

METODOLOGIE DI SUPPORTO ALLA DIAGNOSTICA MEDICA IN CAMPO OFTALMICO CON SISTEMI NEURALI

Leonarda Carnimeo, Anna Cinzia Benedetto

Dipartimento di Elettrotecnica ed Elettronica
Politecnico di Bari
Via E. Orabona, 4 – 70125 Bari
E-mail: carnimeo@deemail.poliba.it

In oftalmologia risulta fondamentale lo sviluppo di strumenti diagnostici per la rilevazione di sintomi relativi alla retinopatie diabetiche, dato che il filone della *computational intelligence* può aiutare i medici nella gestione di database di grandi dimensioni. Tra le patologie più diffuse, le retinopatie diabetiche possono essere rivelate da sintomi specifici come gli *essudati*, che appaiono come aree chiare in immagini digitali della retina. A questo proposito, alcuni interessanti contributi sono già stati scientificamente proposti. Seguendo un primo approccio, gli essudati possono essere individuati usando il loro alto livello di variazione di livelli di grigio e i corrispondenti contorni sono determinati nelle retinografie per mezzo di tecniche di ricostruzione morfologica. Secondo altre metodiche, i sintomi del diabete possono essere rivelati mediante la combinazione di tecniche di regione in crescita e il rilevamento di bordi in immagini retinografiche di fundus oculi umano. Entrambe queste soluzioni presentano risultati interessanti, ma è necessario stabilire soglie in forma euristica. Sono stati anche considerati metodi in tre fasi basate sull'uso di filtri mediani e tecniche di soglia multilivello. Purtroppo, gli svantaggi derivanti dalla quantità di variabili di filtraggio da valutare, sono significativi. Inoltre, nella elaborazione delle immagini retiniche è implicato un pesante onere computazionale. A questo proposito, nell'ambito della rilevazione di lesioni tessutali di massa in mammografie umane, si è scientificamente dimostrata l'efficacia di considerare quattro caratteristiche per la formazione di una rete neurale fuzzy. Sulla base di queste considerazioni, il filone di ricerca di questa unità si è sviluppato dapprima per individuare sospetti sintomi di diabete attraverso una architettura fuzzy per l'elaborazione delle immagini retiniche. La qualità delle prestazioni del sistema proposto ha rivelato miglioramenti in merito ai risultati effettivi. Tuttavia, il problema della determinazione dei parametri fuzzy nella procedura di sintesi è stato successivamente affrontato, attraverso la sintesi di una rete neurofuzzy, tenendo conto che l'incertezza è presente anche nelle immagini della retina. Gli indici definiti a questo proposito sono analizzati e considerati al fine di trovare i valori ottimali per i parametri A e B fuzzy di rete. Adeguate reti neurali MLP sono sintetizzate per determinare una soglia ottimale, allo scopo di ridurre al minimo gli errori di classificazione se le immagini con intensificazione di contrasto sono segmentate. Nelle immagini binarie di uscita, le regioni in nero vanno ad identificare le aree sospette. L'intero sistema è stato sviluppato considerando appunto sistemi di reti neurali per ridurre gli oneri computazionali nella rilevazione dei sintomi citati, senza perdere di vista il confronto con le prestazioni di altri risultati scientifici.

Riferimenti bibliografici

- L. CARNIMEO, Part I - Neural Networks and Applications, Chapt.6, "A Neurofuzzy Network for Supporting Detection of Diabetic Symptoms", Lecture Notes in Electrical Engineering, Vol. 27, p. 45, Springer 978-0-387-84814-3 Book-on-Line, ISSN: 1876-1100, 2009.
- V. BEVILACQUA, L. CARNIMEO, G. MASTRONARDI, V. SANTARCANGELO and R. SCARAMUZZI "On the Comparison of NN-Based Architectures for Diabetic Damage Detection in Retinal Images", Journal of Circuits, Systems & Computers, Vol. 18, No. 8, 1369–1380, World Scientific Publ. Co., 2009.
- L. CARNIMEO, "Diabetic Damage Detection in Retinal Images via a Sparsely-Connected Neurofuzzy Network", Lecture Notes in Artificial Intelligence, Springer, ISSN: 0302-9743, 2008