero variabile di "sigilli" (posizioni degli arti superiori) che corrispondono ai 12 segni zodiacali cinesi.

Nel seguente progetto ho inserito tutti e soli tali gesti, ovvero non si tengono in considerazione movimenti diversi (come il battito delle mani) che pur compaiono nell'anime. Lo scopo del giocatore sarà quello di riprodurre alcune posizioni che vedrà raffigurate sottoforma di immagini. Ciascuna di queste è denominata segno, o sigillo (signs, seals). Una

mossa (Move) è dunque costituita da un numero variabile di segni presi tra i 12 sopra descritti.

3.2 Il nostro problema nel dettaglio

In questo lavoro non ho certo la pretesa di affrontare un tema così imponente come quello dell'hand tracking. Il problema si riduce infatti ad una analisi di immagini seppur non priva di compromessi e difficoltà. A differenza di alcuni lavori di spicco che usano un database e oggetti esterni per l'inferenza della reale posizione della mano [19], in questo caso non è necessario avere una precisa cognizione del punto di partenza e di fine dell'arto. Il giocatore è libero di eseguire qualunque movimento e, una volta pronto, aziona l'acquisizione del gesto, che si traduce per il calcolatore con: l'acquisizione di alcuni frame di immagine, trasformazione di questi con tecniche di processazione dell'immagine e confronto con un template precedentemente preparato. Un punto che abbatta notevolmente la dimensione del problema, ed evita quindi l'uso di un database, si basa proprio su una caratteristica derivata dall'ambientazione: sebbene le combinazioni che possono avere luogo siano infinite (permutazioni di 12 elementi di lunghezza arbitraria) i diversi gesti da riconoscere rimangono comunque 12.

3.3 Pensando in grande

Fondamentalmente questo gioco risiede nella categoria "picchiaduro". L'ingrediente della *Augmented Reality* emerge nel momento in cui l'utente abbandona la tastiera per interagire con le proprie mani attraverso la webcam ed eseguire dal vivo i gesti necessari per la mossa selezionata.

Per ciascuno gli verrà notificato il livello di accuratezza calcolato in una scala da 0 a 100. Al termine dell'ultimo viene poi restituito il voto medio.

4 Descrizione del progetto

4.1 Sezione di Acquisizione

4.2 Logica di Gioco

4.3 Stack di Gioco

4.4 L'interfaccia Grafica

4.5 La macchina per il Riconoscimento

5 Riconoscimento

5.1 "The Recognition Engine"

5.2 I moduli

5.3 Le strategie

6 Alcuni Test

7 Osservazioni

8 Conclusioni

Riferimenti bibliografici

- [1] Cmake: official wiki. <http://www.cmake.org/Wiki/CMake>.
- [2] Guichan wiki. <http://code.google.com/p/guichan/>.
- [3] Leafninja website. <http://www.leafninja.com/>.
- [4] Opencv: Official wiki. <http://opencv.willowgarage.com/wiki/>.
- [5] Sdl simple directmedia layer forums. <http://forums.libsdl.org/viewtopic.php?t=6442&sid=7e7ea3a081a8906de37de3c2f2548b76>.
- [6] Stackoverflow: [blog. http://stackoverflow.com/questions/393954/how-to-convert-an-opencv-iplimage-to-an-sdl-surface](http://stackoverflow.com/questions/393954/how-to-convert-an-opencv-iplimage-to-an-sdl-surface).
- [7] Tinyxml: xml manager library. <http://sourceforge.net/projects/tinyxml/>.
- [8] The basics of background substraction, Mar 2009. <http://blog.damiles.com/?p=127>.
- [9] *OpenCV Reference Manual v2.1*, Mar, 18 2010.
- [10] Flavio Bernardotti. *Computer Vision Encyclopaedic Forum*. 15100 Alessandria.
- [11] Ramon Mas Cristina Manresa, Javier Varona and Francisco J. Perales. Hand Tracking and Gesture Recognition for Human-Computer Interaction. In *Electronic Letters on Computer Vision and Image Analysis*, volume 5, pages 96–104. 2005.
- [12] Erdem Yörük, Ender Konuko Ğu, Bülent San-kur, Jérôme Darbon. Shape-based hand recognition. *IEEE TRANSACTIONS ON IMAGE PROCESSING*, 15(7), June 2006.
- [13] Marco Roccetti Paola Salomoni Stefano Ferretti. *Slide e appunti di lezione del corso di Sistemi ed Applicazioni Multimediali*, Feb-May 2009-10. <http://www.cs.unibo.it/~roccetti/multimedia-09-10.html>.
- [14] Adrian Kaehler Gary Bradski. *Learning OpenCV*. O'Really, 2008.
- [15] Intel Corporation. *Open Source Computer Vision Library*. <http://developer.intel.com>.
- [16] Reinhard Klein Markus Schlattmann. Simultaneous 4 gestures 6 dof real-time two-hand tracking without any markers. In *ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology*.
- [17] Adrien Bernhardt Marie-Paule Cani Paul G. Kry1, Adeline Pihuit. Handnaviga-tor: Hands-on interaction for desktop virtual reality. In *ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology*, pages 53–60, 2008. <http://hal.inria.fr/inria-00336348/fr/>.
- [18] Aaron Saenz. Mit's ridiculously colorful glove is latest hand tracking interface. In *human computer interfaces*. May, 28 2010. <http://singularityhub.com/2010/05/28/mits-ridiculously-colorful-glove-is-the-latest-hand-tracking-interfacevideo/>.
- [19] Robert Y. Wang. Real-time hand-tracking as a user input device. Monterey, CA, October 19-22 2008.
- [20] A. Argyros X. Zabulis, H. Baltzakis. Vision-based hand gesture recognition for human-computer interaction. In *The Universal Access Handbook*, 2009.