



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΡΗΤΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗΣ ΜΕ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ  
ΦΩΝΗΤΙΚΩΝ ΕΝΤΟΛΩΝ

Μαυράκης Ιωάννης [csd2736@csd.uoc.gr](mailto:csd2736@csd.uoc.gr)

**Επιβλέπων/Επόπτης:** Τζίτζικας Ιωάννης

**Μέλος της επιτροπής παρακολούθησης/αξιολόγησης:** Πλεξουσάκης  
Δημήτριος

Σεπτέμβριος 2025

Πίνακας Περιεχομένων

**Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή**

1.1 Αντικείμενο της εργασίας

1.2 Σκοπός και στόχοι της μελέτης

1.3 Μεθοδολογία και προσέγγιση

1.4 Δομή της εργασίας

---

## **Κεφάλαιο 2: Θεωρητικό Υπόβαθρο**

2.1 Η έννοια της τιμολόγησης

2.1.1 Ορισμός τιμολόγησης

2.1.2 Σημασία για την καθημερινή λειτουργία μιας επιχείρησης

2.1.3 Νομικές και φορολογικές απαιτήσεις στην Ελλάδα

2.1.4 Παραδοσιακά έναντι σύγχρονων συστημάτων τιμολόγησης

2.2 Τεχνολογία αναγνώρισης φωνής

2.2.1 Ορισμός και βασικές αρχές λειτουργίας

2.2.2 Ιστορική εξέλιξη τεχνολογιών αναγνώρισης φωνής

2.2.3 Σύνδεση με τεχνητή νοημοσύνη και μηχανική μάθηση

2.2.4 Εφαρμογές στην καθημερινή ζωή

2.3 Υπάρχουσες λύσεις λογισμικού

2.3.1 Σύγχρονα εμπορικά συστήματα τιμολόγησης

2.3.2 Δυνατότητες και περιορισμοί τους

2.3.3 Σημείο διαφοροποίησης: απουσία φωνητικών εντολών

2.4 Συνδυασμός παραδοσιακής και φωνητικής διεπαφής

2.4.1 Ανάλυση του UI σε διπλό mode

2.4.2 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα

2.4.3 Εξυπηρέτηση μικρών επιχειρήσεων και ελεύθερων επαγγελματιών

---

## **Κεφάλαιο 3: Ανάλυση Αναγκών και Απαιτήσεων**

3.1 Εισαγωγή

3.2 Προβλήματα στη διαδικασία τιμολόγησης

3.3 Στόχοι του συστήματος

3.4 Λειτουργικές απαιτήσεις

3.5 Μη λειτουργικές απαιτήσεις

3.6 Αρχιτεκτονική συστήματος

3.7 Περιορισμοί

3.8 Συμπεράσματα

---

## **Κεφάλαιο 4: Ανάπτυξη του Συστήματος**

- 4.1 Σχεδίαση βάσης δεδομένων
  - 4.2 Διεπαφή χρήστη (UI/UX)
  - 4.3 Ενσωμάτωση φωνητικών εντολών
  - 4.4 Παραδείγματα εντολών και δοκιμές
- 

## **Κεφάλαιο 5: Αξιολόγηση και Αποτελέσματα**

- 5.1 Σενάρια χρήσης και παραδείγματα
  - 5.2 Περιορισμοί αξιολόγησης
  - 5.3 Αποτελέσματα δοκιμών
    - 5.3.1 Σενάριο 1: Πλοήγηση και αναζήτηση/φιλτράρισμα
    - 5.3.2 Σενάριο 2: Δημιουργία νέου τιμολογίου
  - 5.4 Οφέλη για τις επιχειρήσεις
  - 5.5 Περιορισμοί και προκλήσεις
  - 5.6 Συμπεράσματα κεφαλαίου
- 

## **Κεφάλαιο 6: Συμπεράσματα και Μελλοντικές Προεκτάσεις**

- 6.1 Συνοπτικά συμπεράσματα
- 6.2 Προτάσεις βελτίωσης
- 6.3 Μελλοντικές προεκτάσεις

## **Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή**

### **1.1 Αντικείμενο της εργασίας**

Η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας τα τελευταία χρόνια έχει επηρεάσει σχεδόν κάθε πτυχή της επιχειρηματικής δραστηριότητας. Διαδικασίες που παλαιότερα απαιτούσαν χρόνο, κόπο και ανθρώπινη παρέμβαση, σήμερα πραγματοποιούνται σε ελάχιστα λεπτά χάρη στη χρήση λογισμικού και αυτοματοποιημένων συστημάτων.

Ένα από τα πιο βασικά εργαλεία που συναντάμε σε κάθε επιχείρηση, μικρή ή μεγάλη, είναι το σύστημα τιμολόγησης. Η σωστή και γρήγορη έκδοση παραστατικών αποτελεί κρίσιμο παράγοντα τόσο για την ομαλή λειτουργία της επιχείρησης όσο και για τη συμμόρφωση με το φορολογικό πλαίσιο. Ωστόσο, η παραδοσιακή διαδικασία τιμολόγησης –είτε χειρόγραφη είτε μέσω πολύπλοκων ERP– συχνά είναι χρονοβόρα, απαιτεί εξοικείωση με την τεχνολογία και μπορεί να οδηγήσει σε λάθη.

Η παρούσα εργασία επικεντρώνεται στην ανάπτυξη ενός πρωτοτύπου συστήματος τιμολόγησης που δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη να εκτελεί βασικές λειτουργίες μέσω φωνητικών εντολών. Η προσθήκη αυτής της δυνατότητας στοχεύει στη μείωση του χρόνου καταχώρησης, στην αποφυγή λαθών και στη δημιουργία ενός πιο φιλικού και προσιτού περιβάλλοντος για όλους τους χρήστες – ακόμα και για εκείνους που δεν έχουν μεγάλη εξοικείωση με υπολογιστές.

## **1.2 Σκοπός και στόχοι της μελέτης**

Ο κύριος σκοπός της εργασίας είναι η δημιουργία ενός απλού, αλλά λειτουργικού συστήματος τιμολόγησης, το οποίο να συνδυάζει την παραδοσιακή διεπαφή με την καινοτόμο δυνατότητα χρήσης φωνητικών εντολών. Με αυτόν τον τρόπο, επιχειρείται να αποδειχθεί ότι η φωνητική αναγνώριση μπορεί να ενσωματωθεί σε πρακτικές επιχειρησιακές εφαρμογές και να βελτιώσει σημαντικά την εμπειρία του χρήστη.

Οι επιμέρους στόχοι είναι οι εξής:

- Παρουσίαση του θεωρητικού υπόβαθρου γύρω από την τιμολόγηση και την τεχνολογία αναγνώρισης φωνής.
- Ανάλυση των αναγκών και των προβλημάτων που αντιμετωπίζουν κυρίως οι μικρές επιχειρήσεις στη διαδικασία τιμολόγησης.
- Σχεδίαση και ανάπτυξη μιας εφαρμογής που να υποστηρίζει τόσο την παραδοσιακή καταχώρηση δεδομένων όσο και τη χρήση φωνητικών εντολών.

- Αξιολόγηση της λειτουργικότητας και της χρησιμότητας του συστήματος μέσα από ρεαλιστικά σενάρια χρήσης.

### 1.3 Μεθοδολογία και προσέγγιση

Η μεθοδολογική πορεία της εργασίας ακολουθεί τρία βασικά βήματα:

1. **Θεωρητική διερεύνηση:** Ανασκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας και των υπαρχόντων λύσεων, τόσο για τα συστήματα τιμολόγησης όσο και για τις τεχνολογίες αναγνώρισης φωνής.
2. **Καταγραφή απαιτήσεων:** Εντοπισμός των λειτουργικών και μη λειτουργικών χαρακτηριστικών που πρέπει να διαθέτει το σύστημα, με ιδιαίτερη έμφαση στην απλότητα και τη χρηστικότητα.
3. **Υλοποίηση και αξιολόγηση:** Ανάπτυξη ενός λειτουργικού πρωτοτύπου με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών λογισμικού, ενσωμάτωση της φωνητικής διεπαφής και αξιολόγηση μέσα από σενάρια χρήσης που προσομοιώνουν πραγματικές επιχειρησιακές ανάγκες.

