 

**PROJECT PROPOSAL**

**CN6000 MENTAL WEALTH PROFESSIONAL LIFE 3**

**ΤΙΤΛΟΣ: «ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΣΥΝΑΙΣΘΗΜΑΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ ΣΕ ΜΗΝΥΜΑΤΑ ΚΑΙ ΚΡΙΤΙΚΕΣ ΠΕΛΑΤΩΝ»**

**ΟΝΟ/ΜΟ ΦΟΙΤΗΤΗ: ΤΣΙΑΓΓΑΣ ΘΕΟΔΟΣΙΟΣ**

**UEL No: 2470452**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΔΡ. ΧΡΗΣΤΟΣ ΦΡΑΝΤΖΙΔΗΣ**

**Academic Year 2024-2025**

Περιεχόμενα

[ABSTRACT 2](#_Toc185515716)

[ΠΕΡΙΛΗΨΗ 2](#_Toc185515717)

[ΕΙΣΑΓΩΓΗ 3](#_Toc185515718)

[ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ 4](#_Toc185515719)

[ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ 5](#_Toc185515720)

[ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ 6](#_Toc185515721)

[ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ 7](#_Toc185515722)

[ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ GANTT 7](#_Toc185515723)

[ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ 8](#_Toc185515724)

# ABSTRACT

The emotional content of customer messages and evaluations has a significant impact on customer perceptions, decisions, and overall experience. This project explores ways to detect emotional content in customer interactions, primarily in online reviews and chat messages. It aims to categorize and quantify emotions such as joy, confidence, pleasure and anxiety using techniques belonging to the field of natural language processing(NLP) such as emotion lexicons and latent semantic analysis(LSA). These emotions affect the usefulness of evaluations, perception of product quality, and buyer's decision-making process. The results of this study have practical implications for marketers, sellers and buyers as they can analyze reviews more effectively, better understand buyer emotions and improve customer relationship management. The research also aims to deliver actionable insights through innovative applications that automate sentiment analysis and create detailed analytical reports.

# ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το συναισθηματικό περιεχόμενο που μπορεί να έχουν οι κριτικές καθώς και τα μηνύματα των πελατών, έχει πολύ σημαντικό αντίκτυπο στις αποφάσεις, τις αντιλήψεις αλλά και της συνολικής εμπειρίας ενός πελάτη. Η παρούσα εργασία διερευνά τρόπους όπου θα εντοπίζετε το συναίσθημα στις αλληλοεπιδράσεις των πελατών, και πιο συγκεκριμένα στις κριτικές και τα μηνύματα αυτών. Στόχος της είναι να κατηγοριοποιήσει και να ποσοτικοποιήσει συναισθήματα όπως η χαρά, η εμπιστοσύνη, η ευχαρίστηση αλλά και το άγχος χρησιμοποιώντας τεχνικές που ανήκουν στον τομέα της επεξεργασίας φυσικής γλώσσας (NLP) όπως λεξικά συναισθημάτων και λανθάνουσα σημασιολογική ανάλυση (LSA). Συναισθήματα τα οποία επηρεάζουν άμεσα την αντίληψη που έχει ένας για την χρησιμότητα ενός προϊόντος, το πόσο ποιοτικό είναι, κάτι που εν τέλει θα τον οδηγήσει να λάβει και τις αποφάσεις του. Στα αποτελέσματα που θα προκύψουν από την μελέτη αυτή, ένας έμπορος/πωλητής/αγοραστής, θα είναι σε θέση να αναλύσουν αποτελεσματικά τις αξιολογήσεις, με σκοπό την βελτίωση των πελατειακών σχέσεων. Το παρόν πόνημα αποσκοπεί επίσης στην παροχή πρακτικής γνώσης μέσω εφαρμογών για αυτοματοποίηση των αναφορών που θα δημιουργούνται από τα συναισθήματα.

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην σημερινή ψηφιακή εποχή που διανύουμε, οι κριτικές που κάνουν οι πελάτες και τα μηνύματα τους, έχουν γίνει απαραίτητη πηγή πληροφοριών για τις επιχειρήσεις αλλά και τους καταναλωτές. Μέσα από αυτές τις κριτικές, οι πελάτες είναι σε θέση να εκφράσουν τις απόψεις τους, να καταθέσουν τις εμπειρίες τους, και σαφώς τα συναισθήματα τους για τα προϊόντα ή τις υπηρεσίες που χρησιμοποίησαν. Τα συναισθήματα αυτά έχουν καθοριστικό αντίκτυπο στις αντιλήψεις για την αξιοπιστία και την ποιότητα των προιόντων/υπηρεσιών και σε πολλές περιπτώσεις εξάγουν πολύτιμα συμπεράσματα στους managers επιχειρήσεων με σκοπό να λαμβάνονται αποφάσεις στρατηγικού χαρακτήρα, όπως την πολιτική που θα ακολουθηθεί στο marketing και την βελτίωση της ποιότητας υπηρεσιών.

