
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ
**ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ**

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ


# Ανίχνευση ψευδών ειδήσεων ως υπηρεσία (Fake news detection as a service)

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

του


Παναγιώτης Αντωνίου


**Επιβλέπων:** Δρ. Κυριάκος Κρητικός

**Μέλη εξεταστικής επιτροπής:**
Κυριάκος Κρητικός (Αναπλ. Καθηγητής)
Θοδωρής Κωστούλας (Αναπλ. Καθηγητής)
Παναγιώτης Συμεωνίδης (Αναπλ. Καθηγητής)

Σάμος, Μάρτιος 2024

# Ευχαριστίες

Η εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας πραγματοποιήθηκε στο Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου Αιγαίου και συγκεκριμένα κατά τη διάρκεια του έτους 2023-24.

Θέλω να εκφράσω τη βαθιά μου ευγνωμοσύνη για την ευκαιρία που μου δόθηκε να πραγματοποιήσω τη διπλωματική μου εργασία με θέμα Fake news detection as a service. Η πορεία αυτή ήταν μια εμπειρία πλούσια σε μάθηση και προκλήσεις, η οποία συνέβαλε στην επαναπροσδιορισμό μου τόσο προσωπικά όσο και επαγγελματικά.

Θέλω να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στον Δρ. Κυριάκο Κρητικό, για την πολύτιμη καθοδήγηση, την υποστήριξη και την εμπιστοσύνη που μου παρείχε κατά τη διάρκεια της εκπόνησης αυτής της εργασίας. Οι συμβουλές και η καθοδήγησή του/της βοήθησαν στην ανάπτυξη και την ολοκλήρωση ενός έργου που αντανακλά το ενδιαφέρον μου και τις προσπάθειές μου.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τα μέλη της οικογένειάς μου για τη στήριξη και την κατανόησή τους κατά τη διάρκεια αυτής της πορείας. Χωρίς την υποστήριξή τους, η ολοκλήρωση αυτού του εγχειρήματος δεν θα ήταν δυνατή.

Η διπλωματική αυτή εργασία αποτελεί ένα κεφάλαιο της εκπαιδευτικής μου πορείας που θα μείνει αξέχαστο. Είναι μια πηγή υπερηφάνειας και ικανοποίησης για το έργο που ολοκλήρωσα.

Τέλος, εκφράζω τις ευχαριστίες μου για την ευκαιρία να αναπτύξω τις δεξιότητές μου και να αποκτήσω γνώσεις που θα μου φανούν πολύτιμες στο μέλλον.

# Πίνακας Περιεχομένων

# Λίστα Εικόνων

# Λίστα Πινάκων

# ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι ψευδείς ειδήσεις στο διαδίκτυο είναι ευρέως διαδεδομένες και προκαλούν σοβαρή ανησυχία λόγω της ικανότητάς τους να οδηγούν σε πολλές κοινωνικές και εθνικές ζημίες με καταστροφικές επιπτώσεις. Κρίσιμο ενδιαφέρον παρουσιάζει η ικανότητα εντοπισμού πότε το διαδικτυακό περιεχόμενο είναι ψευδές και αποσκοπεί στην παραπλάνηση. Αυτό είναι τεχνικά δύσκολο για διάφορους λόγους. Ειδικότερα, χρησιμοποιώντας τα κοινωνικά μέσα, η δημιουργία περιεχομένου πραγματοποιείται εύκολα και εξαπλώνεται γρήγορα, οδηγώντας σε μεγάλο όγκο περιεχομένου για ανάλυση. Οι διαδικτυακές πληροφορίες είναι πολύ διαφορετικές, καλύπτοντας μεγάλο αριθμό θεμάτων, γεγονός που συμβάλλει στην πολυπλοκότητα αυτού του έργου. Επιπλέον, η αλήθεια και η πρόθεση οποιασδήποτε δήλωσης συχνά δεν μπορεί να αξιολογηθεί μόνο από υπολογιστές, οπότε οι προσπάθειες πρέπει να εξαρτώνται από τη συνεργασία μεταξύ ανθρώπων και τεχνολογίας.

Η λύση του παραπάνω προβλήματος επιτεύχθηκε μέσω κατάλληλης επιλογής και εφαρμογής εποπτευόμενου (supervised) αλγόριθμου μηχανικής μάθησης, με σκοπό να παραχθεί ένα μοντέλο που δύναται να ταξινομεί τις ειδήσεις ως αληθείς ή ψευδείς. Το μοντέλο αυτό έπειτα περιτυλίχθηκε με τη μορφή ενός αποτελεσματικού και αυτοματοποιημένου επιγραμματικού συστήματος ιστού (web system) που αξιολογεί με αξιοπιστία δεδομένα ειδήσεων και προσφέρει ποικιλία χρήσιμων λειτουργιών, όπως πολλαπλές εναλλακτικές ανάλυσης δεδομένων και διαχείρισης ιστορικού αναλύσεων. Το σύστημα αυτό βοηθά τον οποιονδήποτε χρήστη να ανακαλύπτει και να ελέγχει ποιες ειδήσεις που δημοσιεύονται ή αναρτώνται είναι πράγματι αληθής, επιτρέποντάς τον να αναλύει δεδομένα ή URL πολλαπλών ειδήσεων και όχι μόνο μίας, ενώ παράλληλα του παρέχει την ικανότητα της διαχείρισης του ιστορικού των αναλύσεων ειδήσεων που έχει πραγματοποιήσει.

**Λέξεις-Κλειδιά**: ανίχνευση ψευδών ειδήσεων, μηχανική μάθηση, εποπτευόμενος αλγόριθμος, εφαρμογή ιστού, RESTful API

# Summary

Fake news are widely spread on the Internet and cause serious concerns due to their ability to lead to various social and national damages with catastrophic consequences. As such, the ability to detect when online content is false and aimed at deception is of critical interest. This is technically challenging for various reasons. Specifically, using social media, content creation is easily conducted and spreads quickly, leading to a large volume of content for analysis. Online information is highly diverse, covering a wide range of topics, contributing to the complexity of this task. Additionally, the truth and intention of any statement cannot often be evaluated solely by computers, so efforts must rely on the collaboration between humans and technology.

The solution to the above problem was achieved through the appropriate selection and implementation of a supervised machine learning algorithm aimed at producing a model capable of classifying news as true or false. This model was then wrapped in the form of an effective and automated web system that reliably evaluates news data and offers a variety of useful functions, such as multiple data analysis alternatives as well as the management of the analysis history. This system assists any user in discovering and verifying which news being published or posted are indeed true, allowing them to analyze data or URLs of multiple news sources and not just one, while also providing them with the ability to manage the history of news analyses they have performed.



**Keywords**: fake news detection, machine learning, supervised algorithm, web application, RESTful API

# 1. Εισαγωγή

## 1.1 Μια Πρώτη Ματιά

Η εκρηκτική ανάπτυξη του Παγκόσμιου Ιστού (World Wide Web) / Διαδικτύου (Internet) μετά τα μέσα της δεκαετίας του 1990 έχει προωθήσει σημαντικά τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι επικοινωνούν μεταξύ τους. Το διαδίκτυο διευκολύνει τη διανομή πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο μεταξύ χρηστών από όλο τον κόσμο. Σήμερα, σχεδόν τα δύο τρίτα των ενηλίκων έχουν πρόσβαση σε ειδήσεις μέσω διαδικτυακών καναλιών και αυτός ο αριθμός εξακολουθεί να αυξάνεται εκθετικά [1].

Ωστόσο, λόγω της αυξανόμενης δημοτικότητας των διαδικτυακών μέσων κοινωνικής δικτύωσης, το Διαδίκτυο γίνεται ένα ιδανικό έδαφος για τη αναπαραγωγή και διάδοση ψευδών περιεχομένων, όπως παραπλανητικές/ψευδείς πληροφορίες, ψευδείς κριτικές, ψεύτικες διαφημίσεις, φήμες, ψεύτικες πολιτικές δηλώσεις, και ούτω καθεξής. Μάλιστα, την τρέχουσα περίοδο οι ψευδείς ειδήσεις είναι πιο δημοφιλείς και ευρέως διαδεδομένες μέσω των κυριάρχων ιστότοπων ειδήσεων. Χρησιμοποιούνται με σκοπό να μπερδέψουν και να πείσουν τους διαδικτυακούς χρήστες με προκατειλημμένα γεγονότα, προκαλώντας μια κύρια ανησυχία τόσο για τη βιομηχανία όσο και για την ακαδημαϊκή κοινότητα. Επίσης, οι περισσότεροι από τους υπάρχοντες διαδικτυακούς πόρους ελέγχου γεγονότων επικεντρώνονται κυρίως στην επαλήθευση των πολιτικών ειδήσεων. Επομένως, η πρακτική εφαρμογή αυτών των πόρων είναι περιορισμένη, λόγω της μεγάλης ποικιλίας τύπων και μορφών ειδήσεων και της ευρείας και γρήγορης διάδοσης ψευδών πληροφοριών στο κοινωνικό δίκτυο.

## 1.2 Γιατί είναι τα fake news επικίνδυνα;

Οι ψευδείς ειδήσεις μπορεί να έχουν σημαντικό αντίκτυπο στα πραγματικά γεγονότα, τόσο πολύ ώστε η συνωμοσία «Pizzagate» που ξεκίνησε στο Reddit να έχει οδηγήσει σε πραγματικούς πυροβολισμούς.

Εκτός από τα χρηματιστήρια και τα πολιτικά γεγονότα, η ίδια κατάσταση ισχύει και στη δημόσια υγεία. Οι ψευδείς ειδήσεις σχετικά με μολυσματικές ασθένειες, όπως ο Έμπολα, ο κίτρινος πυρετός και ο Ζίκα, φαίνεται να εξαπλώνονται στο Διαδίκτυο. Η πανδημία COVID-19 από το 2020 συνεχίζει ιδιαίτερα να παράγει ειδήσεις από πολλές αμφίβολες πηγές.

Ένα αντιπροσωπευτικό παράδειγμα είναι το εξής: μία από αυτές τις ειδήσεις ισχυρίστηκε ότι το δίκτυο κινητών συσκευών 5G «προκαλεί τον κορονοϊό απορροφώντας οξυγόνο από τους πνεύμονές σας». Μια άλλη ομάδα είπε ότι ο ιός προέρχεται από σούπα νυχτερίδας, ενώ άλλοι υπέδειξαν εργαστήρια ως μέρη όπου ο ιός δημιουργήθηκε στην πραγματικότητα ως σκοπό κάποιας συνωμοσίας. Σύμφωνα με τις «μελέτες» που δημοσιεύθηκαν με αυτόν τον τρόπο, υπάρχουν επίσης μερικές

συμβουλές για το πώς να θεραπεύσετε τον ιό – κάνοντας γαργάρες ξύδι με ροδόνερο ή ξύδι και αλάτι.

Οι ψευδείς ειδήσεις έχουν σημαντικό αντίκτυπο στη πρόκληση πραγματικών σοβαρών/επικίνδυνων/κρίσιμων γεγονότων σε διάφορες χώρες: το Brexit στην Ευρώπη, ο πανικός αλατιού στην Κίνα, η θανατηφόρα βία μεταξύ δύο ομάδων, των εθνοτήτων Ορόμο και των εθνοτήτων Σομαλών.

Ενώ οι ψευδείς ειδήσεις δεν είναι νέο φαινόμενο, έχουν γίνει σημαντικό πρόβλημα λόγω του εύρους του διαδεδομένου διαδικτύου που αποσκοπεί ξεκάθαρα στην χειραγώγηση του παγκόσμιου πληθυσμού. Αυτή η χειραγώγηση μπορεί να πάρει διάφορες μορφές, όπως δημιουργία πανικού, επηρεασμό σε ψηφοφορίες, παρακίνηση σε αυτοκτονία κα.

Επομένως, η ύπαρξη υπηρεσιών ανίχνευσης ψευδών ειδήσεων είναι ζωτικής σημασίας για την αναγνώριση της αλήθειας. Αυτές οι υπηρεσίες βοηθούν στο να αποκαλυφθούν ψευδείς ιστορίες, προστατεύοντας έτσι την αξιοπιστία των πηγών πληροφόρησης και ενισχύοντας την ενημερότητα του κοινού. [2] [3]

## 1.3 Συνεισφορά Διπλωματικής

Είναι δύσκολο να διακρίνουμε τα διαδικτυακά αληθή σήματα από τις ψευδείς και ανώμαλες πληροφορίες, καθώς οι ψευδείς ειδήσεις γράφονται σκόπιμα σε μεγάλο αριθμό για να παραπλανήσουν τους αναγνώστες. Εν τω μεταξύ, τα γλωσσικά χαρακτηριστικά που εξάγονται από το περιεχόμενο των ειδήσεων δεν επαρκούν για την αποκάλυψη των εις βάθος υποκείμενων προτύπων διανομής ψευδών ειδήσεων. Βοηθητικά χαρακτηριστικά, όπως η αξιοπιστία του συντάκτη των ειδήσεων και τα πρότυπα διάδοσης των ειδήσεων, διαδραματίζουν σημαντικότερο ρόλο για την πρόβλεψη ψευδών ειδήσεων στο διαδίκτυο. Επιπλέον, τα διαδικτυακά κοινωνικά δεδομένα είναι ευαίσθητα στο χρόνο, πράγμα που σημαίνει ότι εμφανίζονται σε πραγματικό χρόνο και αντιπροσωπεύουν τα δημοφιλή θέματα και γεγονότα.

Με σκοπό την υποστήριξη των διαδικτυακών χρηστών στον εντοπισμό χρήσιμων, πολύτιμων αλλά και αληθινών πληροφοριών, έχει διεξαχθεί εκτεταμένη έρευνα στα πλαίσια της τρέχουσας διπλωματικής για τη δημιουργία ενός αποτελεσματικού και αυτόματου επιγραμματικού συστήματος ανίχνευσης ψευδών πληροφοριών στο διαδίκτυο, το οποίο προβλέπεται μελλοντικά να ενισχυθεί με περισσότερα δεδομένα για να εκπαιδευτεί και να βελτιωθεί η αποτελεσματικότητά του στην αναγνώριση ψευδών ειδήσεων.

Ήδη το σύστημα ιστού (web system) που έχει υλοποιηθεί προσφέρει πολλαπλές εναλλακτικές ανάλυσης δεδομένων και διαχείρισης ιστορικού αναλύσεων. Η χρήση του ιστορικού βοηθά στην εξοικονόμηση πόρων καθώς μπορεί να συμβάλλει στην αποφυγή επαναλαμβανόμενης ανάλυσης ή επαλήθευσης του ίδιου περιεχομένου, βοηθώντας έτσι στην εξοικονόμηση χρόνου και πόρων.

Η λειτουργικότητα του προτεινόμενου συστήματος που έχει υλοποιηθεί περιλαμβάνει:

- Ανίχνευση ενός ή πολλαπλών άρθρων: Το σύστημα παρέχει την δυνατότητα στον χρήστη να πραγματοποιήσει ανάλυση ενός ή περισσότερων άρθρων (σε αρχείο CSV) και να μάθει αν κάθε άρθρο είναι ψευδές ή αληθές.
- Εγγραφή και Αυθεντικοποίηση Χρήστη: Η εγγραφή (Authentication) αποσκοπεί στο να επιβεβαιώνει το σύστημα την ταυτότητα ενός χρήστη μέσω διαφόρων μεθόδων, όπως κωδικοί πρόσβασης ή βιομετρικά στοιχεία. Στόχος είναι να αποτρέψει την πρόσβαση από μη εξουσιοδοτημένα άτομα. Ενώ μέσω της αυθεντικοποίησης (Authorization) του χρήστη καθορίζονται τα δικαιώματα πρόσβασης σε συγκεκριμένους πόρους ή λειτουργίες. Σκοπός αυτού του χαρακτηριστικού ασφάλειας είναι η εξασφάλιση πως η πρόσβαση σε πιο ισχυρές και σημαντικές λειτουργίες του συστήματος (όπως η ανάλυση πολλαπλών άρθρων και η διαχείριση ιστορικού) επιτρέπεται μόνο σε ταυτοποιημένους χρήστες, απομακρύνοντας με αυτό τον τρόπο κινδύνους όπως την υπερφόρτωση του συστήματος με αναλύσεις χιλιάδων ή εκατομμυρίων άρθρων σε μια μορφή επίθεσης τύπου Denial of Service (DoS).
- Διαχείριση Ιστορικού Αναλύσεων: Το σύστημα μπορεί να αποθηκεύει και να διαχειρίζεται το ιστορικό του χρήστη. Αυτό συνήθως χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με δυνατότητες όπως αναζήτηση, ταξινόμηση και φιλτράρισμα. Η διαχείριση ιστορικού αναλύσεων επιτρέπει στους χρήστες να: (α) μην επαναλαμβάνουν αναλύσεις σε άρθρα που έχουν ήδη αναλύσει και (β) εντοπίζουν αλλαγές που έχουν πραγματοποιηθεί στα άρθρα που τους ενδιαφέρουν και να τα ξανα-αναλύουν, ελέγχοντας με αυτό τον τρόπο αν ένα άρθρο έχει τροποποιηθεί ώστε να καταστεί εν τέλει αληθές.

Πλεονεκτήματα που προσφέρει το προτεινόμενο σύστημα:

- Εύκολη Διαχείριση μέσω WordPress: Η διαχείριση του περιεχομένου γίνεται εύκολα μέσω του WordPress, παρέχοντας μια ολοκληρωμένη εμπειρία δημοσίευσης ειδήσεων.
- Ευελιξία του Flask API: Η χρήση του Flask API επιτρέπει εύκολη κλιμάκωση του συστήματος και ενσωμάτωση νέων λειτουργιών.
- Αξιόπιστη Αποθήκευση Δεδομένων: Η χρήση του Συστήματος Διαχείρισης Σχεσιακών Βάσεων Δεδομένων MySQL παρέχει αξιόπιστη και αποδοτική αποθήκευση και επερώτηση για τις βασικές οντότητες του συστήματος, όπως είναι τα άρθρα/ειδήσεις και η ανίχνευση με τα αποτελέσματά της.
- Ακρίβεια της Ανίχνευσης: Το πόσο ακριβής είναι το αποτέλεσμα της ανάλυσης ενός άρθρου εξαρτάται από το μέγεθος του συνόλου δεδομένων που χρησιμοποιεί και το πόσο σύγχρονα είναι αυτά τα δεδομένα. Το Dataset που χρησιμοποιείται για την εκπαίδευση του μοντέλου μηχανικής μάθησης που περικλείει το σύστημά μας είναι διάρκειας 2015-2018, με το μοντέλο αυτό να επιτυγχάνει υψηλή ακρίβεια (ανίχνευσης) εντός αυτής της διάρκειας. Όμως,

παρόλο που το σύνολο δεδομένων είναι παλαιό, έχει διαπιστωθεί πως η ακρίβεια και σε μετέπειτα ειδήσεις είναι ικανοποιητική. [4]

## 1.4 Υπόλοιπη Δομή της Διπλωματικής

Η υπόλοιπη δομής της αναφοράς αυτής διαμορφώνεται στα εξής κεφάλαια. Αρχικά, το Κεφάλαιο 2 λειτουργεί ως υπόβαθρο, παρουσιάζοντας το γενικό πλαίσιο της έρευνας, θέτοντας επιπλέον τους στόχους και τα κίνητρα πίσω από τη μελέτη των ψευδών ειδήσεων. Το Κεφάλαιο 3 αναλύει σχετικές εργασίες που ανακαλύφθηκαν στον τομέα και τις συγκρίνει με την παρούσα.

Στο Κεφάλαιο 4 αναλύουμε το λογισμικό που αναπτύχθηκε για το σύστημα, περιγράφοντας τις απαιτήσεις του και τον βαθμό ικανοποίησής τους, τα σχεδιαστικά του μοντέλα, συμπεριλαμβανομένου της αρχιτεκτονικής του, καθώς και παρέχοντας λεπτομέρειες υλοποίησής του.

Το Κεφάλαιο 5 ασχολείται με την εγκατάσταση και την επίδειξη του συστήματος, παρουσιάζοντας τα επιμέρους κομμάτια του. Επίσης, αναλύει τις δοκιμές που διενεργήθηκαν πάνω στο σύστημα και παρέχονται τα σχετικά αποτελέσματα και συμπεράσματα από αυτές. Τέλος, το τελευταίο κεφάλαιο παρέχει βασικά συμπεράσματα και την εμπειρία που αποκομίσθηκε από την εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας ενώ αναλύει σύντομα και πιθανές μελλοντικές βελτιώσεις που μπορούν να εφαρμοστούν στο προτεινόμενο σύστημα.

# 2.Υπόβαθρο

## 2.1 Κίνητρα/Στόχοι Ψευδών ειδήσεων

Οι ψευδείς ειδήσεις (ή fake news) αναφέρονται σε παραπλανητικές ή εσκεμμένα παραποιημένες ειδήσεις που παρουσιάζονται ως αληθείς ειδήσεις και που διαδίδονται με σκοπό να παραπλανήσουν, να διαστρεβλώσουν την πραγματικότητα ή να εξυπηρετήσουν συγκεκριμένα συμφέροντα. Οι λόγοι ύπαρξης των ψευδών ειδήσεων μπορούν να είναι πολλοί και διαφορετικοί για κάθε περίπτωση. Εν γένει, αποσκοπούν στους εξής στόχους:

- Η **Παραπληροφόρηση** είναι ψευδείς πληροφορίες που είναι ανακριβείς ή παραπλανητικές από μακροοικονομική άποψη. Εξαπλώνεται ακούσια λόγω ειλικρινών λαθών ή επικαιροποίησης της γνώσης χωρίς σκοπό την παραπλάνηση.
- **Παραποίηση της αλήθειας**: Σε ορισμένες περιπτώσεις, οι δημιουργοί ψευδών ειδήσεων μπορεί να έχουν προσωπικές αντιλήψεις ή πεποιθήσεις που επιδιώκουν να επιβάλουν ή να εκμεταλλευτούν, ακόμη και αν αυτό σημαίνει πως θα παραποιήσουν την πραγματικότητα.
- Η **Φήμη** είναι μια μη επαληθευμένη και σχετική πληροφορία που κυκλοφορεί και θα μπορούσε αργότερα να επιβεβαιωθεί ως αληθής, ψευδής ή να παραμείνει ανεπιβεβαίωτη. Θα μπορούσε να εξαπλωθεί από τον ένα χρήστη στον άλλο. Πριν γίνει δημοφιλής ο όρος «ψευδείς ειδήσεις», το έργο της ταξινόμησης των ειδήσεων ως ψευδών ή όχι ονομαζόταν «ανίχνευση φημών», σχετικά με την οποία υπήρξε αρκετή έρευνα.
- Οι **Φάρσες** είναι σκόπιμα κατασκευασμένες πληροφορίες που γίνονται για να μεταμφιεστούν ως αλήθεια. Συχνά προκαλεί σοβαρές υλικές ζημιές στο θύμα επειδή περιλαμβάνει σχετικά περίπλοκες και μεγάλης κλίμακας κατασκευές
- **Δυσφήμιση**: Ο κύριος στόχος της δυσφημιστικής προπαγάνδας είναι να επηρεάσει την κοινή γνώμη, προκαλώντας αντιπάθεια, αμφιβολίες ή ακόμα και φόβο προς ένα άτομο ή έναν οργανισμό. Ένα παράδειγμα διαφημιστικής προπαγάνδας είναι ότι μπορεί να εκμεταλλευτεί περιστάσεις ή γεγονότα από το παρελθόν του ατόμου ή του οργανισμού, θίγοντας θέματα που μπορεί να προκαλέσουν ανησυχίες ή αντιπάθεια στο κοινό. Σε ορισμένες περιπτώσεις, η επικέντρωση σε πτυχές του χαρακτήρα, της συμπεριφοράς ή ακόμα και της εμφάνισης του στόχου μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να δημιουργήσει αρνητικές εντυπώσεις.
- Η **«Παρωδία»** είναι μια παρόμοια αλλά διαφορετική έννοια με τη σάτιρα. Ειδικότερα, η παρωδία χρησιμοποιεί μη πραγματικές πληροφορίες για να εισάγει χιούμορ.
- Οι **Υπερκομματικές ειδήσεις** είναι εξαιρετικά μονόπλευρες ή προκατειλημμένες ειδήσεις σε πολιτικό πλαίσιο. Βέβαια, μια προκατειλημμένη είδηση δεν σημαίνει ότι είναι αναγκαστικά ψεύτικη. Ωστόσο, επιστημονικοί

φορείς αναφέρουν ότι έχει μεγάλη πιθανότητα να είναι ψευδής σε υπερκομματικά ειδησεογραφικά δίκτυα και ότι ψευδείς πληροφορίες διαδίδονται ευρέως στην alt-right κοινότητα, όπως το διοικητικό συμβούλιο του 4chan /pol/ και το Gab. [5] [6]

- Η **Προπαγάνδα** είναι μια μορφή πειθούς που προσπαθεί να επηρεάσει τα συναισθήματα, τις στάσεις, τις απόψεις και τις ενέργειες συγκεκριμένων ακροατηρίων-στόχων για πολιτικούς, ιδεολογικούς και θρησκευτικούς σκοπούς μέσω της ελεγχόμενης μετάδοσης μονόπλευρων μηνυμάτων. Πρόσφατα, έχει χρησιμοποιηθεί συχνά για να επηρεάσει τα αποτελέσματα των εκλογών και τις απόψεις σε πολιτικό πλαίσιο. Στο πλαίσιο του πολέμου, η προπαγάνδα επηρεάζει την κοινή γνώμη, την ψυχολογία των ανθρώπων και τη στάση τους έναντι του εχθρού, όπως για παράδειγμα γίνεται στις μέρες μας στους πολέμους μεταξύ Ουκρανίας-Ρωσίας και Ισραήλ-Παλαιστίνης. [7]

## 2.2 Δυσκολίες στην ανίχνευση Fake News

Οι παραγωγοί ψευδών ειδήσεων (Fake News) χρησιμοποιούν προηγμένες τεχνολογίες, όπως το deepfake, για τη δημιουργία ρεαλιστικού περιεχομένου, καθιστώντας δύσκολο τον εντοπισμό τους. Επιπλέον, οι ψευδείς ειδήσεις εξαπλώνονται γρήγορα και δυναμικά μέσω κοινωνικών δικτύων, προτού ληφθούν μέτρα αντιμετώπισής τους. Η δυσκολία στον ορισμό μεταξύ ψευδούς και αληθούς πληροφορίας είναι περίπλοκη, καθώς υπάρχουν πολλά επίπεδα αλήθειας. Η αυξημένη πολυπλοκότητα τεχνικών ψευδοδημιουργίας και η χρήση αυτοματοποιημένων συστημάτων περιπλέκουν τη διαδικασία ανίχνευσης. Ακόμα, η ευαισθησία στον χρόνο είναι κρίσιμη, καθώς απαιτείται άμεση ανίχνευση λόγω της ταχείας διάδοσης των ψευδών ειδήσεων. [8]

## 2.3 Βασικές τεχνικές ανίχνευσης ψευδών ειδήσεων

Η χρήση αλγορίθμων μηχανικής μάθησης για την ανίχνευση προτύπων και ανωμαλιών στα δεδομένα είναι θεμελιώδης στην αντιμετώπιση των ψευδών ειδήσεων. Η ανάλυση των μέσων κοινωνικής δικτύωσης μας επιτρέπει να εξετάσουμε τα μοτίβα διάδοσης και την αλληλεπίδραση στα κοινωνικά δίκτυα προκειμένου να ανιχνευθεί η διάδοση ψευδών ειδήσεων. Συμπληρωματικά, η ανάλυση πηγών εκτιμά την αξιοπιστία των πηγών μέσω αξιολόγησης ιστορικού και περιεχομένου. Η επαλήθευση πληροφοριών παίζει επίσης κρίσιμο ρόλο, χρησιμοποιώντας επικυρώσεις και επαληθεύσεις για τον έλεγχο της ακρίβειας των πληροφοριών. Η συνεργασία ανθρώπου-υπολογιστή επιτρέπει τον συνδυασμό των ανθρώπινων δεξιοτήτων με την τεχνολογία για καλύτερα αποτελέσματα. Τέλος, η ανάλυση σημείων εστιάζει σε συγκεκριμένα στοιχεία, όπως γραμματοσειρά, φωτογραφίες και ήχος, για τον εντοπισμό πιθανών παραπλανητικών στοιχείων. [9]

## 2.4 Τεχνολογίες Ανάπτυξης Εφαρμογών Νέφους

Το υπολογιστικό νέφος (cloud computing) είναι μια τεχνολογία που επιτρέπει στους χρήστες να αποκτούν πρόσβαση σε υπολογιστικούς πόρους μέσω του διαδικτύου. Αντί να αγοράζουν, να διαχειρίζονται και να συντηρούν το δικό τους υλικό και λογισμικό, μπορούν να νοικιάζουν ή να αγοράζουν αντίστοιχες υπηρεσίες από παρόχους νέφους.

Το υπολογιστικό νέφος προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα. Καταρχάς, επιτρέπει την ευέλικτη κλιμάκωση των πόρων, επιτρέποντας στις επιχειρήσεις να προσαρμόζουν τους υπολογιστικούς πόρους ανάλογα με τις ανάγκες τους. Δεύτερον, μειώνει το κόστος γιατί οι χρήστες πληρώνουν μόνο για τους πόρους και υπηρεσίες που χρησιμοποιούν. Τρίτον, προσφέρει παγκόσμια, πανταχού παρούσα (ubiquitous) πρόσβαση σε προσφερόμενα δεδομένα, υπηρεσίες και εφαρμογές.

Τα βασικά χαρακτηριστικά του υπολογιστικού νέφους περιλαμβάνουν:

- Χρήση κατ' απαίτηση: Το υπολογιστικό νέφος επιτρέπει την απόκτηση και τη χρήση πόρων (όπως υπολογιστική ισχύς, αποθήκευση, δίκτυα) όταν χρειάζονται, χωρίς την ανάγκη για προετοιμασία ή προγραμματισμό προκαταβολικά.
- Πανταχού παρούσα πρόσβαση: Οι χρήστες μπορούν να έχουν πρόσβαση σε πόρους και υπηρεσίες νέφους από οποιαδήποτε συσκευή με σύνδεση στο Διαδίκτυο, ανεξαρτήτως της γεωγραφικής τους θέσης.
- Πολλαπλή μίσθωση: Το υπολογιστικό νέφος επιτρέπει την ταυτόχρονη χρήση των πόρων από πολλούς χρήστες ή πελάτες, διαχειρίζοντας αποτελεσματικά τους πόρους και εξασφαλίζοντας απομονωμένα και ασφαλή περιβάλλοντα.
- Ελαστικότητα: Οι υπηρεσίες του υπολογιστικού νέφους είναι ελαστικές και προσαρμόζονται στις μεταβαλλόμενες ανάγκες των χρηστών. Ειδικότερα είναι δυνατόν να αυξάνονται ή να μειώνονται οι πόροι δυναμικά ανάλογα με τις απαιτήσεις (των πελατών του νέφους).
- Μετρούμενη Χρήση: Οι πόροι που χρησιμοποιούνται στο υπολογιστικό νέφος μετρούνται και τιμολογούνται με βάση την πραγματική χρήση. Αυτό παρέχει διαφάνεια και επιτρέπει στους χρήστες να πληρώνουν μόνο για τους πόρους που πραγματικά χρησιμοποιούν.

Οι υπηρεσίες που προσφέρει το υπολογιστικό νέφος είναι πολλές και ποικίλες. Οι κύριες κατηγορίες υπηρεσιών περιλαμβάνουν:

- IaaS (Infrastructure as a Service) (Υποδομή ως Υπηρεσία): Προσφέρει εικονική υποδομή, όπως εικονικές μηχανές, αποθηκευτικό χώρο, δίκτυα και άλλους υπολογιστικούς πόρους για την εκτέλεση εφαρμογών. Οι χρήστες έχουν τον έλεγχο πάνω σε λειτουργικά συστήματα και εφαρμογές. Παραδείγματα υπηρεσιών αυτού του είδους είναι τα εξής:
    - Υπολογιστική ισχύς: Εικονικές μηχανές για εκτέλεση εφαρμογών.

    - Αποθήκευση: Δυνατότητα αποθήκευσης δεδομένων και αρχείων σε απομακρυσμένους διακομιστές.
- PaaS (Platform as a Service): Παρέχει περιβάλλον ανάπτυξης και εκτέλεσης εφαρμογών, χωρίς την ανάγκη για την αναλογική διαχείριση της υποκείμενης υποδομής. Με αυτό τον τρόπο, οι προγραμματιστές μπορούν να επικεντρωθούν στην ανάπτυξη και εκτέλεση των εφαρμογών τους. Παραδείγματα υπηρεσιών αυτού του είδους είναι τα εξής:
    - Τεχνητή νοημοσύνη και μηχανική μάθηση: Παροχή εργαλείων και πλατφόρμων για ανάπτυξη και εκτέλεση μοντέλων μηχανικής μάθησης.
    - Διαχείριση βάσεων δεδομένων: Υπηρεσίες βάσεων δεδομένων για την αποθήκευση και τη διαχείριση δεδομένων.
- SaaS (Software as a Service): Προσφέρει προσβάσιμες εφαρμογές και υπηρεσίες μέσω του διαδικτύου. Οι χρήστες δεν χρειάζεται να ανησυχούν για τη συντήρηση, την αναβάθμιση των εφαρμογών ή τη διαχείριση της υποκείμενης υποδομής, καθώς όλα αυτά γίνονται από τον πάροχο της υπηρεσίας. Παραδείγματα υπηρεσιών αυτού του είδους είναι τα εξής:
    - Ασφάλειας ως Υπηρεσία: Παρέχονται μηχανισμοί ή μέτρα ασφάλειας ως υπηρεσίες λογισμικού (SaaS) για να προσφέρουν ευελιξία, ευκολία χρήσης και αποδοτικότητα. Ορισμένα χαρακτηριστικά παραδείγματα υπηρεσιών περιλαμβάνουν:
        - Οι υπηρεσίες διαχείρισης πρόσβασης (Access Management) επιτρέπουν στην διαχείριση της πρόσβασης των χρηστών στα συστήματα και τις εφαρμογές τους μέσω ενός κεντρικού διαχειριστικού συστήματος.
        - Οι υπηρεσίες ανίχνευσης και πρόληψης απειλών (Threat Detection and Prevention) παρέχουν λύσεις για την ανίχνευση και πρόληψη κακόβουλων ενεργειών και απειλών.
        - Οι υπηρεσίες διαχείρισης κρυπτογράφησης (Encryption Management) παρέχουν εργαλεία για τη διαχείριση της κρυπτογράφησης δεδομένων στον τομέα της αποθήκευσης, της μετάδοσης και της επεξεργασίας.

Για την ανάπτυξη και την εκτέλεση εφαρμογών στο υπολογιστικό νέφος, δύο βασικές τεχνολογίες είναι το Docker και το Kubernetes. Το Docker είναι μια πλατφόρμα ανοιχτού κώδικα που επιτρέπει τη δημιουργία, τη διανομή και την εκτέλεση εφαρμογών σε ελαφριές και φορητές μονάδες που ονομάζονται "δοχεία" (containers), όπου κάθε δοχείο αντιστοιχεί σε κάποιο συστατικό της εφαρμογής. Αυτό διευκολύνει τη μετανάστευση εφαρμογών μεταξύ διαφορετικών περιβαλλόντων και μηχανών και την πιο αποδοτική κλιμάκωσή τους σε σχέση με τη χρήση εικονικών μηχανών (virtual machines).