Η εργασία, επομένως, δεν περιορίζεται στη θεωρία, αλλά προχωρά και στην πρακτική εφαρμογή, δίνοντας έμφαση στο κατά πόσο μια τέτοια λύση μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην πράξη.

### 1.4 Δομή της εργασίας

Το κείμενο οργανώνεται σε έξι κεφάλαια:

- **Κεφάλαιο 1:** Παρουσιάζεται το αντικείμενο, οι στόχοι και η μεθοδολογία της εργασίας.
- **Κεφάλαιο 2:** Αναλύεται το θεωρητικό υπόβαθρο, που περιλαμβάνει την έννοια της τιμολόγησης, τις τεχνολογίες φωνητικής αναγνώρισης και τις υπάρχουσες λύσεις λογισμικού.

- **Κεφάλαιο 3:** Καταγράφονται οι ανάγκες και οι απαιτήσεις του συστήματος, οι στόχοι σχεδίασης, η αρχιτεκτονική και οι περιορισμοί.
- **Κεφάλαιο 4:** Παρουσιάζεται η ανάπτυξη του συστήματος, από τη σχεδίαση της βάσης δεδομένων μέχρι τη διεπαφή χρήστη και την ενσωμάτωση των φωνητικών εντολών.
- **Κεφάλαιο 5:** Περιλαμβάνει την αξιολόγηση του συστήματος μέσα από δοκιμές και σενάρια χρήσης, καθώς και την ανάλυση των αποτελεσμάτων.
- **Κεφάλαιο 6:** Συνοψίζονται τα συμπεράσματα της εργασίας και προτείνονται κατευθύνσεις για μελλοντικές βελτιώσεις και επεκτάσεις.

## **Κεφάλαιο 2: Θεωρητικό Υπόβαθρο**

### **2.1 Η έννοια της τιμολόγησης**

#### **2.1.1 Ορισμός**

Η τιμολόγηση αποτελεί μία από τις πιο κρίσιμες επιχειρησιακές διαδικασίες, καθώς συνδέεται άμεσα με τη διαχείριση εσόδων, την παρακολούθηση συναλλαγών και τη φορολογική συμμόρφωση. Ουσιαστικά, πρόκειται για τη διαδικασία κατά την οποία εκδίδεται ένα παραστατικό – το τιμολόγιο – που αποτυπώνει την παροχή ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας από τον πωλητή προς τον πελάτη. Το τιμολόγιο περιέχει βασικά στοιχεία, όπως τα στοιχεία του εκδότη και του παραλήπτη, το είδος και την ποσότητα του αγαθού ή της υπηρεσίας, τις τιμές, το ποσοστό φόρου προστιθέμενης αξίας (Φ.Π.Α.) και το συνολικό πληρωτέο ποσό (Emagia, 2023).

#### **2.1.2 Σημασία για την επιχείρηση**

Η σωστή τιμολόγηση διασφαλίζει όχι μόνο τη νόμιμη καταγραφή των συναλλαγών, αλλά και την απρόσκοπτη ροή των εσόδων. Μέσα από αυτήν, η επιχείρηση μπορεί να παρακολουθεί τις οφειλές πελατών, να οργανώνει τα οικονομικά της και να διατηρεί την ταμειακή της ρευστότητα. Παράλληλα, η τυποποίηση της διαδικασίας συμβάλλει στην αποφυγή λαθών και στη διαφάνεια των οικονομικών στοιχείων.

### **2.1.3 Νομικές και φορολογικές απαιτήσεις στην Ελλάδα**

Στην Ελλάδα, οι βασικοί κανόνες για την έκδοση τιμολογίων ορίζονται από τα **Ελληνικά Λογιστικά Πρότυπα** (Ν.4308/2014). Επιπλέον, οι επιχειρήσεις υποχρεούνται να διαβιβάζουν ηλεκτρονικά τα παραστατικά τους στην πλατφόρμα **myDATA** της Ανεξάρτητης Αρχής Δημοσίων Εσόδων (ΑΑΔΕ), η οποία λειτουργεί ως ψηφιακός «λογιστικός φάκελος» για κάθε επιχείρηση (ΑΑΔΕ, 2023). Η συμμόρφωση με τις απαιτήσεις αυτές αποτελεί προϋπόθεση για τη νομιμότητα των συναλλαγών.

### **2.1.4 Παραδοσιακά και σύγχρονα συστήματα τιμολόγησης**

Η παραδοσιακή, χειρόγραφη τιμολόγηση ήταν ιδιαίτερα χρονοβόρα και συχνά επιρρεπής σε λάθη. Σήμερα, τα περισσότερα συστήματα τιμολόγησης υλοποιούνται σε ψηφιακή μορφή, συχνά ενσωματωμένα σε πλατφόρμες **ERP (Enterprise Resource Planning)**. Τα συστήματα αυτά επιτρέπουν όχι μόνο την έκδοση παραστατικών, αλλά και τη διαχείριση αποθήκης, λογιστηρίου και πελατών, παρέχοντας πιο ολοκληρωμένη εικόνα της επιχείρησης.

## **2.2 Τεχνολογία αναγνώρισης φωνής**

### **2.2.1 Ορισμός και βασικές αρχές**

Η αναγνώριση φωνής είναι η τεχνολογία που επιτρέπει τη μετατροπή του ανθρώπινου λόγου σε κείμενο ή εντολές που μπορούν να εκτελεστούν από ένα υπολογιστικό σύστημα. Η διαδικασία βασίζεται σε τρία βασικά στάδια:

1. **Προεπεξεργασία του ήχου** (αποθορυβοποίηση, κανονικοποίηση).
2. **Εξαγωγή χαρακτηριστικών** όπως τα **Mel Frequency Cepstral Coefficients (MFCCs)**, τα οποία αποτυπώνουν αριθμητικά τα ακουστικά μοτίβα.
3. **Χρήση ακουστικών και γλωσσικών μοντέλων** για την αντιστοίχιση των χαρακτηριστικών με λέξεις και φράσεις (Anusuya & Katti, 2010).

### 2.2.2 Ιστορική εξέλιξη

Η πρώτη προσπάθεια αναγνώρισης φωνής εμφανίστηκε τη δεκαετία του 1950, με συστήματα που μπορούσαν να αναγνωρίζουν μεμονωμένους αριθμούς. Στη δεκαετία του 1980, η χρήση **Hidden Markov Models (HMMs)** βελτίωσε σημαντικά την ακρίβεια. Από το 2010 και μετά, με την είσοδο των **νευρωνικών δικτύων (RNN, LSTM, CNN)** και την πρόοδο στην **Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας (NLP)**, η αναγνώριση φωνής έφτασε σε επίπεδα που επιτρέπουν εμπορικές εφαρμογές (Ahlawat et al., 2025).

### 2.2.3 Σχέση με τεχνητή νοημοσύνη και μηχανική μάθηση

Η αναγνώριση φωνής αποτελεί εφαρμογή της Τεχνητής Νοημοσύνης (AI), με κύρια εργαλεία τα **Deep Learning μοντέλα** και τις τεχνικές μηχανικής μάθησης. Η ικανότητα των συστημάτων να «μαθαίνουν» από δεδομένα φωνής τα καθιστά ολοένα πιο ευέλικτα και αποτελεσματικά (Jha, Singhal & Chhabra, 2024).

### 2.2.4 Εφαρμογές στην καθημερινή ζωή

Σήμερα, η τεχνολογία αναγνώρισης φωνής χρησιμοποιείται σε:



- Ψηφιακούς προσωπικούς βοηθούς (Siri, Google Assistant, Alexa).
- Συστήματα πλοήγησης σε οχήματα.
- Εξειδικευμένες επιχειρησιακές εφαρμογές, όπως call centers και εργαλεία CRM.

## 2.3 Υπάρχουσες λύσεις λογισμικού

### 2.3.1 Εμπορικά συστήματα στην Ελλάδα

Στην ελληνική αγορά κυριαρχούν εμπορικά λογισμικά όπως το **SoftOne**, το **EpsilonNet**, το **Entersoft** και το **Oxygen Pelatologio**. Όλα αυτά προσφέρουν πλήρη συμμόρφωση με το myDATA, δυνατότητες διαχείρισης αποθήκης, πελατολογίου και ενσωμάτωση με ERP.