Ο εντοπισμός και η ανίχνευση των συναισθημάτων σε δεδομένα τέτοιου είδους είναι ζωτικής σημασίας για πολλούς λόγους. Αφενός, οι εταιρείες μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα ευρήματα για να ενισχύουν διαρκώς τις σχέσεις τους με τους πελάτες να βελτιώνουν τις υπηρεσίες τους και να εντοπίζουν ανάγκες που δεν γνώριζαν ότι θέλουν οι πελάτες πριν. Αφετέρου οι καταναλωτές είναι σε θέση να έχουν μία πιο ασφαλή προσέγγιση για τα προϊόντα που τους ενδιαφέρουν.

Αναφορικά με την διαχείριση και την ανάλυση τόσο μεγάλου όγκου δεδομένων, όπως κριτικές χιλιάδες που μπορεί να έχει ένα προϊόν για παράδειγμα σε δημοφιλείς πλατφόρμες, σίγουρα από μόνο του αποτελεί μεγάλη πρόκληση. Αν και οι τεχνικές επεξεργασίας φυσικής γλώσσας (NLP) έχουν προοδεύσει, έχουν μεγάλη απόκλιση από το πραγματικό συναίσθημα καθώς βασίζονται σε επιφανειακές αναλύσεις και δεν παρέχουν την ποθητή ακρίβεια. Σημαντικές παράμετροι, οι οποίες πολλές φορές αγνοούνται είναι το συναίσθημα που προκύπτει από την χροιά των λέξεων αλλά και η πολυδιάστατη φύση των ανθρώπινων συναισθημάτων.

Διάφορες μέθοδοι έχουν αναπτυχθεί σχετικά με την βελτίωση της ακρίβειας την αναγνώρισης συναισθημάτων. Όπως:

1. Λεξικά συναισθημάτων(emotion lexicons): Εδώ χρησιμοποιούνται προσαρμοσμένα λεξικά για την αναγνώριση όρων συναισθημάτων από κριτικές, ώστε να μπορεί να αναλυθεί η συναισθηματική πτυχή του μηνύματος.
2. Μοντέλα μηχανικής μάθησης: Μέθοδοι όπως η λανθάνουσα σημασιολογική ανάλυση (LSA) χρησιμοποιούν αυτούς του είδους την σημασιολογία για την ποσοτική ανάλυση των συναισθημάτων και έτσι παρέχουν βαθύτερη κατανόηση του αντίκτυπου που έχουν.

Το να μπορέσει κάποιος να «αφαιμάξει» το συναίσθημα από τις κριτικές και τα μηνύματα είναι πολύ σημαντικό. Τα θετικά συναισθήματα, όπως είναι η χαρά, η εμπιστοσύνη, αλλά και η προσδοκία αυξάνουν την θεωρητική χρησιμότητα που μπορεί να έχει μία κριτική στον εκάστοτε αναγνώστη του, αν και αυτό εξαρτάται όπως θα δούμε και παρακάτω κι από άλλους παράγοντες. Ωστόσο, τα αρνητικά συναισθήματα, όπως ο φόβος και η θλίψη, μπορούν επίσης να έχουν θετικό αντίκτυπο εάν εμπεριέχουν βέβαια συγκεκριμένες και ουσιαστικές πληροφορίες. Αντίθετα, το συναίσθημα του θυμού παρατηρείται συχνά πως μειώνει την χρησιμότητα δραστικά, ιδίως για εμπειρίες, όπως είναι τα ταξίδια και οι θεατρικές παραστάσεις, όπου εκεί ο συντάκτης της κριτικής προσφέρει στους αναγνώστες του μία πιο «ζωντανή» εικόνα για το τι να περιμένουν, κάτι το οποίο μπορεί να λειτουργήσει και ως δείκτης αυθεντικότητας.