Το Kubernetes, από την άλλη, είναι μια πλατφόρμα ενορχήστρωσης δοχείων (container orchestration platform) που επιτρέπει τον χειρισμό δοχειοποιημένων εφαρμογών (containerized applications). Ειδικότερα, επιτρέπει την αυτόματη

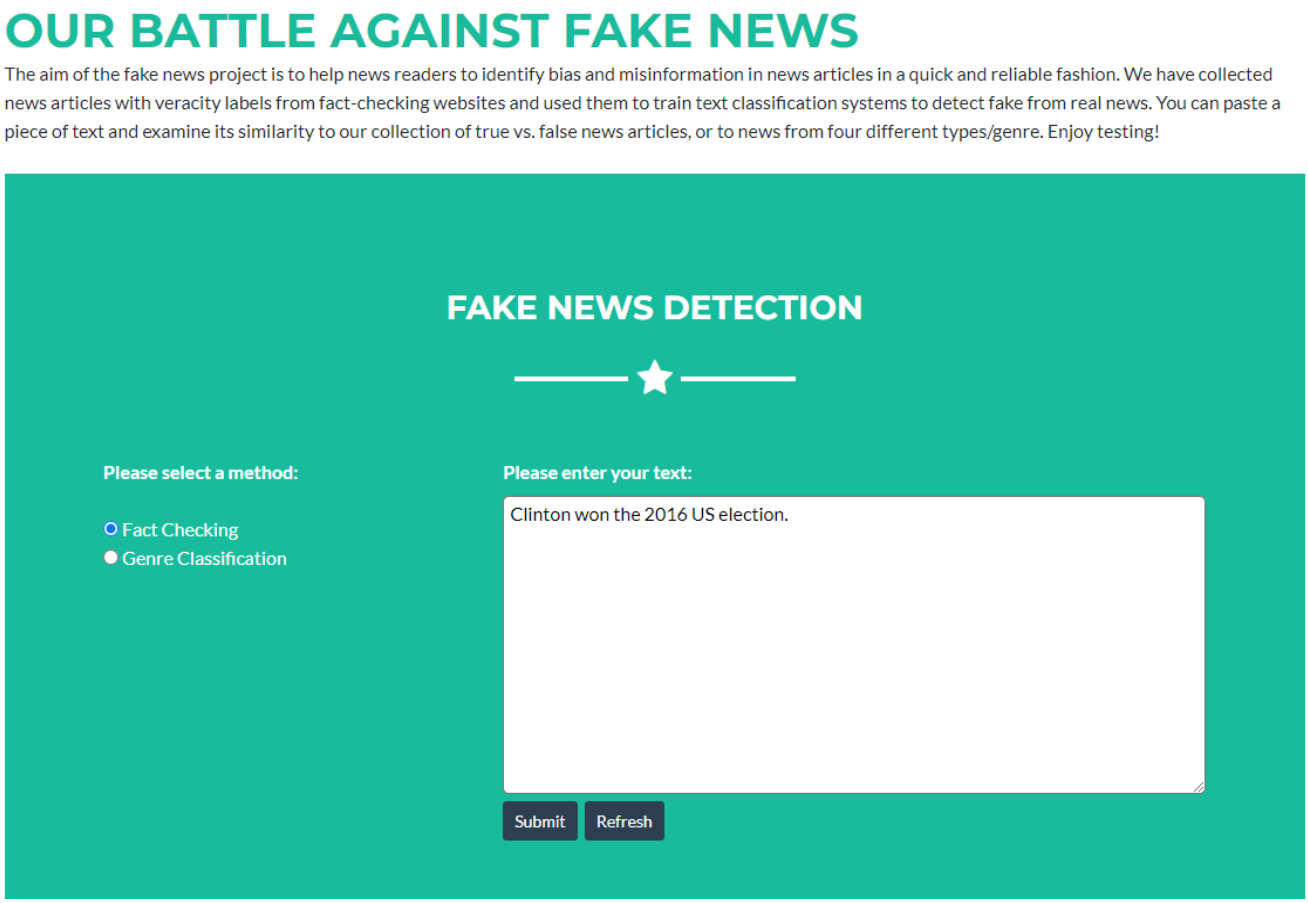
κλιμάκωση των εφαρμογών κατά μήκος διαφορετικών μηχανών, τη βαθμιαία ανανέωση τους καθώς και την αποκατάσταση σφαλμάτων. Με το Kubernetes, οι εφαρμογές μπορούν να εκτελούνται αποτελεσματικά και αξιόπιστα σε πολύπλοκα, κατανεμημένα περιβάλλοντα που αντιστοιχούν σε συστάδες από μηχανήματα.

Συνοψίζοντας, το υπολογιστικό νέφος είναι μια προηγμένη τεχνολογία που προσφέρει ευελιξία, κλιμάκωση και μείωση του κόστους στην ανάπτυξη και τη λειτουργία εφαρμογών. Με τη χρήση των τεχνολογιών Docker και Kubernetes, οι εφαρμογές μπορούν να διαχειρίζονται αποτελεσματικά και να αξιοποιούν πλήρως τα πλεονεκτήματα του υπολογιστικού νέφους. [10]

# 3. Σχετικές Εργασίες

Παρακάτω παραθέτουμε σχετικές εργασίες σε σχέση με αυτήν της διπλωματικής μας. Αναλύουμε κάθε μια τέτοια εργασία, παρέχοντας κυρίως τα βασικά της πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα.

## 3.1 Discourse Processing Lab Fake News Detector [11]




*Εικόνα 1: Παράδειγμα παρόμοιας εφαρμογής*

Πλεονεκτήματα εργασίας:

- Απλό design όπου ο χρήστης μπορεί να ελέγχει κάποιο περιεχόμενο αν είναι ψευδής ή αληθής σε ζωντανό χρόνο
- Δυνατότητα εκφόρτωσης του συνόλου δεδομένων που χρησιμοποιήθηκε για την εκπαίδευση του αλγορίθμου μηχανικής μάθησης που εκμεταλλεύεται η εργασία αυτή.
- Περιλαμβάνει επιλογή για feedback του αποτελέσματος της αναζήτησης
- Σύνολο δεδομένων του Buzzfeed και Snopes: Η πρώτη πηγή πληροφοριών που χρησιμοποιεί για τη συλλογή πλήρων άρθρων ειδήσεων με ετικέτες αξιοπιστίας προέρχεται από την εταιρεία μέσων ενημέρωσης Buzzfeed. Η Buzzfeed έχει δημοσιεύσει μια συλλογή συνδέσμων προς αναρτήσεις στο

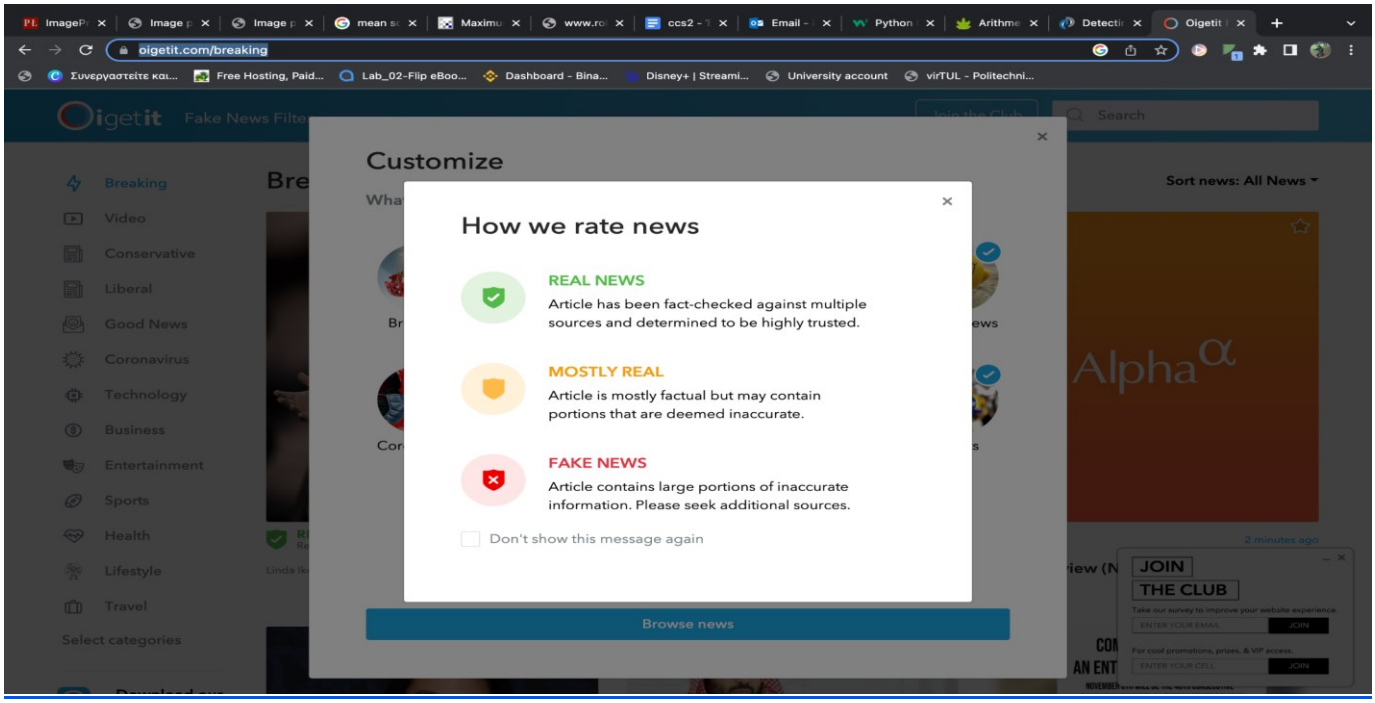
Facebook, αρχικά συγκεντρωμένων για μια μελέτη γύρω από τις προεδρικές εκλογές των ΗΠΑ το 2016 (Silverman et al., 2016). Κάθε URL σε αυτό το σύνολο δεδομένων δόθηκε σε ανθρώπινους ειδικούς, ούτως ώστε να αξιολογήσουν το ποσοστό ψευδούς πληροφορίας που περιέχεται στο συνδεδεμένο άρθρο. Οι σύνδεσμοι συλλέχθηκαν από εννέα σελίδες στο Facebook. Το σύνολο δεδομένων του Snopes χρησιμοποιείται για τη συλλογή πλήρων ειδήσεων με ετικέτες αξιοπιστίας Το Snopes αποτελεί ένα γνωστό ιστότοπο αποκάλυψης ψευδών φημών που λειτουργεί από μια ομάδα ειδικών επιμελητών.

- Εκτελεί αυτόματη κατηγοριοποίηση κειμένων ειδήσεων με βάση μεθόδους Επεξεργασίας Φυσικής Γλώσσας (NLP) και μηχανικής μάθησης, απαιτώντας μεγάλες ποσότητες δεδομένων εκπαίδευσης.

Μειονεκτήματα εργασίας:

- Δεν περιλαμβάνει διαχείριση χρηστών (User management) (πχ. εγγραφή, σύνδεση χρηστών κ.λπ..)
- Δεν υποστηρίζει την διαχείριση ιστορικού αναλύσεων (analysis history management) (δηλ. καταγραφή ιστορικού αναλύσεων καθώς και παροχή άλλων λειτουργιών όπως προβολή, αναζήτηση και διαγραφή ανάλυσης).
- Δεν δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη να πραγματοποιήσει ανάλυση πολλαπλών άρθρων μέσω αρχείου
- Δεν προσφέρεται δυνατότητα παροχής του URL της είδησης προς ανάλυση.

## 3.2 Oigetit Fake News App[1]




*Εικόνα 2: Εφαρμογή Oigetit*

Πλεονεκτήματα εργασίας:

- Πολύ εύχρηστο και βελτιωμένο UI σε σχέση με το δικό μας, καθώς και παρέχεται πολύ πιο εξειδικευμένο μοντέλο πρόβλεψης Το μοντέλο αυτό παρέχει το αποτέλεσμα της ανάλυσης ενός άρθρου με βάση το πόσο πιθανό (σκορ αξιοπιστίας - reliability score) είναι να είναι Ψευδής ή Αληθές. Επίσης, περιλαμβάνει τρία επίπεδα βαθμολογίας του άρθρου (Πραγματικό, Κυρίως Πραγματικό και Ψευδές) χρησιμοποιώντας διαφορετική χρωματική ασπίδα για τον προσδιορισμό του επιπέδου που έχει προβλεφθεί.
- Ενημερώνει τους χρήστες σχετικά με την αξιοπιστία των άρθρων ειδήσεων, χρησιμοποιεί ένα ποσοστό αξιοπιστίας και μια χρωματισμένη ασπίδα για να υποδείξει εάν οι ειδήσεις είναι αληθινές ή ψευδείς. Για παράδειγμα, σε ένα άρθρο ειδήσεων με Ποσοστό Αξιοπιστίας άνω του 65% ανατίθεται μια Πράσινη Ασπίδα και αυτό χαρακτηρίζεται ως "Πραγματικές Ειδήσεις", καθώς έχει ελεγχθεί για γεγονότα από πολλές πηγές και έχει κριθεί ως υψηλά αξιόπιστο. Ένα άρθρο ειδήσεων με Ποσοστό Αξιοπιστίας κάτω του 64% ανατίθεται σε μια Κίτρινη Ασπίδα και χαρακτηρίζεται "Κυρίως Πραγματικές Ειδήσεις", καθώς τα περιεχόμενα του άρθρου είναι κυρίως πραγματικά, αλλά ενδέχεται να περιέχουν τμήματα που θεωρούνται ανακριβή. Ένα άρθρο ειδήσεων με Ποσοστό Αξιοπιστίας κάτω του 34% αντιστοιχίζεται σε μια Κόκκινη Ασπίδα, προειδοποιώντας ότι είναι πολύ πιθανό να είναι "Ψευδείς Ειδήσεις". Το άρθρο με ψευδείς ειδήσεις περιέχει μεγάλα τμήματα ανακριβούς πληροφορίας.

[1] https://www.oigetit.com/faq

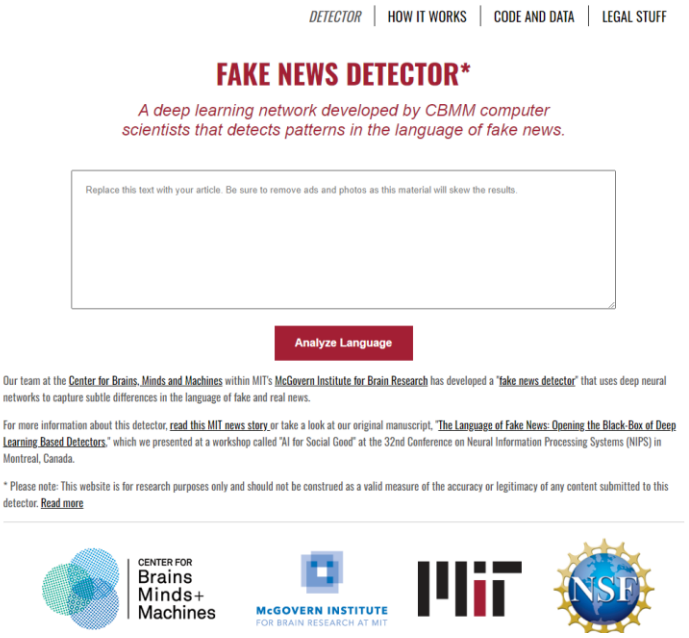
- Καταγράφει περίπου 1 εκατομμύριο πηγές ειδήσεων από μεγάλες εκδόσεις ειδήσεων και κοινωνικά μέσα από όλο τον κόσμο. Επίσης, ξεπερνάει γλωσσικούς φραγμούς για να παρέχει τον πλουσιότερο δυνατό περιεχόμενο στους χρήστες.
- Παρέχει χαρακτηριστικό αναζήτησης ώστε να μπορεί ο χρήστης να βρει τις ειδήσεις που ψάχνει. Το χαρακτηριστικό αναζήτησης επιτρέπει στους χρήστες να εντοπίζουν άρθρα ειδήσεων που τους ενδιαφέρουν άμεσα.
- Περιέχει επιλογές αναζήτησης ειδήσεων για έλεγχο σε κάθε τομέα (Αθλητικά, πολιτική, κόσμος, οικονομία, πόλεμος κα)

Μειονεκτήματα εργασίας:

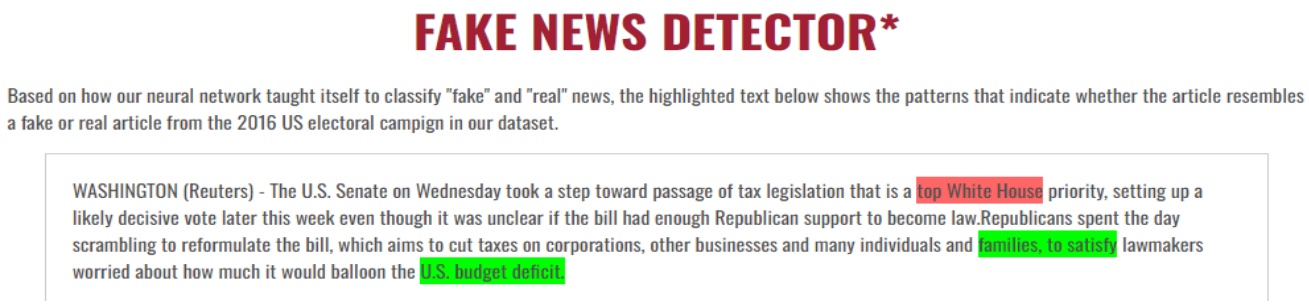
- Η ανάλυση των ειδήσεων γίνεται αυτόματα από τον ιστότοπο με βάση ειδήσεις που συλλέγονται από πολλές πηγές. Οπότε, δεν υπάρχει δυνατότητα ένας χρήστης να μπορέσει να ελέγξει Live συγκεκριμένη είδηση ή συγκεκριμένο περιεχόμενο που υποπτεύεται πως είναι ψευδές

## 3.3 MIT Fake News Detector [12]

Η συγκεκριμένη εργασία χρησιμοποιεί ένα βρόχο εκπαίδευσης μηχανικής μάθησης, ειδικότερα για ένα νευρωνικό δίκτυο, χρησιμοποιώντας το TensorFlow. Αυτού του είδους ο βρόχος εκπαίδευσης χρησιμοποιείται σε εργασίες επιβλεπόμενης μάθησης, όπου ένα μοντέλο εκπαιδεύεται σε ένα σύνολο δεδομένων με ζεύγη εισόδου-εξόδου. Θα μπορούσαμε με μια ονομασία να περιγράψουμε τον συγκεκριμένο αλγόριθμο μάθησης ως: Βρόχος Εκπαίδευσης με Επιβλεπόμενη Μάθηση, Δυναμικό Ρυθμό Μάθησης και Περιοδική Αξιολόγηση/Έλεγχο Σταθμών.




*Εικόνα 3: Εφαρμογή MIT Fake News Detector*




*Εικόνα 4: Υπογράμμιση με διαφορετικά χρώματα δηλώσεων/φράσεων σε ένα κείμενο από την εφαρμογή MIT Fake News Detector*

Πλεονεκτήματα εργασίας:

- Χρησιμοποιεί ευρύ σύνολο δεδομένων για ψεύδη ειδήσεων από το Kaggle, που αποτελείται από περίπου 12.000 άρθρα ως δείγματα ψευδών ειδήσεων [Getting Real about Fake News, 2016]. Αυτά τα άρθρα και τα μεταδεδομένα συλλέχθηκαν από 244 διαφορετικές ιστοσελίδες χρησιμοποιώντας το πρόσθετο του φυλλομετρητή ιστού που ονομάζεται "BS detectors" [2017].
- Εφαρμόζει απλό design όπου ο χρήστης μπορεί να ελέγχει κάποιο περιεχόμενο αν είναι ψευδής ή αληθής σε ζωντανό χρόνο.
- Αξιολογεί την ακρίβεια ως το μέσο αριθμό άρθρων που κατηγοριοποιούνται σωστά ως ψευδή ή πραγματικά νέα. Για παράδειγμα, από το κρυφό θέμα "Trump", ο ανιχνευτής αναγνωρίζει με ακρίβεια το 87,7% ± .9 των άρθρων (ο μέσος όρος λαμβάνεται για 5 διαφορετικές αρχικοποιήσεις του δικτύου). Αυτό δείχνει ότι ένας ανιχνευτής βασισμένος αποκλειστικά στο κείμενο μπορεί να παρέχει εξειδικευμένα αποτελέσματα με υψηλή ακρίβεια.

Μειονεκτήματα εργασίας:

- Δεν περιλαμβάνει διαχείριση χρηστών (User management) (πχ. εγγραφή, σύνδεση χρηστών κ.λπ..)
- Δεν υποστηρίζει την διαχείριση ιστορικού αναλύσεων (analysis history management) (δηλ. καταγραφή ιστορικού αναλύσεων καθώς και παροχή άλλων λειτουργιών όπως προβολή, αναζήτηση και διαγραφή ανάλυσης).
- Δεν δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη να πραγματοποιήσει ανάλυση πολλαπλών άρθρων μέσω αρχείου
- Δεν προσφέρεται δυνατότητα παροχής του URL της είδησης προς ανάλυση.

# 4. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

Για το σύστημα που αναπτύχθηκε στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας ακολουθήθηκε η μέθοδο ανάπτυξης του καταρράκτη, όπου κάθε δραστηριότητα ανάπτυξης εκτελείται με σειριακό τρόπο, με τη μία να ακολουθεί την άλλη. Στο πλαίσιο αυτό, παρουσιάζουμε μια συστηματική προσέγγιση, αναλύοντας και περιγράφοντας κάθε στάδιο της ανάπτυξης και εστιάζοντας στην επίτευξη των στόχων και των απαιτήσεων που ορίστηκαν για το έργο. Ειδικότερα, για κάθε δραστηριότητα περιγράφονται τα αντίστοιχα αποτελέσματα που επιτεύχθηκαν σε αυτήν, τα οποία συμπεριλαμβάνονται στις κύριες ενότητες του κεφαλαίου. Η τελευταία ενότητα του κεφαλαίου επισημαίνει το πόσο καλά ικανοποιούνται οι απαιτήσεις που τέθηκαν για το ανεπτυγμένο λογισμικό.

## 4.1 Απαιτήσεις

### 4.1.1 Λειτουργικές Απαιτήσεις

Οι βασικές λειτουργίες του συστήματος υπό ανάπτυξη μπορούν να διαχωριστούν σε τρεις βασικές κατηγορίες: διαχείρισης χρηστών, κύριας λειτουργικότητας και εξεζητημένων λειτουργιών.

#### 4.1.1.1 Διαχείριση Χρηστών

- *Εγγραφή χρήστη*: Υποστηρίζεται η εγγραφή ενός χρήστη, εφόσον αυτός επιθυμεί να λαμβάνει προσωποποιημένη λειτουργικότητα. Κατά την εγγραφή θα πρέπει να καταχωρείται τουλάχιστον η ακόλουθη πληροφορία χρήστη: ονοματεπώνυμο, email, κωδικός, ηλικία, επάγγελμα, οργανισμός απασχόλησης. Για τον κωδικό, υποστηρίζεται ο έλεγχος με κάποιο μοτίβο (πχ. τόσο κεφαλαία & πεζά γράμματα, τουλάχιστον 10 χαρακτήρων, χρήση ειδικών χαρακτήρων, κα.). Επίσης, ο κωδικός να επαληθεύεται (2 πεδία φόρμας που να έχουν ακριβώς το ίδιο περιεχόμενο). Ακόμα κι ο διαχειριστής του συστήματος μπορεί να εγγράφει χρήστης εκ μέρους τους.
- *Ταυτοποίηση χρήστη*: Για την μετέπειτα εμφάνιση προσωποποιημένων λειτουργιών, ένας επισκέπτης της εφαρμογής θα πρέπει να ταυτοποιείται. Κατά την διαδικασία ταυτοποίησης να ελέγχεται το email και ο κωδικός του χρήστη. Εφόσον η ταυτοποίηση είναι επιτυχής, παράγεται ένα token, το οποίο θα μπορεί να χρησιμοποιεί ο χρήστης στις επόμενες αιτήσεις του ώστε να μπορεί να έχει την εξουσιοδότηση να λαμβάνει τις διαθέσιμες προσωποποιημένες λειτουργίες του συστήματος. Το token αυτό έχει χρονική διάρκεια ζωής / εγκυρότητας και μετά το πέρας της διάρκειας αυτής θα θεωρείται ως άκυρο (και άρα ο χρήστης θα πρέπει να επανα-ταυτοποιηθεί).
- *Εμφάνιση χρηστών*: αυτή η λειτουργία θα είναι διαθέσιμη μόνο στον διαχειριστή του συστήματος. Αυτός έχει την ευχέρεια να διαχειρίζεται τους χρήστες, πχ. να τους εγκρίνει, να αλλάζει τα στοιχεία τους ή να τους διαγράφει. Η εμφάνιση των χρηστών επιδεικνύει όλες τις λεπτομέρειές τους και συνοδεύεται από τις λειτουργίες διαχείρισης που μπορούν να γίνουν σε αυτούς.

- *Διαγραφή χρηστών*: Ο χρήστης έχει το δικαίωμα να διαγράψει τον εαυτό του. Σε αυτή την περίπτωση, διαγράφονται τα στοιχεία του από την βάση, ακυρώνονται τα tokens του και μπορεί να χρησιμοποιεί το σύστημα μόνο ως επισκέπτης.
- *Τροποποίηση στοιχείων χρηστών*: "Ενας (ταυτοποιημένος) χρήστης μπορεί να τροποποιεί μόνο τα δικά του στοιχεία ενώ ένας διαχειριστής μπορεί να τροποποιεί τα στοιχεία όλων των χρηστών. Τα στοιχεία που θα μπορούν να αλλάξουν είναι: ονοματεπώνυμο, ηλικία, επάγγελμα, οργανισμός απασχόλησης.
- *Αλλαγή κωδικού*: Ο χρήστης μπορεί να αιτείται να αλλάζει τον κωδικό του. Σε αυτή την περίπτωση πρέπει να παρέχει τόσο τον παλαιό κωδικό όσο και τον νέο (εις διπλούν). Οπότε, το σύστημα θα εγκρίνει την αίτηση εφόσον ο παλαιός κωδικός είναι σωστός (αυτός που έχει καταχωρηθεί), ο νέος κωδικός είναι κατάλληλος/έγκυρος (με βάση το μοτίβο) και οι 2 τιμές του νέου κωδικού είναι πανομοιότυπες. Κατά την αλλαγή του κωδικού, οποιοδήποτε token ταυτοποίησης του χρήστη, ακόμη και αν είναι έγκυρο, διαγράφεται. Οπότε, ο χρήστης πρέπει να επανα-ταυτοποιείται για να μπορεί να λάβει προσωποποιημένες λειτουργίες.
- *Έξοδος χρήστη (logout)*: Ο χρήστης, κατόπιν αίτησης, μπορεί να κάνει logout από το σύστημα. Αυτό σημαίνει πως το token του θα ακυρώνεται και πως λογαριάζεται πλέον ως επισκέπτης του συστήματος εκτός και αν επανα-ταυτοποιηθεί.

#### 4.1.1.2 Εντοπισμός Ψευδών Ειδήσεων

Αυτή είναι η κύρια λειτουργία του συστήματος, η οποία παρέχεται σε όλους τους επισκέπτες του καθώς και στους ταυτοποιημένους χρήστες του. Προσφέρεται σε 2 βασικές μορφές:

- *Ανίχνευση Ψευδής Είδησης*: Ο χρήστης αιτεί την λειτουργία αυτή παρέχοντας με κάποιο τρόπο είτε την ψευδή είδηση την ίδια είτε σύνδεσμο σε αυτήν:
    - *Παροχή ψευδής είδησης*: εφόσον επιλέγεται αυτός ο τρόπος, ο χρήστης θα πρέπει να παρέχει ο ίδιος τόσο τον τίτλο όσο και το περιεχόμενο της είδησης.
    - *Παροχή συνδέσμου είδησης*: εφόσον επιλέγεται αυτός ο τρόπος, ο χρήστης θα πρέπει να παρέχει τον σύνδεσμο/URL προς την είδηση προς ανάλυση. Σημειώνεται πως ο σύνδεσμος αυτός θα πρέπει να αφορά το κυρίως περιεχόμενο της είδησης (πχ. https://www.cnn.gr/tech/story/371793/h-texniti-noimosyni-idi-efere-tis-protes-apolyseis-sto-xoro-tis-texnologias) και να μην οδηγεί πχ. στην αρχική ιστοσελίδα ενός ειδησεογραφικού ιστοτόπου (πχ. https://www.cnn.gr/) όπου παρέχονται οι τίτλοι των ειδήσεων και σύνδεσμοι προς αυτές. Η έξοδος που θα παράγεται από το σύστημα θα είναι μια απάντηση αν η είδηση είναι ψευδής ή όχι.

- *Ανίχνευση ψευδών ειδήσεων*: Σε αντίθεση με την προηγούμενη μορφή, σε αυτή την περίπτωση ο χρήστης θα μπορεί να αιτηθεί την ανίχνευση ψευδότητας για πολλαπλές ειδήσεις και όχι μόνο μια. Η είσοδος του χρήστη θα μπορεί να παρέχεται πάλι σε 2 εναλλακτικές μορφές:
    - CSV αρχείο όπου θα περιγράφεται η κάθε είδηση με τρεις στήλες ανά γραμμή που θα καλύπτουν τον τίτλο της είδησης, την ημερομηνία και το περιεχόμενό της.
    - Ένα αρχείο κειμένου ή CSV αρχείο με τους συνδέσμους/URLs των ειδήσεων προς ανάλυση

  Το σύστημα θα παράγει το αποτέλεσμα στον πίνακα του ιστορικού όπου μόλις ολοκληρώνεται η ανάλυση θα μεταφέρει τον χρήστη αυτόματα στον πίνακα αυτόν.

#### 4.1.1.3 Εξεζητημένες Λειτουργίες

- *Διαχείριση εκτελέσεων ανάλυσης*: Ο χρήστης έχει την ευχέρεια να διαχειρίζεται τις εκτελέσεις ανάλυσης που πραγματοποιεί στο σύστημα. Αυτό μεταφράζεται στις ακόλουθες λειτουργίες που θα πρέπει να υλοποιηθούν:
    - *Εμφάνιση εκτελέσεων ανάλυσης*: ο χρήστης μπορεί να βλέπει μια περίληψη των εκτελέσεων ανάλυσης που έχει επιτελέσει στο σύστημα σε κατάλληλη μορφή (πχ. πίνακας). Έπειτα, θα μπορεί να επιλέξει κάποια εκτέλεση για να βλέπει όλες τις λεπτομέρειές της.
        - Αυτό έχει ως αντίκτυπο πως το σύστημα θα πρέπει να καταχωρεί την είσοδο του χρήστη (πληροφορίες για τις ειδήσεις προς ανάλυση), την αντίστοιχη έξοδο (αποτελέσματα). Επίσης, η εκτέλεση θα πρέπει να αντιστοιχίζεται σε κάποιο αναγνωριστικό / όνομα (πχ. που ακολουθεί κάποιο μοτίβο) και στην ημερομηνία εκκίνησής και αποπεράτωσής της
        - Οι εκτελέσεις να εμφανίζονται σε παρτίδες (πχ. ανά 20, 50, 100). Οπότε, ο χρήστης θα βλέπει τις 20 πιο πρόσφατες, έπειτα τις 20 επόμενες όσον αφορά την νωπότητά τους, κοκ. Υπάρχει και επιλογή για τον αριθμό των εκτελέσεων ανά παρτίδα (πχ. 20, 50, 100, όλες). Οι παρτίδες εμφανίζονται σε διαφορετικές & κατάλληλα αριθμημένες σελίδες (πρώτη, δεύτερη, τρίτη, κοκ. όπως γίνεται και στις σελίδες αποτελεσμάτων μηχανών αναζήτησης)
    - *Διαγραφή εκτελέσεων ανάλυσης*: Ο χρήστης μπορεί να διαγράψει εκτελέσεις που δεν τον ενδιαφέρουν πλέον
    - *Αναζήτηση εκτελέσεων*: Ο χρήστης μπορεί να αναζητά εκτελέσεις με βάση το αναγνωριστικό της (πχ. περιέχει κάποια λέξη-κλειδί) και την ημερομηνία εκκίνησης ή αποπεράτωσής τους. Δίνεται ένα εύρος ημερομηνιών ανά φίλτρο (πχ. ότι η ημερομηνία εκκίνησης είναι μεταξύ

06/07/2023 και 08/07/2023). Έπειτα, εμφανίζονται μόνο εκείνες οι εκτελέσεις που ικανοποιούν τα κριτήρια αναζήτησης του χρήστη.
    - Τα αποτελέσματα εμφανίζονται πάλι σε παρτίδες

### 4.1.2 Μη Λειτουργικές Απαιτήσεις

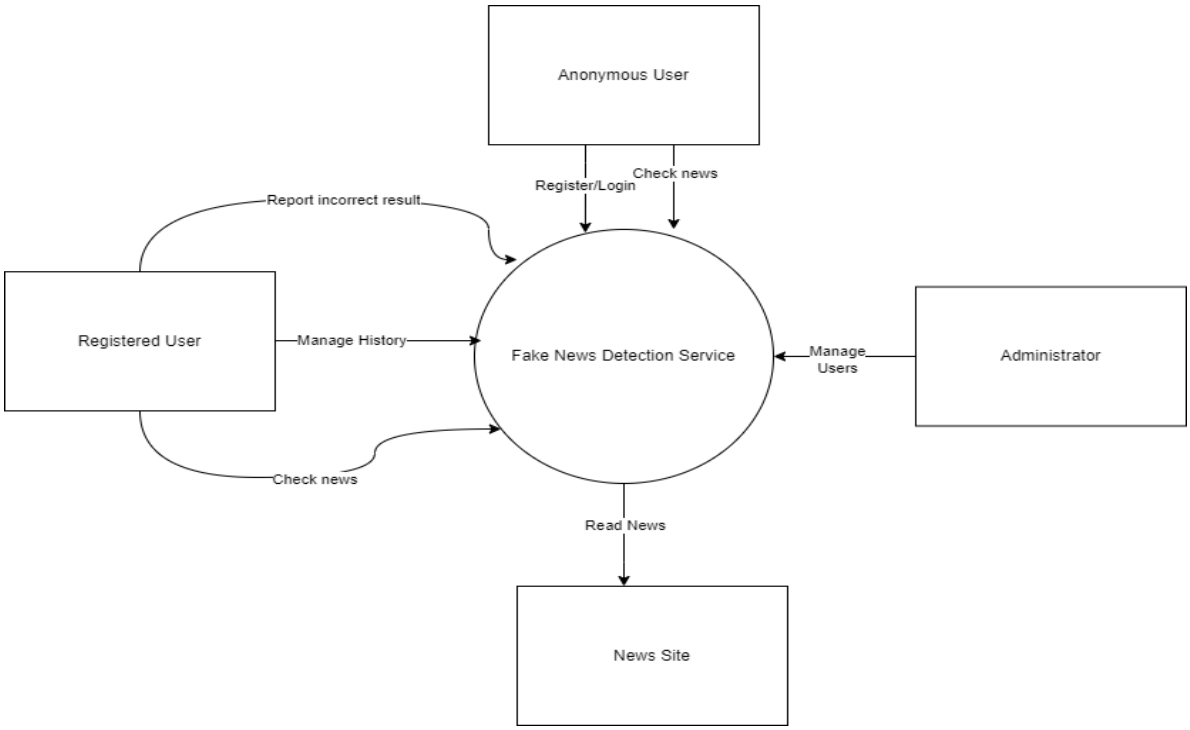
- Κάθε λειτουργία δεν μπορεί να παίρνει πάνω από 10 δευτερόλεπτα ως προς την διάρκεια εκτέλεσής της
- Θα πρέπει να υποστηρίζονται τουλάχιστον 50 ταυτόχρονοι χρήστες
- Η διεπαφή χρήσης πρέπει να είναι χρηστική και αποκρίσιμη κατά μήκος διαφορετικών συσκευών
- Η διεπαφή χρήσης πρέπει να έχει ενιαίο look-n-feel
- Το επίπεδο navigability και user-orientation πρέπει να είναι καλό
- Διαχωρισμένο API (Back-End) και Front-End
- Κατάλληλη δοχειοποίηση (containerisation) της εφαρμογής
    - λογικά 3 συστατικά: front-end, back-end & βάση δεδομένων θα πρέπει να αντιστοιχιστούν σε εικόνες δοχείων
    - προαιρετικό: υιοθέτηση αρχιτεκτονικής μικρο-υπηρεσιών με οριζόντιο “σπάσιμο” της εφαρμογής σε διαφορετικά μέρη
- Υλοποίηση backend σε REST με επίπεδο ωριμότητας 3
- Καλό επίπεδο δυναμικότητας με ισορροπημένη χρήση Ajax και δυναμικής HTML
- Κατάλληλος χειρισμός λαθών/εξαιρέσεων με παροχή αυτο-επεξηγούμενων μηνυμάτων (και άλλων μέσων οπτικοποίησης)
- Κατάλληλη επικύρωση φορμών/δεδομένων τόσο στην πλευρά του πελάτη όσο και του εξυπηρετητή
- Καλό επίπεδο ασφάλειας (ταυτοποίηση με βάση token, RBAC/ABAC, υποστήριξη TLS, προστασία CSRF, κατακερματισμός κωδικών)

## 4.2 Σχεδίαση

### 4.2.1 Διάγραμμα Περιβάλλοντος

Διάγραμμα Περιβάλλοντος (Context Diagram): Δείχνει την αλληλεπίδραση του συστήματος με το περιβάλλον του. Ειδικότερα, το σύστημά μας αλληλοεπιδρά με

κανονικούς χρήστες, με μη εγγεγραμμένους χρήστες, με διαχειριστές και με ιστοτόπους ειδήσεων.