### 2.3.2 Δυνατότητες και περιορισμοί

Τα συστήματα αυτά καλύπτουν σχεδόν όλες τις ανάγκες μιας επιχείρησης, ωστόσο:

- Είναι πολύπλοκα στη χρήση για μικρές επιχειρήσεις ή ελεύθερους επαγγελματίες.
- Συχνά απαιτούν υψηλό κόστος συνδρομής.
- Δεν διαθέτουν υποστήριξη για **φωνητικές εντολές**, κάτι που περιορίζει την προσβασιμότητα και την ταχύτητα χρήσης.

### 2.3.3 Σημείο διαφοροποίησης

Το κενό αυτό έρχεται να καλύψει η παρούσα εργασία, προτείνοντας ένα απλό πρωτότυπο που λειτουργεί ως **proof of concept**, συνδυάζοντας την παραδοσιακή διεπαφή με τη δυνατότητα φωνητικής αλληλεπίδρασης.

## 2.4 Συνδυασμός παραδοσιακής και φωνητικής διεπαφής

Η συνύπαρξη παραδοσιακού UI (πληκτρολόγιο και ποντίκι) με φωνητικές εντολές προσφέρει πολλαπλά πλεονεκτήματα:

- **Ευελιξία:** ο χρήστης επιλέγει τον τρόπο που τον βολεύει περισσότερο.
- **Σταδιακή υιοθέτηση:** οι επιχειρήσεις μπορούν να υιοθετούν τη νέα τεχνολογία χωρίς να εγκαταλείπουν την κλασική χρήση.
- **Ασφάλεια:** σε περίπτωση αποτυχίας αναγνώρισης, υπάρχει πάντα η εναλλακτική της χειροκίνητης εισαγωγής.
- **Προσβασιμότητα:** εξυπηρετεί άτομα που δυσκολεύονται με την πληκτρολόγηση.

Η διπλή αυτή λειτουργία δείχνει ότι η φωνητική διεπαφή μπορεί να ενσωματωθεί αρμονικά χωρίς να αλλάξει ριζικά ο τρόπος εργασίας.

## Κεφάλαιο 3: Ανάλυση Αναγκών και Απαιτήσεων

### 3.1 Εισαγωγή

Η ανάπτυξη ενός πληροφοριακού συστήματος πρέπει να βασίζεται σε μια συστηματική ανάλυση αναγκών και απαιτήσεων. Χωρίς αυτό το βήμα, το τελικό προϊόν κινδυνεύει να μην καλύπτει τις πραγματικές ανάγκες των χρηστών ή να είναι υπερβολικά πολύπλοκο. Στην περίπτωση του παρόντος συστήματος τιμολόγησης, το ζητούμενο είναι να σχεδιαστεί μια λύση που να είναι **απλή, λειτουργική και προσιτή**, ειδικά για μικρές επιχειρήσεις και

ελεύθερους επαγγελματίες που δεν έχουν στη διάθεσή τους εξειδικευμένο προσωπικό πληροφορικής.

Η παρούσα ενότητα χαρτογραφεί αρχικά τα προβλήματα των υπαρχουσών μεθόδων τιμολόγησης, καταγράφει τους στόχους που τέθηκαν, παρουσιάζει τις λειτουργικές και μη λειτουργικές απαιτήσεις, αναλύει την αρχιτεκτονική του συστήματος και τέλος αναφέρει τους περιορισμούς που προκύπτουν λόγω του ερευνητικού χαρακτήρα της πτυχιακής.

### 3.2 Προβλήματα στη διαδικασία τιμολόγησης

Η τιμολόγηση είναι μια διαδικασία που επαναλαμβάνεται καθημερινά, και τα συστήματα που τη διαχειρίζονται πρέπει να είναι αξιόπιστα και εύχρηστα. Ωστόσο, στην πράξη παρουσιάζονται συχνά προβλήματα, ιδιαίτερα σε μικρομεσαίες επιχειρήσεις:

- **Χρονοβόρα διαδικασία:** Η χειροκίνητη εισαγωγή στοιχείων πελάτη, προϊόντων, ποσοτήτων και φόρων απαιτεί σημαντικό χρόνο.
- **Πιθανότητα λαθών:** Ακόμη και μικρά λάθη, όπως λάθος αριθμοί τιμολογίου ή ελλιπή στοιχεία, μπορεί να προκαλέσουν προβλήματα σε φορολογικούς ελέγχους ή στις σχέσεις με τους πελάτες.
- **Πολυπλοκότητα των ERP:** Πολλά εμπορικά συστήματα τιμολόγησης είναι σχεδιασμένα για μεγάλες επιχειρήσεις, με αποτέλεσμα να είναι δύσχρηστα ή περιττά περίπλοκα για μικρές εταιρείες (Deloitte, 2022).
- **Έλλειψη αυτοματοποίησης:** Οι περισσότερες λύσεις απαιτούν χειροκίνητες ενέργειες χωρίς έξυπνες βοηθητικές λειτουργίες.
- **Κόστος:** Τα πλήρη ERP συστήματα έχουν συνδρομές ή κόστη εγκατάστασης που συχνά υπερβαίνουν τις ανάγκες μιας μικρής επιχείρησης (PwC, 2021).

Η εισαγωγή φωνητικών εντολών μπορεί να μειώσει σημαντικά τον χρόνο και να διευκολύνει τη χρήση, ειδικά σε περιπτώσεις όπου οι χρήστες δεν έχουν μεγάλη εξοικείωση με την τεχνολογία.

### 3.3 Στόχοι του συστήματος

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω προβλήματα, τέθηκαν οι εξής στόχοι για το προτεινόμενο σύστημα:

- **Απλότητα:** Διατήρηση μόνο των απαραίτητων λειτουργιών, ώστε να είναι εύχρηστο χωρίς περιττή πολυπλοκότητα.
- **Διπλή λειτουργία:** Δυνατότητα εισαγωγής δεδομένων τόσο με πληκτρολόγιο (συμβατικό mode) όσο και με φωνητικές εντολές (φωνητικό mode).
- **Απόδειξη εφικτότητας (proof of concept):** Ναδειχθεί ότι η φωνητική αναγνώριση μπορεί να ενσωματωθεί σε εφαρμογές τιμολόγησης.
- **Φιλικότητα:** Ένα καθαρό και κατανοητό γραφικό περιβάλλον (UI) που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από άτομα με βασικές γνώσεις υπολογιστών.
- **Επεκτασιμότητα:** Σχεδιασμός με τρόπο που να επιτρέπει μελλοντική ανάπτυξη νέων λειτουργιών, όπως υποστήριξη περισσότερων τύπων τιμολογίων ή αυτόματη σύνδεση με myDATA.

### 3.4 Λειτουργικές απαιτήσεις

Οι λειτουργικές απαιτήσεις καθορίζουν το τι «κάνει» το σύστημα:

1. Δημιουργία απλών τιμολογίων πώλησης με στοιχεία εκδότη, πελάτη, υπηρεσιών/προϊόντων, ποσών και Φ.Π.Α.
2. Δυνατότητα καταχώρησης δεδομένων με πληκτρολόγιο ή φωνητικές εντολές.

3. Αποθήκευση τιμολογίων σε τοπική βάση δεδομένων.
4. Προβολή και εκτύπωση των τιμολογίων.
5. Έλεγχος εγκυρότητας δεδομένων (π.χ. αριθμητικές τιμές).
6. Δυνατότητα εναλλαγής mode μέσα από το ίδιο περιβάλλον χρήστη.

### 3.5 Μη λειτουργικές απαιτήσεις

Εκτός από τις βασικές λειτουργίες, το σύστημα πρέπει να διαθέτει και συγκεκριμένα χαρακτηριστικά ποιότητας:

- **Ευχρηστία:** Η διεπαφή να είναι απλή, με σαφείς επιλογές.
- **Ταχύτητα απόκρισης:** Οι εντολές να εκτελούνται σχεδόν σε πραγματικό χρόνο.
- **Αξιοπιστία:** Να εξασφαλίζεται η αποθήκευση χωρίς απώλεια δεδομένων.
- **Προσβασιμότητα:** Να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από άτομα που δεν έχουν εμπειρία σε πολύπλοκα συστήματα.
- **Επεκτασιμότητα:** Το σύστημα να μπορεί να επεκταθεί με νέες δυνατότητες χωρίς ριζικές αλλαγές.

