



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

**ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ**

**ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΣΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ ΚΑΙ ΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ»**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Ταξινόμηση εικόνων ασύρματης ενδοσκόπησης με τη
χρήση της μεθόδου Bag of Words**

Ιωσήφ Ν. Λούτς

Επιβλέποντες: **Περαντώνης Σταύρος**, Δ/ντής Ερευνών, Ινστιτούτο
Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, ΕΚΕΦΕ “Δημόκριτος”

Σπύρου Ευάγγελος, Συνεργαζόμενος ερευνητής, Ινστιτούτο
Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, ΕΚΕΦΕ “Δημόκριτος”

ΑΘΗΝΑ

Απρίλιος 2019

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Ταξινόμηση εικόνων ασύρματης ενδοσκόπησης με τη χρήση της μεθόδου Bag of Words

Ιωσήφ Ν. Λούτς

A.M.: ΠΙΒ0164

ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ: **Περαντώνης Σταύρος**, Δ/ντής Ερευνών, Ινστιτούτο Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, ΕΚΕΦΕ “Δημόκριτος”

Σπύρου Ευάγγελος, Συνεργαζόμενος ερευνητής, Ινστιτούτο Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, ΕΚΕΦΕ “Δημόκριτος”

ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ: **Περαντώνης Σταύρος**, Δ/ντής Ερευνών, Ινστιτούτο Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, ΕΚΕΦΕ “Δημόκριτος”

Σπύρου Ευάγγελος, Συνεργαζόμενος ερευνητής, Ινστιτούτο Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, ΕΚΕΦΕ “Δημόκριτος”

Σταματόπουλος Παναγιώτης, Επίκουρος καθηγητής στο τμήμα πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών του πανεπιστημίου Αθηνών

Απρίλιος 2019

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ασύρματη ενδοσκόπηση, αποτελεί μία σχετικά καινούρια απεικονιστική μέθοδο, η οποία συμβάλλει σημαντικά στη διάγνωση ενός μεγάλου αριθμού ασθενειών του πεπτικού συστήματος. Το βασικό πρόβλημα που προκύπτει από τη μέθοδο αυτή, αφορά τον υψηλό αριθμό εικόνων που καλείται να εξετάσει ο θεράπων ιατρός προκειμένου να βγάλει τη σωστή διάγνωση. Η διαδικασία αυτή ενδέχεται να είναι αρκετά επίπονη, καθώς απαιτεί αρκετές ώρες αδιάκοπης προσοχής. Αυτή η διπλωματική εργασία, παρουσιάζει τη μέθοδο ταξινόμησης bag of words, η οποία ταξινομεί τις εικόνες αυτές σε διάφορες κατηγορίες ασθενειών, δίνοντας έτσι μία λύση στο ανωτέρω πρόβλημα. Η λογική της βασίζεται στον εντοπισμό περιοχών ενδιαφέροντος πάνω στις εικόνες, καθώς και στην εξαγωγή χαρακτηριστικών από τις περιοχές αυτές. Για την πραγματοποίηση των πειραμάτων χρησιμοποιήθηκαν 2 dataset. Αυτά ήταν το KID dataset 2, το οποίο περιέχει 8 κατηγορίες και το Normal-Abnormal σέτ, το οποίο αποτελεί μία παραλλαγή του KID dataset 2 και περιέχει μόνο 2 κατηγορίες. Τα πειράματα πραγματοποιήθηκαν σε προγραμματιστικό περιβάλλον MATLAB. Κατά την εκτέλεση τους δοκιμάστηκαν διαφορετικές μέθοδοι εξαγωγής χαρακτηριστικών, ενώ παράλληλα μετρήθηκαν τα ποσοστά ορθής ταξινόμησης των εικόνων τους για τις μεθόδους αυτές. Οι μέθοδοι εξαγωγής χαρακτηριστικών που χρησιμοποιήθηκαν ήταν οι : SIFT, RGB-SIFT, HSV-SIFT, Opponent-SIFT και HSV&Opponent SIFT (συνδυασμός). Εκτός από τις μεθόδους εξαγωγής χαρακτηριστικών, μεταξύ των πειραμάτων, μεταβάλλονταν συνεχώς και άλλες δύο μεταβλητές, διότι εξεταζόταν η επιρροή τους πάνω στα αποτελέσματα. Τα υψηλότερα αποτελέσματα τα πέτυχε η μέθοδος εξαγωγής χαρακτηριστικών HSV-SIFT, καθώς έδωσε μέγιστο ποσοστό ορθής ταξινόμησης 81.46% στο Normal-Abnormal σέτ και μέγιστο ποσοστό ορθής ταξινόμησης 47.92% στο KID dataset 2.

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ: Μηχανική μάθηση, αναγνώριση προτύπων, υπολογιστική όραση

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Ασύρματη ενδοσκόπηση, ταξινόμηση εικόνων, μέθοδος bag of words, εξαγωγή χαρακτηριστικών, SIFT, RGB-SIFT, HSV-SIFT, Opponent-SIFT

ABSTRACT

Wireless endoscopy is a relatively new imaging method, which highly contributes to the diagnosis of many digestive system diseases. The main problem of this method, concerns the huge number of images that the clinician has to examine, in order to end up with the right diagnosis. This procedure may be very tiresome for the clinician, because it requires many hours of uninterrupted attention. This master thesis, offers a solution to the aforementioned problem, by presenting the bag of words classification method, which can classify those images in categories, according to the disease that they depict. This method is based on the detection of regions of interests in images. Once regions of interest are found, features will be extracted from those regions. Those features are the abbreviated representation of an image. Two major datasets were used for the experiments conduction. The first is KID dataset 2, which contains 8 categories and the second is the Normal-Abnormal set which contains only 2 categories. The experiments were conducted in MATLAB programming environment. During the experiments, many feature extraction methods were used and their results were evaluated. Those methods were: SIFT, RGB-SIFT HSV-SIFT, Opponent-SIFT and HSV&Opponent SIFT (Combination). Apart from those methods, two more variables were constantly changing their values between the experiments, in order to conclude if they had any impact on the results. HSV-SIFT extraction method presented the highest results, as it has reached 81.46% classification percentage in Normal-Abnormal set, and 47.92% in KID dataset 2.

SUBJECT AREA: Machine learning, pattern recognition, computer vision

KEYWORDS: Wireless endoscopy, image classification, bag of words model, feature extraction, SIFT, RGB-SIFT, HSV-SIFT, Opponent-SIFT