*Εικόνα 5: Διάγραμμα Περιβάλλοντος*

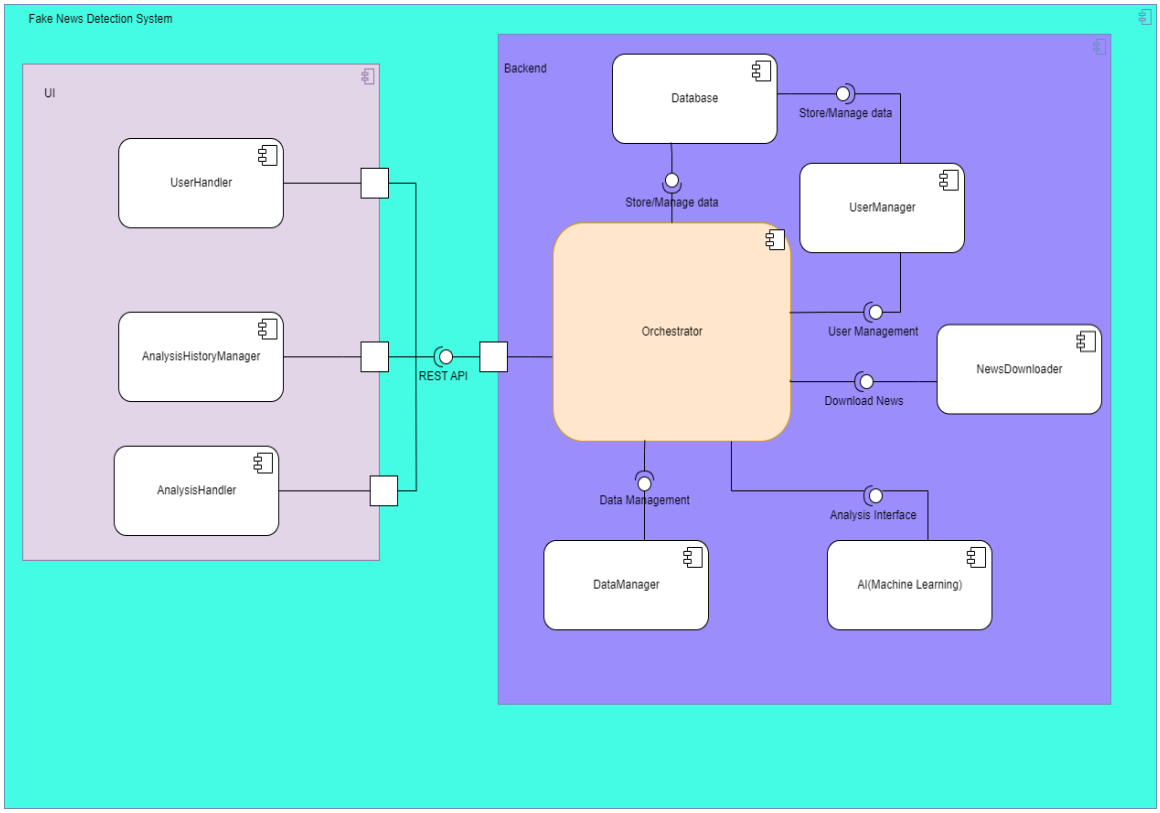
### 4.2.2 Διάγραμμα Συστατικών

Το διάγραμμα συστατικών (component diagram) είναι ένα γραφικό μοντέλο της UML (Unified Modeling Language) που χρησιμοποιείται για να αναπαριστά τη δομή ενός συστήματος και τα συστατικά του. Συνοπτικά, παρουσιάζει τα επίπεδα και τις σχέσεις μεταξύ των συστατικών ενός συστήματος από πλευράς τόσο backend όσο και frontend.

Από πλευράς frontend έχουμε τα εξής συστατικά:

- το UserHandler που αφορά την διαχείριση των χρηστών,
- το AnalysisHistoryManager που προβάλει το ιστορικό αναλύσεων στον χρήστη και δίνει επιλογές διαχείρισης του ιστορικού αυτού και
- το AnalysisHandler που προχωρά στον τύπο αναλύσεων που έχει αιτηθεί ο χρήστης.

Το frontend αλληλοεπιδρά με το backend μέσω ενός RESTful API που παρέχει το συστατικό Orchestrator. Το συστατικό αυτό συντονίζει την υλοποίηση των βασικών λειτουργιών της εφαρμογής με βάση την χρήση άλλων συστατικών του backend, όπως είναι η Βάση Δεδομένων για την διαχείριση δεδομένων, ο UserManager για λειτουργίες διαχείρισης χρηστών, το AI για την πραγματοποίηση μιας ανάλυσης, ο NewsDownloader για την εκφόρτωση ειδήσεων/άρθρων από τα URL που παρέχει ο χρήστης, και ο DataManager για την κωδικοποίηση/μορφοποίηση των δεδομένων.

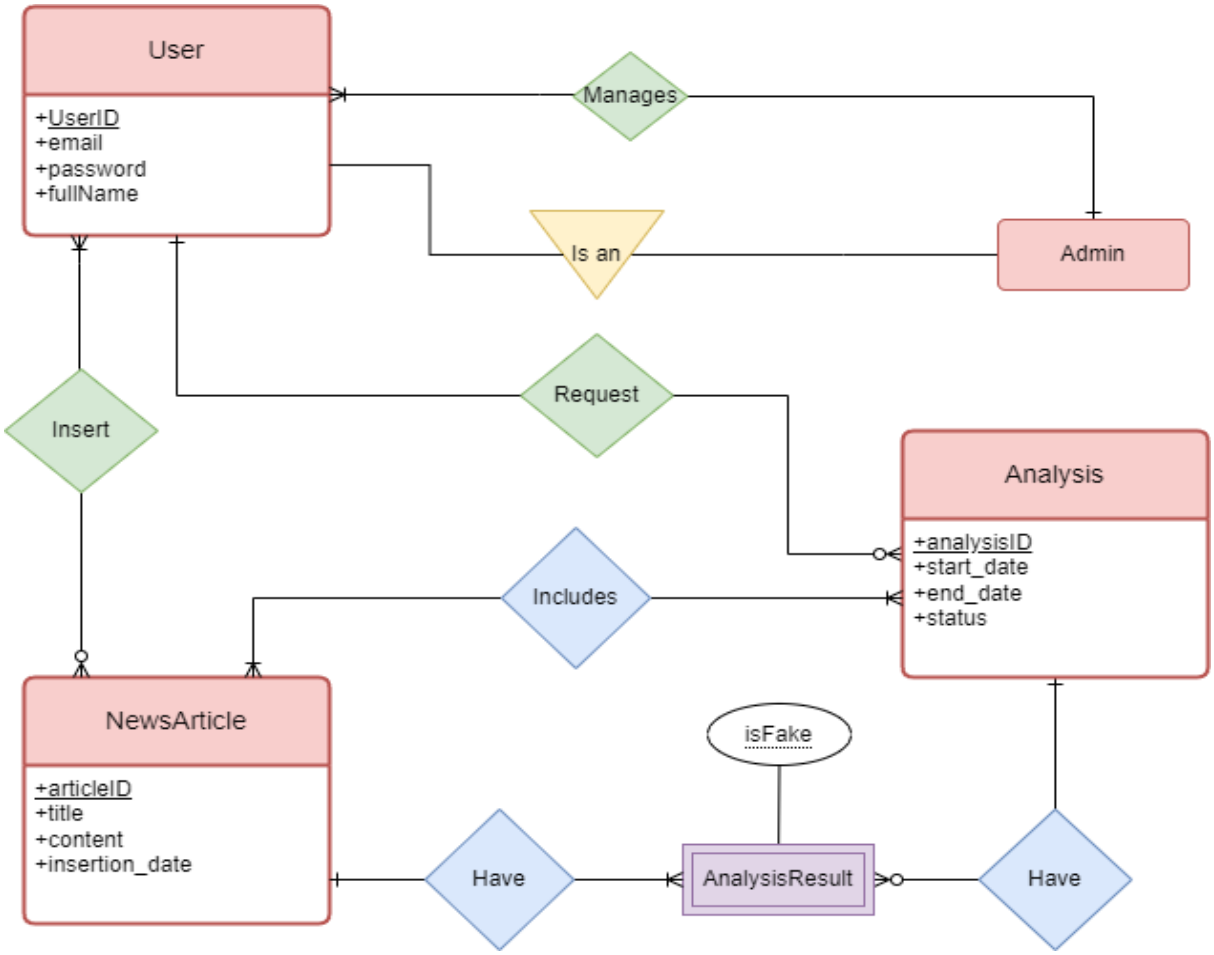



*Εικόνα 6: Διάγραμμα Συστατικών*

### 4.2.3 Διάγραμμα Οντοτήτων-Συσχετίσεων

Το διάγραμμα οντοτήτων-συσχετίσεων (Entity-Relationship diagram) είναι ένα γραφικό μοντέλο που χρησιμοποιείται στην ανάλυση και τον σχεδιασμό βάσεων δεδομένων σε λογικό επίπεδο. Αναπαριστά τις οντότητες (Entities) του συστήματος και τις συσχετίσεις (Relationships) μεταξύ τους.

Στο παρακάτω διάγραμμα οντοτήτων-συσχετίσεων βασικές οντότητες αποτελούν οι User (Χρήστης), NewsArticle (Άρθρο Είδησης) και Analysis (Ανάλυση). Η οντότητα User καλύπτει τα δεδομένα για κάθε εγγεγραμμένο χρήστη, η Analysis κρατάει τα στοιχεία μιας αιτούμενης ανάλυσης (όπως ημερομηνία έναρξης, λήξης και κατάσταση ανάλυσης) ενώ η NewsArticle περιλαμβάνει τα στοιχεία για ένα άρθρο (Τίτλος, Περιεχόμενα, Ημερομηνία). Ένας ή περισσότεροι χρήστες μπορεί να εισάγουν κανένα ή πολλά άρθρα και ένας χρήστης μπορεί να κάνει από καμία έως πολλές αναλύσεις. Τέλος, η οντότητα AnalysisResult (μια αδύναμη οντότητα) αφορά συγκεκριμένο αποτέλεσμα μιας ανάλυσης - ειδικότερα προσδιορίζει αν ένα άρθρο που αναλύθηκε (στα πλαίσια της ανάλυσης) είναι τελικά ψευδές ή αληθινό. Επομένως, μια ανάλυση μπορεί να έχει πολλά αποτελέσματα (ανάλυσης) ενώ ένα αποτέλεσμα αφορά πάντοτε συγκεκριμένο άρθρο.

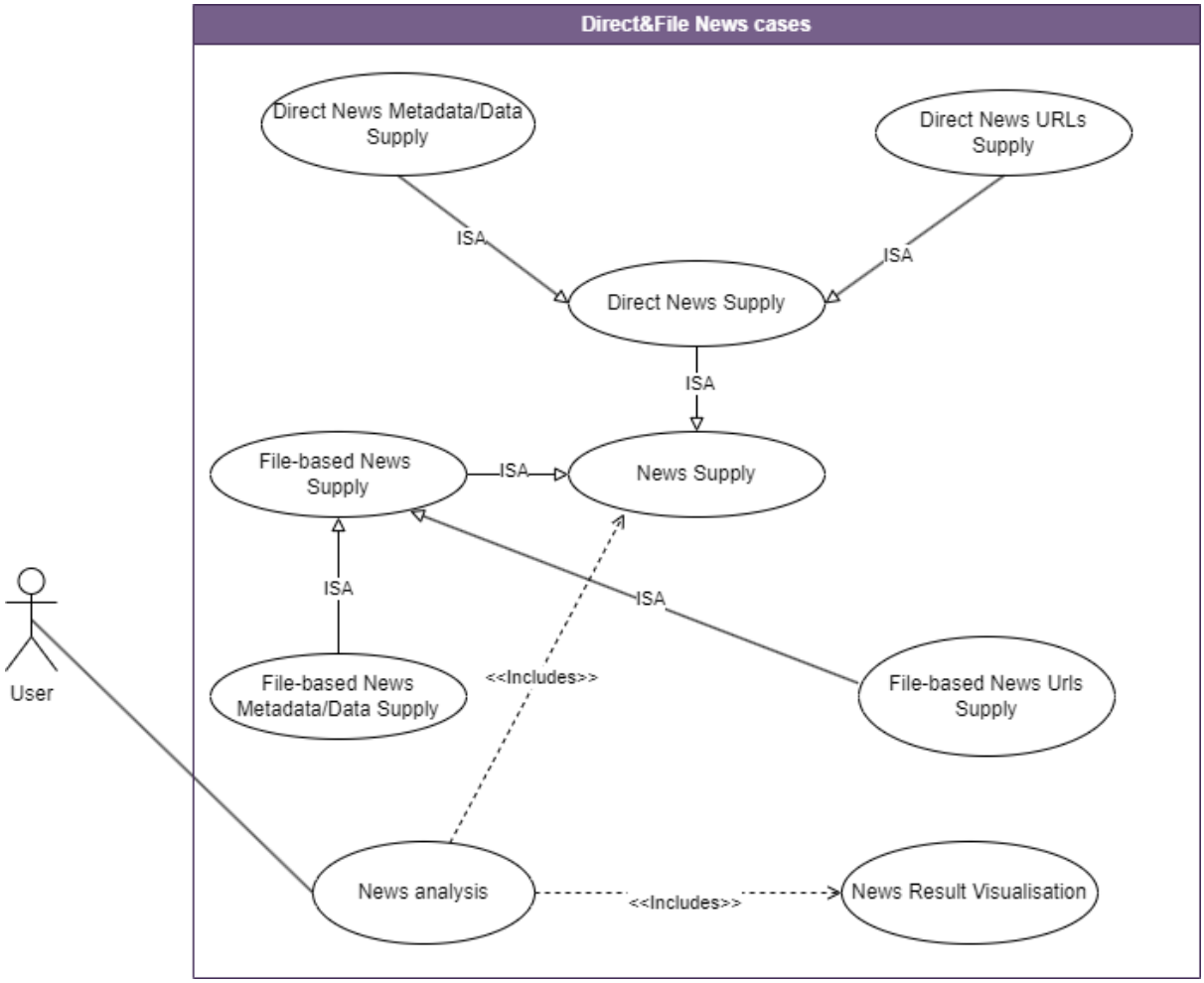



*Εικόνα 7: Διάγραμμα οντοτήτων-συσχετίσεων*

### 4.2.4 Διαγράμματα Περιπτώσεων Χρήσης

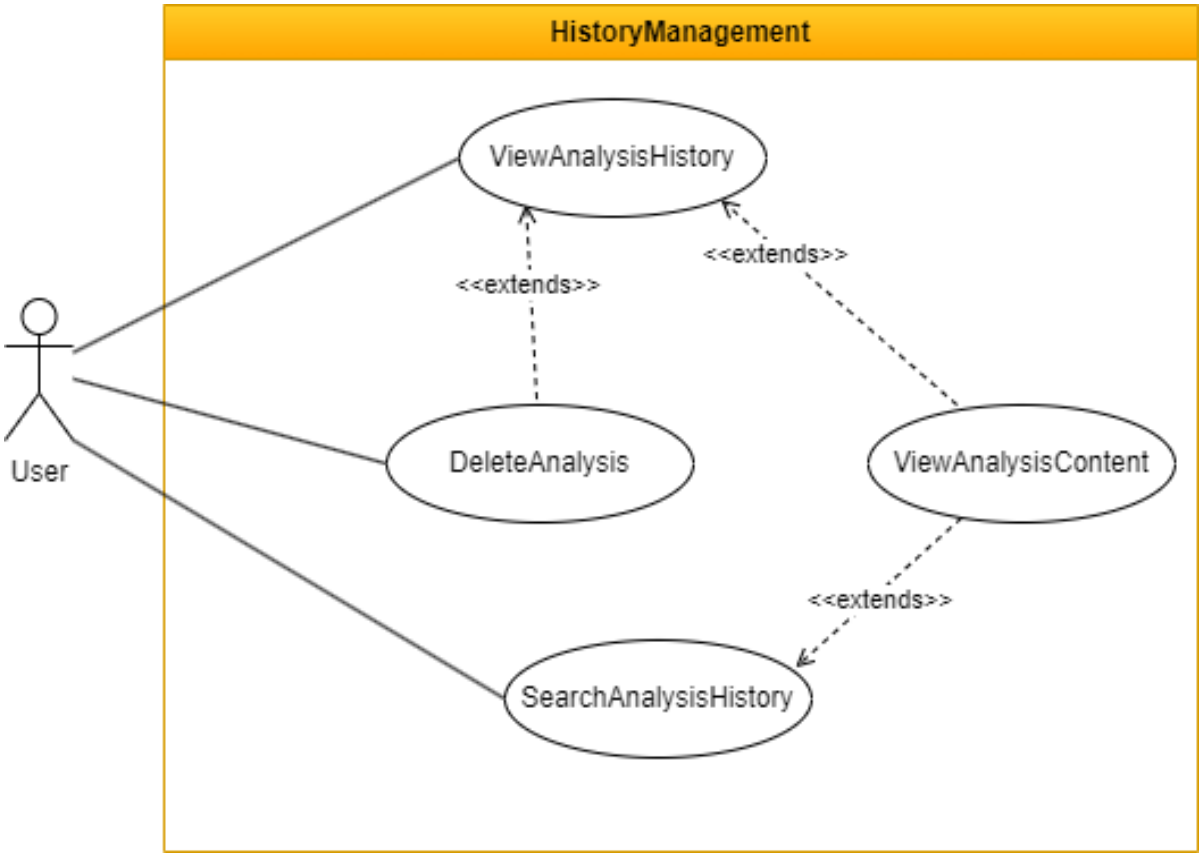
Το διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης (Use Case Diagram) είναι ένα γραφικό μοντέλο της UML (Unified Modeling Language) που χρησιμοποιείται για να παρουσιάσει τις λειτουργίες που παρέχονται από ένα σύστημα από τη σκοπιά των χρηστών του.

Στο παρακάτω διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης έχουμε την περίπτωση χρήσης του συστήματος από έναν χρήστη για ανάλυση δεδομένων, η οποία περιλαμβάνει την παροχή δεδομένων (από τον χρήστη) και την οπτικοποίηση των αποτελεσμάτων της αντίστοιχης ανάλυσης. Η παροχή δεδομένων μπορεί να πραγματοποιηθεί με απευθείας εισαγωγή δεδομένων ή URL, καθώς και έμμεσα μέσω της παράδοσης ενός αρχείου που περιλαμβάνει πολλαπλά δεδομένα/URLs.



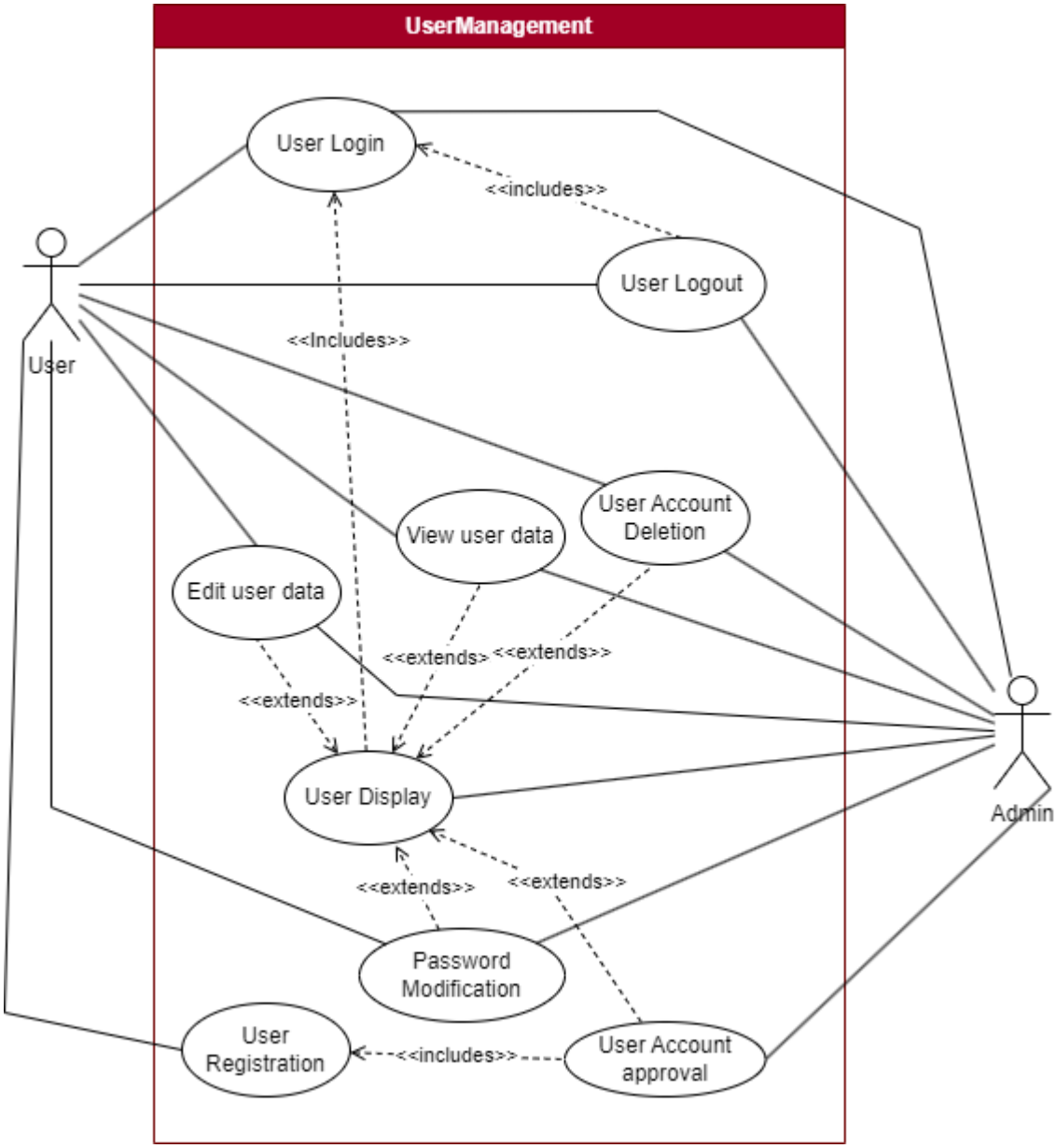

*Εικόνα 8: Περιπτώσεις χρήσης για την ανάλυση δεδομένων*

Το παρακάτω διάγραμμα αφορά τη διαχείριση ιστορικού αναλύσεων από τον χρήστη, που περιλαμβάνει λειτουργίες διαγραφής, προβολής/οπτικοποίησης και αναζήτησης. Οι λειτουργίες αυτές αντιστοιχούν σε σχετικές περιπτώσεις χρήσης. Η διαγραφή ή οπτικοποίηση μιας ιστορικής ανάλυσης μπορεί να επιτευχθεί εφόσον το ζητήσει ο χρήστης μετά την οπτικοποίηση όλου του ιστορικού. Η οπτικοποίηση ιστορικής ανάλυσης είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί κατόπιν αίτησης του χρήστη και μετά την αναζήτηση του ιστορικού.




*Εικόνα 9: Περιπτώσεις χρήσης για την διαχείριση ιστορικού*

Στο παρακάτω διάγραμμα έχουμε την περίπτωση διαχείρισης χρήστη, άμεσα από τον ίδιο τον χρήστη ή έμμεσα από τον Διαχειριστή. Οι περιπτώσεις χρήσεις που εκκινούνται από τον χρήστη αφορούν την σύνδεση και αποσύνδεσή του από το σύστημα, την εγγραφή του στο σύστημα  και την διαχείριση του λογαριασμού του. Η διαχείριση του λογαριασμού του, η οποία προαπαιτεί την σύνδεσή του, αφορά κυρίως τις περιπτώσεις θέασης και τροποποίησης των δεδομένων του καθώς και της διαγραφής του λογαριασμού.
Από την άλλη μεριά, ο διαχειριστής, εκτός από τις παραπάνω περιπτώσεις χρήσης, εμπλέκεται και στην εμφάνιση των χρηστών, μια περίπτωση που μπορεί να οδηγήσει σε ενέργειες διαχείρισης του λογαριασμού ενός χρήστη, καθώς και στην έγκριση της εγγραφής τους στο σύστημα.



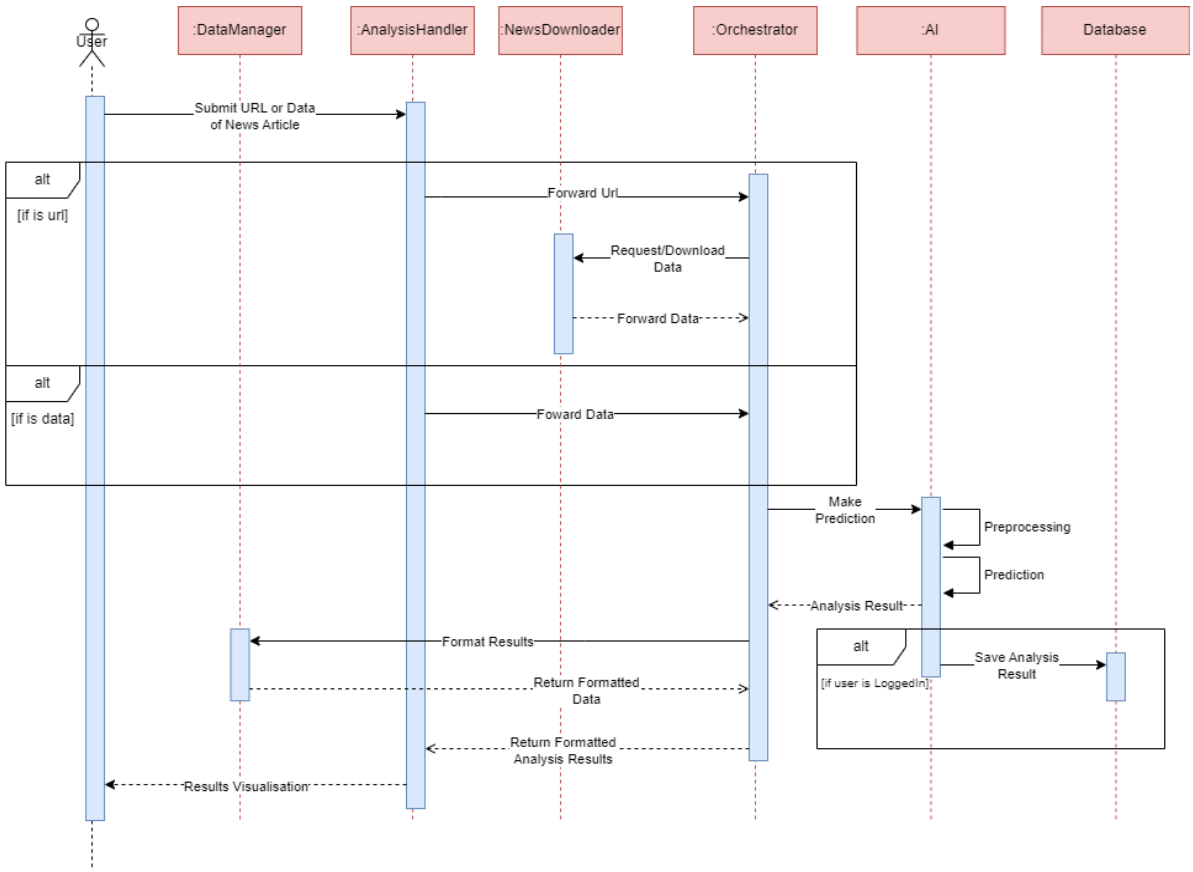

*Εικόνα 10: Περιπτώσεις χρήσης για την διαχείριση χρήστη*

### 4.2.5 Διαγράμματα Ακολουθίας

Το διάγραμμα ακολουθίας (Sequence Diagram) είναι ένα γραφικό μοντέλο της UML που παρουσιάζει τη χρονική σειρά των μηνυμάτων που ανταλλάσσονται ανάμεσα σε αντικείμενα/συστατικά του συστήματος και τους χρήστες κατά τη διάρκεια μιας συγκεκριμένης διαδικασίας ή λειτουργίας.

Στο παρακάτω διάγραμμα ο χρήστης κάνει ανάλυση κάποιου άρθρου μέσω απευθείας εισαγωγής δεδομένων ή URL. Ο χρήστης κάνει υποβολή των δεδομένων μέσω του AnalysisHandler, ο οποίος τα προωθεί στον Orchestrator. Αν τα δεδομένα αφορούν ένα URL, αυτός καλεί το συστατικό NewsDownloader ώστε το τελευταίο να εκφορτώσει το σχετικό άρθρο και να στείλει τα δεδομένα του πίσω στον Orchestrator. Έπειτα, τα δεδομένα είδησης (άμεσα παρεχόμενα ή εκφορτωμένα) στέλνονται από τον Orchestrator στο AI, το οποίο θα τα αναλύσει. Αν ο χρήστης είναι

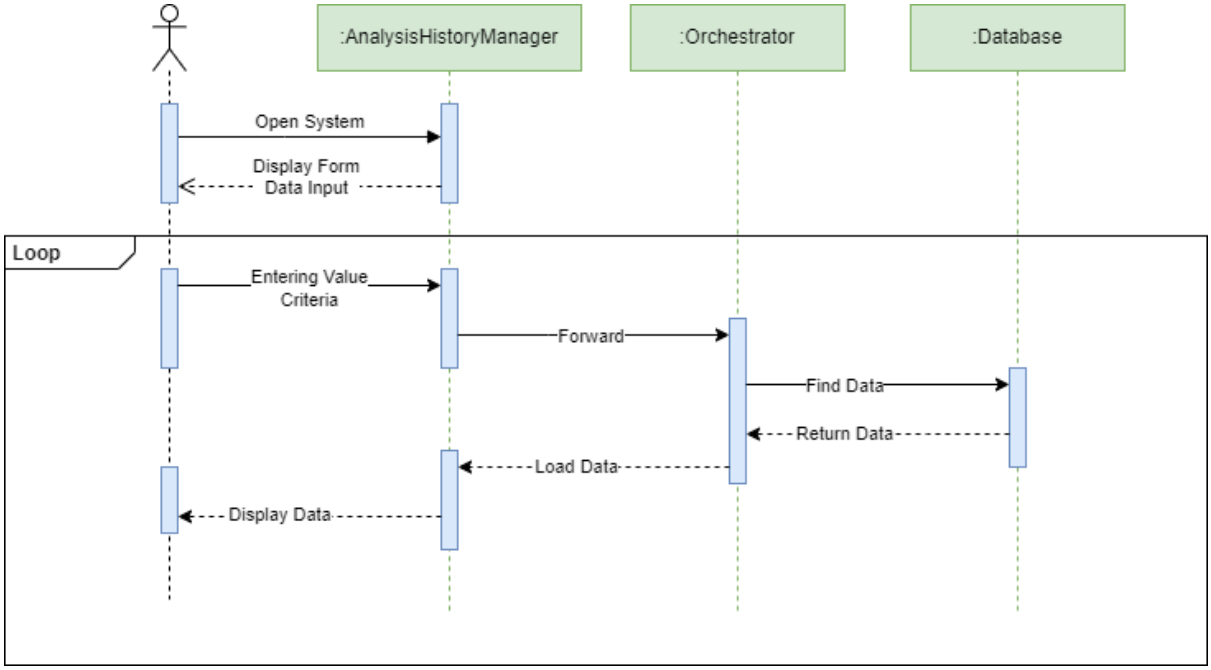
αυθεντικοποιημένος, το AI θα αιτηθεί την αποθήκευση των αποτελεσμάτων της ανάλυσης στην βάση δεδομένων. Τα αποτελέσματα αυτά επιστρέφονται στον Orchestrator, ο οποίος τα μεταβιβάζει στον DataManager για κατάλληλη μορφοποίηση. Έπειτα, τα μορφοποιημένα δεδομένα στέλνονται από τον Orchestrator στον AnalysisHandler ώστε να οπτικοποιηθούν εν τέλει στον χρήστη.