### 3.6 Αρχιτεκτονική συστήματος

Η αρχιτεκτονική του συστήματος διαρθρώνεται σε τρία κύρια μέρη:

1. **User Interface (UI):** Το γραφικό περιβάλλον όπου ο χρήστης εισάγει ή βλέπει δεδομένα. Είναι κοινό και για τα δύο modes (πληκτρολόγιο, φωνή).
2. **Speech Recognition Module:** Το υποσύστημα που επεξεργάζεται τη φωνή και την μετατρέπει σε κείμενο. Στη συνέχεια επικοινωνεί με το UI

ώστε να εισαγάγει τα δεδομένα στα αντίστοιχα πεδία.

3. **Database:** Η βάση δεδομένων αποθηκεύει τιμολόγια, πελάτες και υπηρεσίες. Χρησιμοποιείται MariaDB για λόγους απλότητας και αξιοπιστίας.

Η ροή λειτουργίας είναι γραμμική: ο χρήστης δίνει εντολή → το UI ενημερώνεται → τα δεδομένα αποθηκεύονται στη βάση.

### 3.7 Περιορισμοί

Δεδομένου ότι η εργασία αυτή έχει χαρακτήρα proof of concept, τέθηκαν συγκεκριμένοι περιορισμοί:

- Υποστήριξη μόνο για απλά τιμολόγια πώλησης.
- Απουσία ειδικών τύπων παραστατικών (π.χ. πιστωτικά).
- Περιορισμένο λεξιλόγιο φωνητικής αναγνώρισης.
- Μη πλήρης συμμόρφωση με myDATA (προς το παρόν).
- Απλοποιημένη βάση δεδομένων, χωρίς στοιχεία όπως ΑΦΜ, τα οποία θα μπορούσαν να προστεθούν σε μελλοντική έκδοση.

### 3.8 Συμπεράσματα

Η ανάλυση αναγκών και απαιτήσεων ανέδειξε ότι οι μικρές επιχειρήσεις έχουν ανάγκη από ένα **απλό αλλά αξιόπιστο εργαλείο** που να διευκολύνει την τιμολόγηση. Το προτεινόμενο σύστημα καλύπτει τις βασικές αυτές ανάγκες και ταυτόχρονα δείχνει ότι η φωνητική διεπαφή μπορεί να ενσωματωθεί χωρίς να αλλοιώσει τη ροή εργασίας. Το επόμενο βήμα είναι η ανάπτυξη (Κεφάλαιο 4) και υλοποίηση και δοκιμές (Κεφάλαιο 5).

## Κεφάλαιο 4: Ανάπτυξη του Συστήματος

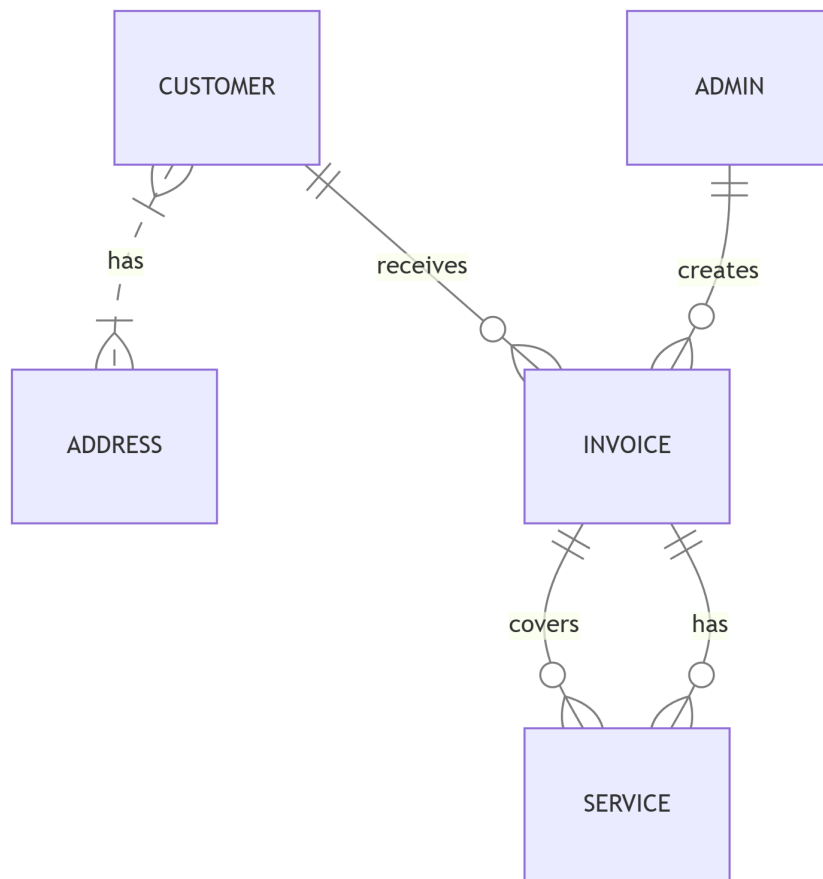
### 4.1 Σχεδίαση βάσης δεδομένων

Η βάση δεδομένων αποτελεί τον πυρήνα κάθε πληροφοριακού συστήματος, αφού εκεί αποθηκεύονται όλες οι κρίσιμες πληροφορίες που σχετίζονται με τιμολόγια, πελάτες και υπηρεσίες. Στην παρούσα εργασία σχεδιάστηκε μια **απλή σχεσιακή βάση δεδομένων**, με στόχο να υποστηρίξει το proof of concept χωρίς να εισάγει περιττή πολυπλοκότητα.

Η δομή της βάσης περιλαμβάνει τρεις βασικούς πίνακες:

- **Πίνακας Πελατών (Customers):** Αποθηκεύει το όνομα, τα στοιχεία επικοινωνίας και τον μοναδικό κωδικό κάθε πελάτη.
- **Πίνακας Υπηρεσιών (Services):** Περιλαμβάνει περιγραφή υπηρεσίας, τιμή μονάδας και διαθέσιμες ποσότητες.
- **Πίνακας Τιμολογίων (Invoices):** Συνδέεται με τον πίνακα πελατών και υπηρεσιών μέσω ξένων κλειδιών. Περιλαμβάνει πληροφορίες όπως ημερομηνία έκδοσης, ημερομηνία λήξης, τρόπος πληρωμής και κατάσταση πληρωμής.

Η επιλογή για μια απλή βάση σε **MariaDB** έγινε λόγω αξιοπιστίας, ευκολίας εγκατάστασης και υποστήριξης UTF-8, ώστε να μπορούν να καταχωρούνται σωστά δεδομένα στην ελληνική γλώσσα.



Παράδειγμα του κώδικα SQL της βάσης δεδομένων του συστήματος

```
--  
-- Δομή πίνακα για τον πίνακα `admins`  
--  
  
CREATE TABLE `admins` (  
  `admin_id` int(11) NOT NULL,  
  `email` varchar(250) NOT NULL,  
  `password_hash` varchar(255) NOT NULL,
```



```
`created_at` timestamp NOT NULL DEFAULT current_timestamp(),

--

-- Δομή πίνακα για τον πίνακα `customers`

--

CREATE TABLE `customers` (

  `customer_id` int(11) NOT NULL,

  `customer_code` varchar(255) NOT NULL,

  `password_hash` varchar(255) NOT NULL,

  `company_name` varchar(100) NOT NULL,

  `contact_name` varchar(100) DEFAULT NULL,

  `email` varchar(250) NOT NULL,

  `phone` varchar(15) DEFAULT NULL,

  `status` enum('active','inactive') NOT NULL DEFAULT 'active',

  `created_at` timestamp NOT NULL DEFAULT current_timestamp(),

  `updated_at` timestamp NOT NULL DEFAULT current_timestamp() ON

UPDATE current_timestamp()

) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4

COLLATE=utf8mb4_general_ci;

--

-- Δομή πίνακα για τον πίνακα `customer_addresses`
```

```
--  
  
CREATE TABLE `customer_addresses` (  
  
  `address_id` int(11) NOT NULL,  
  
  `customer_id` int(11) NOT NULL,  
  
  `street` varchar(255) NOT NULL,  
  
  `city` varchar(100) NOT NULL,  
  
  `state` varchar(100) NOT NULL,  
  
  `postal_code` varchar(20) NOT NULL,  
  
  `country` varchar(100) NOT NULL,  
  
  `is_primary` tinyint(1) DEFAULT 1,  
  
  `created_at` timestamp NOT NULL DEFAULT current_timestamp(),  
  
  `updated_at` timestamp NOT NULL DEFAULT current_timestamp() ON  
UPDATE current_timestamp()  
  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4  
COLLATE=utf8mb4_general_ci;  
  
--  
  
-- Δομή πίνακα για τον πίνακα `invoices`  
  
--  
  
CREATE TABLE `invoices` (  

