

ΠΡΟΣ

- 1) Όλα τα μέλη ΔΕΠ του Τμήματος Επιστήμης Υπολογιστών
- 2) Τους εκπροσώπους των Μεταπτυχιακών φοιτητών του Τμήματος Επιστήμης Υπολογιστών
- 3) Την Επταμελή Εξεταστική Επιτροπή
- 4) Όλα τα μέλη της Πανεπιστημιακής Κοινότητας

Πρόσκληση σε Δημόσια Παρουσίαση της Διδακτορικής Διατριβής της

κα. Αντωνακάκη Δέσποινα

Doctoral Dissertation Defense

Mrs. Despoina Antonakaki

Την Παρασκευή, 17/01/2020 και ώρα 18:00 στην αίθουσα Τηλεδιάσκεψης Κ206 του Τμήματος Επιστήμης Υπολογιστών του Πανεπιστημίου Κρήτης στο Ηράκλειο, θα γίνει η δημόσια παρουσίαση και υποστήριξη της Διδακτορικής Διατριβής της υποψηφίας διδάκτορος του Τμήματος Επιστήμης Υπολογιστών κας. Αντωνακάκη Δέσποινας με θέμα:

“Analysis of evolution, dynamics and vulnerabilities of Online Social Networks”

“Ανάλυση της εξέλιξης, του περιεχομένου και των αδυναμιών των μέσων κοινωνικής δικτύωσης”

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα σύγχρονα μέσα κοινωνικής δικτύωσης προσφέρουν μια εμπειρία που ξεπερνάει τα όρια της απλής επικοινωνίας, της ενημέρωσης και της ψυχαγωγίας. Με μέσο ημερήσιο χρόνο χρήσης που μπορεί να φτάσει τις 3 ώρες, με μία πληθυσμιακή διείσδυση που ξεπερνάει το ένα τρίτο του παγκόσμιου πληθυσμού και με ένα σταθερό ρυθμό αύξησης τα τελευταία 30 χρόνια, τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης πλέον, επηρεάζουν τον τρόπο με τον οποία μία κοινωνία αλληλεπιδρά, αντιδρά σε διάφορα γεγονότα αλλά και τον τρόπο που διαχέει μία πληροφορία στα μέλη της.

Είναι φυσικό, η τεράστια κοινωνική επίδραση και η επέκταση των μέσων κοινωνικής δικτύωσης, να εγείρει διάφορα ερωτήματα. Μερικά από αυτά, έχουν να κάνουν με τον ρυθμό με τον οποίο μεταβάλλεται και εξελίσσεται ο γράφος που αναπαριστά τους χρήστες ενός κοινωνικού δικτύου και αντιμετωπίζει θέματα όπως, τι αυξάνει περισσότερο με τον χρόνο, οι χρήστες ή οι συνδέσεις που κάνουν μεταξύ τους. Ένα άλλο θέμα είναι η έγκαιρη και αποτελεσματική προστασία των χρηστών από απειλές όπως ανεπιθύμητα μηνύματα. Ένα τρίτο ερώτημα είναι πώς μπορούμε να αποτιμήσουμε την γενικότερη εντύπωση, θετική ή αρνητική, που έχουν οι χρήστες σχετικά με διάφορες ευαίσθητες οντότητες όπως είναι τα πολιτικά κόμματα και οι ιδεολογίες κατά τη διάρκεια μιας προεκλογικής περιόδου.

Η παρούσα διδακτορική διατριβή εστιάζει στο δημοφιλές δίκτυο κοινωνικής δικτύωσης Twitter και επιχειρεί να απαντήσει σε αυτά τα ερωτήματα με την εφαρμογή και εξέλιξη μεθόδων από την περιοχή της ανάλυσης γράφων, τη μηχανική μάθηση και την επεξεργασία φυσικής γλώσσας. Αρχικά παρουσιάζεται ένα μοντέλο σχετικά με την χρονική εξέλιξη και μοντελοποίηση του κοινωνικού γράφου. Για το σκοπό αυτό, συλλέγονται δύο αντιπροσωπευτικά δείγματα του Twitter, ένα από την πρώιμη και ένα από την πιο πρόσφατη χρονική περίοδο. Χρησιμοποιώντας ένα γνωστό μοντέλο το οποίο όμως έχει εφαρμοστεί μόνο σε μικρούς γράφους, μελετάμε την εξέλιξη του Twitter, σε μια περίοδο 8 ετών. Επιπλέον αντιπαραθέτουμε τις παρατηρούμενες διακυμάνσεις αυτής της ανάπτυξης με πραγματικά γεγονότα και καταδεικνύουμε κατά πόσο η εφαρμογή πολιτικών εναντίων ανεπιθύμητων μηνυμάτων αλλά και η εισροή νέων χρηστών μπορεί να επηρεάσει την ανάπτυξη ενός κοινωνικού δικτύου. Στην συνέχεια προχωράμε στη μελέτη μιας νέας στρατηγικής για τη διάδοση του ανεπιθύμητων μηνυμάτων στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης.