*Εικόνα 11: Διάγραμμα ακολουθίας για την ανάλυση δεδομένων*

## Διάγραμμα Αναζήτησης Ιστορικού Αναλύσεων

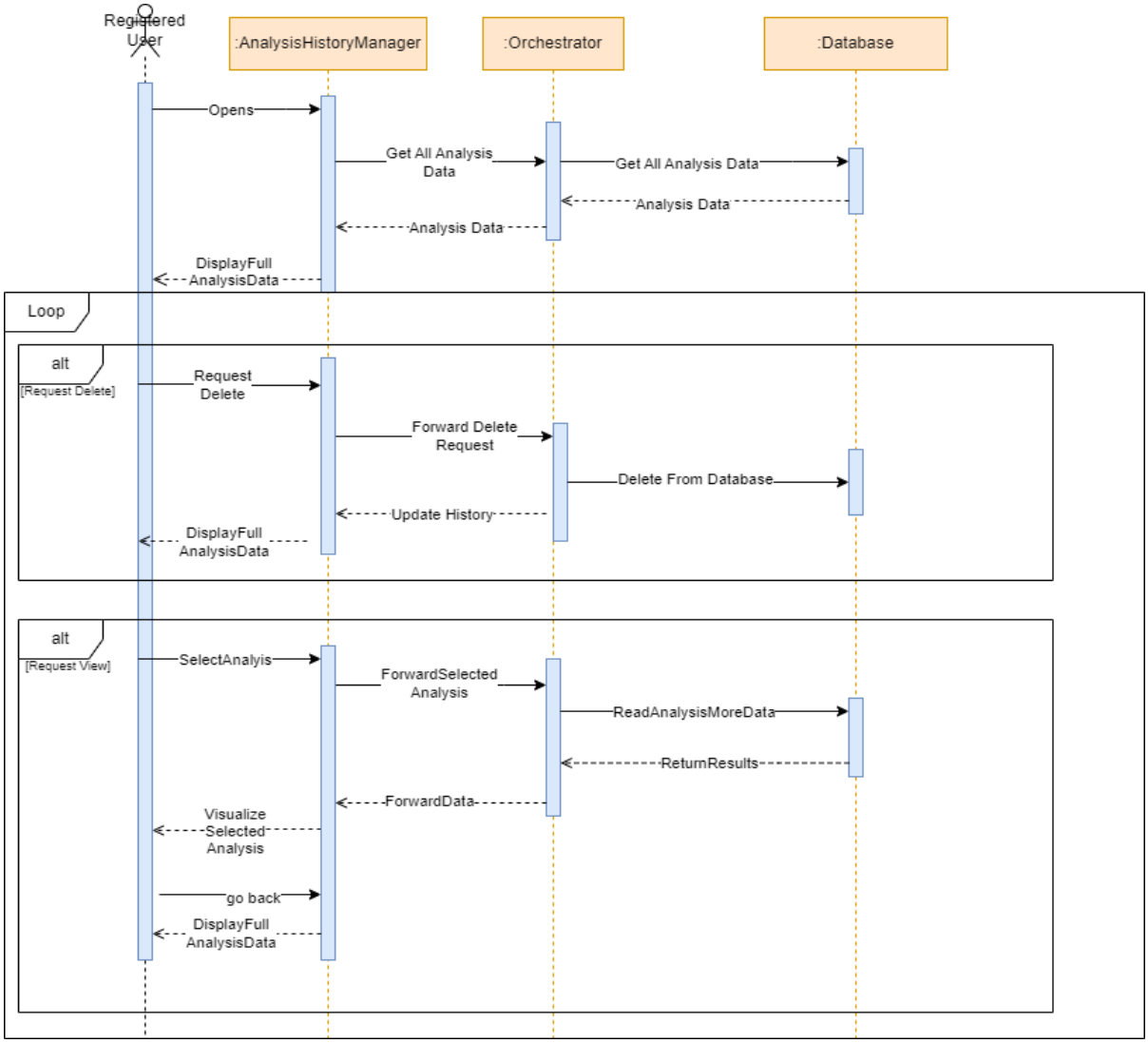
Ο χρήστης ανοίγοντας το ιστορικό, αλληλοεπιδρά με τον AnalysisHistoryManager και μπορεί να χρησιμοποιήσει την εμφανιζόμενη φόρμα για να πραγματοποιήσει σχετική αναζήτηση στο ιστορικό με τη χρήση φίλτρων. Η αίτηση του χρήστη προωθείται από τον AnalysisHistoryManager στον Orchestrator και έπειτα αυτός προχωρά στην επερώτηση της Βάσης Δεδομένων ώστε να λάβει την απάντηση στα κριτήρια αναζήτησης του χρήστη και να την προωθήσει προς οπτικοποίηση στον AnalysisHistoryManager. Ο χρήστης μπορεί να κάνει επαναληπτικά τις σχετικές αιτήσεις αναζήτησης και να λάβει τα πίσω τα σχετικά αποτελέσματα.




*Εικόνα 12: Διάγραμμα ακολουθίας για την αναζήτηση στο ιστορικό αναλύσεων*

## Διάγραμμα Προβολής/Διαγραφής Αναλύσεων Ιστορικού

Στο παρακάτω διάγραμμα, αρχικά ο χρήστης αλληλοεπιδρά με τον AnalysisHistoryManager για να φορτώσει το ιστορικό των αναλύσεών του. Η φόρτωση περιλαμβάνει την προώθηση του αιτήματος στον Orchestrator και την διενέργεια από αυτόν σχετικής επερώτησης στη Βάση Δεδομένων για την λήψη των αντίστοιχων αποτελεσμάτων (δηλ. όλου του ιστορικού). Εφόσον επιστραφεί το ιστορικό στον AnalysisHistoryManager, αυτός το εμφανίζει στον χρήστη με τη χρήση χαρακτηριστικού paging. Από εκεί και έπειτα, ο χρήστης μπορεί να αιτείται επαναληπτικά την διαγραφή ή την οπτικοποίηση συγκεκριμένης ανάλυσης από το ιστορικό του. Στην περίπτωση οπτικοποίησης ανάλυσης, ο χρήστης στο τέλος θα πρέπει να πάει πίσω ώστε να δει πάλι όλο το ιστορικό του. Τόσο η λειτουργία της διαγραφής όσο και της οπτικοποίησης ανάλυσης αφορά την αλληλεπίδραση μεταξύ του AnalysisHistoryManager και του Orchestrator καθώς και μεταξύ του Orchestrator και της βάσης δεδομένων, παρόμοια με την περίπτωση φόρτωσης όλου του ιστορικού.



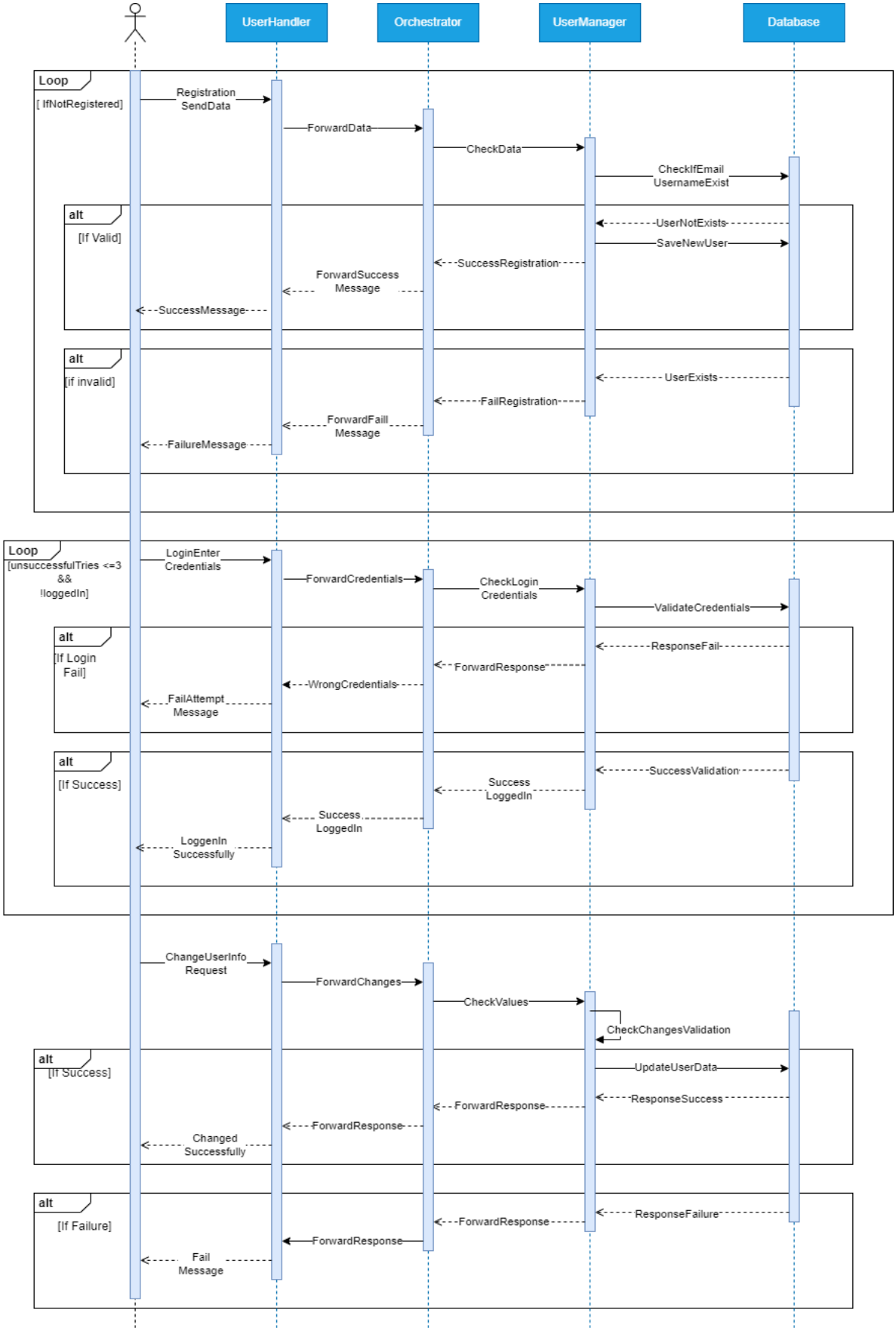

*Εικόνα 13: Διάγραμμα ακολουθίας για τη διαχείριση αναλύσεων του ιστορικού*

Διάγραμμα Σύνδεσης/Εγγραφής Χρήστη

Το παρακάτω διάγραμμα καλύπτει τις περιπτώσεις εγγραφής, σύνδεσης και αλλαγής των στοιχείων του χρήστη. Κατά την εγγραφή ο χρήστης στέλνει τα στοιχεία του στον UserHandler. Αυτός τα προωθεί στον Orchestrator και ο τελευταίος τα προωθεί με τη σειρά του στον UserManager. Ο τελευταίος ελέγχει τα δεδομένα και προχωρά σε επερώτηση στη βάση αν χρήστης με το ίδιο όνομα χρήστη υπάρχει στην βάση. Αν όντως ισχύει κάτι τέτοιο, η εγγραφή αποτυγχάνει και ενημερώνετε αναλόγως ο χρήστης. Διαφορετικά, γίνεται εισαγωγή των δεδομένων του χρήστη στη βάση και ο χρήστης ενημερώνεται για την επιτυχία της εγγραφής του. Σημειώνεται πως ο χρήστης μπορεί να κάνει συνεχείς απόπειρες εγγραφής μέχρι να κατορθώσει την εγγραφή του στο σύστημα.

Κατά την σύνδεση, πραγματοποιούνται παρόμοιες αλληλεπιδράσεις που αυτή τη φορά αφορούν τα διαπιστευτήρια του χρήστη. Πάλι καταλήγουμε στον UserManager που επερωτά την βάση αυτή την φορά αν υπάρχει χρήστης με τα παρεχόμενα διαπιστευτήρια. Αν όντως ισχύει κάτι τέτοιο, τότε ενημερώνεται ο χρήστης για την επιτυχία της σύνδεσής του. Διαφορετικά, η σύνδεση αποτυγχάνει και ενημερώνεται αναλόγως ο χρήστης. Σε περίπτωση τριών διαδοχικών αποτυχιών σύνδεσης, ο λογαριασμός του χρήστη απενεργοποιείται.

Η περίπτωση αλλαγής των στοιχείων του χρήστη έχει παρόμοιες αλληλεπιδράσεις. Αυτή την φορά ο έλεγχος των τροποποιημένων δεδομένων πραγματοποιείται από τον ίδιο τον UserManager. Αν επιτύχει, τότε έχουμε ενημέρωση της βάσης καθώς και επιστροφή μηνύματος επιτυχίας στον χρήστη. Διαφορετικά, επιστρέφεται μήνυμα αποτυχίας στον χρήστη.




*Εικόνα 14: Διάγραμμα ακολουθίας για τη σύνδεση/εγγραφή/τροποποίηση στοιχείων χρήστη*

## 4.3 Υλοποίηση

### 4.3.1 Βασική δομή & περιεχόμενο κώδικα

#### 4.3.1.1 Κώδικας Backend

Στο αρχείο index.py έχει υλοποιηθεί μια Flask εφαρμογή (με βάση οδηγίες που παρέχονται εδώ [**Error! Reference source not found.**]) στη γλώσσα προγραμματισμού Python, δηλ. ένα REST API, για ένα σύστημα ανίχνευσης ψευδών ειδήσεων που εκμεταλλεύεται έναν Decision Tree Classifier. Ας κατανοήσουμε τα κύρια στοιχεία του κώδικα του backend παρακάτω.

##### 4.3.1.1.1 Βιβλιοθήκες και Μονάδες της Flask εφαρμογής/API

- Βιβλιοθήκες Επεξεργασίας Δεδομένων: pandas, numpy, seaborn, matplotlib.pyplot για την επεξεργασία, ανάλυση και οπτικοποίηση δεδομένων.
- Βιβλιοθήκες Μηχανικής Μάθησης: sklearn για εργασίες μηχανικής μάθησης, ειδικότερα DecisionTreeClassifier και TfidfVectorizer.
- Πλαίσιο Ανάπτυξης Ιστού: Flask για τη δημιουργία του API.
- Βιβλιοθήκες Scraping: requests, BeautifulSoup για την εξαγωγή πληροφοριών από URLs.
- Άλλες βιβλιοθήκες: re για τις κανονικές εκφράσεις, string, scipy, json, pickle για διάφορες εργασίες.

Οι παραπάνω βιβλιοθήκες αφορούν την γλώσσα προγραμματισμού Python

##### 4.3.1.1.2 Προεπεξεργασία Δεδομένων και Εκπαίδευση Μοντέλου

- ➢ Δύο datasets (Fake.csv και True.csv) διαβάζονται σε Pandas DataFrames (df_fake και df_true).
- ➢ Προστίθενται στήλες 'class' για να υποδεικνύουν FAKE(0) και TRUE(1) ειδήσεις.
- ➢ Τα datasets συνενώνονται και ανακατεύονται.
- ➢ Δημιουργία μιας συνάρτησης wordopt για την επεξεργασία των κειμένων, αφαιρώντας σημεία στίξης, κεφαλαία γράμματα και άλλα.
- ➢ Τα δεδομένα κειμένου υπόκεινται σε εκπαίδευση και δοκιμή με χρήση του TfidfVectorizer.
- ➢ Ο Decision Tree Classifier εκπαιδεύεται στα δεδομένα.

##### 4.3.1.1.3 Χειροκίνητη Δοκιμή

Δημιουργούνται χειροκίνητα τεστ δεδομένα αφαιρώντας τις τελευταίες 10 γραμμές από τα ψεύδη και αληθή σύνολα δεδομένων (datasets).

Αυτές οι γραμμές συνδυάζονται σε ένα νέο DataFrame df_manual_testing για χειροκίνητη δοκιμή.

Τα δεδομένα δοκιμής αποθηκεύονται σε ένα αρχείο CSV (manual_testing.csv).

#### 4.3.1.1.4 Εφαρμογή Ιστού

Η εφαρμογή Flask που δημιουργήσαμε προσφέρει διάφορα routes (διαδρομές) για τον χειρισμό διαφορετικών τύπων εισόδου δεδομένων: [2]

1. /dataForm για το χειρισμό απευθείας εισαγωγής δεδομένων από την φόρμα του UI, χρησιμοποιώντας την μέθοδο HTTP POST.
2. /urlForm για το χειρισμό απευθείας εισαγωγής URL από την φόρμα του UI, χρησιμοποιώντας την μέθοδο HTTP POST.
3. /textFileForm για το χειρισμό και ανάγνωση δεδομένων αρχείου που περιέχει πολλά κείμενα, χρησιμοποιώντας την μέθοδο HTTP POST.
4. /urlFileForm για το χειρισμό και ανάγνωση δεδομένων αρχείου που περιέχει πολλά URLs, χρησιμοποιώντας την μέθοδο HTTP POST.
5. /deleteAnalysis για τη διαγραφή εγγραφών ανάλυσης χρησιμοποιώντας την μέθοδο HTTP DELETE.
6. /getArticleFullContent για την ανάκτηση του πλήρους περιεχομένου ενός άρθρου, χρησιμοποιώντας την μέθοδο HTTP GET.
7. /getDbData για την ανάκτηση δεδομένων από τη βάση δεδομένων, χρησιμοποιώντας την μέθοδο HTTP GET.

#### 4.3.1.1.5 Συναρτήσεις Εξαγωγής Δεδομένων

Οι συναρτήσεις extract_publication_data() και extract_csv_data() εξάγουν πληροφορίες από δεδομένα URL ή κειμένου.

#### 4.3.1.1.6 Κώδικας Διασύνδεσης με Βάση Δεδομένων

Στο αρχείο db.py χρησιμοποιείται η βιβλιοθήκη mysql.connector για τη σύνδεση με μια βάση δεδομένων MySQL. Ο κώδικας αυτός διαχειρίζεται μια βάση δεδομένων που περιέχει πληροφορίες σχετικά με χρήστες, άρθρα ειδήσεων, αναλύσεις άρθρων, και αποτελέσματα αναλύσεων.

Συγκεκριμένα, ο κώδικας περιλαμβάνει τις εξής βασικές λειτουργίες:

1. Η συνάρτηση selectAnalyzeArticle() χρησιμοποιείται για να επιλέξει όλες τις αναλύσεις άρθρων που ανήκουν σε έναν συγκεκριμένο χρήστη από τη βάση δεδομένων.

[2] https://towardsdatascience.com/how-to-build-a-fake-news-detection-web-app-using-flask-c0cfd1d9c2d4

2. Η συνάρτηση selectNewsArticleAnalysis() πραγματοποιεί αναζήτηση στη βάση δεδομένων για τα άρθρα που σχετίζονται με μια συγκεκριμένη ανάλυση (analysisID) και ανήκουν σε έναν συγκεκριμένο χρήστη (userID)
3. Η συνάρτηση selectArticleContent() χρησιμοποιείται για να αναζητήσει το περιεχόμενο ενός συγκεκριμένου άρθρου με βάση το articleId.
4. Η συνάρτηση deleteCompleteAnalysis() χρησιμοποιείται για να διαγράψει πλήρεις αναλύσεις από τη βάση δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων των σχετικών άρθρων και αποτελεσμάτων ανάλυσης.
5. Η συνάρτηση analysis() πραγματοποιεί ανάλυση άρθρων και καταχωρεί τα αποτελέσματα στη βάση δεδομένων.

#### 4.3.1.2 Κώδικας Front-end

Το front-end βασίστηκε στο Wordpress και το επέκτεινε με τη μορφή ορισμένων προσθέτων που αναλύονται παρακάτω.

##### 4.3.1.2.1 Plugins Wordpress

Ο κώδικας του αρχείου custom-selection-4-text-plugin.php αντιπροσωπεύει ένα WordPress plugin που δημιουργεί ένα προσαρμοσμένο shortcode με την ονομασία [custom_selection_text]. Ας αναλύσουμε τη βασική δομή και τις κύριες λειτουργίες του κώδικα:

1. Προσθήκη JavaScript και CSS: Η συνάρτηση enqueue_custom_scripts χρησιμοποιείται για να ενεργοποιήσει το αρχείο JavaScript (custom-scripts.js) με χρήση του WordPress API. Το JavaScript αυτό είναι υπεύθυνο για τον χειρισμό των διαφόρων λειτουργιών της φόρμας.
2. Δημιουργία του HTML για τη φόρμα: Η συνάρτηση custom_selection_text_input παράγει το HTML περιεχόμενο για τη φόρμα. Περιλαμβάνει ένα dropdown (<select>) με τέσσερις επιλογές, καθώς και τέσσερα σύνολα πεδίων κειμένου (<input> και <textarea>) που εμφανίζονται ανάλογα με την επιλογή του χρήστη.
3. Κλήση AJAX κατά την υποβολή της φόρμας: Υπάρχει ένα ακόμη τμήμα της συνάρτησης custom_selection_text_input που περιέχει JavaScript κώδικα. Αυτός ο κώδικας αφορά τη χρήση του jQuery για να προσθέσει λειτουργικότητα στη φόρμα. Όταν ο χρήστης κάνει κλικ στο κουμπί υποβολής (#submitBtn), ένα αίτημα AJAX στέλνεται στην Flask εφαρμογή (RESTful API). Το AJAX αίτημα διαφοροποιείται ανάλογα με την επιλογή του χρήστη (data_type), και τα δεδομένα της φόρμας αποστέλλονται στην κατάλληλη διαδρομή (route) για ανάλυση.
4. Έλεγχος για τον τρέχοντα χρήστη: Ένα μήνυμα και μια επιπλέον λειτουργία προστίθενται στη φόρμα. Εάν ο χρήστης δεν έχει συνδεθεί (user_id == 0) και η επιλογή του χρήστη δεν είναι "Text Data" ή "Url", τότε τα πεδία που σχετίζονται με αρχεία (text-input-3 και text-input-4) κρύβονται και εμφανίζεται ένα μήνυμα που υποδεικνύει στον χρήστη να συνδεθεί.

#### 4.3.1.2.2 DataTables

Ο κώδικας του αρχείου datatable-display.php αντιπροσωπεύει ένα WordPress plugin που προσθέτει ένα προσαρμοσμένο shortcode με την ονομασία [display_flask_data]. Ας αναλύσουμε τη βασική δομή και τις κύριες λειτουργίες του κώδικα:

1. Ενσωμάτωση CSS και JavaScript: Η συνάρτηση enqueue_plugin_scripts χρησιμοποιείται για να ενσωματώσει τα απαραίτητα αρχεία CSS και JavaScript για τη λειτουργικότητα DataTables. Τα αρχεία CSS και JavaScript για το DataTables παρέχονται από το CDN του DataTables[3].
2. Εμφάνιση Δεδομένων από το Flask API: Η συνάρτηση display_flask_data_using_datatables παρέχει το HTML περιεχόμενο του shortcode. Συμπεριλαμβάνει δύο πίνακες (#data και #data-more) που χρησιμοποιούν το DataTables για την εμφάνιση δεδομένων. Ένα κουμπί "Back" επιτρέπει την επιστροφή από το δεύτερο πίνακα στον πρώτο.
3. Η συνάρτηση initTable(), η οποία αρχικοποιεί έναν πίνακα DataTable χρησιμοποιώντας τη βιβλιοθήκη DataTables στο πλαίσιο της διαδικασίας εμφάνισης δεδομένων στο περιβάλλον του WordPress plugin.
    - Εκτελείται όταν γίνει κλικ στο κουμπί "View more". Παίρνει τα δεδομένα της επιλεγμένης γραμμής και δημιουργεί έναν νέο πίνακα DataTable (table_more) για την εμφάνιση περισσότερων δεδομένων `'http://localhost:5000/getDbData?user_id='+user_id+'&analyze_id='+data["analysisId"]`
    - Εκτελείται όταν γίνει κλικ στο περιεχόμενο της στήλης "content" στον πίνακα των άρθρων. Επικοινωνεί με το API του Flask για να εμφανίσει όλο το περιεχόμενο του επιλεγμένου άρθρου σε ένα νέο παράθυρο. `"http://localhost:5000/getArticleFullContent?article_id="+article_id`
    - Εκτελείται όταν γίνει κλικ στην επιλογή Delete, διαγράφοντας έτσι την ανάλυση και όλα τα περιεχόμενα της `'http://localhost:5000/deleteAnalysis?analysis_id='+data["analysisId"]`.
4. Επεξεργασία Δεδομένων και Διαχείριση Συμβάντων: Ο κώδικας JavaScript είναι υπεύθυνος για την αρχικοποίηση και τη διαχείριση των πινάκων DataTables. Κάνει χρήση του jQuery για τη διαχείριση συμβάντων και την ανάκτηση δεδομένων AJAX. Κάνει χρήση της βιβλιοθήκης DataTables για την εμφάνιση και διαχείριση των πινάκων.
5. Επιπλέον Στυλ και Λειτουργίες: Περιλαμβάνει κώδικα CSS για τον ορισμό ενός παραθύρου εμφάνισης περιεχομένου (model) όταν γίνεται κλικ σε κείμενο στηλών του πίνακα #data-more. Περιλαμβάνει κουμπί "Back" που επιτρέπει την επιστροφή από τον δεύτερο πίνακα στον πρώτο.

[3] https://datatables.net/

### 4.3.2 MySQL ως το σύστημα διαχείρισης σχεσιακών βάσεων δεδομένων

Το MySQL είναι ένα δημοφιλές σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων (Database Management System - DBMS) που χρησιμοποιείται για τη διαχείριση και την οργάνωση δεδομένων σε μια σχεσιακή βάση δεδομένων (relational database). Αποτελεί ένα ανοιχτού κώδικα σύστημα DBMS και παρέχει μια αξιόπιστη, αποδοτική και ευέλικτη λύση για την αποθήκευση και την ανάκτηση δεδομένων.

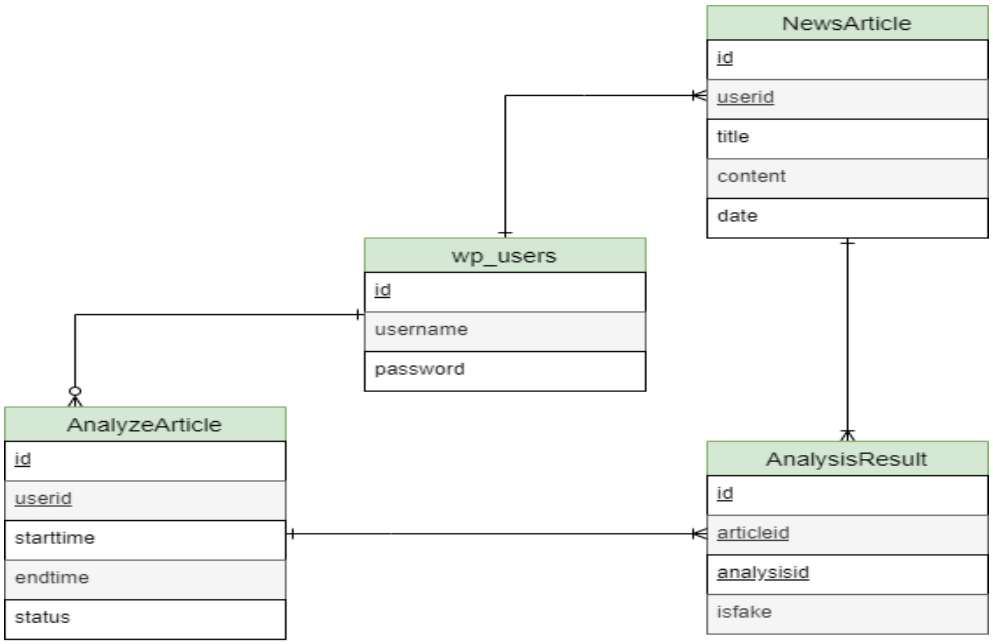
Κάποια βασικά χαρακτηριστικά του MySQL DBMS περιλαμβάνουν:

- Δυνατότητα Διαχείρισης Δεδομένων: Το MySQL επιτρέπει τη δημιουργία, την ενημέρωση, την ανάκτηση και τη διαγραφή δεδομένων σε μια βάση δεδομένων.
- Διαχείριση Ποικιλίας Δεδομένων: Μπορεί να γίνει η διαχείριση διαφόρων ειδών δεδομένων, όπως κείμενο, εικόνες, αριθμούς και πολλά άλλα.
- Ποικιλία Διαχείρισης των Δεδομένων: Οι λειτουργίες του MySQL περιλαμβάνουν τη δυνατότητα διαχείρισης των δεδομένων με διάφορους τρόπους, συμπεριλαμβανομένων των αναζητήσεων, ταξινομήσεων, φιλτραρίσματος και προσθήκης νέων δεδομένων.
- Σύνδεση με Εφαρμογές: Το MySQL DBMS μπορεί να συνδεθεί με διάφορες εφαρμογές και πλατφόρμες λογισμικού, όπως ιστοσελίδες, εφαρμογές λογισμικού, εφαρμογές κινητών και άλλα, προκειμένου να χρησιμοποιείται για την αποθήκευση και ανάκτηση δεδομένων ανάλογα με τις ανάγκες της εφαρμογής/πλατφόρμας.
- Ασφάλεια και Διαχείριση Χρηστών: Το MySQL παρέχει μηχανισμούς ασφαλείας, όπως Περιορισμοί Πρόσβασης (Access Controls), Αυθεντικοποίηση (Authentication), Διαχείριση Ρόλων (Role Management), Κρυπτογράφηση Δεδομένων (Data Encryption(Hashing) ), Συναγερμοί και Καταγραφή Δραστηριότητας (Auditing), Αντίγραφα Ασφαλείας (Backup).
- Συμβατότητα και Συναφείς Λειτουργίες με SQL: Η πλειοψηφία των σχεσιακών βάσεων δεδομένων χρησιμοποιούν τη γλώσσα ερωτημάτων SQL (Structured Query Language) καθώς η συνολική συμβατότητα με τη γλώσσα SQL δίνει στους προγραμματιστές και τους διαχειριστές βάσεων δεδομένων ένα κοινό πλαίσιο εργασίας, που είναι ένα ευρέως διαδεδομένο πρότυπο για τη διαχείριση και την ανάκτηση δεδομένων.
- Απόδοση: Οι σχεσιακές βάσεις δεδομένων έχουν βελτιστοποιηθεί για απόδοση κατά την εκτέλεση τυπικών SQL ερωτημάτων. Οι σχεσιακές βάσεις χρησιμοποιούν διάφορες τεχνικές, όπως δείκτες (indexes), ομαλοποίηση (normalization), και βελτιστοποίηση ερωτημάτων για να επιτύχουν υψηλή απόδοση.

#### 4.3.2.1 Υλοποίηση Σχήματος Σχεσιακής Βάσης Δεδομένων

Η υλοποίηση της σχεσιακής βάσης δεδομένων της εφαρμογής μας βασίστηκε στο διάγραμμα οντοτήτων-συσχετίσεων (ER) που παρουσιάστηκε στην Ενότητα 4.2.3. Κατά την υλοποίηση αυτή δημιουργήθηκαν ή επαναχρησιμοποιήθηκαν οι εξής πίνακες: wp_users, NewsArticle, AnalyzeArticle και τον AnalysisResult (δείτε Εικόνα 7). Οι πίνακες αυτοί έχουν 1-1 αντιστοίχιση με τις οντότητες που εμφανίζονται στο προαναφερόμενο διάγραμμα.

Ο πίνακας wp_users δημιουργείται αυτόματα από το Wordpress και αποσκοπεί στην αποθήκευση της πληροφορίας χρηστών του συστήματος (οντότητα User). Ο πίνακας AnalyzeArticle αντιστοιχεί στην οντότητα Analysis όπου καλύπτει μια ανάλυση που αιτείται από έναν χρήστη για ένα ή περισσότερα άρθρα. Ο πίνακας αυτός περιλαμβάνει χρονοσφραγίδες (timestamps) για το πότε ξεκίνησε και πότε ολοκληρώθηκε η ανάλυση καθώς και την κατάσταση της ανάλυσης, δηλαδή για το αν ολοκληρώθηκε με επιτυχία ή όχι. Ο πίνακας NewsArticle (οντότητα NewsArticle) περιέχει τις πληροφορίες του άρθρου όπου έγινε η ανάλυση, δηλαδή τον τίτλο, το περιεχόμενο και την ημερομηνία που δημοσιεύτηκε το άρθρο. Ο πίνακας AnalysisResult είναι αυτός που συνδέει τους πίνακες NewsArticles και AnalyzeArticle και περιλαμβάνει το αποτέλεσμα μιας ανάλυσης που αφορά ένα συγκεκριμένο άρθρο.

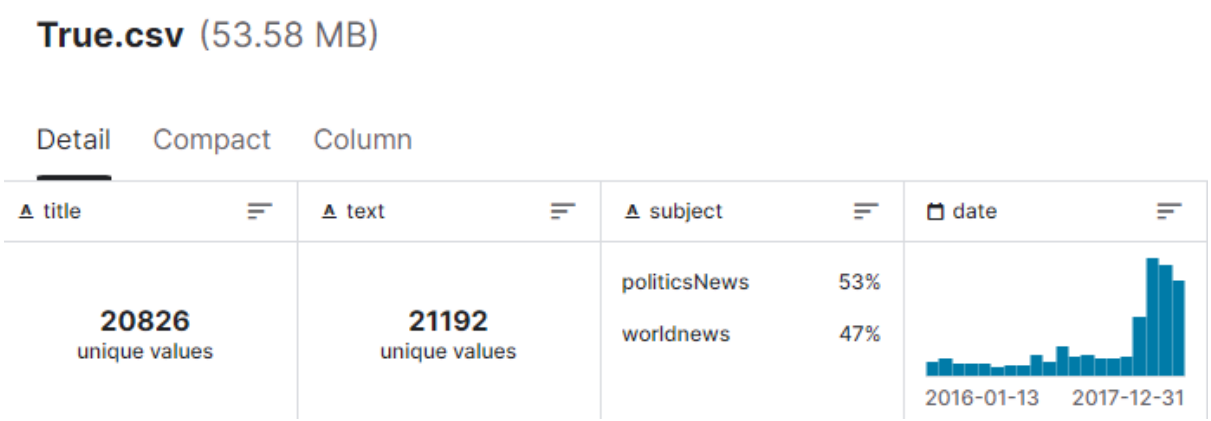



*Εικόνα 15: Διάγραμμα Βάσης Δεδομένων*

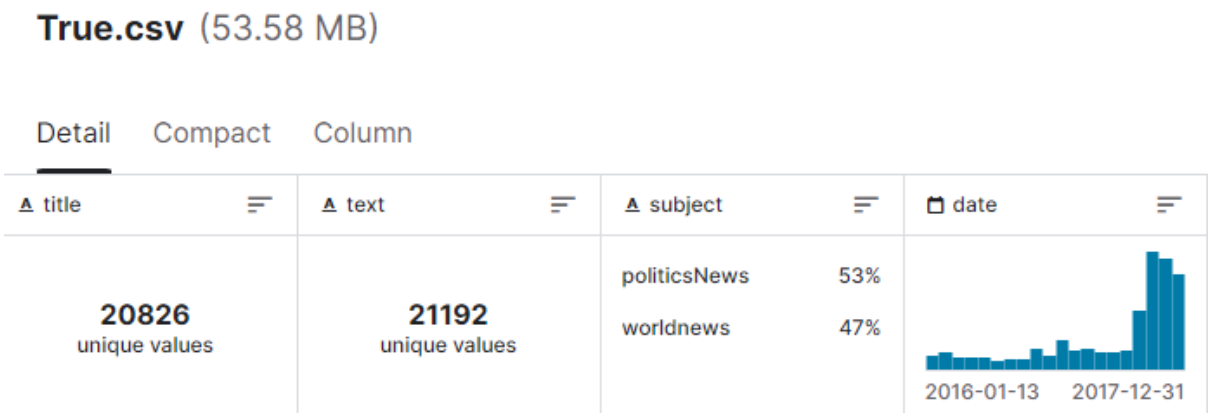
### 4.3.3 Αλγόριθμοι Μηχανικής Μάθησης

Το σύνολο των δεδομένων[4] που χρησιμοποιήθηκε για την εκπαίδευση του AI (δηλ. του συστατικού της εφαρμογής μας που περικλείει ένα σχετικό μοντέλο μηχανικής μάθησης) φαίνονται αντίστοιχα παρακάτω.

***Error! Reference source not found.***




*Εικόνα 17*




*Εικόνα 17: Πληροφορίες περιεχομένου Αληθών ειδήσεων*

Για την υλοποίηση της πρόβλεψης των ειδήσεων ελέγχθηκαν τέσσερις αλγόριθμοι από τους οποίους επιλέχθηκε έπειτα ο πιο αποτελεσματικός.