```

```
`invoice_id` int(11) NOT NULL,

`inv_code` varchar(45) NOT NULL,

`customer_id` int(11) NOT NULL,

`invoice_date` date NOT NULL,

`due_date` date NOT NULL,

`payment_method` enum('Cash','Credit Card','Debit Card','Bank Transfer')
NOT NULL,

`status` enum('pending','paid','overdue') NOT NULL,

`total_amount` decimal(10,2) NOT NULL,

`created_at` timestamp NOT NULL DEFAULT current_timestamp(),

`updated_at` timestamp NOT NULL DEFAULT current_timestamp() ON
UPDATE current_timestamp()
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4
COLLATE=utf8mb4_general_ci;

--

-- Δομή πίνακα για τον πίνακα `invoice_services`

--

CREATE TABLE `invoice_services` (

`invoice_service_id` int(11) NOT NULL,

`invoice_id` int(11) NOT NULL,

`service_id` int(11) NOT NULL,
```

```
`quantity` int(11) NOT NULL DEFAULT 1

) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4
COLLATE=utf8mb4_general_ci;

--

-- Δομή πίνακα για τον πίνακα `services`

--

CREATE TABLE `services` (

  `service_id` int(11) NOT NULL,

  `service_code` varchar(50) NOT NULL,

  `name` varchar(255) NOT NULL,

  `description` text DEFAULT NULL,

  `price` decimal(10,2) NOT NULL,

  `VAT` decimal(11,2) NOT NULL,

  `status` enum('Available','Unavailable') NOT NULL DEFAULT 'Available',

  `created_at` timestamp NOT NULL DEFAULT current_timestamp(),

  `updated_at` timestamp NOT NULL DEFAULT current_timestamp() ON
UPDATE current_timestamp()

) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4
COLLATE=utf8mb4_general_ci;

--

-- Ευρετήρια για πίνακα `admins`
```

```
--  
  
ALTER TABLE `admins`  
  
    ADD PRIMARY KEY (`admin_id`),  
  
    ADD UNIQUE KEY `idx_admin_email` (`email`);  
  
--  
  
-- Ευρετήρια για πίνακα `customers`  
  
--  
  
ALTER TABLE `customers`  
  
    ADD PRIMARY KEY (`customer_id`),  
  
    ADD UNIQUE KEY `idx_customer_code` (`customer_code`),  
  
    ADD KEY `idx_customer_email` (`email`);  
  
--  
  
-- Ευρετήρια για πίνακα `customer_addresses`  
  
--  
  
ALTER TABLE `customer_addresses`  
  
    ADD PRIMARY KEY (`address_id`),  
  
    ADD KEY `idx_customer_id` (`customer_id`),  
  
    ADD KEY `idx_is_primary` (`is_primary`);
```

```
--  
  
-- Ευρετήρια για πίνακα `invoices`  
  
--  
  
ALTER TABLE `invoices`  
  
    ADD PRIMARY KEY (`invoice_id`),  
  
    ADD UNIQUE KEY `idx_inv_code` (`inv_code`),  
  
    ADD KEY `idx_customer_id` (`customer_id`),  
  
    ADD KEY `idx_status` (`status`),  
  
    ADD KEY `idx_invoice_date` (`invoice_date`);
```

```
--  
  
-- Ευρετήρια για πίνακα `invoice_services`  
  
--
```

```
ALTER TABLE `invoice_services`  
  
    ADD PRIMARY KEY (`invoice_service_id`),  
  
    ADD KEY `idx_invoice_id` (`invoice_id`),  
  
    ADD KEY `idx_service_id` (`service_id`);
```

```
--  
  
-- Ευρετήρια για πίνακα `services`  
  
--
```

```
ALTER TABLE `services`  
  
ADD PRIMARY KEY (`service_id`),  
  
ADD UNIQUE KEY `idx_service_code` (`service_code`),  
  
ADD KEY `idx_status` (`status`);
```

Η απλότητα της βάσης επιλέχθηκε συνειδητά ώστε να διευκολύνει την υλοποίηση και να υποστηρίζει την ενσωμάτωση φωνητικών εντολών.

Τα indexes τοποθετήθηκαν με βάση τρία κριτήρια:

- (α) **Ακεραιότητα δεδομένων** → Unique indexes σε email, κωδικούς πελατών/υπηρεσιών/τιμολογίων.
- (β) **Σχέσεις μεταξύ πινάκων** → Indexes σε όλα τα foreign keys για γρήγορη αναζήτηση.
- (γ) **Βελτίωση απόδοσης σε συχνές αναζητήσεις** → Indexes σε status, email, ημερομηνίες τιμολογίων, που συνηθίζονται φιλτραρίσματα ή ταξινομήσεις.

Δεν προστέθηκαν indexes σε στήλες που δεν χρησιμοποιούνται συχνά σε queries, για να αποφευχθεί περιττός κόστος αποθήκευσης και ενημέρωσης.

### Παράδειγμα Queries που βελτιώνονται με indexes

- `SELECT * FROM admins WHERE email = 'admin@example.com';`
- `SELECT * FROM customers WHERE email = 'john@example.com';`
- `SELECT * FROM invoices WHERE customer_id = 5 ORDER BY invoice_date DESC;`
- `SELECT * FROM services WHERE status = 'Available';`
- `SELECT * FROM invoice_services WHERE invoice_id = 10;`

## 4.2 Διεπαφή Χρήστη (UI/UX)

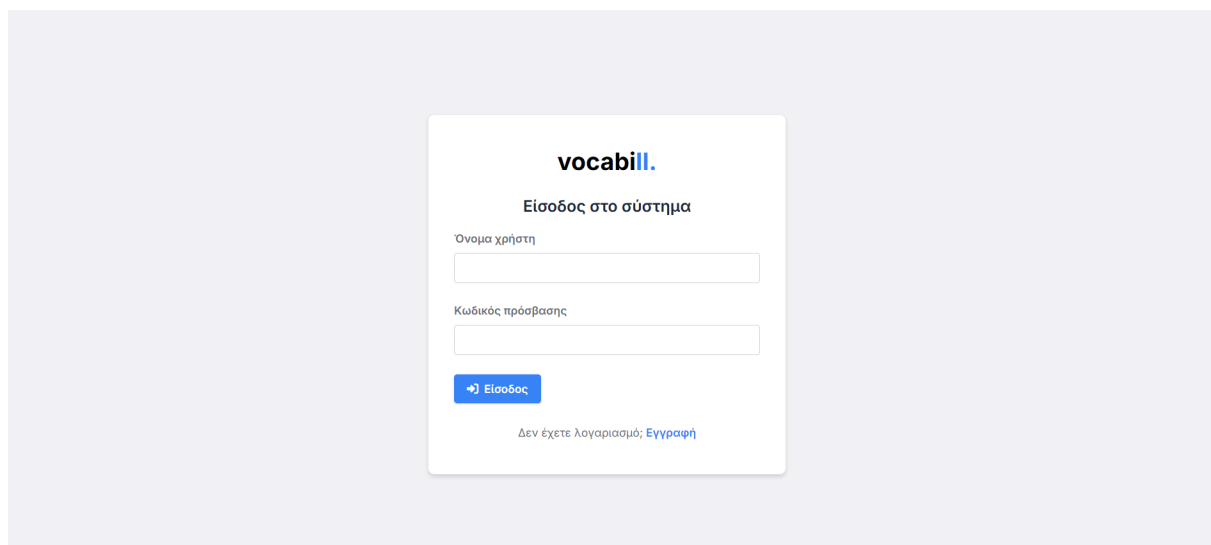
Η διεπαφή χρήστη σχεδιάστηκε με γνώμονα την **απλότητα**. Η αρχική οθόνη λειτουργεί ως **πίνακας ελέγχου**, από όπου ο χρήστης μπορεί να μεταβεί στις βασικές ενότητες:

- Τιμολόγια
- Πελάτες
- Υπηρεσίες

Κάθε ενότητα έχει παρόμοια διάταξη, ώστε να υπάρχει συνέπεια και να μειώνεται η καμπύλη εκμάθησης.