Ο συγκεκριμένος τρόπος διάδοσης εκμεταλλεύεται τον συνδυασμό δημοφιλών θεμάτων (trending topics) στο Twitter με ανεπιθύμητα μηνύματα. Χρησιμοποιώντας μεθόδους μηχανικής μάθησης, δείχνουμε ότι η χρήση των δημοφιλών αυτών θεμάτων μας παρέχει τον βέλτιστο τρόπο για τον διαχωρισμό των ανεπιθύμητων μηνυμάτων αλλά και των χρηστών που τα στέλνουν. Επιπλέον αποκαλύπτουμε μια τεχνική απόκρυψης ανεπιθύμητων μηνυμάτων που διαφεύγει από τους μηχανισμούς ανίχνευσης του Twitter (spam masquerading) και δείχνουμε πώς μπορούμε να μετριάσουμε τα ανεπιθύμητα μηνύματα με απλή ανάλυση του γράφου καθώς και τεχνικών μηχανικής μάθησης.

Η τελευταία πτυχή αυτής της διατριβής μελετάει την ανάλυση του περιεχομένου στο Twitter. Συγκεκριμένα, εφαρμόζουμε ένα συνδυασμό τεχνικών επεξεργασίας φυσικής γλώσσας (NLP) για να μελετήσουμε τον τρόπο έκφρασης των χρηστών και κατ' επέκταση των ψηφοφόρων, κατά τη διάρκεια ενός πραγματικού και ταραχώδους εκλογικού γεγονότος. Προκειμένου να γίνει αυτό εφαρμόζουμε τεχνικές εξαγωγής των σημαντικότερων οντοτήτων που περιέχονται στο σύνολο δεδομένων, μελετάμε τον όγκο των μηνυμάτων γύρω από τις οντότητες αυτές και ανιχνεύουμε τα ποσοστά σαρκασμού αλλά και των συναισθημάτων γύρω από αυτές. Με αυτές τις τεχνικές καταλήγουμε στην εξαγωγή σημασιολογικών σχέσεων μεταξύ των σημαντικότερων αυτών οντοτήτων, αλλά και την διακύμανση του συναισθήματος στο χρόνο για τις διάφορες ομάδες ψηφοφόρων.

Επιβλέπων: Διευθυντής Ερευνών, Δρ. Σωτήριος Ιωαννίδης

ABSTRACT

Online Social Networks (OSNs) are offering an experience that goes beyond communication, news or entertainment. With a total user base that reaches the one third of the world population and an average daily engagement of three hours, OSNs have become a major phenomenon that affects our society in a variety of ways. Also OSNs have already a history of almost 30 years of constant growth, creating a sizable market that attracts considerable funding and innovation. In line with this growth, there is a parallel increase of interest from the scientific community that attempts to study OSNs from various perspectives. Without being complete, these perspectives can be delineated according to the way the community treats an OSN as a research object.

First of all, an OSN can be perceived as a complex system represented by a social graph that is continuously changing. A second perspective is as a social phenomenon that hides many dangers from which the public should be informed and protected. A final view of OSNs is as a tool, through which we can focus on some interesting trends and tendencies inherent in the public sphere. This dissertation presents some fundamental contributions in these areas and uses Twitter as a testbed for experimentation and validation. Initially, we present an effort to model the temporal evolution of the growth of the social graph. Towards this goal, we collect two datasets containing daily snapshots of the social graph, one for the early and another for the later period of Twitter. By fitting this dataset to a well-known but previously untested model, we are able to graph the evolution of Twitter for a period of 8 years. Additionally, we annotate the observed fluctuations of this growth with real events and demonstrate how efficient spam control and service robustness can affect the growth of an OSN.

We proceed to study one of the most common strategies for spam propagation in OSNs. This is the deliberate mix of popular topics with spam content. By using Machine Learning methods, we show that the use of trending topics has the maximum discriminatory efficiency between spam and legit content. Also, we uncover a spam masquerading technique and we show how we can mitigate spam with simple graph analysis and computationally modest machine learning models. Finally, we delve into content analysis.

Specifically, we apply a combination of Natural Language Processing techniques to infer how users express themselves during a real and turbulent electoral event. Towards this, we apply Named Entity Recognition, Volume analysis, Sarcasm detection, Sentiment analysis and Topic analysis in order to extract among other, the semantic proximities of different political parties and the temporal sentiment variation of different groups of voters.

Supervisor: Research Director, Dr. Sotirios Ioannidis