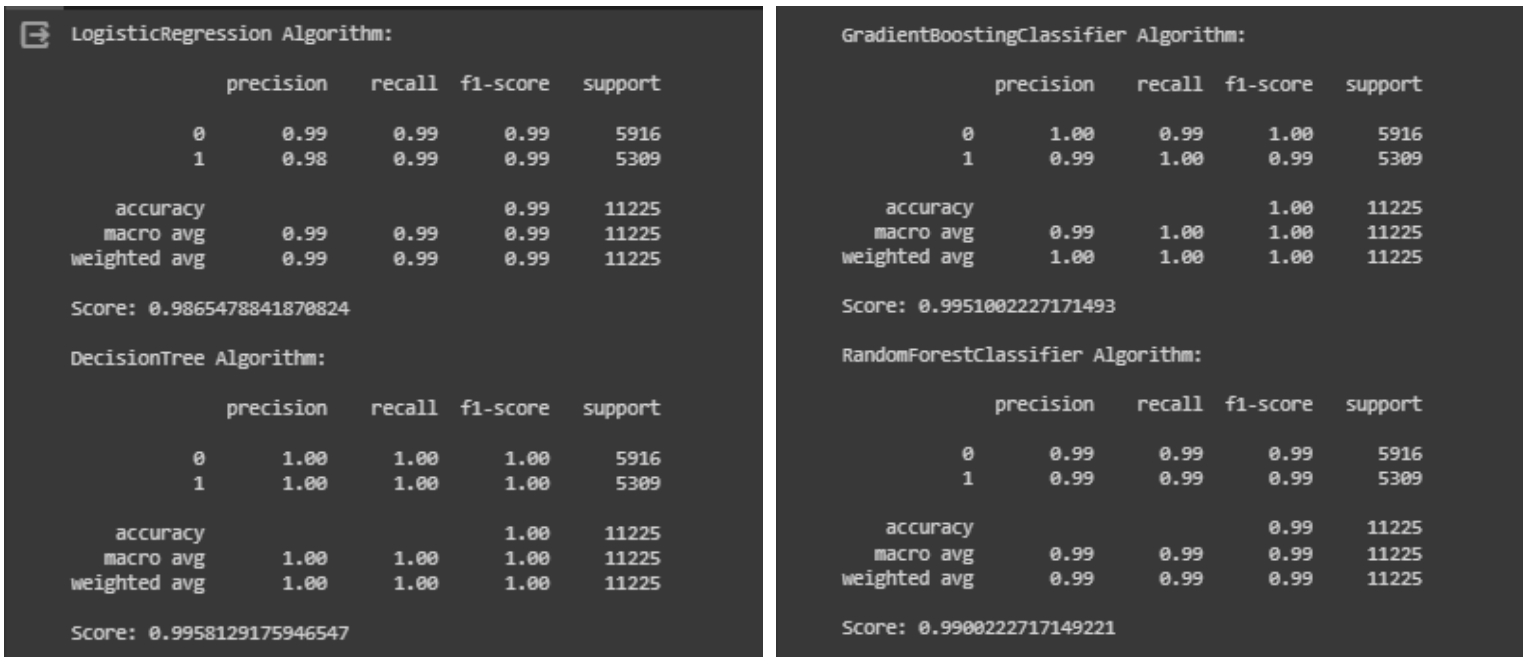
```
In [7]: DT.score(xv_test, y_test)
Out[7]: 0.9962583518930958
```

*Εικόνα 18: Το αποτέλεσμα ελέγχου του TreeClassifier Αλγόριθμο*

Στην παραπάνω εικόνα φαίνεται το score που προέκυψε από την χρήση του αλγόριθμου **DT Prediction:** δηλ. του Decision Tree Classifier (Ταξινομητής Δένδρων

[4] https://www.kaggle.com/datasets/jainpooja/fake-news-detection

Αποφάσεων). Στην παρακάτω εικόνα φαίνονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης από τους τέσσερις ξεχωριστούς αλγόριθμους που δοκιμάσαμε και το συνολικό τους score.



LogisticRegression Algorithm:

| | precision | recall | f1-score | support |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 5916 |
| 1 | 0.98 | 0.99 | 0.99 | 5309 |
| accuracy | | | 0.99 | 11225 |
| macro avg | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 11225 |
| weighted avg | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 11225 |

Score: 0.9865478841870824

DecisionTree Algorithm:

| | precision | recall | f1-score | support |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 5916 |
| 1 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 5309 |
| accuracy | | | 1.00 | 11225 |
| macro avg | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 11225 |
| weighted avg | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 11225 |

Score: 0.9958129175946547

GradientBoostingClassifier Algorithm:

| | precision | recall | f1-score | support |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 1.00 | 0.99 | 1.00 | 5916 |
| 1 | 0.99 | 1.00 | 0.99 | 5309 |
| accuracy | | | 1.00 | 11225 |
| macro avg | 0.99 | 1.00 | 1.00 | 11225 |
| weighted avg | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 11225 |

Score: 0.9951002227171493

RandomForestClassifier Algorithm:

| | precision | recall | f1-score | support |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 5916 |
| 1 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 5309 |
| accuracy | | | 0.99 | 11225 |
| macro avg | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 11225 |
| weighted avg | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 11225 |

Score: 0.9900222717149221

*Εικόνα 18: Αποτελέσματα ελέγχου 4 διαφορετικών αλγορίθμων*

Τα αποτελέσματα που εμφανίζονται στην Εικόνα 19 αποδεικνύουν πως ο DT Prediction και ο GBC Prediction έχουν τα υψηλότερα scores από τους άλλους αλγόριθμους. Στην περίπτωσή μας αποφασίσαμε να επιλέξουμε τον DT prediction για την εκπαίδευση του μοντέλου πρόβλεψης ψευδών ειδήσεων, διότι από όλους τους αλγόριθμους που δοκιμάσαμε (δείτε παραπάνω εικόνα) είχε το καλύτερο Score.

**Περιγραφή του κάθε αλγορίθμου**

**LR Prediction:** Η λογιστική παλινδρόμηση (Logistic Regression - LR) είναι ένας από τους βασικούς αλγορίθμους μηχανικής μάθησης για προβλήματα ταξινόμησης. Αν και το όνομά της περιέχει τον όρο παλινδρόμηση, χρησιμοποιείται κυρίως για ταξινόμηση παρόμοια με άλλους αλγορίθμους ταξινόμησης. Λειτουργεί υπολογίζοντας την πιθανότητα της εμφάνισης ενός γεγονότος σε μία από δύο κλάσεις, χρησιμοποιώντας μια συνάρτηση που ονομάζεται σιγμοειδής (sigmoid) (συνάρτηση σιγμοειδούς). Αυτή η συνάρτηση μετατρέπει τη σύνολο των προβλέψεων σε μία τιμή μεταξύ 0 και 1, ερμηνεύοντας την ως πιθανότητα. Ο αλγόριθμος εκπαιδεύει το μοντέλο του χρησιμοποιώντας τη μέθοδο του gradient descent (καθοδικής κλίσης) για την ελαχιστοποίηση μιας συνάρτησης κόστους. Στην τελική πρόβλεψη, χρησιμοποιεί ένα κατώφλι (threshold) για να αποφασίσει σε ποια κλάση ανήκει η κάθε παρατήρηση, με βάση την πιθανότητα που υπολογίζει. Αν και ο αλγόριθμος αυτός είναι πιο κοινός για δυαδική ταξινόμηση (δηλαδή, δύο κλάσεις πρόβλεψης), μπορεί επίσης να επεκταθεί σε πολυκατηγορική ταξινόμηση. Ο LR είναι γρήγορος στην εκπαίδευση και εργάζεται

καλά σε περιπτώσεις όπου τα δεδομένα είναι γραμμικά διαχωρίσιμα, αλλά μπορεί να αντιμετωπίσει δυσκολίες σε περίπλοκα προβλήματα που συνήθως είναι μη γραμμικά.

**GBC Prediction:** Ο Gradient Boosting Classifier (GBC) (Ταξινομητής Ενίσχυσης Κλίσης) είναι ένας αλγόριθμος μηχανικής μάθησης που επικεντρώνεται στη συνεχή βελτίωση των προβλέψεων μέσω της συνεχούς εκπαίδευσης νέων μοντέλων. Ξεκινά με ένα αρχικό μοντέλο (συνήθως αδύναμο, όπως ένα μικρό δέντρο αποφάσεων) και εστιάζει στο να βελτιώνει τις προβλέψεις του προσθέτοντας νέα μοντέλα που επικεντρώνονται στα σημεία όπου το αρχικό μοντέλο απέτυχε. Ο αλγόριθμος αυτός είναι μη γραμμικής κατηγορικής ταξινόμησης και χρησιμοποιεί το Gradient Descent για να ελαχιστοποιήσει το σφάλμα των προβλέψεων, προσαρμόζοντας τα νέα μοντέλα για να εστιάσουν στις περιοχές όπου υπάρχει μεγαλύτερο σφάλμα. Το τελικό μοντέλο επιτυγχάνεται μέσω της συνδυαστικής επίδρασης πολλών μοντέλων, παρέχοντας ένα ισχυρό μοντέλο πρόβλεψης με υψηλή ακρίβεια και γενίκευση.

**Random Forest Classifier:** Ο Random Forest Classifier (Τυχαίος Ταξινομητής Δασών) είναι ένας αλγόριθμος μηχανικής μάθησης που βασίζεται στη δημιουργία πολλών δέντρων αποφάσεων και τη συγχώνευση των αποφάσεών τους. Κάθε δέντρο εκπαιδεύεται σε τυχαία υποσύνολα δεδομένων και χαρακτηριστικών, παρέχοντας ένα πολύ δυνατό μοντέλο που αντιμετωπίζει την υπερπροσαρμογή (overfitting). Κατά την πρόβλεψη, τα διάφορα δέντρα συνδυάζονται για να παράγουν την τελική απόφαση μέσω ψηφοφορίας (σε ταξινόμηση) ή μέσης τιμής (σε παλινδρόμηση), παρέχοντας ένα αξιόπιστο μοντέλο πρόβλεψης με υψηλή ακρίβεια.

**DT Prediction:** Ο Decision Tree Classifier (Ταξινομητής Δέντρων Αποφάσεων) είναι ένας αλγόριθμος μηχανικής μάθησης που ανήκει στην κατηγορία των αλγορίθμων που βασίζονται σε δέντρα απόφασης. Αυτός ο αλγόριθμος χρησιμοποιείται κυρίως για προβλήματα ταξινόμησης, δηλαδή για την κατηγοριοποίηση εισόδων σε διαφορετικές κλάσεις ή κατηγορίες. Το βασικό έργο του αλγορίθμου είναι η δημιουργία ενός δέντρου αποφάσεων μέσω της εκπαίδευσής του σε ένα σύνολο δεδομένων εκπαίδευσης. Η λειτουργία του αλγορίθμου περιλαμβάνει τις εξής κύριες φάσεις [**Error! Reference source not found.**]:

- Κατασκευή του Δέντρου Απόφασης: Ο αλγόριθμος διαιρεί το σύνολο δεδομένων (dataset) σε υποσύνολα βάσει των διαφορετικών τιμών τους. Ο αλγόριθμος αρχικά επιλέγει το καλύτερο χαρακτηριστικό με βάση το οποία θα γίνει η διαίρεση του συνόλου δεδομένων (dataset) σε διαφορετικά κλαδιά (ή κόμβους) με στόχο την μέγιστη ομοιότητα εντός κάθε κλάσης και την μέγιστη διάκριση μεταξύ των κλάσεων.
- Διαχωρισμός των Δεδομένων: Ο αλγόριθμος διαιρεί τα δεδομένα βάσει του επιλεγμένου χαρακτηριστικού σε διακριτά τμήματα, που εκφράζουν διαφορετικές κλάσεις.
- Επανάληψη του Βήματος 1 και 2: Η διαδικασία επαναλαμβάνεται για κάθε νέο κλαδί που δημιουργείται, δημιουργώντας ένα δέντρο αποφάσεων με διάφορα επίπεδα (ή βάθη).

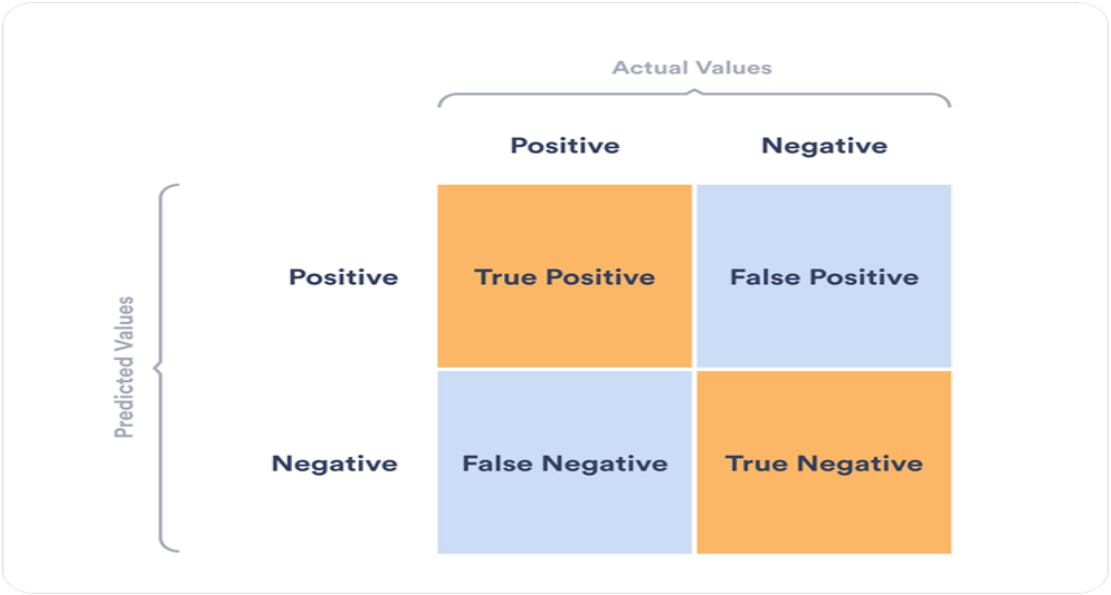
- Κριτήριο Τερματισμού: Η διαδικασία ανάπτυξης του δέντρου σταματά όταν επιτευχθεί ένα κριτήριο τερματισμού, όπως η επίτευξη ενός συγκεκριμένου βάθους, η εξαντλητική διαίρεση των δεδομένων ή άλλες παραμέτρους που καθορίζονται προκαθορισμένα.

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι ο Decision Tree Classifier μπορεί να υπερπροσαρμοστεί (overfit) στα δεδομένα εκπαίδευσης εφόσον το βάθος του δέντρου είναι υπερβολικά μεγάλο.

Υπάρχει μια συνάρτηση στην Python που ονομάζεται confusion_matrix, η οποία μας εκτυπώνει έναν πίνακα (confusion matrix - πίνακας σύγχυσης) με βάση 4 μετρικές:[5]

- ★ PT: positive true - αριθμός ειδήσεων που προβλέφθηκαν σωστά ως αληθής
- ★ PF: positive false - αριθμός ειδήσεων που προβλέφθηκαν σωστά ως ψευδής
- ★ NT: negative true - αριθμός ειδήσεων που προβλέφθηκαν λανθασμένα ως αληθής
- ★ NF: negative false - αριθμός ειδήσεων που προβλέφθηκαν λανθασμένα ως ψευδής με τον TT,TF,FF,FT Όπου F είναι τα Ψευδή και T τα αληθή.

Ένας πίνακας confusion matrix είναι ένα γραφικό εργαλείο που χρησιμοποιείται στην επιστήμη των δεδομένων και τη μηχανική μάθηση για την αξιολόγηση της απόδοσης ενός ταξινομητή. Στην δική μας περίπτωση, όπως φαίνεται στο αντίστοιχο διάγραμμα, ο πίνακας αυτός χρησιμοποιήθηκε για να αξιολογήσουμε τον αλγόριθμο που επιλέξαμε και χρησιμοποιούμε, δηλ. τον Decision Tree Algorithm[6].




*Εικόνα 20: Παράδειγμα κατανόησης του Confusion Matrix*

[5] https://plat.ai/blog/confusion-matrix-in-machine-learning/
[6] https://www.datacamp.com/tutorial/decision-tree-classification-python


*Εικόνα 21: Αποτέλεσμα Confusion Matrix του αλγόριθμου Decision Tree Algorithm*

### 4.3.4 Flask ως γλώσσα ανάπτυξης του backend

Το Flask είναι ένα ελαφρύ και ευέλικτο web framework (πλαίσιο ανάπτυξης εφαρμογών ιστού) για τη γλώσσα προγραμματισμού Python. Σχεδιάστηκε με στόχο την ευκολία χρήσης και την απλότητα, επιτρέποντας την δημιουργία αποδοτικών και επεκτάσιμων εφαρμογών ιστού (web applications). Η λειτουργία του Flask βασίζεται σε μερικά βασικά στοιχεία:

- Ευκολία Χρήσης: Το Flask παρέχει ένα απλό και ευέλικτο API που επιτρέπει τη γρήγορη ανάπτυξη εφαρμογών. Η συντακτική του δομή είναι εύκολα κατανοητή, επιτρέποντας τη δημιουργία ισχυρών εφαρμογών με λίγες γραμμές κώδικα.
- Modularity: Το Flask είναι αρθρωτό (modular), που σημαίνει ότι διαθέτει λίγες ενσωματωμένες λειτουργίες αλλά μπορεί να επεκταθεί με πρόσθετα (extensions) για να καλύψει διάφορες ανάγκες, όπως αυθεντικοποίηση χρήστη, αναγνώριση μοντέλων βάσεων δεδομένων, κ.λπ.
- Ενσωμάτωση με την WSGI: Το Flask λειτουργεί με την διεπαφή Web Server Gateway Interface (WSGI). Αυτό του επιτρέπει να επικοινωνεί με διάφορους web servers (εξυπηρετητές ιστού), όπως τον Gunicorn, τον uWSGI και τον ενσωματωμένο εξυπηρετητή ιστού της Python.
- Επεκτασιμότητα: Οι επεκτάσεις του Flask προσφέρουν πρόσθετες λειτουργίες και δυνατότητες χωρίς να αυξάνουν την πολυπλοκότητα της εφαρμογής. Αυτό επιτρέπει στους προγραμματιστές να επεκτείνουν τις λειτουργίες του Flask με βάση τις ανάγκες τους.

**Λεπτομέρειες υλοποίησης backend με το Flask**

Ο κώδικας του flask αποτελείται από Επτά διαφορετικά endpoints όπου τα τέσσερα απαιτούν την χρήση POST HTTP μεθόδων στις αντίστοιχες αιτήσεις / κλήσεις τους και αφορούν την εισαγωγή δεδομένων προς ανάλυση ενώ τα άλλα τρία αφορούν την διαχείριση του ιστορικού των αναλύσεων.

**Το πρώτο endpoint http://localhost:5000/dataForm:** προσφέρει την ανάλυση δεδομένων ειδήσεων που παρέχονται από τον χρήστη σε μορφή κειμένου (δεδομένα φόρμας). Αυτά τα δεδομένα γίνονται POST στο API του Flask, όπου το endpoint στέλνει τα δεδομένα στο AI για ανάλυση και στέλνει την απάντηση της ανάλυσης πίσω στο Frontend. Ταυτόχρονα, το endpoint ελέγχει αν ο χρήστης είναι συνδεδεμένος και αποθηκεύει το περιεχόμενο και τα αποτελέσματα της ανάλυσης στην Βάση Δεδομένων.

**Το δεύτερο endpoint http://localhost:5000/urlForm:** προσφέρει την ανάλυση δεδομένων ειδήσεων που παρέχονται από τον χρήστη σε μορφή URL (δεδομένα φόρμας). Αυτά τα δεδομένα γίνονται POST στο API του Flask, όπου το endpoint αρχικά καλεί μια συνάρτηση η οποία εκφορτώνει τα δεδομένα που περιέχει το παρεχόμενο URL, προχωρώντας έπειτα στα στάδια της ανάλυσης και απάντησης του αποτελέσματος. Ταυτόχρονα, το endpoint ελέγχει αν ο χρήστης είναι συνδεδεμένος και αποθηκεύει το περιεχόμενο και τα αποτελέσματα της ανάλυσης στην Βάση Δεδομένων.

**Το τρίτο endpoint http://localhost:5000/textFileForm:** προσφέρει την ανάλυση δεδομένων ειδήσεων που παρέχονται από τον χρήστη μέσω μεταφόρτωσης αρχείου τύπου CSV, το οποίο περιλαμβάνει αυτά τα δεδομένα. Ο χρήστης δεδομένου ότι έχει ακολουθήσει τη προδιαγραμμένη μορφοποίηση, τα δεδομένα διαχωρίζονται από ( “ ) και αναγνωρίζονται με βάση το που βρίσκονται (δηλ. σε ποια στήλη), καταφέρνοντας με αυτό τον τρόπο τον διαχωρισμό των δεδομένων (Τίτλος, περιεχόμενο, ημερομηνία). Έπειτα, τα δεδομένα στέλνονται στο AI για ανάλυση και τα αποτελέσματα των αναλύσεων αποθηκεύονται στην Βάση Δεδομένων.

**Το τέταρτο endpoint http://localhost:5000/urlFileForm:** προσφέρει την ανάλυση URL ειδήσεων που παρέχονται από τον χρήστη μέσω μεταφόρτωσης αρχείου τύπου CSV, το οποίο περιλαμβάνει αυτά τα URLs. Το endpoint αρχικά καλεί μια συνάρτηση για κάθε URL ξεχωριστά, η οποία κατευθύνει το API στην αντίστοιχη σελίδα και εκφορτώνει τα δεδομένα που αυτή περιέχει, προχωρώντας έπειτα στα στάδια της ανάλυσης και απάντησης του αποτελέσματος. Τα αποτελέσματα των αναλύσεων εν τέλει αποθηκεύονται στην Βάση Δεδομένων.

Επίσης έχουμε 3 endpoints για την διαχείριση του ιστορικού:

1. @app.route('/deleteAnalysis', methods=['DELETE']): Για διαγραφή ανάλυσης και των άρθρων που αντιστοιχούν στην συγκεκριμένη ανάλυση του συγκεκριμένου χρήστη.
2. @app.route('/getArticleFullContent', methods=['GET']): Για εμφάνιση όλου του περιεχομένου του άρθρου (content) σε ένα νέο εμφανιζόμενο παράθυρο.
3. @app.route('/getDbData', methods=['GET']): Για κατέβασμα όλων των δεδομένων της ανάλυσης και των περιεχομένων της για έναν χρήστη από την Βάση Δεδομένων με σκοπό την προβολή αυτών στο ιστορικό.

### 4.3.5 Wordpress ως σύστημα διαχείρισης περιεχομένου

Το WordPress είναι ένα από τα πιο δημοφιλή και διαδεδομένα συστήματα διαχείρισης περιεχομένου (Content Management System - CMS) στον κόσμο. Αποτελεί μια πλατφόρμα λογισμικού που χρησιμοποιείται για τη δημιουργία και διαχείριση ιστοσελίδων, blogs και ηλεκτρονικών καταστημάτων (e-commerce sites). Το WordPress λειτουργεί με τους εξής τρόπους:

- Διαχείριση Περιεχομένου: Ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά του WordPress είναι η δυνατότητα εύκολης δημιουργίας, επεξεργασίας και δημοσίευσης περιεχομένου. Οι χρήστες μπορούν να δημοσιεύουν κείμενα, εικόνες, βίντεο και άλλα περιεχόμενα μέσω ενός εύχρηστου περιβάλλοντος διαχείρισης.

- Themes & Plugins: Το WordPress παρέχει τη δυνατότητα προσαρμογής και επέκτασης της λειτουργικότητάς του μέσω θεμάτων και προσθέτων (plugins). Τα θέματα επιτρέπουν την αλλαγή της εμφάνισης και του σχεδιασμού της ιστοσελίδας, ενώ τα πρόσθετα προσθέτουν νέες λειτουργίες και δυνατότητες, όπως εφαρμογές ασφαλείας, φόρμες επικοινωνίας, e-commerce λειτουργίες και άλλα.
- Κοινότητα και Υποστήριξη: Ένα από τα μεγάλα πλεονεκτήματα του WordPress είναι η μεγάλη και ενεργή κοινότητα, η οποία παρέχει υποστήριξη, οδηγίες, θέματα και πρόσθετα. Η κοινότητα συμβάλλει στη συνεχή βελτίωση του συστήματος και στην ανταλλαγή γνώσεων μεταξύ των χρηστών.

Το WordPress μπορούμε να το εγκαταστήσουμε σε διάφορες πλατφόρμες φιλοξενίας ιστοσελίδων και να το προσαρμόσουμε σύμφωνα με τις ανάγκες μας, κάτι που το καθιστά ένα ευέλικτο και ισχυρό εργαλείο για τη δημιουργία ιστοσελίδων. Για αυτό και επιλέχθηκε για την δημιουργία της διεπαφής χρήσης(User Interface - UI) της εφαρμογής μας.

Η ιστοσελίδα μας αρχικά ξεκίνησε από την επεξεργασία ενός έτοιμου Theme που θεωρούμε κατάλληλο για την ανάπτυξή της. Η επικοινωνία μεταξύ wordpress και flask πραγματοποιείται μέσω συναρτήσεων Javascript. Με την χρήση των συναρτήσεων αυτών στέλνονται δεδομένα από τις φόρμες του Wordpress προς το backend.

Βιβλιοθήκες που χρησιμοποιήθηκαν για την Javascript είναι η JQuery και DataTables.

Σκοπός JQuery: Η βιβλιοθήκη jQuery δημιουργήθηκε για να διευκολύνει την επιλογή, τροποποίηση και χειρισμό των στοιχείων HTML, του CSS και των γεγονότων (events) στην ιστοσελίδα.

Χαρακτηριστικά JQuery:

- Επιλογή στοιχείων με βάση τον τύπο, την κλάση, το ID του κ.ά. Δυνατότητα μετέπειτα τροποποίησης του περιεχομένου HTML.
- Εφέ κίνησης και αλλαγής εμφάνισης (fadeIn, fadeOut, slideUp, slideDown κ.ά.).
- Αντιμετώπιση γεγονότων, όπως κλικ, αλλαγή, κ.ά.

DataTables Σκοπός: Η βιβλιοθήκη DataTables παρέχει ευέλικτα και προηγμένα χαρακτηριστικά για τη δημιουργία και τη διαχείριση πινάκων δεδομένων στις ιστοσελίδες.

Χαρακτηριστικά:

- Ταξινόμηση δεδομένων σε πίνακες.
- Φιλτράρισμα δεδομένων.
- Αναζήτηση δεδομένων.
- Δυνατότητα προβολής πληροφοριών σε σελίδες (pagination).
- Επιλογή και επεξεργασία γραμμών.

- Δυνατότητα εμφάνισης δεδομένων με AJAX.

Παραδείγματα χρήσης : Χρήση βιβλιοθήκης jQuery για διάφορες λειτουργίες, όπως αναπτυξιακή διευκόλυνση, αλληλεπίδραση με τον χρήστη, και AJAX αιτήσεις προς το backend (Flask API). Χρήση της βιβλιοθήκης DataTables για την αποτελεσματική διαχείριση και εμφάνιση πινάκων δεδομένων.

Υλοποίηση Διεπαφής Χρήστη:

- ❖ Οι ιστοσελίδες δημιουργήθηκαν αρχικά με χρήση βασικών τεχνολογιών HTML (HyperText Markup Language) για τη δομή της σελίδας, CSS (Cascading Style Sheets) για τη μορφοποίηση και την εμφάνιση, και JavaScript για δυναμική διάδραση στην ιστοσελίδα. Προστέθηκαν και άλλες τεχνολογίες, όπως η PHP (Hypertext Preprocessor) για τη δημιουργία δυναμικών ιστοσελίδων. Το WordPress χρησιμοποιεί PHP για τον προγραμματισμό της λογικής της εφαρμογής και την αλληλεπίδραση με τη βάση δεδομένων, και MySQL για την αποθήκευση και ανάκτηση δεδομένων. Τα θέματα (themes) και τα πρόσθετα (plugins) είναι βασικά στοιχεία του WordPress που επιτρέπουν την προσαρμογή της εμφάνισης και των λειτουργιών της ιστοσελίδας. Τα θέματα περιέχουν τον κώδικα και τα στυλ που καθορίζουν την εμφάνιση, ενώ τα πρόσθετα προσθέτουν επιπλέον λειτουργίες.
- ❖ Έχουμε την Φόρμα εισαγωγής δεδομένων στην Κύρια Σελίδα, το περιεχόμενο της οποίας αλλάζει δυναμικά ανάλογα την επιλογή του χρήστη. Επιπλέον, έχουμε και άλλες ιστοσελίδες που απαρτίζουν την εφαρμογή μας όπως είναι το UserGuide, History(Περιλαμβάνει Δυναμικό Περιεχόμενο επίσης), Login, Register και Account.

Βασική δομή Ιστοσελίδας:

- ❖ Στην κορυφή κάθε σελίδας περιέχεται ο τίτλος της εφαρμογής μας, FakeNewsDetector, και ένα μενού με τις επιλογές του χρήστη (UserGuide, Login, Register, History). Έπειτα, κάτω από το μενού υπάρχει το περιεχόμενο κάθε σελίδας. Για παράδειγμα, στην αρχική σελίδα θα βρείτε μια περιγραφή σχετικά για το ρόλο της εφαρμογής μας και πιο κάτω από την περιγραφή του σκοπού της εφαρμογής μας, θα βρείτε την φόρμα εισαγωγής δεδομένων για να χρησιμοποιήσετε την εφαρμογή. Προσφερόμενη λειτουργικότητα από τις ιστοσελίδες της εφαρμογής μας:
  - ➢ UserGuide: Στην ιστοσελίδα αυτή ο χρήστης μπορεί να βρει οδηγίες σχετικά με το πως μπορεί να χρησιμοποιήσει την εφαρμογή.
  - ➢ History: Ο χρήστης μπορεί να δει τις προηγούμενες αναλύσεις του, μαζί με το περιεχόμενο τους και το αποτέλεσμά τους.
  - ➢ Register: Εγγραφή και Δημιουργία λογαριασμού για την πρόσβασή ενός χρήστη σε περισσότερες λειτουργίες του συστήματος.
  - ➢ Login: Σύνδεση για την αυθεντικοποίησή του χρήστη στο σύστημα.

- Account: Για την διαχείριση των στοιχείων του λογαριασμού του χρήστη.
- Password Reset: Για την ενημέρωση του κωδικού πρόσβασης του χρήστη.

## 4.4 Ικανοποίηση Απαιτήσεων

| ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ | ΒΑΘΜΟΣ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗΣ | | | | | ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| **ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΧΡΗΣΤΩΝ** | | | | | | |
| ***Εγγραφή χρήστη*** | ● | ● | ● | ● | ● | |
| ***Ταυτοποίηση χρήστη*** | ● | ● | ● | ● | ● | Η ταυτοποίηση επιτυγχάνεται μέσω wordpress και mysql |
| ***Εμφάνιση χρηστών*** | ● | ● | ● | ● | ● | Εμφάνιση χρηστών στον admin γίνεται κανονικά και από επιλογή στο UI και μέσα από το dashboard |
| ***Διαγραφή χρηστών*** | ● | ● | ● | ● | ● | |
| ***Τροποποίηση στοιχείων χρηστών*** | ● | ● | ● | ● | ● | |
| ***Αλλαγή κωδικού*** | ● | ● | ● | ● | ● | |
| ***Έξοδος χρήστη (logout)*** | ● | ● | ● | ● | ● | |
| ***Έγκριση χρήστη*** | ● | ● | ● | ● | ● | Υπάρχει έγκριση του χρήστη από τον διαχειριστή και επίσης ο διαχειριστής μπορεί να αποκλείσει τον χρήστη από λειτουργίες ή ιστοτόπους της εφαρμογής. |
| ***ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΨΕΥΔΩΝ ΕΙΔΗΣΕΩΝ*** | | | | | | |
| ***Παροχή ψευδής είδησης*** | ● | ● | ● | ● | ● | Παρέχεται ανάλυση με χρήση συνδέσμων ή κειμένων ή αρχείο κειμένων ή αρχείο με συνδέσμους. |
| ***Παροχή συνδέσμου είδησης*** | ● | ● | ● | ● | ● | |
| ***Ανίχνευση ψευδών ειδήσεων*** | ● | ● | ● | ● | ● | Δίνεται αποτέλεσμα Fake ή Not Fake , αλλά δεν εμφανίζεται κάποιο Score % |
| ***Εκπαίδευση του αλγορίθμου ανίχνευσης*** | ● | ● | ● | ● | ● | Δεν μπορεί ο χρήστης να κάνει εκπαίδευση από μόνος του το AI |
| ***Επανεκτέλεση εκτελέσεων ανάλυσης*** | ● | ● | ● | ● | ● | Μπορεί να επανεκτελέσει ίδια ανάλυση αλλά όχι να την επιλέξει από το ιστορικό |
| ***Χρήση άλλων αλγορίθμων ανίχνευσης*** | ● | ● | ● | ● | ● | Δεν δίνεται επιλογή για χρήση άλλων αλγόριθμων |
| ***ΕΞΕΖΗΤΗΜΕΝΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ*** | | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Διαχείριση εκτελέσεων ανάλυσης*** | ● | ● | ● | ● | ● | Χρησιμοποιώντας datatables έχουμε όλα τα φίλτρα και λειτουργίες διαχείρισης που μας χρειάζονται. |
| ***Εμφάνιση εκτελέσεων ανάλυσης*** | ● | ● | ● | ● | ● | |
| ***Διαγραφή εκτελέσεων ανάλυσης*** | ● | ● | ● | ● | ● | |
| ***Αναζήτηση εκτελέσεων*** | ● | ● | ● | ● | ● | |
| ***ΜΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ*** | | | | | | |
| ***Κάθε λειτουργία δεν μπορεί να παίρνει πάνω από 10 δευτερόλεπτα ως προς την διάρκεια εκτέλεσής της.*** | ● | ● | ● | ● | ● | Όσο ανεβαίνει ο αριθμός των πολλαπλών άρθρων ή URL προς ανίχνευση τόσο αυξάνεται και η διάρκεια. Μπορεί η διάρκεια να περάσει τα 10 δευτερόλεπτα αν τα άρθρα είναι πάρα πολλά. |
| ***Θα πρέπει να υποστηρίζονται τουλάχιστον 50 ταυτόχρονοι χρήστες.*** | ● | ● | ● | ● | ● | Γενικά στην περίπτωση που έχουμε να κάνουμε με URLs ο χρόνος απόκρισης αυξάνεται εξαιρετικά όσο αυξάνεται το νούμερο τον χρηστών ή των URLs. |
| ***Η διεπαφή χρήσης πρέπει να είναι χρηστική και αποκρίσιμη κατά μήκος διαφορετικών συσκευών*** | ● | ● | ● | ● | ● | |
| ***Η διεπαφή χρήσης πρέπει να έχει ενιαίο look-n-feel*** | ● | ● | ● | ● | ● | |
| ***Το επίπεδο navigability και user-orientation πρέπει να είναι καλό*** | ● | ● | ● | ● | ● | Θεωρούμε πως το navigability και το user-orientation είναι αρκετά καλό. |
| ***Διαχωρισμένο API (Back-End) και Front-End*** | ● | ● | ● | ● | ● | |
| ***Κατάλληλη δοχειοποίηση (containerisation) της εφαρμογής.*** | ● | ● | ● | ● | ● | |
| ***Υλοποίηση backend σε REST με επίπεδο ωριμότητας 3*** | ● | ● | ● | ● | ● | |
| ***Καλό επίπεδο δυναμικότητας με ισορροπημένη χρήση Ajax και δυναμικής HTML*** | ● | ● | ● | ● | ● | Πιστεύω ότι ικανοποιείται αρκετά καλά αυτή η απαίτηση. |
| ***Κατάλληλος χειρισμός λαθών/εξαιρέσεων με παροχή αυτο-επεξηγούμενων μηνυμάτων (και άλλων μέσων οπτικοποίησης)*** | ● | ● | ● | ● | ● | |
| ***Κατάλληλη επικύρωση φορμών/δεδομένων τόσο στην*** | ● | ● | ● | ● | ● | Γίνεται καλή επικύρωση δεδομένων. Ίσως θα μπορούσε να υποστηρίζεται ταχύτερη επικύρωση. Πιο συγκεκριμένα, στην |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ***πλευρά του πελάτη όσο και του εξυπηρετητή*** | | | | | | περίπτωση που έχουμε να κάνουμε με συνδέσμους, απαιτείται πιο μεγάλος χρόνος μέχρι ο αλγόριθμος να κατεβάσει τα δεδομένα από την πηγή, και για αυτό τον λόγο καθυστερεί αρκετά η εφαρμογή μας σε περίπτωση μεγάλου όγκου ανάλυσης συνδέσμων. |
| ***Καλό επίπεδο ασφάλειας (ταυτοποίηση με βάση token, RBAC/ABAC, υποστήριξη TLS, προστασία CSRF, κατακερματισμός κωδικών)*** | • | • | • | • | • | |

# 5. Εγκατάσταση & Επίδειξη Συστήματος

## 5.1 Εγκατάσταση Συστήματος

Βήμα 1 - Εγκατάσταση Docker & Docker Compose

Πρώτα πρέπει να εγκαταστήσετε το Docker στον υπολογιστή σας, εφόσον δεν είναι ήδη εγκατεστημένο, ακολουθώντας τα παρακάτω βήματα. Περισσότερες οδηγίες και λεπτομέρειες σχετικά με το πώς να εγκαταστήσετε το Docker σε διαφορετικά λειτουργικά συστήματα (ΛΣ) μπορούν να βρεθούν εδώ: https://docs.docker.com/get-docker/ και εδώ: https://docs.docker.com/engine/install/. Οι οδηγίες που παρέχονται παρακάτω αφορούν το ΛΣ Ubuntu.