Η φιλοσοφία σχεδιασμού βασίστηκε στο ότι ο χρήστης πρέπει να έχει τη δυνατότητα να εκτελέσει τις βασικές λειτουργίες με **ελάχιστα κλικ**. Παράλληλα, το UI παραμένει λειτουργικό τόσο για χειρισμό με ποντίκι και πληκτρολόγιο όσο και για πλοήγηση με φωνητικές εντολές.

### Είσοδος



The screenshot shows a login form for 'vocabill'. The form is centered on a light gray background. It has a title 'vocabill.' in bold, followed by 'Είσοδος στο σύστημα'. Below this are two input fields: 'Όνομα χρήστη' and 'Κωδικός πρόσβασης'. A blue button with a white arrow icon and the text 'Είσοδος' is positioned below the second field. At the bottom, there is a link that says 'Δεν έχετε λογαριασμό; Εγγραφή'.

### Πίνακας Ελέγχου



Πίνακας Ελέγχου

Βασικά Στατιστικά

Σύνολο Τιμολογίων

6

▲ 5% σε σχέση με τον προηγούμενο μήνα

Πληρωμένα Τιμολόγια

3

✓

Σύνολο Εισπραχθέντων

1891.00

▲ 10% σε σχέση με τον προηγούμενο μήνα

Σύνολο Πελατών

503

▲ 3% σε σχέση με τον προηγούμενο μήνα

Νέοι Πελάτες

503

▲ 8% σε σχέση με τον προηγούμενο μήνα

Ενεργοί Πελάτες

502

✓

Πρόσφατη Δραστηριότητα

Αναζήτηση δραστηριότητας.

Όλες

Εξαγωγή CSV

Εξαγωγή Excel

ID	ΚΩΔΙΚΟΣ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ	ΠΕΛΑΤΗΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΛΗΞΗΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΠΟΣΟ	ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΛΗΡΩΜΗΣ	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ
----	--------------------	---------	------------------------	------------------	---------------	------------------	-----------	-----------

Τιμολόγια

Λίστα Τιμολογίων

+ Δημιουργία Νέου Τιμολογίου

Αναζήτηση τιμολογίου...

Όλα

Εξαγωγή CSV

Εξαγωγή Excel

ID	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΠΕΛΑΤΗΣ	ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ	ΗΜ/ΝΙΑ ΛΗΞΗΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΠΟΣΟ	ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΛΗΡΩΜΗΣ	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ
1	INV-2025-001	Tech Solutions SA	2025-09-14 11:29:36	2025-09-15	620.00	Credit Card	Πληρωμένα	<a href="#">🔗</a> <a href="#">📄</a> <a href="#">🗑️</a>
2	INV-2025-002	FastWeb Ltd.	2025-09-14 11:29:36	2025-09-20	45.00	Bank Transfer	Σε Εκκρεμότητα	<a href="#">🔗</a> <a href="#">📄</a> <a href="#">🗑️</a>
3	INV-2025-003	SecureNet SA	2025-09-14 11:29:36	2025-09-25	530.00	Cash	Σε Εκκρεμότητα	<a href="#">🔗</a> <a href="#">📄</a> <a href="#">🗑️</a>
40	INV-2025-004	FastWeb Ltd.	2025-09-20 19:32:29	2025-09-20	620.00	Cash	Πληρωμένα	<a href="#">🔗</a> <a href="#">📄</a> <a href="#">🗑️</a>
41	INV-2025-005	SecureNet SA	2025-09-20 20:06:10	2025-09-20	651.00	Cash	Πληρωμένα	<a href="#">🔗</a> <a href="#">📄</a> <a href="#">🗑️</a>
42	INV-2025-006	SecureNet SA	2025-09-20 20:10:13	2025-10-20	31.00	Bank Transfer	Σε Εκκρεμότητα	<a href="#">🔗</a> <a href="#">📄</a> <a href="#">🗑️</a>

Πελάτες

Λίστα Πελατών

+ Δημιουργία Νέου Πελάτη



Αναζήτηση πελάτη...

Όλα

Εξαγωγή CSV

Εξαγωγή Excel

ID	ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΛΑΤΗ	ΠΕΛΑΤΗΣ	ΕΠΑΦΗ	ΤΗΛΕΦΩΝΟ	EMAIL	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ
1	CLI-2025-001	Tech Solutions SA	Nikos Papadakis	2101234567	nikos@techsolutions.gr	Ενεργός	
2	CLI-2025-002	FastWeb Ltd.	Maria Ioannou	2107654321	maria@fastweb.gr	Ενεργός	
3	CLI-2025-003	SecureNet SA	Giannis Vasileiou	2109876543	giannis@securenet.gr	Μη Ενεργός	
4	CLI-2025-006	Delta SA_6	Manos Economou	6910000006	manos.economou6@example.com	Ενεργός	
5	CLI-2025-007	Hellenic Enterprises_7	Kostas Vikos	6910000007	kostas.vikos7@example.com	Ενεργός	
6	CLI-2025-008	Delta Holdings_8	Manos Spyrou	6910000008	manos.spyrou8@example.com	Ενεργός	
7	CLI-2025-009	Agora Ltd._9	Argyrios Anagnostou	6910000009	argyrios.anagnostou9@example.com	Ενεργός	

Δημιουργία Νέου Τιμολογίου

Δημιουργία Νέου Τιμολογίου



Κωδικός Τιμολογίου

INV-2025-007

Πελάτης

3 SecureNet SA

Ημερομηνία Δημιουργίας

21/09/2025

Ημερομηνία Λήξης

21/10/2025

Μέθοδος Πληρωμής

Μετρητά

Κατάσταση

Πληρωμένα

Αποθήκευση

Επιστροφή

© 2025 vocabill. All rights reserved.

Προσθήκη Υπηρεσιών στο τιμολόγιο

Προσθήκη Υπηρεσιών Τιμολογίου



Κωδικός Τιμολογίου

Tailor-made website design services (500.00€)

1

Secure your website with SSL (25.00€)

1

+ Προσθήκη Υπηρεσίας/Προϊόντος

Αποθήκευση Υπηρεσιών

Επιστροφή

© 2025 vocabill. All rights reserved.

### 4.3 Ενσωμάτωση φωνητικών εντολών

Η ενσωμάτωση των φωνητικών εντολών βασίστηκε σε ένα module αναγνώρισης φωνής, το οποίο μετατρέπει την ομιλία σε κείμενο και στη συνέχεια το «χαρτογραφεί» σε ενέργειες του συστήματος. Για λόγους απλότητας και ευελιξίας, αξιοποιήθηκε βιβλιοθήκη αναγνώρισης φωνής ανοιχτού κώδικα, η οποία υποστηρίζει την ελληνική γλώσσα.

Η διαδικασία λειτουργεί ως εξής:

1. Ο χρήστης προφέρει μια εντολή.
2. Το module φωνής την επεξεργάζεται και την αποδίδει ως κείμενο.
3. Το κείμενο συγκρίνεται με μια λίστα προκαθορισμένων εντολών.
4. Εάν υπάρχει αντιστοίχιση, εκτελείται η αντίστοιχη ενέργεια (π.χ. άνοιγμα σελίδας, καταχώρηση πελάτη).

Έγινε προσπάθεια να υπάρχει **ευελιξία στις διατυπώσεις**, ώστε το σύστημα να κατανοεί παραλλαγές της ίδιας εντολής.