Επιπροσθέτως, οι συναισθηματικές πτυχές της κριτικής βρίσκουν εφαρμογές που επηρεάζουν ενεργά την ποιότητα και την αποτελεσματικότητα των στρατηγικών των επιχειρήσεων. Οι συναισθηματικές αναλύσεις(sentiment analysis) συμβάλλουν στην λήψη αποφάσεων ως προς την αξιολόγηση υπηρεσιών και προϊόντων μίας επιχείρησης, αλλά ενεργό ρόλο έχουν και στην αξιολόγηση των αντιλήψεων που έχουν οι πελάτες.

# ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ

Το να κατανοήσει κάποιος το συναισθηματικό περιεχόμενο των κριτικών-μηνυμάτων των πελατών, μπορεί να χαρακτηριστεί ως «ζωτικής σημασίας» για την λήψη αποφάσεων τόσο για τις επιχειρήσεις όσο και για τους καταναλωτές. Παρά την μεγάλη πρόοδο των διάφορων μοντέλων AI επεξεργασίας φυσικής γλώσσας, με διάφορες μεθόδους όπως (sentiment lexicons, LSA, κ.ά.), δεν παύουν να υπάρχουν κάποια σημαντικά κενά στις τεχνικές αυτές για τον ακριβή εντοπισμό του συναισθήματος καθώς και την δημιουργία απλών εφαρμογών. Υπάρχει μεγάλη ανάγκη για εισαγωγή αυτοματισμού μέσα σε αυτό, από συστήματα τα οποία όχι μόνο θα είναι σε θέση να ανιχνεύσουν το συναίσθημα αλλά να δώσουν με μία ευκολία χρήσιμες αναφορές και πληροφορίες, σχετικά με την εξυπηρέτηση πελατών και λήψη αποφάσεων.

*Το κύριο ερευνητικό ερώτημα:*

Πώς θα καταφέρουμε να αναπτύξουμε και να εφαρμόσουμε εργαλεία ανάλυσης συναισθημάτων που συνδυάζουν ακρίβεια, χρησιμότητα και υποστηρίζουν τη λήψη αποφάσεων από τις επιχειρήσεις και τους πελάτες;

*Λοιπά χρήσιμα ερωτήματα:*

Εφαρμοσμένες τεχνικές NLP που υπάρχουν ήδη, με ποιον τρόπο μπορούν να ενσωματωθούν αποτελεσματικά σε εργαλεία αυτοματοποίησης;

Ποια εμπόδια μπορεί να παρουσιαστούν κατά την ανάπτυξη τέτοιων συστημάτων και τη χρήση τους σε ένα πραγματικό επιχειρηματικό περιβάλλον;

# ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Θα στηριχθούμε σε τρεις βασικούς άξονες, αναφορικά με την βιβλιογραφική ανασκόπηση της ανίχνευσης συναισθημάτων των πελατών σε κριτικές και μηνύματα.

1. Μέθοδοι ανίχνευσης:

Όπως μας περιγράφουν σε διατριβές που έχουν κάνει για το θέμα οι Felbermayr και Nanopoulos (2016), μπορεί κάποιος να κάνει εξαγωγή συναισθημάτων από κείμενα, παρέχοντας χρήσιμες πληροφορίες για συναισθήματα για την συναισθηματική κατάσταση που βρισκόταν εκείνη την στιγμή ο συντάκτης του. Με την μέθοδο ανάλυσης λανθάνουσας σημασιολογίας(LSA) είμαστε σε θέση να αξιοποιήσουμε της κρυφές σχέσης μεταξύ συναισθημάτων και κριτικών (Ahmad and Laroche, 2015). Ταυτόχρονα, τα μοντέλα μηχανικής μάθησης καθιστούν δυνατή την ακριβέστερη αναγνώριση και ταξινόμηση των συναισθημάτων ,συμβάλλοντας στην κατανόηση της ικανοποίησης των πελατών (Malik and Hussain, 2017; Nguyen et al., 2023).

1. Επιδράσεις των συναισθημάτων και πρακτικές επιπτώσεις:

Η αξιοπιστία και η χρησιμότητα των κριτικών συνδέονται άμεσα με το συναίσθημα. Έτσι, η προσέγγιση που έκαναν οι Felbermayr και Nanopoulos (2016) περιγράφει ότι τα θετικά συναισθήματα όπως η εμπιστοσύνη και η χαρά αυξάνουν την πιθανότητα για καλύτερη κατανόηση των κριτικών. Ωστόσο, επισημαίνεται ότι τα αρνητικά συναισθήματα μπορούν να οδηγήσουν στην «αφαίμαξη» περισσότερων χρήσιμων πληροφορίων για την ανάγνωση μίας κατάστασης (Chen and Farn, 2020). Επιπλέον, η συναισθηματική νοημοσύνη ενός διευθύνοντα εξασφαλίζει βιώσιμη ανάπτυξη των επιχειρήσεων ακόμη και σε ασταθείς καταστάσεις και ενισχύει την ικανότητα λήψης αποφάσεων (Chin, 2023; Nanayakkara et al., 2017).

