
Biomedical Computer Vision

Project Report
Davide Secco

Politecnico di Milano

Contents

1	Introduction	1
2	Preprocessing	2
3	Rete Neurale	3
4	Conclusion	4

Chapter 1

Introduction

L'obiettivo del progetto era quello di riuscire a segmentare e classificare efficacemente delle immagini biomendiche fornite da 20 risonanze magnetiche.

Ho una buona conoscenza di python, mentre riguardo le reti neurali ho le conoscenze fornite durante il corso. Ho provato a seguire le diverse indicazioni fornite durante le esercitazioni, ottenendo alla fine discreti risultati.

Chapter 2

Preprocessing

La fase di preprocessing ha come obiettivo la manipolazione delle immagini per facilitare il lavoro della rete neurale.

In questa fase ho cambiato leggermente approccio rispetto ai laboratori, sfruttando la caratteristica di python di essere anche un linguaggio a oggetti. Ho creato due classi, una per le risonanze magnetiche, una per le segmentazioni.

Le operazioni effettuate sulle immagini dicom sono state:

1. Conversione da file dicom in array numpy
2. Resampling
3. Resizing
4. Standardizzazione
5. Normalizzazione
6. Equalizzazione

Per quanto riguarda le immagini png l'unica operazione che ho effettuato è stata quella di resizing.

Ho poi suddiviso le immagini in formato numpy in 3 dataset:

- Training set: 3072 slices
- Validation set: 384 slices
- Test set: 384 slices

Rapporto: (0.8; 0.1; 0.1)

Chapter 3

Rete Neurale

Per la realizzazione delle rete ho usato la libreria Keras, implementando una Unet standard.

Dopo diversi test riguardo le funzioni di accuracy e loss, sul dataset di test i migliori risultati ottenuti sono stati:

- Test Accuracy: 0.981
- Test Mean Intersection over Union: 0.739

I Risultati risultano abbastanza buoni, in particolare l'accuracy, tuttavia il dato potrebbe essere influenzato dall'altissima accuracy della classe di background.

Per avere risultati più significativi sarebbe stato opportuno costruire una confusion matrix oppure calcolare l'accuracy per classe. Un'altra buona idea sarebbe potuta essere quella di eliminare tutte quelle slice completamente nere, non essendo poi così rilevanti.

Con l'ultima funzione implementata ho verificato che effettivamente nel test set il modello abbia buoni risultati. Eccone un esempio:

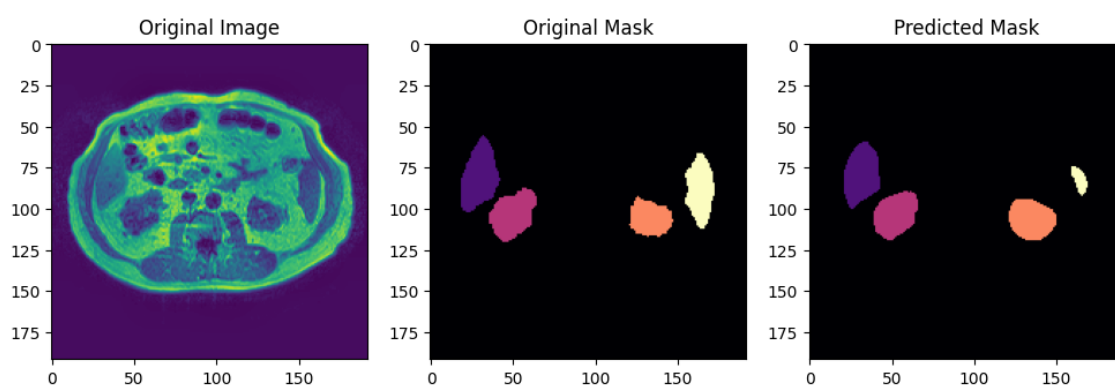


Figure 3.1: Risultato finale di esempio

Come si può vedere la rete funziona abbastanza bene, ma è abbastanza debole nel riconoscere la milza.

Chapter 4

Conclusion

Sono complessivamente soddisfatto del progetto, anche se non sono riuscito a implementare tutti i suggerimenti segnalati durante le esercitazioni.

Sicuramente è stata per me un ottima occasione per entrare nel mondo della computer vision e delle reti neurali.