Ακολουθεί κομμάτι κώδικα σε Javascript όπου γίνεται η αναγνώριση φωνητικών εντολών:

```
function startVoiceRecognition() {  
  
    const voiceBtn = document.getElementById('voice-btn');  
  
    voiceBtn.disabled = true;  
  
    const voiceModal = document.getElementById('voice-modal');  
  
    const voiceMessage =  
document.getElementById('voice-modal-message');  
  
    voiceModal.style.display = 'flex';  
}
```

```
voiceMessage.textContent = 'Ηχογράφηση ξεκίνησε...';

if ('webkitSpeechRecognition' in window) {

    const recognition = new webkitSpeechRecognition();

    recognition.continuous = true;

    recognition.interimResults = true;

    recognition.lang = 'el-GR';

    recognition.maxAlternatives = 1;

    recognition.onresult = function(event) {

        const voiceCmd =
event.results[event.resultIndex][0].transcript.trim();

        voiceMessage.textContent = `You said: "${voiceCmd}"`;

        if (voiceCmd.toLowerCase().includes("πήγαινε πίνακα
ελέγχου")) {

            window.location.href = 'dashboard.php';

        } else if (voiceCmd.toLowerCase().includes("πήγαινε
τιμολόγια")) {

            window.location.href = 'invoices.php';

        } else if (voiceCmd.toLowerCase().includes("τιμολόγιο ")) {

            const searchTerm = voiceCmd.replace(/τιμολόγιο/i,
"" ).trim();
```

```
document.getElementById('invoices-search').value =  
searchTerm;  
  
searchInvoicesTableByVoice(searchTerm);  
  
}
```

#### 4.4 Παραδείγματα εντολών και δοκιμές

Η χρήση φωνητικών εντολών δεν περιορίζεται στη δημιουργία τιμολογίων, πελατών και υπηρεσιών. Ο χρήστης έχει επίσης τη δυνατότητα να πλοηγείται ανάμεσα στις σελίδες του συστήματος και να πραγματοποιεί αναζητήσεις ή φιλτράρισμα δεδομένων.

##### Παραδείγματα φωνητικών εντολών πλοήγησης:

- «πήγαινε πίνακα ελέγχου»
- «πήγαινε τιμολόγια»
- «πήγαινε πελάτες»
- «πήγαινε υπηρεσίες»

##### Παραδείγματα εντολών αναζήτησης/φιλτραρίσματος:

- «τιμολόγιο 1»
- «πελάτης 2»
- «τιμολόγια πληρωμένα»
- «πελάτες ενεργοί»

##### Διαδικασία δημιουργίας νέου τιμολογίου μέσω φωνής

Όταν ο χρήστης βρίσκεται στη σελίδα δημιουργίας τιμολογίου, μπορεί να ακολουθήσει τα εξής βήματα με φωνητικές εντολές:

### **1. Καταχώρηση βασικών στοιχείων**

- «πελάτης Τάδε»
- «δημιουργία σήμερα»
- «λήξη ένας μήνας»
- «πληρωμή μετρητά»
- «κατάσταση πληρωμένα»
- «αποθήκευση»

2. Στο σημείο αυτό το τιμολόγιο έχει δημιουργηθεί χωρίς υπηρεσίες.

### **3. Προσθήκη υπηρεσιών**

- «υπηρεσία 1»
- «ποσότητα 1»
- «πρόσθεσε»
- «υπηρεσία 2»
- «ποσότητα 1»
- «αποθήκευση»

Με αυτόν τον τρόπο ολοκληρώνεται η διαδικασία και το τιμολόγιο αποθηκεύεται με όλες τις απαραίτητες πληροφορίες.

**Σενάρια δοκιμών**

Για να αξιολογηθεί η πρακτική λειτουργία του συστήματος, πραγματοποιήθηκαν δύο βασικά σενάρια:

- **Σενάριο 1: Πλοήγηση και αναζήτηση/φιλτράρισμα**  
Ο χρήστης κινείται ανάμεσα στις σελίδες και φιλτράρει δεδομένα με φωνητικές εντολές.
- **Σενάριο 2: Δημιουργία νέου τιμολογίου**  
Ο χρήστης δημιουργεί από την αρχή ένα νέο τιμολόγιο, καταχωρώντας στοιχεία και υπηρεσίες με φωνητικές εντολές.

Ακολουθούν τα στιγμιότυπα που δείχνουν την διαδικασία δημιουργίας ενός τιμολογίου:

vocabill.

Πίνακας ΕλέγχουΤιμολόγιαΠελάτεςΥπηρεσίεςΑποσύνδεση

Λίστα Τιμολογίων

+ Δημιουργία Νέου Τιμολογίου

Αναζήτηση τιμολογίου...Όλα

Εξαγωγή CSVΕξαγωγή Excel

ID	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΠΕΛΑΤΗΣ	ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ	ΗΜ/ΝΙΑ ΛΗΞΗΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΠΟΣΟ	ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΛΗΡΩΜΗΣ	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ
1	INV-2025-001	Tech Solutions SA	2025-09-14 11:29:36	2025-09-15	620.00	Debit Card	Πληρωμένα	<a href="#">🔗</a> <a href="#">✎</a> <a href="#">🗑</a>
2	INV-2025-002	FastWeb Ltd.	2025-09-14 11:29:36	2025-09-20	45.00	Bank Transfer	Σε Εκκρεμότητα	<a href="#">🔗</a> <a href="#">✎</a> <a href="#">🗑</a>
3	INV-2025-003	SecureNet SA	2025-09-14 11:29:36	2025-09-25	530.00	Bank Transfer	Σε Εκκρεμότητα	<a href="#">🔗</a> <a href="#">✎</a> <a href="#">🗑</a>
40	INV-2025-004	FastWeb Ltd.	2025-09-20 19:32:29	2025-09-20	620.00	Cash	Πληρωμένα	<a href="#">🔗</a> <a href="#">✎</a> <a href="#">🗑</a>
41	INV-2025-005	SecureNet SA	2025-09-20 20:06:10	2025-09-20	651.00	Cash	Πληρωμένα	<a href="#">🔗</a> <a href="#">✎</a> <a href="#">🗑</a>
42	INV-2025-006	SecureNet SA	2025-09-20 20:10:13	2025-10-20	31.00	Bank Transfer	Σε Εκκρεμότητα	<a href="#">🔗</a> <a href="#">✎</a> <a href="#">🗑</a>

allnet/vocabill-lact-1/favorites.php?action=create

Δημιουργία Νέου Τιμολογίου

Κωδικός Τιμολογίου

INV-2025-025

Πελάτης

Επιλέξτε Πελάτη

Ημερομηνία Δημιουργίας

ηη/μμ/εεεε

Ημερομηνία Λήξης

ηη/μμ/εεεε

Μέθοδος Πληρωμής

Επιλέξτε Μέθοδο Πληρωμής

Κατάσταση

Πληρωμένα

Αποθήκευση

Επιστροφή

Δημιουργία Νέου Τιμολογίου

Κωδικός Τιμολογίου

INV-2025-025

Πελάτης

13 Alpha Group\_15

Ημερομηνία Δημιουργίας

25/09/2025

Ημερομηνία Λήξης

25/09/2025

Μέθοδος Πληρωμής

Μετρητά

Κατάσταση

Πληρωμένα

Αποθήκευση

Επιστροφή

Προσθήκη Υπηρεσιών Τιμολογίου

Κωδικός Τιμολογίου

65

Επιλέξτε Υπηρεσία/Προϊόν

Ποσότητα

-

+ Προσθήκη Υπηρεσίας/Προϊόντος

Αποθήκευση Υπηρεσιών

Επιστροφή



## Προσθήκη Υπηρεσιών Τιμολογίου

Κωδικός Τιμολογίου  
65

8 Enterprise Email Deliverability service including setup and configuration, delivered by experts. (218.75€)

▼

1

-

3 Secure your website with SSL (25.00€)

▼

1

-

+ Προσθήκη Υπηρεσίας/Προϊόντος

Αποθήκευση Υπηρεσιών

← Επιστροφή

© 2025 vocabill. All rights reserved.

65 INV-2025-025 Alpha Group\_15 2025-09-25 20:11:02 2025-09-25 302.25 Cash

Πληρωμένα

🔍 📄 🗑️

© 2025 vocabill. All rights reserved.

Τα αποτελέσματα αυτών των δοκιμών παρουσιάζονται αναλυτικά στο Κεφάλαιο 5 (Αξιολόγηση και Αποτελέσματα).

## Κεφάλαιο 5: Αξιολόγηση και Αποτελέσματα

### 5.1 Σενάρια χρήσης και παραδείγματα

Η αξιολόγηση του συστήματος πραγματοποιήθηκε μέσω προκαθορισμένων σεναρίων χρήσης, τα οποία αναπαριστούν πραγματικές ανάγκες μικρών επιχειρήσεων. Τα σενάρια σχεδιάστηκαν με στόχο να αποτιμηθεί η πρακτική αξία της φωνητικής διεπαφής και να αναδειχθούν τα πλεονεκτήματα και οι περιορισμοί της.