1. Προοπτικές βελτίωσης και πρακτική εφαρμογή:

Η προσάρτηση της συναισθηματικής νοημοσύνης στις επιχειρήσεις αυξάνει την αποτελεσματικότητα της δουλειάς καθώς και της λήψης αποφάσεων. Τεχνικές όπως η γνωστική αλλαγή (Cognitive Reappraisal) όπου οι άνθρωποι μπορούν να επαναπροσδιορίσουν μία κατάσταση ώστε να να λειτουργήσει προς όφελος τους, καθώς και της προοπτικής λήψης (perspective taking) όπου κάποιος βλέπει τα πράγματα από την οπτική γωνία κάποιου άλλου με σκοπό την βελτίωση αναφορικά με την λήψη αποφάσεων και την συνεργασία (Webb et al., 2012; Kobylińska and Kusev, 2019). Πολύ βασικό παράγοντα του συναισθήματος που έχει μία κριτική, είναι και η ένδειξη που έχει ένα προϊόν και η βοήθεια που λαμβάνουν μέσω αυτού ώστε να αφουγκραστούν σε μεγαλύτερο βαθμό τους πελάτες (Wang et al., 2019).

# ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Ο σχεδιασμός που έχει γίνει με σκοπό την ανάπτυξη μίας εφαρμογής σχετικά με την ανίχνευση και ανάλυση συναισθήματος σε περιεχόμενο και κριτικές πελατών, έχει μία συγκεκριμένη μεθοδολογία, η οποία κατά κυρίαρχο λόγο θα περιλαμβάνει την συλλογή, την επεξεργασία και την ανάλυση των data, καθώς και όλα αυτά πρέπει να πάρουν «οστά» σε μία θελκτική διαδικτυακή εφαρμογή.

1. Συλλογή και επεξεργασία δεδομένων

Μέσα από ενδεικτικές κριτικές και μηνύματα που θα έχουν στείλει οι πελάτες, θα γίνει η αρχική συλλογή των δεδομένων. Μέσω κάποιον τεχνικών που θα γίνεται σταδιακή βελτίωση των inputs δεδομένων, όπως αφαίρεση ειδικών χαρακτήρων, διόρθωση γλωσσικών ζητημάτων και καθαρισμό των δεδομένων γενικά. Μέσω αυτών προσδοκούμε να υπάρχει εξασφάλιση της ποιότητας αυτών. Για την ανάλυση των γλωσσικών χαρακτηριστικών τεχνικές που ενδεχομένως να εφαρμοσθούν όπως tokenization κα.

1. Ανάλυση συναισθήματος

Εν συνεχεία η ανάλυση συναισθημάτων στο project μας, θα βασιστεί όχι σε μία αλλά σε συνδυασμό από τεχνικές - εργαλεία όπως το VADER( Valence Aware Dictionary for Sentiment Reasoning), που δρα μέσω Python παρέχοντας μία open source λύση ενός μοντέλου που ταιριάζει πολύ στο αντικείμενο της εργασίας με μεγάλα ποσοστά ακρίβειας της συναισθηματική διάθεσης σε ένα κείμενο. Βέβαια το VADER έχει και κάποια καταγεγραμμένα μειονεκτήματα από τους χρήστες τους καθώς παρέχει περιορισμένη ακρίβεια σε περιπτώσεις όπως σαρκασμό και ειρωνεία ή πολυδιάστατα συναισθήματα σε μεγάλα κείμενα. Αυτό το κενό λοιπόν θα προσπαθήσουμε να γεφυρώσουμε για να δώσουμε ένα εργαλείο πολύ πιο έτοιμο προς τα έξω.

Ερευνώντας πιο σύγχρονα εργαλεία και μοντέλα deep learning εντόπισα τις transformers της Python, όπου θα συμπεριλάβουμε πολύ πιθανόν αρκετές από τις λειτουργείες που προσφέρει λόγω της ικανότητας που έχει να κατανοεί και σημασιολογικές σχέσεις κειμένου. Ένα από τα πιο διάσημα μοντέλα transformer είναι το BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers), έχει κάνει trainings σε πολύ μεγάλα δεδομένα και είναι σε θέση να βοηθήσει πολύ στην εξαγωγή συμπερασμάτων, ως προς την καταγραφή δυσαρέσκειας και ευχαρίστησης πελατών.