Πρώτα, ενημερώστε την υπάρχουσα λίστα πακέτων σας:

- sudo apt update

Στη συνέχεια, εγκαταστήστε μερικά προ απαιτούμενα πακέτα που επιτρέπουν στο apt να χρησιμοποιεί πακέτα μέσω HTTPS:

- sudo apt install apt-transport-https ca-certificates curl software-properties-common

Στη συνέχεια, προσθέστε το GPG κλειδί για το επίσημο αποθετήριο του Docker στο σύστημά σας:

- curl -fsSL https://download.docker.com/linux/ubuntu/gpg | sudo apt-key add -

Προσθέστε το αποθετήριο του Docker στις πηγές του APT:

- sudo add-apt-repository "deb [arch=amd64] https://download.docker.com/linux/ubuntu focal stable"

Βεβαιωθείτε ότι πρόκειται να προχωρήσετε σε εγκατάσταση με βάση το αποθετήριο του Docker αντί του προεπιλεγμένου αποθετηρίου του Ubuntu:

- apt-cache policy docker-ce

Τέλος, εγκαταστήστε το Docker:

- sudo apt install docker-ce

Το Docker πρέπει τώρα να είναι εγκατεστημένο και η υπηρεσία (του Docker) πρέπει να έχει ενεργοποιηθεί για να ξεκινάει κατά την εκκίνηση του συστήματος. Ελέγξτε ότι η υπηρεσία αυτή πράγματι εκτελείται:

- sudo systemctl status docker

Εγκαταστήστε το Docker Compose:

- sudo apt-get install docker-compose-plugin

Επιβεβαιώστε ότι το Docker Compose είναι εγκατεστημένο σωστά ελέγχοντας την έκδοσή του:

- docker compose version

Βήμα 2 — Εκτέλεση της Εντολής Docker χωρίς το Sudo

Για να αποφύγετε την πληκτρολόγηση του sudo κάθε φορά που εκτελείτε την εντολή docker, προσθέστε το όνομά σας χρήστη (${USER}) στην ομάδα docker:

- sudo usermod -aG docker ${USER}

Για να την εφαρμογή της αλλαγής αυτής, αποσυνδεθείτε από τον διακομιστή και συνδεθείτε ξανά, ή πληκτρολογήστε το παρακάτω:

- su - ${USER}

Βήμα 3 — Εγκατάσταση πηγαίου κώδικα εφαρμογής από το Github

https://github.com/BornInParadiseGR/FakeNewsDetection-latest

Λάβετε ολόκληρο το αποθετήριο του πηγαίου κώδικα - όλα τα αρχεία, όλα τα branches (κλαδιά), και όλα τα τελευταία commits με την παρακάτω εντολή:

- git clone https://github.com/BornInParadiseGR/FakeNewsDetection-latest.git

Έστω πως έχετε εγκαταστήσει το αποθετήριο στο μονοπάτι του τοπικού συστήματος {INSTALLATION_DIR}. Πχ. το μονοπάτι αυτό μπορεί να είναι το: /home/antoniou/Desktop/FakeNewsDetector. Έπειτα μέσω terminal μπαίνετε στον φάκελο του έργου λογισμικού μέσω της εξής εντολής:

cd {INSTALLATION_DIR} όπου αντικαταστήστε το {INSTALLATION_DIR} με το σωστό μονοπάτι

Βήμα 4 — Εγκατάσταση Εικόνων και Εκτέλεση του Έργου

Τώρα, πρέπει να αλλάξετε τα δικαιώματα πρόσβασης για τον υπό-φάκελο του WordPress μέσα στον πηγαίο κώδικα, χρησιμοποιώντας τις παρακάτω εντολές στο μονοπάτι {INSTALLATION_DIR}/src:

- sudo chown -R www-data:www-data wp-content/plugins/
- sudo chmod 775 wp-content

- sudo chown -R www-data:www-data wp-content/

Τώρα πρέπει να εκτελέσετε την τελική εντολή για να εγκαταστήσετε τις εικόνες και να κάνετε εκκινήσετε τη δοχειοποιημένη εφαρμογή μας στο μονοπάτι συστήματος {INSTALLATION_DIR}:

sudo docker compose up -d

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης, βεβαιωθείτε ότι όλα τα δοχεία (containers) τρέχουν με την εντολή:

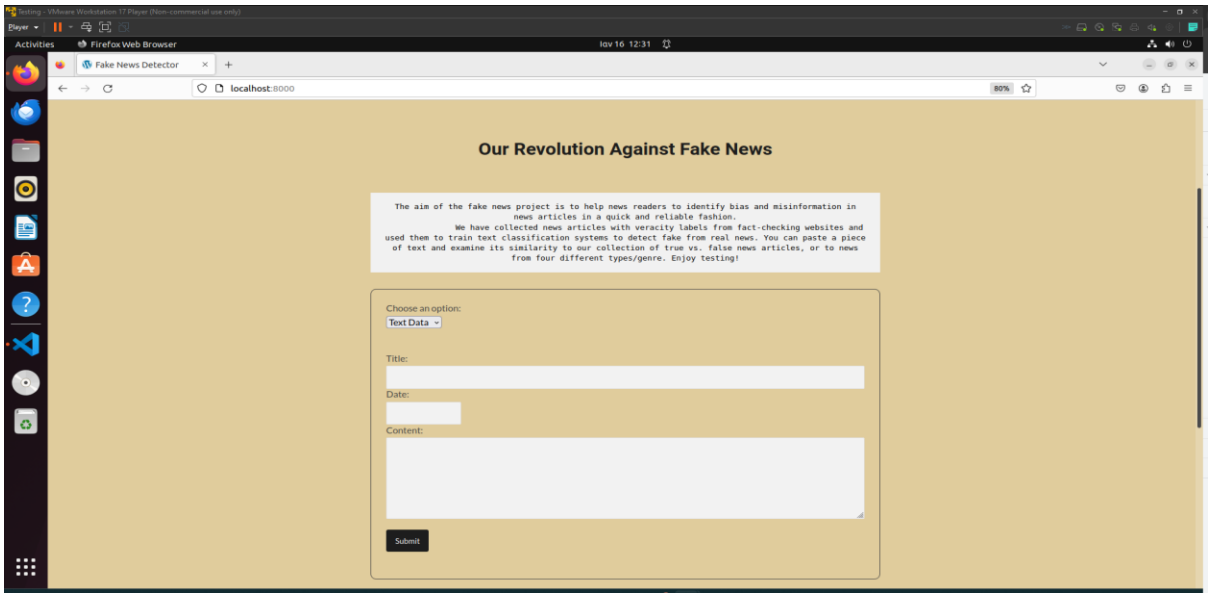
sudo docker ps

Ενώ η αρχική σελίδα του WordPress λειτουργεί πια στο URL http://localhost:8000/.

## 5.2 Επίδειξη Συστήματος

### 5.2.1 Κύρια Σελίδα

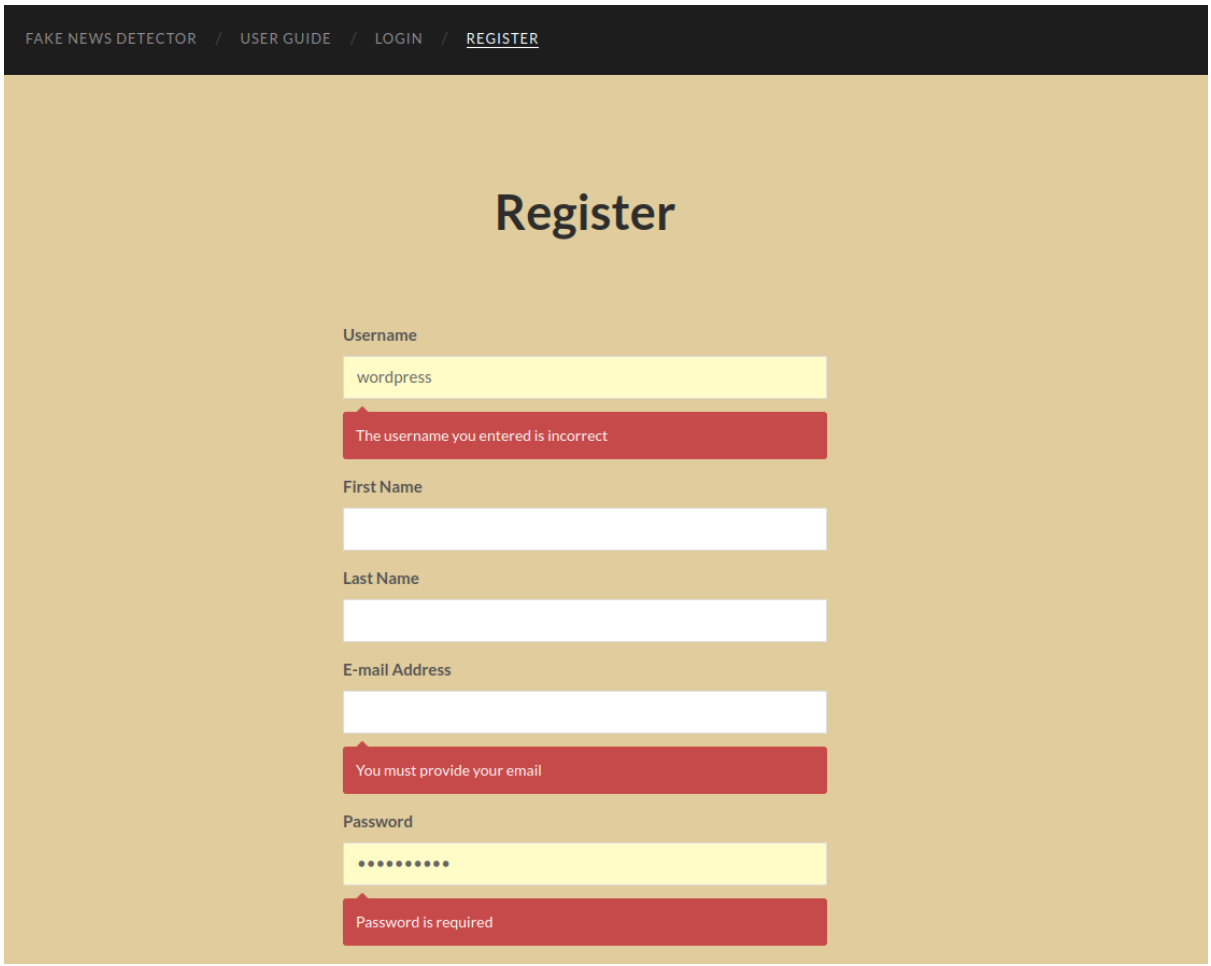
Η κύρια και αρχική σελίδα της εφαρμογής συμπεριλαμβάνει στην αρχή τον τίτλο, ένα μενού και μια σύντομη περιγραφή του σκοπού της. Ποιο κάτω μπορεί να παρατηρηθεί μία φόρμα, η οποία ζητάει να συμπληρωθούν τα στοιχεία άρθρου προς ανάλυση (Τίτλος, Ημερομηνία, Περιεχόμενο). Στην κορυφή της φόρμας υπάρχει μία μπάρα που προσφέρει τέσσερις επιλογές για διαφορετικό τύπο αναλύσεων άρθρων (με βάση τα δεδομένα του άρθρου - προκαθορισμένη επιλογή, με βάση το URL του άρθρου, με βάση την μεταφόρτωση ενός CSV αρχείου που περιέχει τα URLs των άρθρων και με βάση την μεταφόρτωση ενός CSV αρχείου που περιέχει τα δεδομένα πολλών άρθρων).



*Εικόνα 22:Κύρια Σελίδα Ιστοσελίδας*

### 5.2.2 Σελίδα Εγγραφής Χρήστη

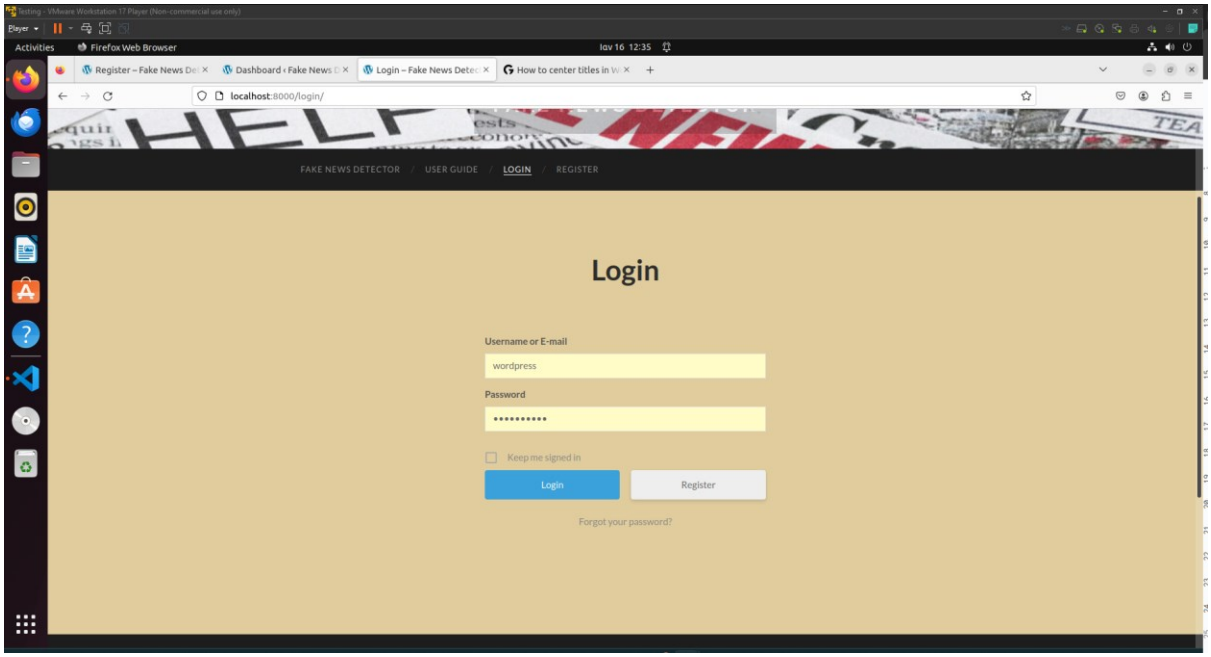
Ο χρήστης επιλέγοντας την επιλογή Register στην κορυφή της σελίδας, θα οδηγηθεί να συμπληρώσει την φόρμα που εμφανίζεται παρακάτω με τα στοιχεία για την δημιουργία λογαριασμού. Για την πραγματοποίηση της εγγραφής είναι απαραίτητη η συμπλήρωση των στοιχείων Username, E-mail Address και Password.




*Εικόνα 23: Εγγραφή Χρήστη*

### 5.2.3 Σελίδα Σύνδεσης Χρήστη

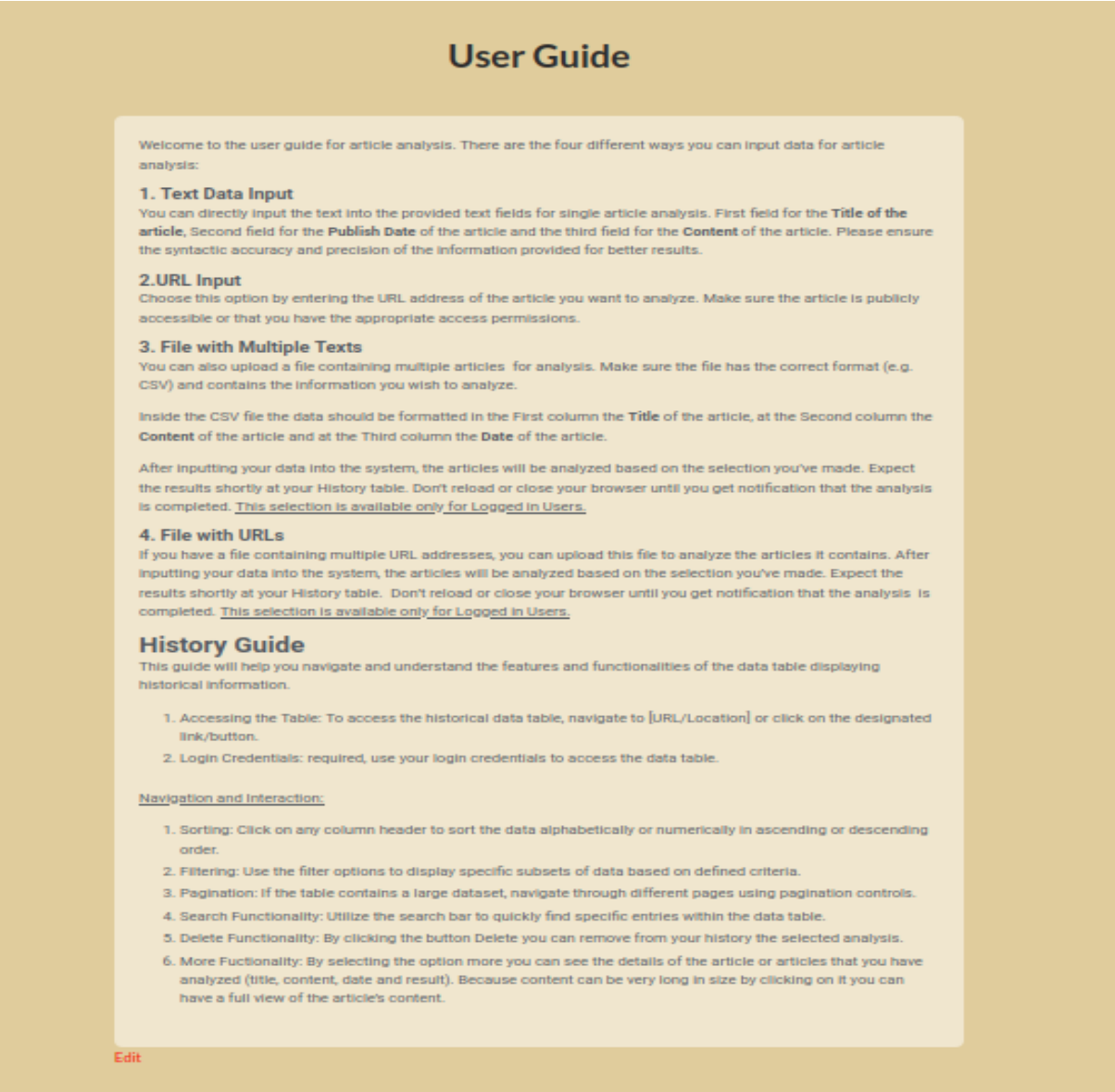
Εφόσον ο χρήστης έχει ήδη λογαριασμό και πατήσει την επιλογή Login από το μενού στην κορυφή της σελίδας, του εμφανίζεται η ακόλουθη φόρμα προς συμπλήρωση με τα απαιτούμενα στοιχεία (δηλ. τα διαπιστευτήρια χρήστη) για την επίτευξη της σύνδεσης.




*Εικόνα 24: Σύνδεση Χρήστη*

### 5.2.4 Σελίδα Οδηγιών Χρήσης Εφαρμογής

Επιλέγοντας την επιλογή UserGuide από το μενού στην κορυφή της σελίδας, ο χρήστης θα μπορεί να διαβάσει οδηγίες που θα τον βοηθήσουν να καταλάβει πως να χρησιμοποιήσει την εφαρμογή.



# User Guide

Welcome to the user guide for article analysis. There are the four different ways you can input data for article analysis:

**1. Text Data Input**
You can directly input the text into the provided text fields for single article analysis. First field for the **Title of the article**, Second field for the **Publish Date** of the article and the third field for the **Content** of the article. Please ensure the syntactic accuracy and precision of the information provided for better results.

**2.URL Input**
Choose this option by entering the URL address of the article you want to analyze. Make sure the article is publicly accessible or that you have the appropriate access permissions.

**3. File with Multiple Texts**
You can also upload a file containing multiple articles for analysis. Make sure the file has the correct format (e.g. CSV) and contains the information you wish to analyze.

Inside the CSV file the data should be formatted in the First column the **Title** of the article, at the Second column the **Content** of the article and at the Third column the **Date** of the article.

After inputting your data into the system, the articles will be analyzed based on the selection you've made. Expect the results shortly at your History table. Don't reload or close your browser until you get notification that the analysis is completed. This selection is available only for Logged in Users.

**4. File with URLs**
If you have a file containing multiple URL addresses, you can upload this file to analyze the articles it contains. After inputting your data into the system, the articles will be analyzed based on the selection you've made. Expect the results shortly at your History table. Don't reload or close your browser until you get notification that the analysis is completed. This selection is available only for Logged in Users.

## History Guide

This guide will help you navigate and understand the features and functionalities of the data table displaying historical information.

1. Accessing the Table: To access the historical data table, navigate to [URL/Location] or click on the designated link/button.
2. Login Credentials: required, use your login credentials to access the data table.

Navigation and Interaction:

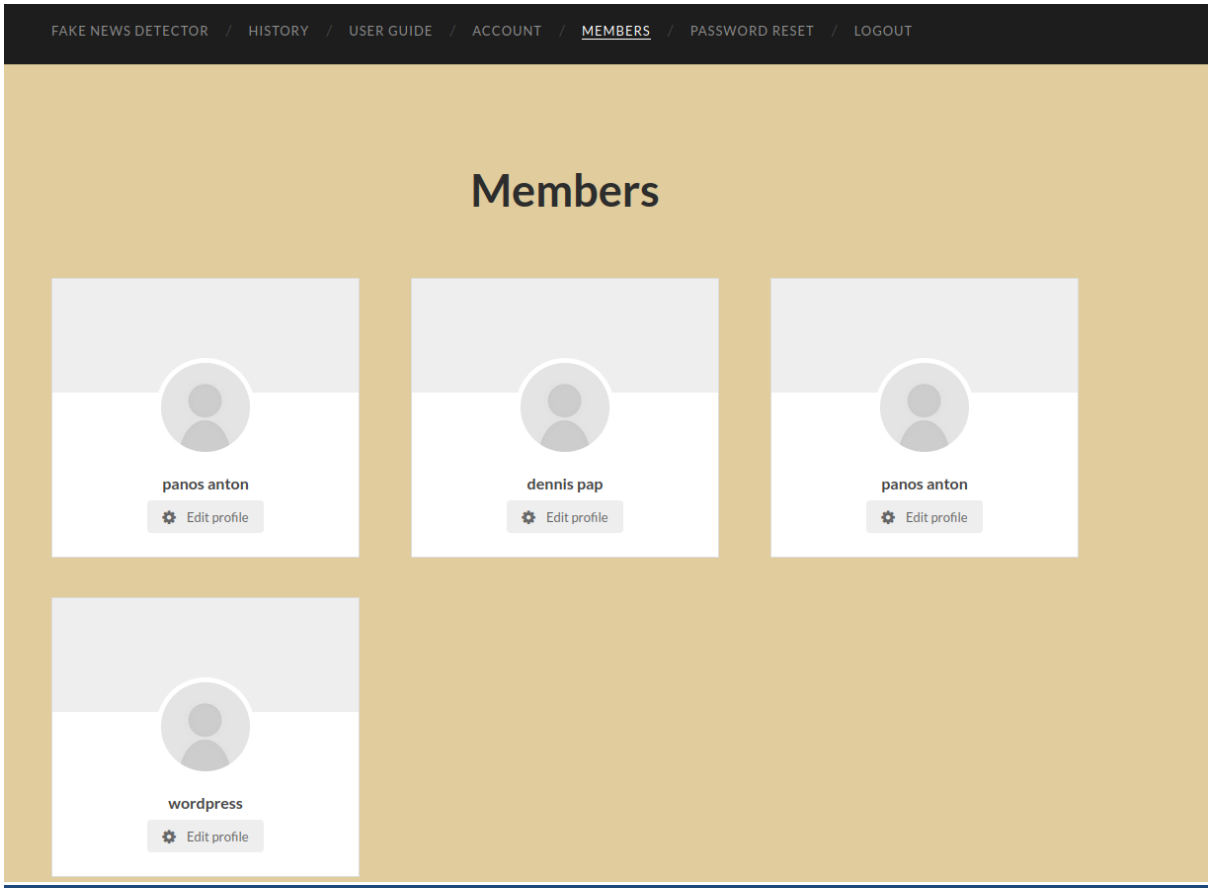
1. Sorting: Click on any column header to sort the data alphabetically or numerically in ascending or descending order.
2. Filtering: Use the filter options to display specific subsets of data based on defined criteria.
3. Pagination: If the table contains a large dataset, navigate through different pages using pagination controls.
4. Search Functionality: Utilize the search bar to quickly find specific entries within the data table.
5. Delete Functionality: By clicking the button Delete you can remove from your history the selected analysis.
6. More Fuctionality: By selecting the option more you can see the details of the article or articles that you have analyzed (title, content, date and result). Because content can be very long in size by clicking on it you can have a full view of the article's content.

Edit

*Εικόνα 25: Οδηγίες Χρήστη*

### 5.2.5 Προβολή και Διαχείριση Λογαριασμών για Admin

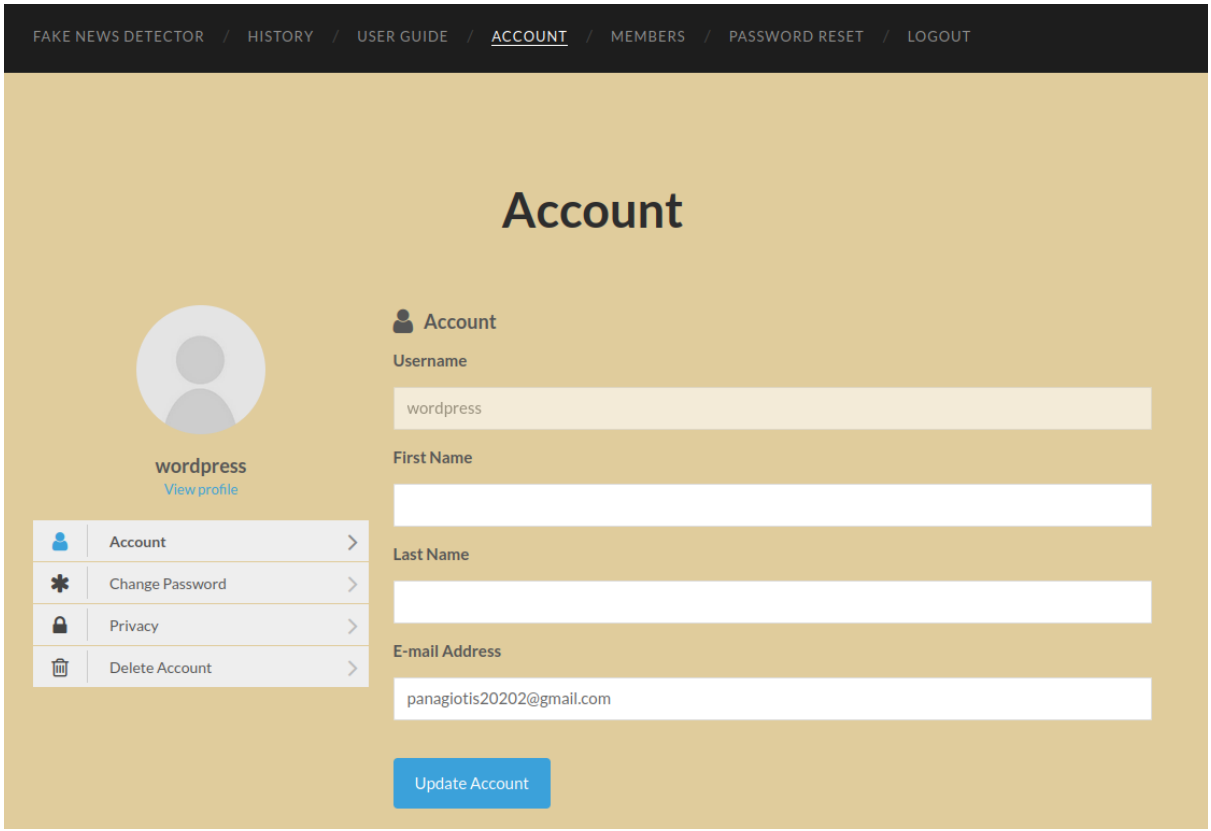
Στην επιλογή Members ο Admin μπορεί να δει όλους τους λογαριασμούς και να τους διαχειριστεί αν θέλει.




*Εικόνα 26: Διαχείριση Λογαριασμών από Διαχειριστή*

### 5.2.6 Διαχείριση Λογαριασμού Χρήστη

Ο χρήστης επιλέγοντας την επιλογή Account μπορεί να ενημερώσει τα στοιχεία του λογαριασμού του, όπως να προσθέσει ονοματεπώνυμο, να αλλάξει τον κωδικό πρόσβασης, να ανεβάσει ή να αλλάξει εικόνα λογαριασμού καθώς και να διαγράψει τον λογαριασμό του. Όλες αυτές οι δυνατότητες ενεργοποιούνται μέσω επιλογής κατάλληλου στοιχείου από το μενού που εμφανίζεται αριστερά. Έπειτα, ο χρήστης θα πρέπει να συμπληρώσει τα στοιχεία της εκάστοτε εμφανιζόμενης φόρμας για να προχωρήσει στην αλλαγή του αντίστοιχου μέρους του λογαριασμού του. Αριστερά από την φόρμα στοιχείων του λογαριασμού εμφανίζονται λειτουργίες όπως, κατάργηση λογαριασμού, αλλαγή κωδικού καθώς και κάποιες ρυθμίσεις ιδιωτικότητας του λογαριασμού.

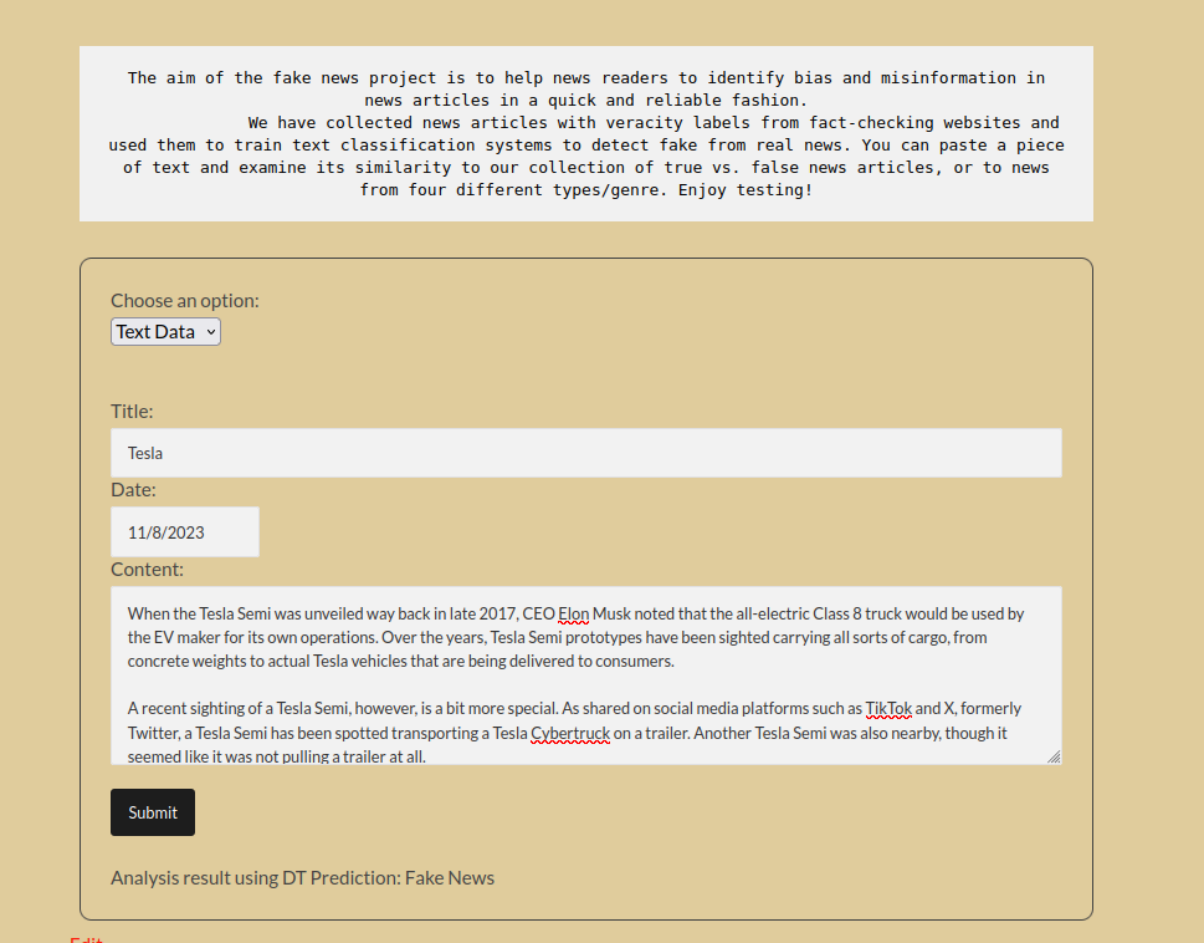



*Εικόνα 27: Διαχείριση Λογαριασμού*

### 5.2.7 Δυνατότητες Ανάλυσης Άρθρων

Επιλογή για ανάλυση άρθρου με άμεσα παρεχόμενα δεδομένα

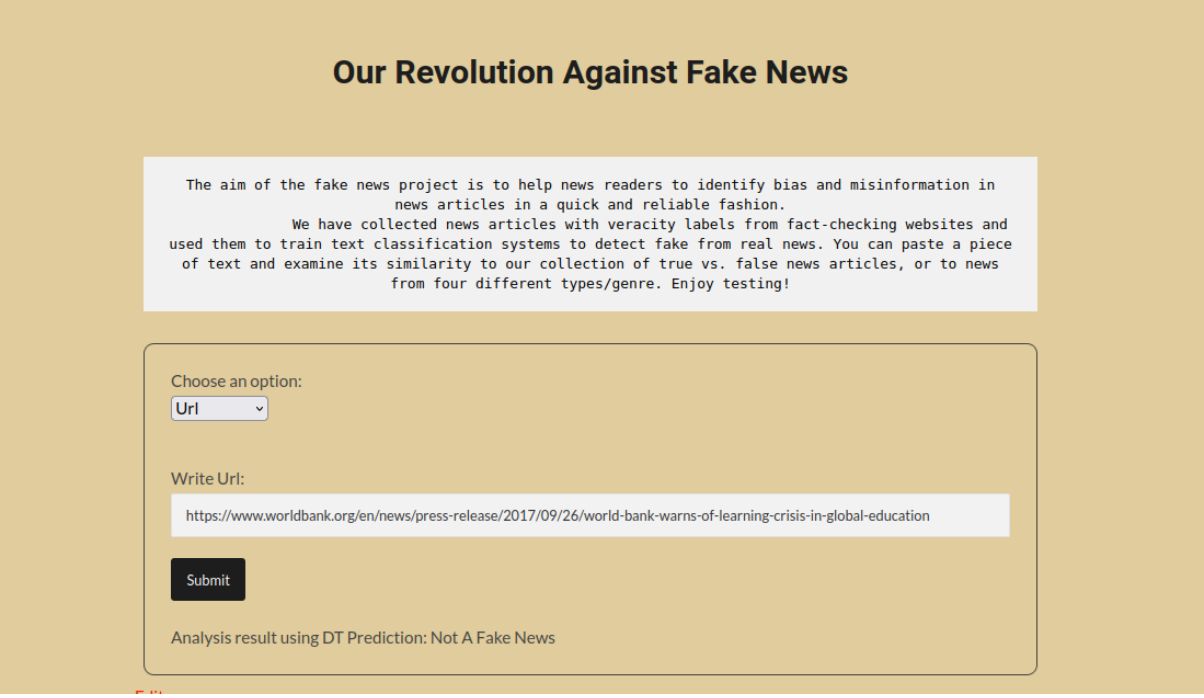
Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, η επιλογή αυτή είναι προκαθορισμένη στην κύρια σελίδα της εφαρμογής και αντιστοιχεί στην εμφάνιση μιας φόρμας με 3 πεδία κειμένου. Συμπληρώνοντας τα πεδία αυτά, που αφορούν τα δεδομένα μιας είδησης, ο χρήστης μπορεί έπειτα να πατήσει το κουμπί Submit ώστε να πραγματοποιηθεί η ανάλυση του άρθρου και να οπτικοποιηθεί το αποτέλεσμά της, δηλαδή αν το άρθρο είναι Ψευδές ή Αληθές.




