



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI SALERNO

DIPARTIMENTO DI INFORMATICA

XIII CICLO – NUOVA SERIE

ANNO ACCADEMICO 2013-2014

-Abstract-

TESI DI DOTTORATO IN INFORMATICA

Compression and Protection of
Multidimensional Data

Tutor
prof. Bruno Carpentieri

Candidato
Raffaele Pizzolante

Coordinatore
prof. Giuseppe Persiano

ABSTRACT

L'obiettivo di questa tesi è presentare nuove tecniche relative alla compressione ed alla protezione di dati multidimensionali (come ad esempio, immagini mediche 3-D, immagini iperspettrali, immagini 3-D ottenute da microscopi, dati 5-D prodotti da strumenti di *Risonanza Magnetica Funzionale* – *RMF* o *fMRI*).

In primo luogo, è stato delineato un algoritmo per la compressione *lossless* (senza perdita di informazioni) basato su un modello predittivo, denominato *Medical Images Lossless Compression* algorithm (*MILC*). Tramite tale algoritmo è possibile ottenere un buon compromesso tra tasso di compressione ed utilizzo di risorse. Inoltre, considerata l'importanza e la "criticità" del fattore *tempo* in contesti medici e affini, è stata delineata una strategia di compressione parallelizzata dell'algoritmo *MILC*, definita come *Parallel MILC*. In dettaglio, *Parallel MILC* può essere eseguito su device eterogenei, come CPU, GPU, ecc.. I risultati sperimentali ottenuti sono significativi, in termini di *speed-up* rispetto all'algoritmo *MILC*.

Successivamente, si è focalizzata l'attenzione sulla protezione di due tipologie di dati multidimensionali sensibili, ovvero, le immagini mediche 3-D e le immagini 3-D ottenute da microscopi. Per quanto riguarda la protezione delle immagini mediche 3-D, è stato presentato un approccio "ibrido", il quale permette di processare una immagine medica 3-D, effettuando sia la sua compressione che l'inserimento di un watermark digitale invisibile (*digital invisible watermark*). Per quanto concerne la protezione di immagini 3-D prodotte da microscopi (utilizzate in molti ambiti delicati, come l'investigazione forense digitale, ecc.), è stato sviluppato un approccio che

permette l’inserimento di due watermark invisibili, aventi come obiettivo quello di proteggere simultaneamente una parte o l’intera immagine 3-D.

Nel seguito della trattazione è stata introdotta una struttura predittiva, utilizzabile per la compressione lossless di diversi dati multidimensionali. Infine, è stata condotta una fase di testing sperimentale di tale approccio, su differenti dataset di immagini mediche 3-D, immagini iperspettrali e dati 5-D prodotti da strumenti fMRI. L’analisi dei risultati sperimentali ottenuti ha evidenziato che essi sono comparabili, e talvolta migliori, rispetto agli altri approcci presentati in letteratura scientifica.