1. Ανάπτυξη εφαρμογής

Όπως αναφέραμε και στα άνωθεν, η ανάπτυξη της εφαρμογής θα γίνει όσον αφορά τουλάχιστον το κομμάτι backend στην γλώσσα python, με τις κατάλληλες παραμετροποιήσεις και εφαρμογή κατάλληλων βιβλιοθηκών machine learning θα αναπτυχθεί η «ραχοκοκαλιά» των ζητουμένων ανάλυσης συναισθήματος. Χρησιμοποιώντας λοιπόν έτοιμα μοντέλα θα γίνει ανάπτυξη επιπλέων αλγορίθμων που θα βοηθήσουν στην βελτίωση αυτών. Αναφορικά με το frontend κομμάτι θα χρησιμοποιήσουμε javascript καθώς η εφαρμογή θα έχει web based εφαρμογή και με την χρήση σύγχρονων frameworks εξασφαλίζουμε και το scalability.

1. Αξιολόγηση αποτελεσμάτων.

Προκειμένου να υπάρξει ορθή αξιολόγηση ως προς την αποτελεσματικότητα της εφαρμογής μας, θα γίνει χρήση κάποιων metrics όπως precision, recall και F1-score, ωστόσο για να μπορέσει να γίνει μία αξιολόγηση ως προς την χρηστικότητα της εφαρμογής θα εκτελεστούν κάποια δοκιμαστικά σενάρια.

# ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η εφαρμογή μας θα πρέπει:

1. Να παρέχει αναλύσεις συναισθημάτων του πελάτη ως προς τα συμπεράσματα που θα βγάζουν οι υπάλληλοι ή οι προϊστάμενοι.
2. Να δίνει στους ίδιους feedback για να βοηθιούνται στην λήψη αποφάσεων.
3. Μία εφαρμογή (toy version) που θα είναι σε θέση να κάνει όλη την απαραίτητη επεξεργασία και να την εξάγει σε μία κλίμακα για την ευκολότερη οπτικοποίηση.

# ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ GANTT

Εικόνα που περιέχει κείμενο, στιγμιότυπο οθόνης, γραμματοσειρά, διάγραμμα

Περιγραφή που δημιουργήθηκε αυτόματα

# ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ

Ren, G., & Hong, T., 2019. Examining the relationship between specific negative emotions and the perceived helpfulness of online reviews. Inf. Process. Manag., 56, pp. 1425-1438. https://doi.org/10.1016/J.IPM.2018.04.003

Alzoubi, H., & Aziz, R., 2021. Does Emotional Intelligence Contribute to Quality of Strategic Decisions? The Mediating Role of Open Innovation. Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity, 7, pp. 130. https://doi.org/10.3390/JOITMC7020130

Webb, T., Miles, E., & Sheeran, P., 2012. Dealing with feeling: a meta-analysis of the effectiveness of strategies derived from the process model of emotion regulation.. Psychological bulletin, 138 4, pp. 775-808. https://doi.org/10.1037/a0027600

Chin, S., 2023. The influence of emotional intelligence sustaining future business performance. Environment and Social Psychology. https://doi.org/10.54517/esp.v9i2.2001

Nanayakkara, S., Wickramasinghe, V., & Samarasinghe, G., 2017. Emotional intelligence, technology strategy and firm's non-financial performance. 2017 Moratuwa Engineering Research Conference (MERCon), pp. 467-472. https://doi.org/10.1109/MERCON.2017.7980529

Kobylińska, D., & Kusev, P., 2019. Flexible Emotion Regulation: How Situational Demands and Individual Differences Influence the Effectiveness of Regulatory Strategies. Frontiers in Psychology, 10. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00072

Leung, D., 2021. Unraveling the interplay of review depth, review breadth, and review language style on review usefulness and review adoption. International Journal of Hospitality Management, 97, pp. 102989. https://doi.org/10.1016/J.IJHM.2021.102989

Chua, A., & Banerjee, S., 2015. Understanding review helpfulness as a function of reviewer reputation, review rating, and review depth. Journal of the Association for Information Science and Technology, 66. https://doi.org/10.1002/asi.23180