*Εικόνα 28: Ανάλυση άρθρου σε μορφή κειμένου*

Επιλογή για ανάλυση άρθρου μέσω της παροχής του URL του

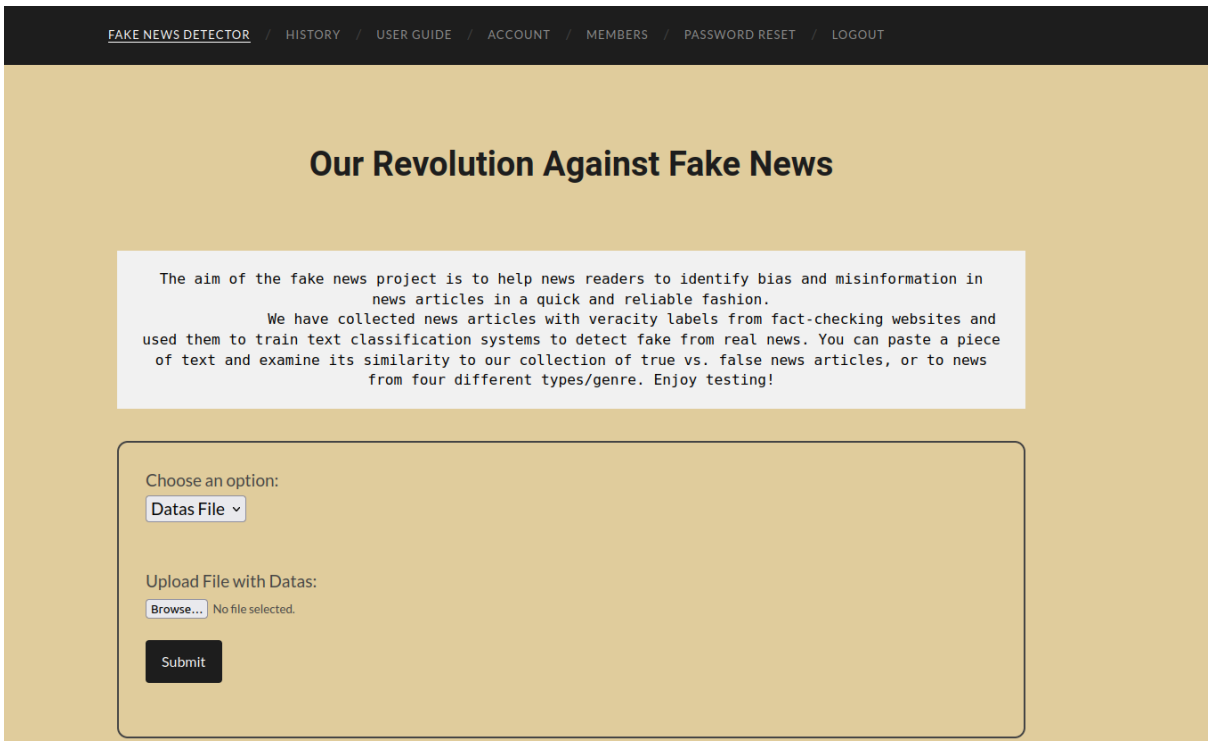
Επιλέγοντας την επιλογή “Url” στην drop-down λίστα με ετικέτα “Choose an option”, εμφανίζεται μια φόρμα στον χρήστη με ένα μόνο πεδίο που αντιστοιχεί στο URL του άρθρου προς ανάλυση. Συμπληρώνοντας το URL όπου βρίσκεται το άρθρο της είδησης και πατώντας το κουμπί Submit, ο χρήστης αιτείται την ανάλυση του σχετικού άρθρου. Μετά από ένα σύντομο χρονικό διάστημα, η εφαρμογή οπτικοποιεί τα αποτελέσματα της ανάλυσης, δηλαδή αν το άρθρο είναι Ψευδές ή Αληθές.




*Εικόνα 29: Ανάλυση άρθρου σε μορφή URL*

Επιλογή για ανάλυση πολλαπλών άρθρων μέσω της παροχής αρχείου με τα δεδομένα τους.

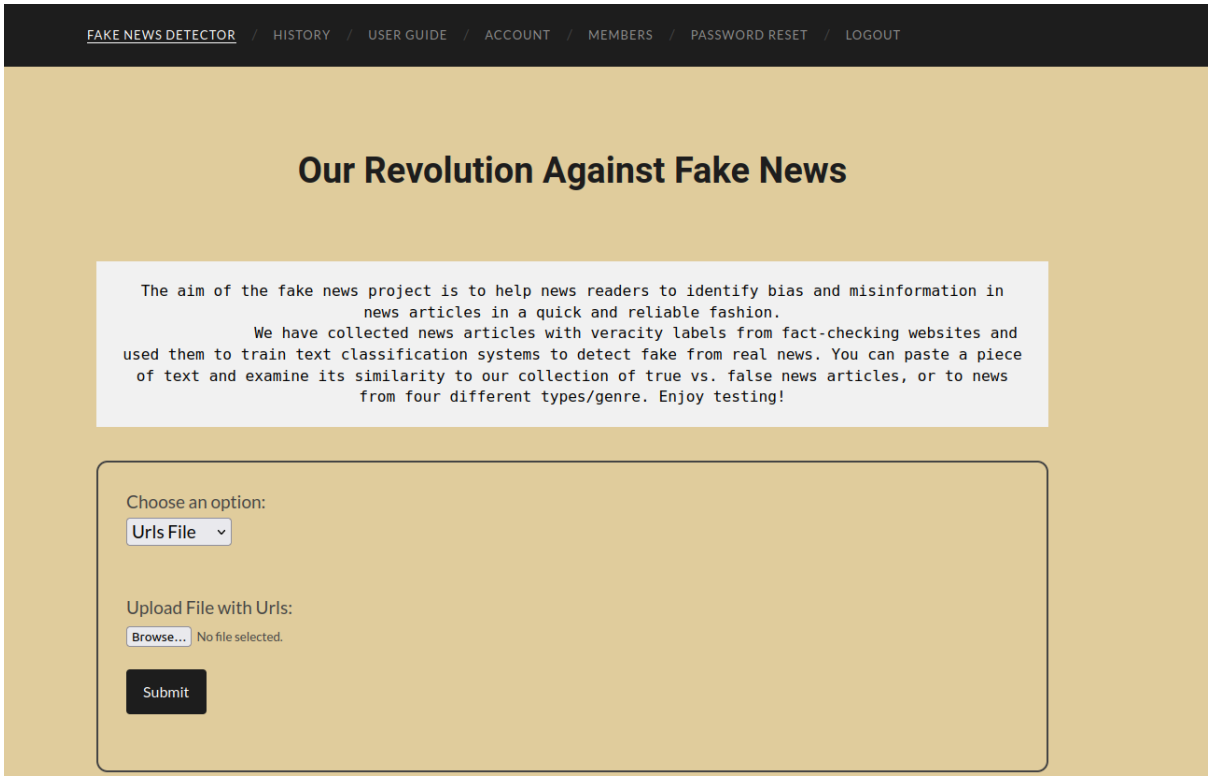
Επιλέγοντας την επιλογή “Datas File”( Μόνο για εγγεγραμμένους Χρήστες) από την drop-down λίστα “Choose an option”, εμφανίζεται μια φόρμα στον χρήστη με ένα κουμπί (Browse). Εφόσον ο χρήστης πατήσει το κουμπί αυτό, θα του ανοίξει ένα νέο παράθυρο επιλογής αρχείου τύπου CSV από το τοπικό του σύστημα. Το αρχείο αυτό θα πρέπει να έχει δομημένα τα άρθρα προς ανάλυση σύμφωνα με τις οδηγίες του User Guide (Οδηγού Χρήστη). Εφόσον επιλεγεί το κατάλληλο αρχείο, ο χρήστης μπορεί έπειτα να πατήσει το κουμπί Submit για να αιτηθεί την ανάλυση των ειδήσεων, τα δεδομένα των οποίων υπάρχουν στο επιλεγμένο αρχείο. Τα αποτελέσματα των αναλύσεων είναι διαθέσιμα στο ιστορικό (History) του χρήστη όπου μπορεί να τα δει σε μορφή πίνακα.




*Εικόνα 30: Ανάλυση πολλαπλών άρθρων κειμένου*

Επιλογή για ανάλυση πολλαπλών άρθρων μέσω της παροχής αρχείου με τα URLs τους

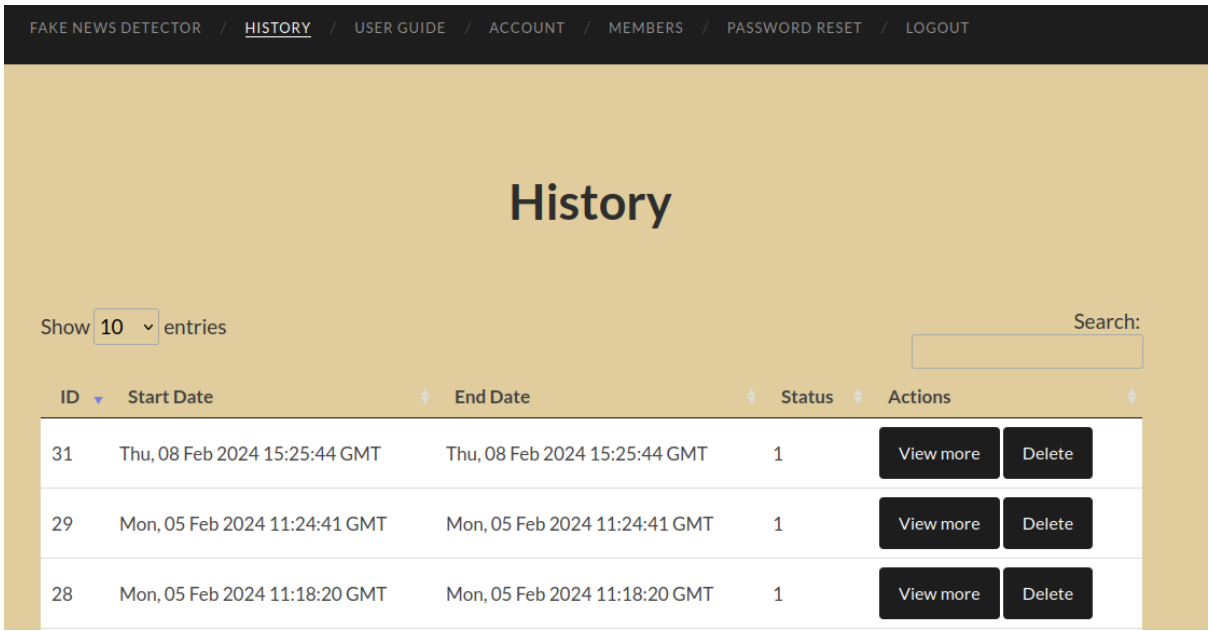
Επιλέγοντας την επιλογη URLs File από την drop-down λίστα “Choose an option”, εμφανίζεται μια φόρμα στον χρήστη με ένα κουμπί (Browse). Εφόσον ο χρήστης πατήσει το κουμπί αυτό, θα του ανοίξει ένα νέο παράθυρο επιλογής αρχείου τύπου CSV από το τοπικό του σύστημα. Το αρχείο αυτό θα πρέπει να έχει τα URLs των άρθρων προς ανάλυση σύμφωνα με τις οδηγίες του User Guide (Οδηγού Χρήστη). Εφόσον επιλεγεί το κατάλληλο αρχείο, ο χρήστης μπορεί έπειτα να πατήσει το κουμπί Submit για να αιτηθεί την ανάλυση των ειδήσεων, τα δεδομένα των οποίων υπάρχουν στο επιλεγμένο αρχείο. Τα αποτελέσματα των αναλύσεων είναι διαθέσιμα στο ιστορικό (History) του χρήστη όπου μπορεί να τα δει σε μορφή πίνακα.




*Εικόνα 31: Ανάλυση πολλαπλών άρθρων URL*

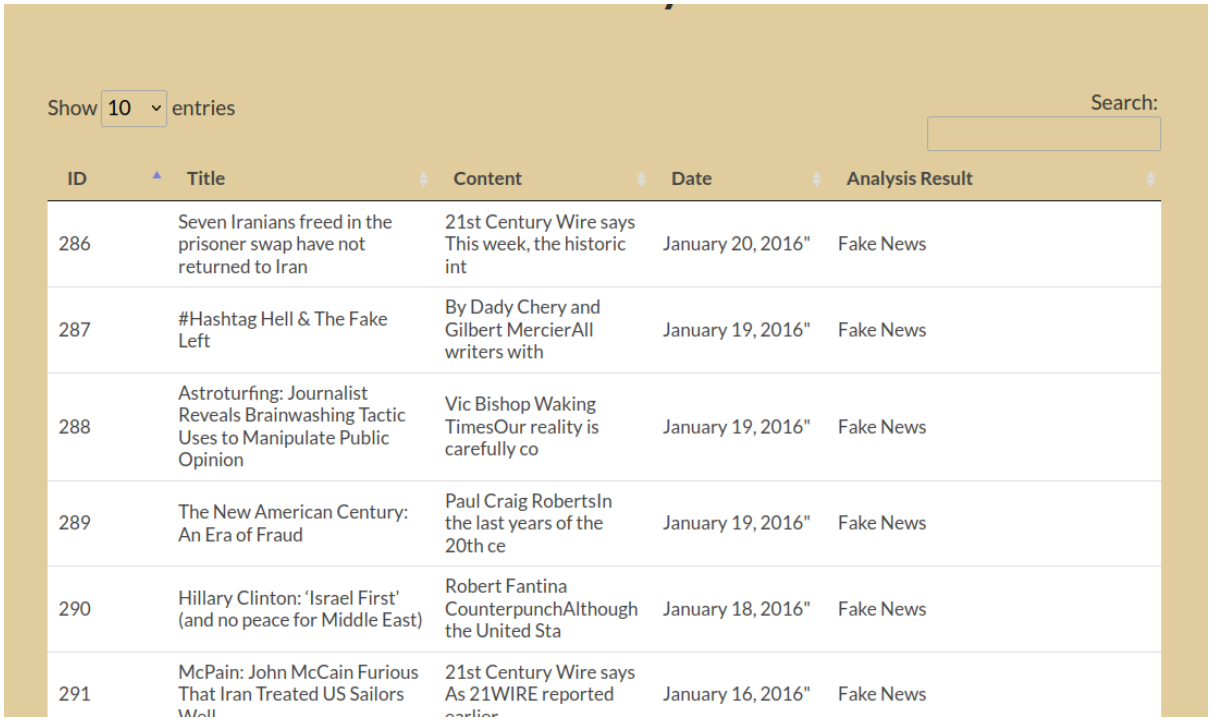
### 5.2.8 Διαχείριση Ιστορικού

Επιλέγοντας την επιλογή History στο πάνω μενού της σελίδας εμφανίζεται το Ιστορικό του χρήστη που είναι συνδεδεμένος, δηλαδή εμφανίζονται όλες οι αναλύσεις του χρήστη που έχει κάνει μέχρι στιγμής με την μορφή ενός πίνακα όπως φαίνεται αντίστοιχα.Ο χρήστης μπορεί να αλλάξει τον αριθμό των αναλύσεων που θέλει να εμφανίζονται ταυτόχρονα στον πίνακα από το κουμπί Show entries, καθώς και να αλλάξει την ταξινόμηση με βάση είτε το ID, την ημερομηνία ή το Status (κατάσταση) της ανάλυσης ή ακόμα και να κάνει αναζήτηση κάποια ανάλυση του μέσω της φόρμας Search στο πάνω αριστερό μέρος του πίνακα.




*Εικόνα 32: Ιστορικό ενός χρήστη*

Εφόσον ο χρήστης επιλέξει την επιλογή “View More” κάποιας ανάλυσης από το ιστορικό του, τότε εμφανίζεται ένας νέος πίνακας με το περιεχόμενο και το αποτέλεσμα των άρθρων που έχουν πραγματοποιηθεί σε αυτήν την ανάλυση. Ο πίνακας αυτός φαίνεται παρακάτω. Και σε αυτόν τον πίνακα παρέχονται στον χρήστη λειτουργίες ταξινόμησης και αναζήτησης.



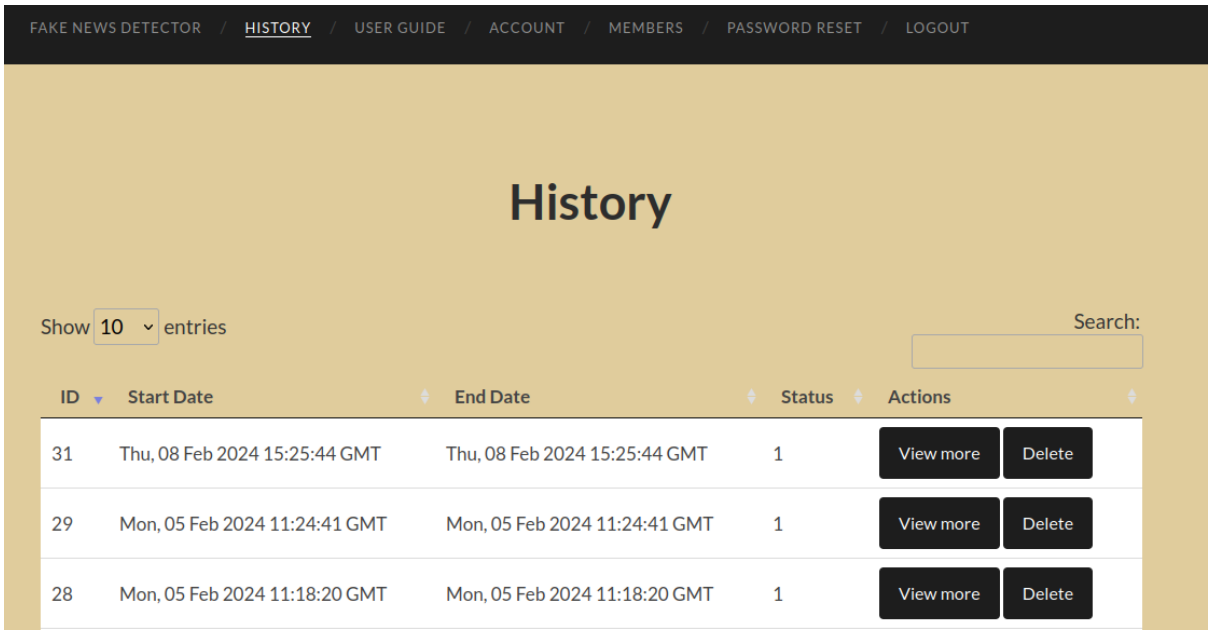
Show 10 entries

Search:

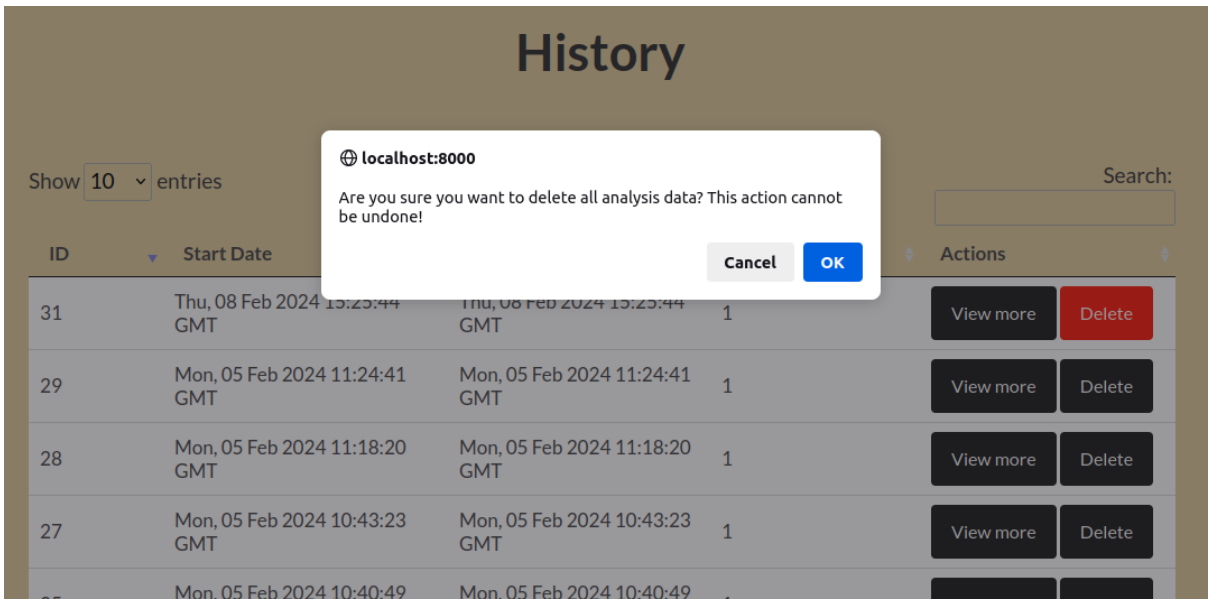
| ID | Title | Content | Date | Analysis Result |
|---|---|---|---|---|
| 286 | Seven Iranians freed in the prisoner swap have not returned to Iran | 21st Century Wire says This week, the historic int | January 20, 2016" | Fake News |
| 287 | #Hashtag Hell & The Fake Left | By Dady Chery and Gilbert MercierAll writers with | January 19, 2016" | Fake News |
| 288 | Astroturfing: Journalist Reveals Brainwashing Tactic Uses to Manipulate Public Opinion | Vic Bishop Waking TimesOur reality is carefully co | January 19, 2016" | Fake News |
| 289 | The New American Century: An Era of Fraud | Paul Craig RobertsIn the last years of the 20th ce | January 19, 2016" | Fake News |
| 290 | Hillary Clinton: ‘Israel First’ (and no peace for Middle East) | Robert Fantina CounterpunchAlthough the United Sta | January 18, 2016" | Fake News |
| 291 | McPain: John McCain Furious That Iran Treated US Sailors Well | 21st Century Wire says As 21WIRE reported earlier | January 16, 2016" | Fake News |

*Εικόνα 33: Δεύτερος πίνακας περιεχομένου ανάλυσης ενός χρήστη*

Εφόσον ο χρήστης επιλέξει να κάνει Delete κάποια ανάλυση που θέλει από το ιστορικό του (δείτε

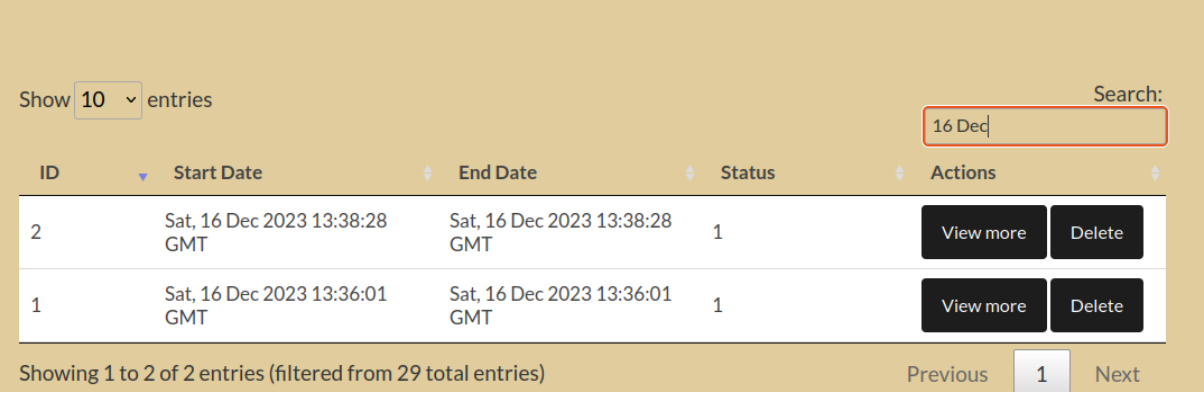



Εικόνα 32), τότε του εμφανίζεται ειδοποίηση επαλήθευσης διαγραφής της ανάλυσης που έχει επιλέξει και ότι δεν υπάρχει δυνατότητα ανάκτησης της όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα




*Εικόνα 34: Διαγραφή ανάλυσης ενός χρήστη*

Στην παρακάτω εικόνα ο χρήστης φαίνεται να κάνει αναζήτηση με βάση την ημερομηνία του άρθρου. Με κάθε λέξη που συμπληρώνει τα αποτελέσματα ανανεώνονται αυτόματα. Ο χρήστης μπορεί να επιστρέψει στην αρχική εμφάνιση του πίνακα απλώς αδειάζοντας την φόρμα Search χωρίς να χρειάζεται να πατήσει κάποιο πλήκτρο.

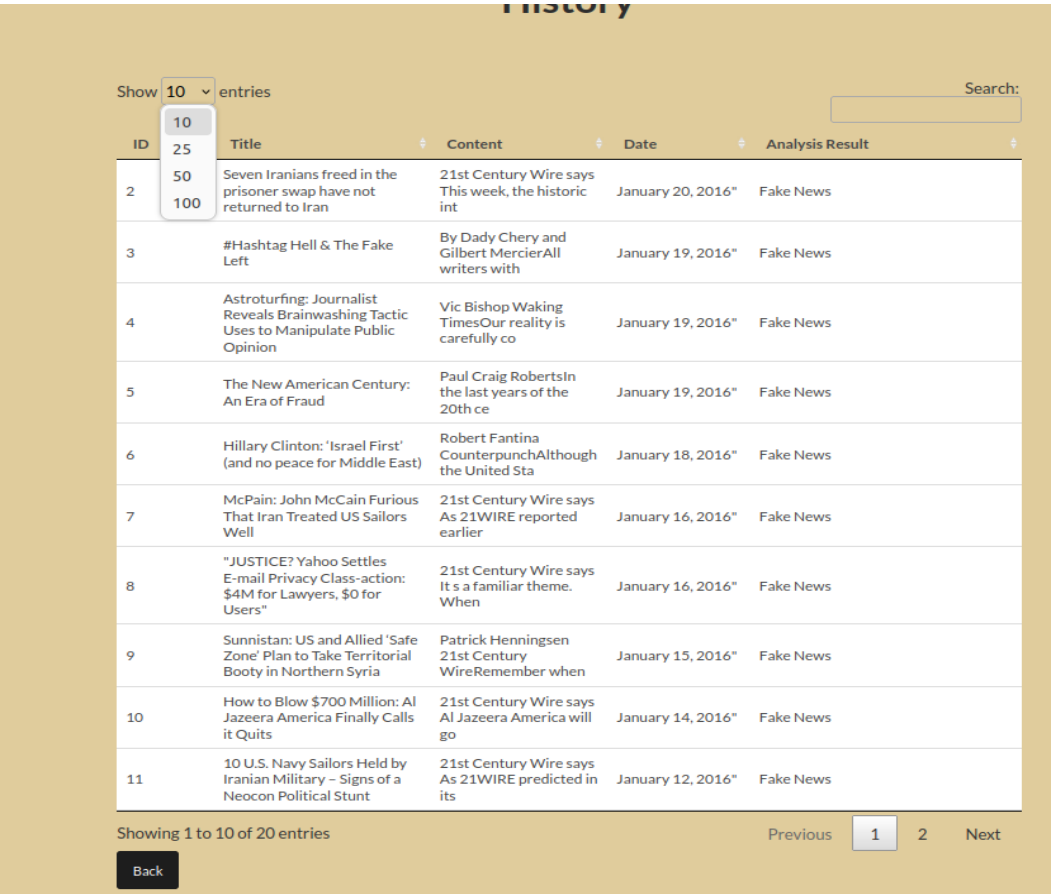



*Εικόνα 35: Αναζήτηση Ανάλυσης*

Καθώς ο χρήστης βρίσκεται στην εμφάνιση μιας ανάλυσης και επιθυμεί να δει όλο το περιεχόμενο ενός άρθρου που είναι πολύ μεγάλο να χωρέσει στον σχετικό πίνακα, έχει την δυνατότητα πατώντας πάνω στο περιεχόμενο (content) της ανάλυσης αυτής να εμφανίσει έναν νέο πίνακα με όλο το περιεχόμενο του άρθρου. Όπως φαίνεται παρακάτω, το περιεχόμενο του άρθρου εμφανίζεται όλο ενώ η επιστροφή πίσω γίνεται απλώς κάνοντας ξανά κλικ στην οθόνη.


*Εικόνα 36: Παρουσίαση του περιεχομένου του άρθρου*

Η παρακάτω εικόνα δείχνει ότι ο χρήστης μπορεί στην επιλογή πάνω αριστερά του πίνακα Show entries να επιλέξει τον αριθμό των αναλύσεων ή άρθρων που θέλει να εμφανίζονται ταυτόχρονα σε κάθε σελίδα. Επομένως, εφόσον επιλέξει 25 θα εμφανιστούν στην ίδια σελίδα του πίνακα 25 άρθρα.



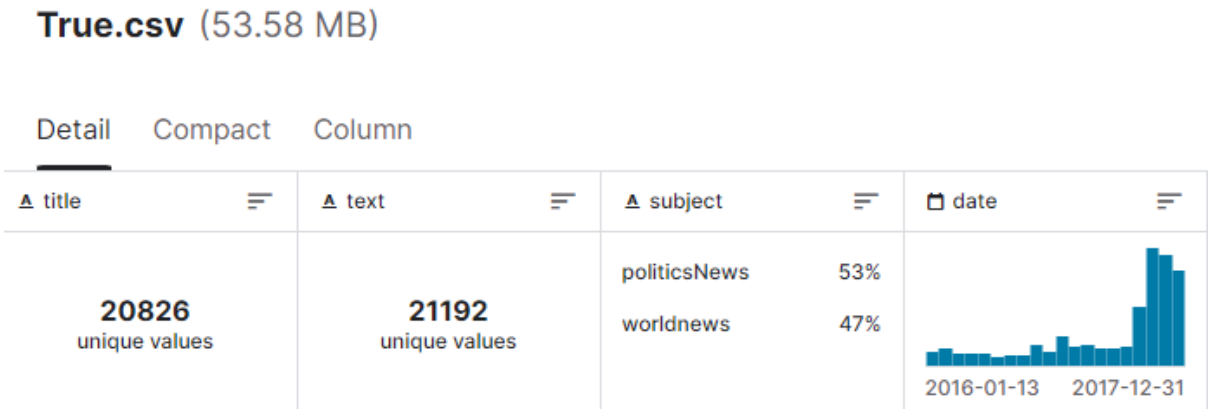

*Εικόνα 37: Περιεχόμενο ανάλυσης ενός χρήστη*

## 5.3 Αποτίμηση της απόδοσης της εφαρμογής

### 5.3.1 Διαμόρφωση πειραμάτων

Για την αποτίμηση της απόδοσης και κλιμακωσιμότητας της εφαρμογής μας, εκτελέστηκε μια σειρά από πειράματα. Για την τέλεση των πειραμάτων αυτών, χρησιμοποιήθηκε ένα μηχάνημα που αποτελείται από 4 CPU cores, 8GB RAM, 100GB Κύριας μνήμης και Λειτουργικό Σύστημα Ubuntu.

Τα δεδομένα [**Error! Reference source not found.**] που χρησιμοποιήθηκαν για την εκπαίδευση του αλγορίθμου Decision Tree Classifier και την παραγωγή του AI μοντέλου μας έχουν ήδη οπτικοποιηθεί (δείτε **Error! Reference source not found.**




Εικόνα 17) στην Ενότητα 4.3.3 τόσο ως προς την μορφή όσο και ως προς το είδος τους.

Κάθε πείραμα αποτιμά κυρίως τον χρόνο εκτέλεσης μιας ανάλυσης με βάση παραμέτρους ελέγχου (control parameters) που μπορεί να ποικίλουν. Οι παράμετροι ελέγχου είναι ο αριθμός των άρθρων και ο αριθμός των ταυτόχρονων χρηστών. Σε κάθε πείραμα μια από αυτές τις παραμέτρους ποικίλει και η άλλη παραμένει σταθερή. Κάθε βήμα του πειράματος αφορά μια συγκεκριμένη τιμή για αυτές τις 2 παραμέτρους ενώ εκτελείται πολλαπλές φορές ώστε να αποτιμηθεί ο μέσος χρόνος εκτέλεσης κατά μήκος όλων των αναλύσεων που έχουν πραγματοποιηθεί. Η διενέργεια των πειραμάτων έγινε μέσω της χρήσης του εργαλείου Locust[7].

### 5.3.2 Πείραμα με κυμαινόμενο αριθμό δεδομένων και URL ειδήσεων

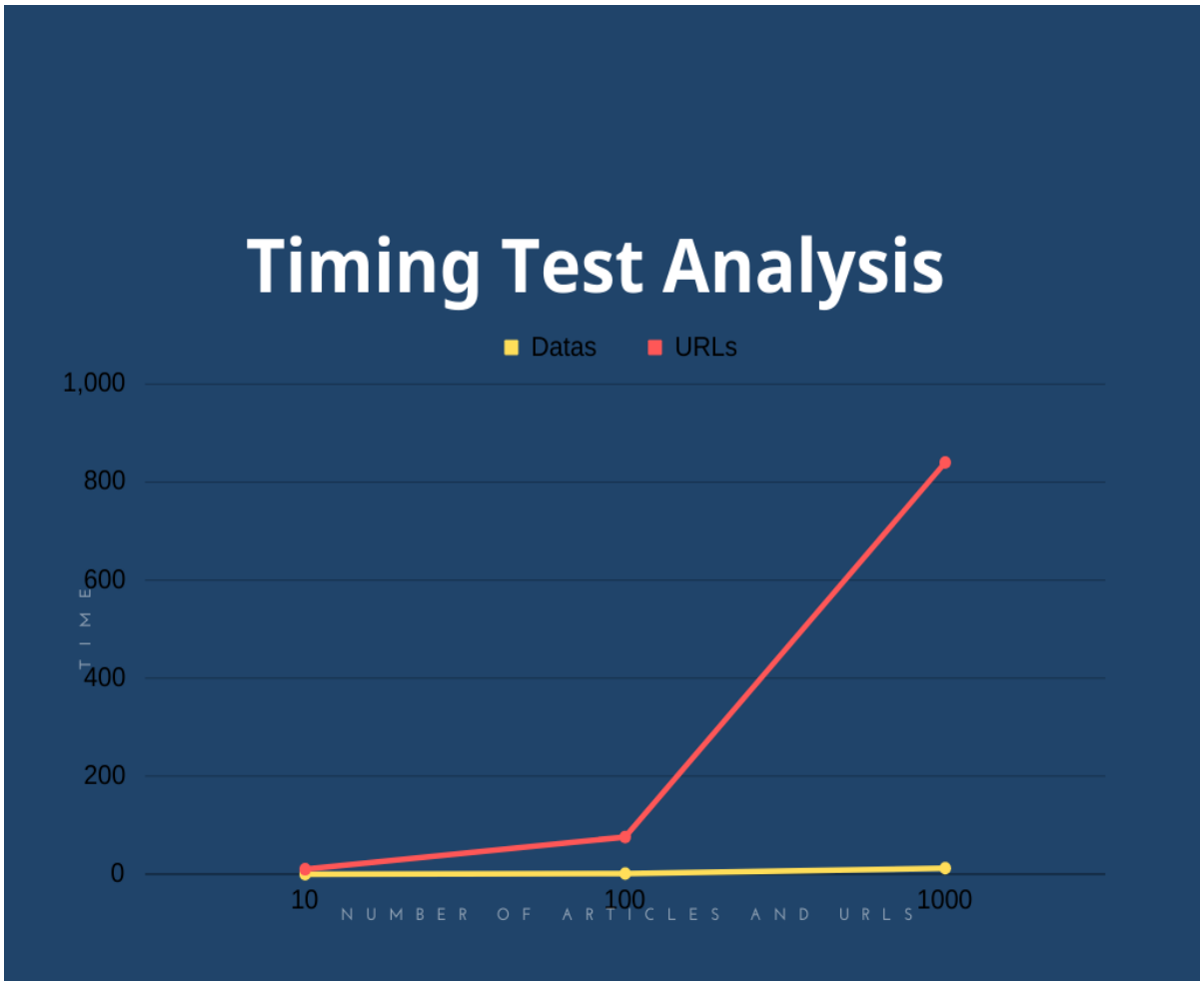
Στο παρακάτω πείραμα έχουμε έναν χρήστη όπου θα πραγματοποιήσει τέσσερις διαφορετικές περιπτώσεις αναλύσεων, οι οποίες διαφέρουν με βάση το πλήθος των άρθρων προς ανάλυση. Κάθε περίπτωση περιλαμβάνει 2 υπό-περιπτώσεις: (α) ο χρήστης να παρέχει άμεσα τα δεδομένα μιας είδησης και (β) να παρέχει το URL της είδησης αυτής. Τα αποτελέσματα του πειράματος φαίνονται στον Πίνακα 1 όπου στην πρώτη στήλη του πίνακα εμφανίζεται ο αριθμός των Data και URLs που δοκιμάστηκαν αντίστοιχα για την κάθε περίπτωση, και στις επόμενες δύο στήλες φαίνεται ο χρόνος (σε δευτερόλεπτα) που χρειάστηκε για να ολοκληρωθούν οι δύο υπό-περιπτώσεις, αντίστοιχα. Τα αποτελέσματα αυτά εμφανίζονται και με τη μορφή γραφημάτων (δείτε τις Εικόνες 38 & 39) ανάλογα με το ποια υπό-περίπτωση εξετάζουμε.

[7] https://locust.io/

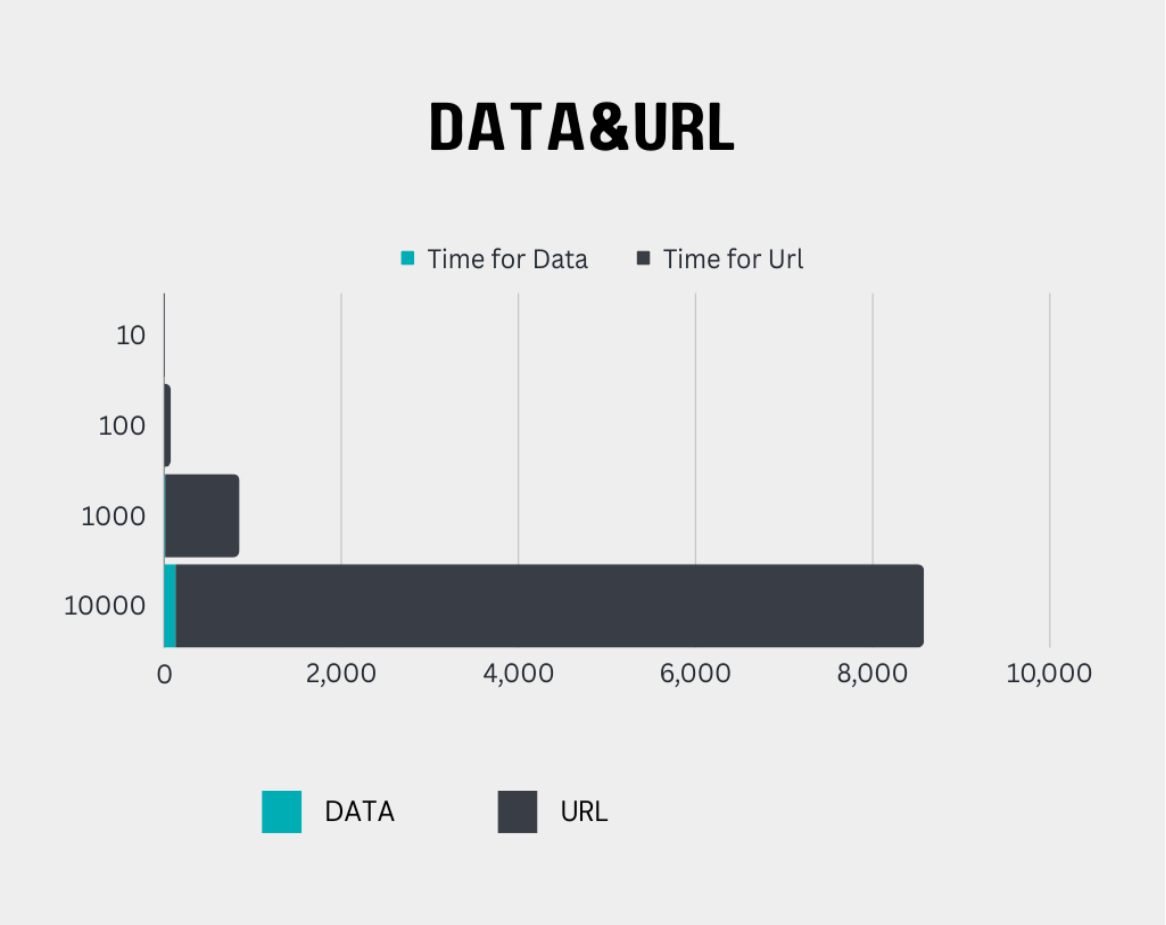
| Number of Datas and URLs | Time for Data | Time for Url |
|---|---|---|
| 10 | 0 | 10 |
| 100 | 1 | 76 |
| 1000 | 12 | 840 |
| 10000 | 129 | 8450 |

*Πίνακας 1: Πίνακας αποτελεσμάτων για το χρόνο απόκρισης όσον αφορά το πρώτο πείραμα*

Από τον παραπάνω πίνακα, παρατηρούμε πως ο χρόνος αυξάνεται γραμμικά και στις 2 υπό-περιπτώσεις όσο αυξάνεται ο αριθμός των άρθρων προς ανάλυση. Επίσης, παρατηρείται ότι ο χρόνος χρειάζεται για την ανάλυση άρθρων με βάση το URL τους είναι περίπου 70-πλάσιος σε σχέση με τον χρόνο που απαιτείται για την ανάλυση άρθρων με βάση το κείμενό τους.




*Εικόνα 38: Διάγραμμα αποτελεσμάτων για το πρώτο πείραμα*




*Εικόνα 39: Διάγραμμα αποτελεσμάτων για το πρώτο πείραμα*

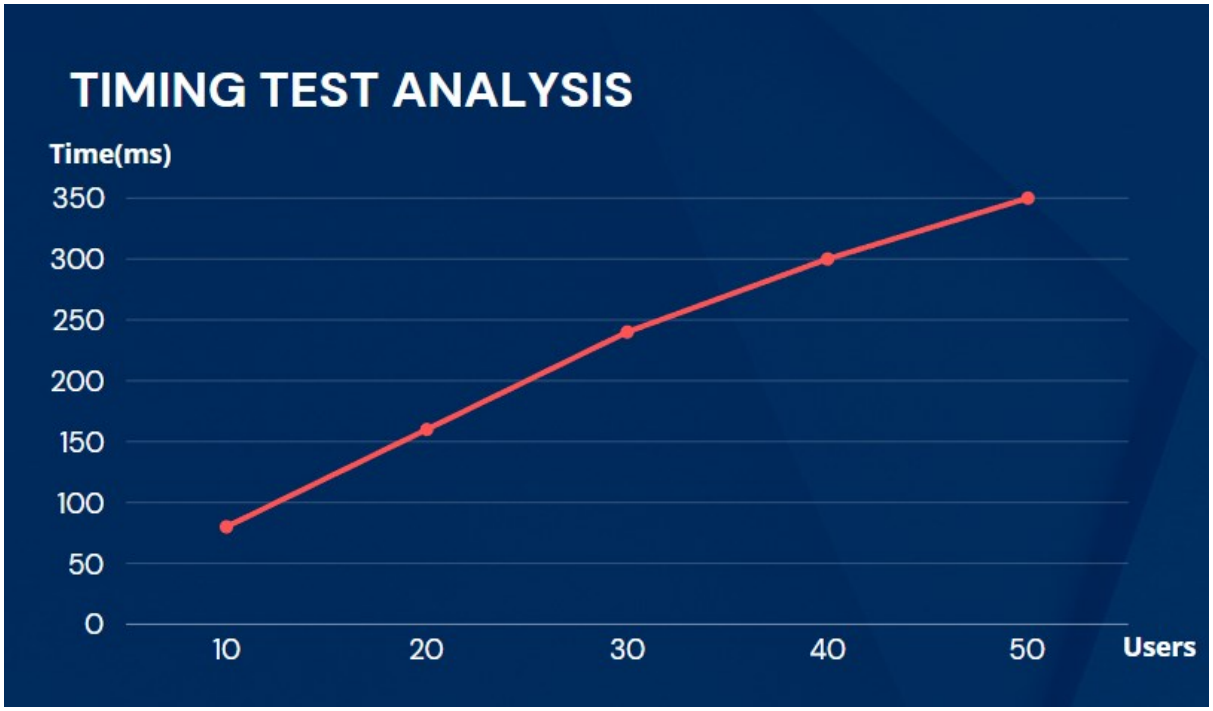
### 5.3.3 Πείραμα με κυμαινόμενο αριθμό Χρηστών

Στο δεύτερο πείραμα χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο Locust με σκοπό να ελέγξουμε την απόδοση και κλιμάκωση του συστήματος υπό διάφορους φόρτους εργασίας με βάση

τον αριθμό των χρηστών. Συνάμαα με αυτά τα δύο χαρακτηριστικά, ελέγχουμε μέσω αυτού του πειράματος την αξιοπιστία της εφαρμογής (έχει την ίδια συμπεριφορά όταν αυξάνεται ο φόρτος εργασίας) και σημεία βελτίωσης της απόδοσής της (εντοπισμός σημείων εσωτερικού φραγμού ή πιθανά σημεία αποτυχίας).

Στα παρακάτω διαγράμματα τρέχουμε δοκιμές για 10 έως 50 χρήστες στην εφαρμογή μας, όπου ο κάθε χρήστης στέλνει από ένα αίτημα για ανάλυση είδησης με βάση τα δεδομένα της είδησης. Σε όλα τα διαγράμματα ο συνολικός χρόνος δοκιμής ήταν 1 λεπτό και κάθε περίπτωση χρηστών αντιστοιχεί σε 3 ξεχωριστά γραφήματα. Το πρώτο είναι ο αριθμός των αιτημάτων που συσσωρεύονται (αιτήσεις ανάλυσης ανά δευτερόλεπτο), στο δεύτερο διάγραμμα έχουμε τον χρόνο απάντησης και τον μέσο όρο του (δηλ. πόσο γρήγορα πραγματοποιείται η απάντηση και εμφανίζεται το αποτέλεσμά της) ενώ στο τρίτο διάγραμμα φαίνεται ο αριθμός των χρηστών που στέλνουν ταυτόχρονα αίτημα ανάλυσης. Παρατηρούμε ότι ο μέσος χρόνος απόκρισης της εφαρμογής αυξάνεται γραμμικά όσο αυξάνεται ο αριθμός τον χρηστών που στέλνουν ταυτόχρονα αίτηση για ανάλυση κειμένου και δεν υπάρχει εμφάνιση οποιουδήποτε λάθους δείχνοντάς μας ότι η εφαρμογή έχει σωστή συμπεριφορά.

Διάγραμμα για Δεδομένα:

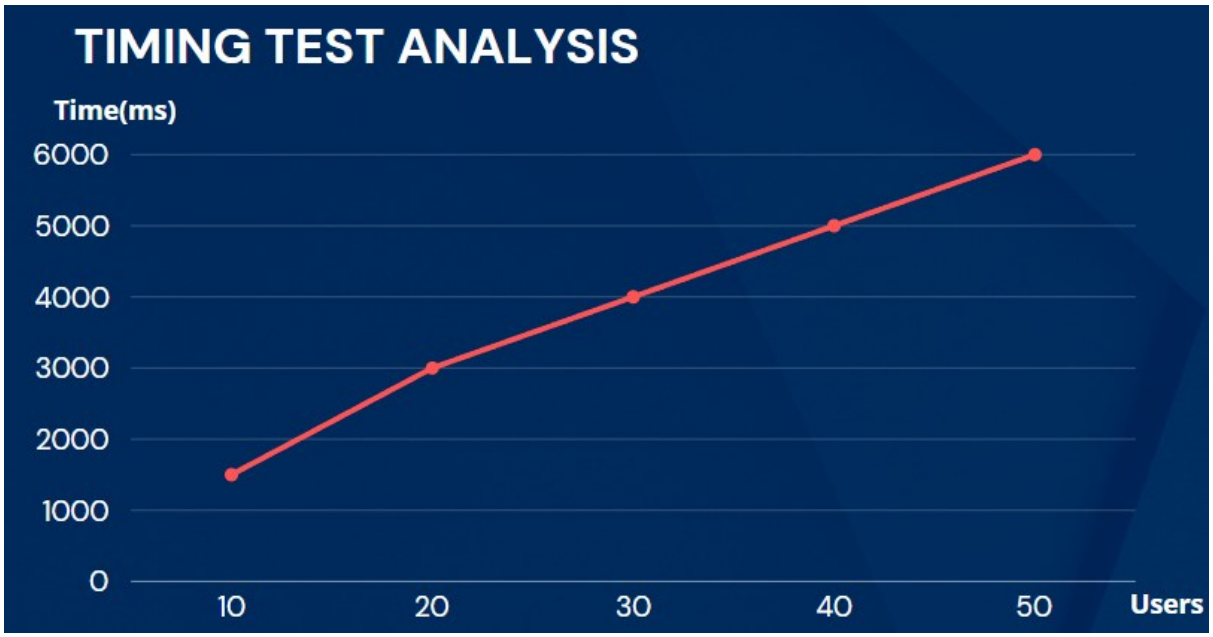



*Εικόνα 40: Μέσος όρος αναλύσεων για 10 έως 50 χρήστες όσον αφορά άμεσα παρεχόμενα δεδομένα ειδήσεων*

Στα παρακάτω διαγράμματα τρέχουμε δοκιμές για 10 έως 50 χρήστες στην εφαρμογή μας, όπου ο κάθε χρήστης στέλνει από ένα αίτημα για ανάλυση URL. Σε όλα τα διαγράμματα ο συνολικός χρόνος δοκιμής ήταν 1 λεπτό και κάθε περίπτωση χρηστών αποτελείται από τρία ξεχωριστά διαγράμματα. Το πρώτο είναι ο αριθμός των

αιτημάτων που συσσωρεύονται, στο δεύτερο διάγραμμα έχουμε τον χρόνο απάντησης και τον μέσο όρο. Και στο τρίτο διάγραμμα ο αριθμός των χρηστών που στέλνουν ταυτόχρονα αίτημα. Παρατηρούμε ότι ο μέσος χρόνος απόκρισης της εφαρμογής αυξάνεται γραμμικά όσο αυξάνεται ο αριθμός τον χρηστών που στέλνουν ταυτόχρονα αίτημα URL και δεν υπάρχει εμφάνιση οποιουδήποτε λάθους δείχνοντάς μας ότι η εφαρμογή έχει σωστή συμπεριφορά.

Διάγραμμα για URL:

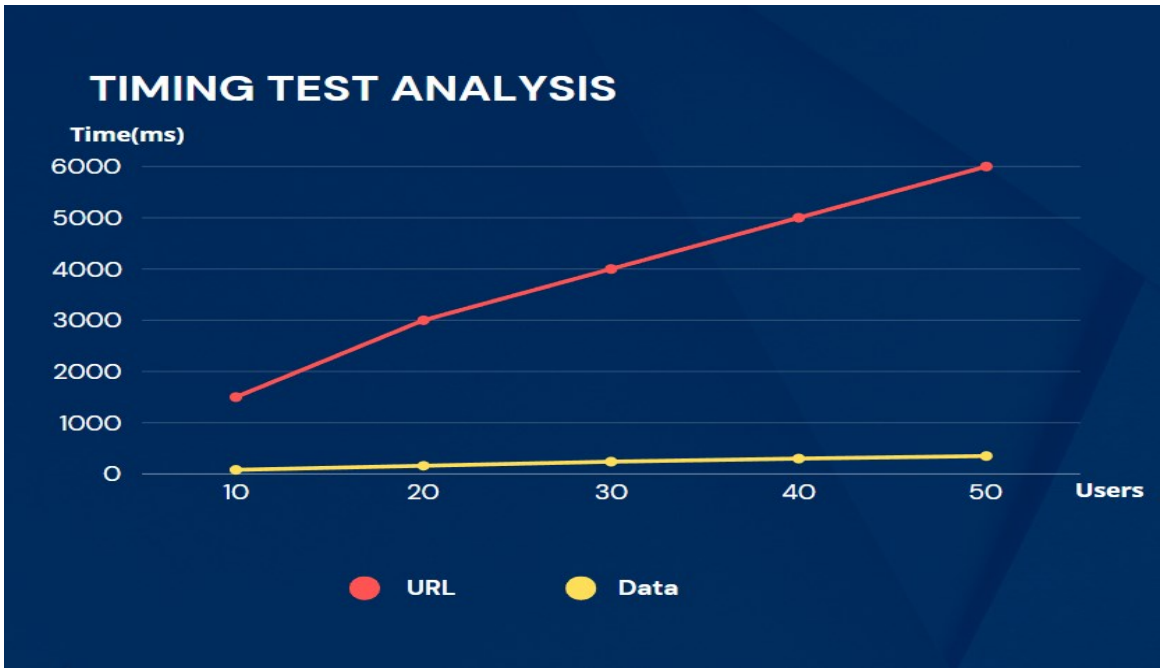



*Εικόνα 41: Μέσος όρος αναλύσεων για 10 έως 50 χρήστες όσον αφορά άμεσα παρεχόμενα URLs ειδήσεων*

Παρακάτω παραθέτουμε και μια συγχώνευση των δύο παραπάνω διαγραμμάτων:

| Users | Time(ms) for URL | Time(ms) for Data |
|---|---|---|
| 10 | 1500 | 80 |
| 20 | 3000 | 160 |
| 30 | 4000 | 240 |
| 40 | 5000 | 300 |
| 50 | 6000 | 350 |

*Πίνακας 2: Τιμές χρόνου ανάλυσης για αναλύσεις μέσω URL και κειμένου ειδήσεων*




*Εικόνα 42: Διάγραμμα μέσου όρου αναλύσεων και για τις 2 περιπτώσεις (URL & κείμενο)*

# 6. *Συμπεράσματα*

## 6.1 Βασική συνεισφορά της διπλωματικής

Η βασική συνεισφορά της διπλωματικής εργασίας αφορά την ανάπτυξη εφαρμογής ιστού που επιτρέπει την αυτοματοποιημένη ανίχνευση ψευδών ειδήσεων. Η συνεισφορά αυτή κρίνουμε πως είναι αρκετά σημαντική ενώ συνοδεύεται από ορισμένα θετικά και αρνητικά στοιχεία.

Θετικά Στοιχεία:

- *Προστασία από Διάδοση Ψευδών Πληροφοριών*: Η βασική συνεισφορά της διπλωματικής είναι η προστασία του ανθρώπου από τη διάδοση ψευδών ειδήσεων. Αυτό μπορεί να συμβάλει στη διατήρηση της σωστής ενημέρωσης και της ευαισθησίας του κόσμου σε αντίθεση με παραπλανητικές πληροφορίες.
- *Ενίσχυση της Εμπιστοσύνης στα Μέσα Ενημέρωσης*: Με τη μείωση της διάδοσης ψευδών ειδήσεων μέσω της χρήσης ενός λογισμικού όπως αυτό που περαιώθηκε από την διπλωματική εργασία ενισχύεται η εμπιστοσύνη του κοινού στα μέσα ενημέρωσης και στις πλατφόρμες παροχής πληροφοριών.
- *Εκπαίδευση Κοινού για την Αναγνώριση Ψευδών Ειδήσεων*: Η εφαρμογή που αναπτύξαμε μπορεί να συμβάλει στην εκπαίδευση των χρηστών σχετικά με τα χαρακτηριστικά των ψευδών ειδήσεων, βοηθώντας τους να αναγνωρίζουν και να αντιμετωπίζουν την παραπληροφόρηση.
- *Προώθηση Αξιόπιστων Πηγών Ειδήσεων*: Η εφαρμογή μας ενθαρρύνει τη χρήση αξιόπιστων πηγών ειδήσεων (όπως αυτές αναδεικνύονται από την παροχή πραγματικών ειδήσεων που επιβεβαιώνονται από την εφαρμογή μας) και προωθεί τη διαφάνεια στην παρουσίαση των πληροφοριών.

Αρνητικά Στοιχεία:

- *Κίνδυνος Κατάχρησης*: Ο ανιχνευτής ψευδών ειδήσεων μπορεί να χρησιμοποιηθεί από ορισμένες οντότητες για την εξυπηρέτηση δικών τους συμφερόντων ή για την περιορισμένη παρουσίαση των απόψεών τους.
- *Κίνδυνος Εσφαλμένων Αποτελεσμάτων*: Ο ανιχνευτής ψευδών ειδήσεων δεν είναι τέλειος. Οπότε, υπάρχει πάντα ο κίνδυνος εσφαλμένων αποτελεσμάτων, είτε με ψευδή θετικά (κατηγορώντας πραγματικές ειδήσεις ως ψευδείς) είτε με ψευδή αρνητικά (αναγνωρίζοντας ψευδείς ειδήσεις ως πραγματικές). Η γνώση της πιθανότητας ανακρίβειας αποτελεσμάτων από τους χρήστες μπορεί να οδηγήσει σε πιθανή έλλειψη εμπιστοσύνης της εφαρμογής μας και των αποτελεσμάτων που αυτή παράγει. Αντιθέτως, η τυφλή εμπιστοσύνη από τους χρήστες μπορεί να οδηγήσει στην δημιουργία λανθασμένης αντίληψης για τα αποτελέσματα που παράγονται. Συμβουλεύουμε λοιπόν τους χρήστες να μην εμπιστεύονται πάντοτε τα αποτελέσματα που παράγονται και να προσπαθούν οι ίδιοι να τα διασταυρώσουν από διάφορες πηγές. Όμως, τονίζουμε πως η

ακρίβεια της εφαρμογής είναι αρκετά καλή, ιδιαίτερα για ειδήσεις στην χρονική περίοδο 2015 έως 2018.

Συνολικά, η δημιουργία ενός ανιχνευτή ψευδών ειδήσεων στο cloud αποτελεί σημαντική συνεισφορά στην προστασία του κοινού από την παραπληροφόρηση, αλλά απαιτεί προσεκτική διαχείριση για να αντιμετωπιστούν πιθανά αρνητικά αποτελέσματα και προκλήσεις.

## 6.2 Εμπειρία που αποκομίσθηκε από την εκπόνηση της διπλωματικής

Η εκπόνηση μιας εφαρμογής Fake News Detector αποτελεί μια εμπειρία που συνδυάζει τεχνικές, κοινωνικές και ηθικές προκλήσεις. Στη διάρκεια αυτού του έργου λογισμικού αποκομίσθηκε η ακόλουθη εμπειρία:

- Τεχνική Εξειδίκευση σε Τεχνητή Νοημοσύνη και Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας : Η ανάπτυξη ενός Fake News Detector μας βοήθησε στην κατανόηση των τεχνικών της τεχνητής νοημοσύνης, ειδικά σε θέματα επεξεργασίας φυσικής γλώσσας (Natural Language Processing - NLP). Η εμβάθυνση σε αυτούς τους τομείς επιτρέπει τη δημιουργία αποτελεσματικών αλγορίθμων ανίχνευσης.
- Σχεδίαση και υλοποίηση UI: εκμάθηση χειρισμού του wordpress για την υλοποίηση του εύχρηστου UI της εφαρμογής μας.
- Δημιουργία Plugins: Τα Plugins δημιουργήθηκαν για την σύνδεση του wordpress (frontend) με το Flask (backend). Στο πλαίσιο της επικοινωνίας και των λειτουργιών της εφαρμογής υλοποιήθηκαν 2 Plugins:
    1. custom-selection-4-text-plugin: Ο κώδικας από αυτό το Plugin αναπτύχθηκε για να παρέχει μια φόρμα στο WordPress, η οποία επικοινωνεί με εξωτερικά συστήματα (Flask, χρησιμοποιώντας AJAX) και προσαρμόζεται δυναμικά ανάλογα με τις επιλογές του χρήστη.
    2. datatable-display: Ο κώδικας από αυτό το Plugin δημιουργεί μια εμφανή και αλληλεπιδραστική σελίδα στο WordPress που ανακτά και προβάλλει δεδομένα από το Flask API που υλοποιήθηκε χρησιμοποιώντας τη βιβλιοθήκη DataTables για τη διαχείριση του περιεχομένου των πινάκων.
- Χρήση Flask: Το Flask αποδείχτηκε ως μια εξαιρετική επιλογή καθώς είναι ένα ελαφρύ, εύκολο στη χρήση, και ευέλικτο framework για την ανάπτυξη του backend των εφαρμογών ιστού.
- Δημιουργία και Διαχείριση Βάσης Δεδομένων: Η MySQL προσφέρει μια σταθερή, αξιόπιστη και ευέλικτη λύση για τη διαχείριση δεδομένων με ασφάλεια σε εφαρμογές και ιστοσελίδες.

Συνολικά, η εμπειρία από την εκπόνηση μιας εφαρμογής Fake News Detector είναι πολυδιάστατη, συνδυάζοντας τεχνικές, κοινωνικές και ηθικές πτυχές που ενισχύουν τόσο την τεχνογνωσία όσο και την κοινωνική ευαισθησία των εμπλεκομένων.

## 6.3 Μελλοντικές κατευθύνσεις προς επέκταση ή/και βελτίωση του συστήματος της διπλωματικής

### 6.3.1 Μελλοντική Διαχείριση Χρηστών

- *Έγκριση χρήστη*: Ένας χρήστης, εφόσον εγγραφεί, δεν θα έχει άμεση πρόσβαση σε προσωποποιημένες λειτουργίες. Ουσιαστικά, ο χρήστης αυτός δεν είναι ακόμη εγκεκριμένος. Οπότε, ο διαχειριστής του συστήματος θα πρέπει να έχει την ευχέρεια να παρατηρεί τους χρήστης που έχουν εγγραφεί αλλά όχι ακόμη εγκριθεί και να εγκρίνει μόνο αυτούς που θεωρεί ως νομότυπους.

### 6.3.2 Μελλοντικές Εξεζητημένες Λειτουργίες

- *Εκφόρτωση Αποτελεσμάτων*: Μετά την ανάλυση πολλαπλών άρθρων το σύστημα θα επιτρέπει την εκφόρτωση των αποτελεσμάτων με την μορφή ενός αρχείου CSV ή Excel.
- *Συνεχής εκπαίδευση του αλγορίθμου ανίχνευσης*: Η ταχεία εξέλιξη της παραπληροφόρησης απαιτεί συνεχή εκπαίδευση και εξέλιξη του Fake News Detector. Η διαδικασία αυτή ενισχύει την ικανότητα μάθησης και προσαρμογής στις νέες τάσεις.
- *Επανεκτέλεση εκτελέσεων ανάλυσης*: ο χρήστης μπορεί να αιτείται την επανεκτέλεση εκτελέσεων ανάλυσης πχ. όταν το μοντέλο του αλγορίθμου ανίχνευσης έχει τροποποιηθεί. Η επανεκτέλεση ουσιαστικά ισοδυναμεί με μια νέα εκτέλεση που θα πρέπει να αποθηκευτεί στο σύστημα.
- *Εκπαίδευση του αλγορίθμου ανίχνευσης*: Ο χρήστης θα μπορεί να αιτείται την εκπαίδευση του αλγορίθμου ανίχνευσης ώστε να χρησιμοποιηθεί ένα προσωποποιημένο μοντέλο ανίχνευσης.
- *Κατάσταση Εκπαίδευσης*: Λειτουργία εμφάνισης της κατάστασης της εκπαίδευσης ώστε να γνωρίζει ο χρήστης αν η εκπαίδευση συνεχίζεται ακόμη ή όχι. Αυτό είναι χρήσιμο όχι μόνο για τον έλεγχο αποπεράτωσης της εκπαίδευσης αλλά και πιθανών λαθών που οδήγησαν σε μη αναμενόμενη/αντικανονική περάτωση της εκπαίδευσης.
- *Αξιολόγηση αποτελέσματος*: Ο χρήστης θα μπορεί αφού κάνει μια ανάλυση να αξιολογήσει το αποτέλεσμα έτσι ώστε αυτό να βοηθήσει στην μελλοντική αξιοπιστία δεδομένων και εκπαίδευση του συστήματος.
- *Ικανότητα εκπαίδευσης με δεδομένα χρηστών*: Μπορεί να γίνει αναβάθμιση της βάσης δεδομένων όπου εκπαιδεύεται ο αλγόριθμος με νέα δεδομένα που έχουν οριστεί αξιόπιστα ή μη από τις αναλύσεις χρηστών.
- *Χρήση άλλων αλγορίθμων ανίχνευσης*: Ο χρήστης μπορεί να παρέχει τον κώδικα αλγορίθμου ανίχνευσης συν άλλες πληροφορίες (πχ. διαμόρφωσης) και

το σύστημα θα αναλαμβάνει να τον εκπαιδεύσει και να παράγει σχετικό μοντέλο.

# Βιβλιογραφία


1. Wasserman, H. (2020). Fake news from Africa: Panics, politics, and paradigms. Journalism, 21(1), 3-16. https://doi.org/10.1177/1464884917746861
2. Matt Carlson (2020) Fake news as an informational moral panic: the symbolic deviancy of social media during the 2016 US presidential election, Information, Communication & Society, 23:3, 374-388, DOI: 10.1080/1369118X.2018.1505934
3. Hagen, S. (2020). “Trump Shit Goes into Overdrive”: Tracing Trump on 4chan/pol/. M/C Journal, 23(3). https://doi.org/10.5204/mcj.1657
4. Savvas Zannettou, Barry Bradlyn, Emiliano De Cristofaro, Haewoon Kwak, Michael Sirivianos, Gianluca Stringini, and Jeremy Blackburn. 2018. What is Gab: A Bastion of Free Speech or an Alt-Right Echo Chamber. In Companion Proceedings of the The Web Conference 2018 (WWW '18). International World Wide Web Conferences Steering Committee, Republic and Canton of Geneva, CHE, 1007–1014. https://doi.org/10.1145/3184558.3191531
5. Jana Laura Egelhofer & Sophie Lecheler (2019) Fake news as a two-dimensional phenomenon: a framework and research agenda, Annals of the International Communication Association, 43:2, 97-116, DOI: 10.1080/23808985.2019.1602782
6. L. Hasimi and A. Poniszewska-Marańda, "Ensemble Learning-based Fake News and Disinformation Detection System," 2021 IEEE International Conference on Services Computing (SCC), Chicago, IL, USA, 2021, pp. 145-153, doi: 10.1109/SCC53864.2021.00027.
7. Alessandro Bondielli, Francesco Marcelloni, A survey on fake news and rumour detection techniques,Information Sciences, 2019, Pages 38-55,ISSN 0020-0255, https://doi.org/10.1016/j.ins.2019.05.035.
8. Chnar Mustafa Mohammed & Subhi R.M Zeebaree, 2021. "Sufficient Comparison Among Cloud Computing Services: IaaS, PaaS, and SaaS: A Review," International Journal of Science and Business, IJSAB International, vol. 5(2), pages 17-30.
9. News use across social media platforms 2016, 26 MAY 2016, Jeffrey Gottfried, Elisa Shearer, https://web.archive.org/web/20160608042308/http://www.journalism.org/files/2016/05/PJ_2016.05.26_social-media-and-news_FINAL-1.pdf
10. https://docs.google.com/document/d/1zrWiTZrEIMtSBYKac7EeF6sLb9KuxlqD/edit?rtpof=true
11. Torabi Asr, F., & Taboada, M. (2019). Big Data and quality data for fake news and misinformation detection. Big Data & Society, 6(1). https://doi.org/10.1177/2053951719843310
12. Chnar Mustafa Mohammed & Subhi R.M Zeebaree, 2021. Sufficient Comparison Among Cloud Computing Services: IaaS, PaaS, and SaaS: A Review," International Journal of Science and Business, IJSAB International, vol. 5(2), pages 17-30. https://ideas.repec.org/a/aif/journl/v5y2021i2p17-30.html