#### Σενάριο 1: Πλοήγηση και αναζήτηση/φιλτράρισμα

Ο χρήστης χρησιμοποιεί φωνητικές εντολές για να πλοηγηθεί ανάμεσα στις σελίδες του συστήματος («Πίνακας ελέγχου», «Τιμολόγια», «Πελάτες», «Υπηρεσίες»), καθώς και για να εκτελέσει αναζητήσεις και φιλτραρίσματα, όπως «Τιμολόγια πληρωμένα» και «Πελάτες ενεργοί».

## **Σενάριο 2: Δημιουργία νέου τιμολογίου**

Ο χρήστης δημιούργησε τιμολόγιο με φωνητικές εντολές, δηλώνοντας πελάτη, ημερομηνία, μέθοδο πληρωμής και κατάσταση. Στη συνέχεια πρόσθεσε υπηρεσίες και ποσότητες, ολοκληρώνοντας τη διαδικασία με την εντολή «Αποθήκευση».

## **5.2 Περιορισμοί αξιολόγησης**

Στο πλαίσιο της πτυχιακής εργασίας δεν πραγματοποιήθηκε συγκριτική ανάλυση με εμπορικά προγράμματα ERP όπως το **Pylon**, **Softone**, καθώς η πρόσβαση σε αυτά απαιτεί να είσαι κάτοχος άδειας ή συνδρομής κάτι που δεν ήταν εφικτό να πραγματοποιηθεί. Συνεπώς, η αξιολόγηση περιορίστηκε στη λειτουργικότητα του πρωτότυπου συστήματος και στη χρηστικότητα της φωνητικής διεπαφής, μέσα από δοκιμές που εκτελέστηκαν από τον ίδιο τον δημιουργό.

## **5.3 Αποτελέσματα δοκιμών**

### **Σενάριο 1: Πλοήγηση και αναζήτηση/φιλτράρισμα**

Οι δοκιμές του σεναρίου 1 παρείχαν ποσοτικά αποτελέσματα για την αξιοπιστία και την αποτελεσματικότητα του συστήματος.

- **Ποσοστό επιτυχίας εντολών:** 18 επιτυχημένες εντολές σε 20 προσπάθειες (**90% επιτυχία**).
- **Μέσος χρόνος απόκρισης:** 3,978 δευτερόλεπτα (μέσος όρος σε 20 προσπάθειες).
- **Λάθη αναγνώρισης:** 6 σε 28 προσπάθειες, με τα περισσότερα να αφορούν τη λέξη «Excel» (4/6).
- **Διορθώσεις:** 6 επαναλήψεις οδήγησαν σε επιτυχή εκτέλεση εντολών.
- **Σταθερότητα:** Σε ακολουθίες 10–15 εντολών εμφανίστηκαν μικρά λάθη, όπως η αναγνώριση «002 τιμολόγιο 003» αντί για δύο ξεχωριστές

εντολές ή η καταγραφή «1 τιμολόγια 3» αντί για «τιμολόγια 1». Ωστόσο, η σταθερότητα κρίνεται ικανοποιητική για ένα πρωτότυπο.

- **Ευελιξία εντολών:** Το σύστημα εκτελεί σωστά διαφορετικές εκφωνήσεις για την ίδια ενέργεια, π.χ. «πελάτες», «δείξε πελάτες», «τιμολόγια», «δείξε τιμολόγια», «άνοιξε τιμολόγια». Αυτό αποδεικνύει ότι δεν απαιτείται αυστηρή τυποποίηση στη φράση του χρήστη.

**Πίνακας 5.1 – Αποτελέσματα δοκιμών Σενάριου 1**

Παράμετρος	Αποτέλεσμα	Παρατηρήσεις
Ποσοστό Επιτυχίας Εντολών	90% (18/20)	Υψηλή επιτυχία στις βασικές εντολές
Μέσος Χρόνος Απόκρισης	3,978 δευτερόλεπτα	Ικανοποιητικός Χρόνος για πρωτότυπο
Λάθη Αναγνώρισης	6/28	Κυρίως στην λέξη “Excel” 4/6 λάθη
Επιτυχείς Διορθώσεις	6/28	Όλες οι διορθώσεις ήταν επιτυχείς στο πλαίσιο της δεδομένης δοκιμής.
Σταθερότητα Συστήματος	Ικανοποιητική	Μικρά λάθη σε ακολουθία συνεχόμενων εντολών
Ευελιξία Συστήματος	Ικανοποιητική	Ικανότητα Αναγνώρισης παραλλαγών φράσεων

#### **Αποτελέσματα Σενάριου 2 – Δημιουργία νέου τιμολογίου**

Οι δοκιμές για το Σενάριο 2 περιλάμβαναν **10 πλήρεις προσπάθειες** δημιουργίας τιμολογίου αποκλειστικά μέσω φωνητικών εντολών. Κάθε προσπάθεια περιελάμβανε επιλογή πελάτη, ημερομηνία, στοιχεία πληρωμής και προσθήκη υπηρεσιών, έως την τελική αποθήκευση.

### Συνοπτικά αποτελέσματα:

- **Ποσοστό επιτυχίας ολοκλήρωσης:** 100% (10/10 επιτυχημένα runs, χωρίς ανάγκη χειροκίνητης διόρθωσης).
- **Μέσος χρόνος ολοκλήρωσης:** 40,189 δευτερόλεπτα ανά τιμολόγιο. Ο χρόνος αυτός περιλαμβάνει τόσο τα βασικά πεδία όσο και την προσθήκη υπηρεσιών, άρα θεωρείται ικανοποιητικός για πρωτότυπο.
- **Μέσος αριθμός υπηρεσιών ανά τιμολόγιο:** 2,9 υπηρεσίες, γεγονός που δείχνει ότι το σύστημα διαχειρίζεται πολλαπλές εισαγωγές εντός ενός run.
- **Ακρίβεια πεδίων (Fields OK/Total):** 100% (όλα τα πεδία συμπληρώθηκαν σωστά με την πρώτη εντολή).
- **Λάθη αναγνώρισης:** 3/10 runs εμφάνισαν λάθος στην αναγνώριση, κυρίως στην εντολή «Αποθήκευση» μετά την εισαγωγή των υπηρεσιών.
- **Retries (επαναλήψεις εντολής):** 3/3 προσπάθειες επανάληψης ήταν επιτυχείς, δείχνοντας ότι το σύστημα μπορεί να διαχειριστεί αναγνώριση δεύτερης ευκαιρίας.
- **Ακεραιότητα βάσης δεδομένων (DB integrity):** 100% (όλες οι καταχωρήσεις τιμολογίων και υπηρεσιών αποθηκεύτηκαν σωστά χωρίς απώλεια ή αλλοίωση δεδομένων).
- **Χειροκίνητη βοήθεια/διόρθωση:** Δεν απαιτήθηκε σε καμία από τις 10 προσπάθειες.

### Πίνακας 5.2 – Αποτελέσματα δοκιμών Σενάριου 2

Παράμετρος	Αποτέλεσμα	Κατάσταση
End-to-end success rate	10/10 = 100%	Όλα τα τιμολόγια δημιουργήθηκαν σωστά
Μέσος Χρόνος	40,189 Δευτερόλεπτα	Με μέσο όρο 3

Ολοκλήρωση		υπηρεσίες ανά τιμολόγιο ο μέσος χρόνος ολοκλήρωσης κρίνεται ικανοποιητικός. Ενδεικτικά με ποντίκι και πληκτρολόγιο για την δημιουργία ενός τιμολογίου με 3 υπηρεσίες ο χρόνος ολοκλήρωσης ήταν 01:07.38 λεπτά.
Μέσος Αριθμός Υπηρεσιών	2,9	Ικανοποιητικός χειρισμός πολλαπλών εισαγωγών
Field Accuracy	100%	Καμία αστοχία στην συμπλήρωση πεδίου
Λάθη Αναγνώρισης	3	Ουσιαστικά δεν εκτελέστηκε 3 φορές η εντολή αποθήκευση μετά την επιλογή των υπηρεσιών
Επιτυχημένες επαναλήψεις	3	Και στα 3 λάθη αναγνώρισης είχαμε 3 επιτυχημένες επαναλήψεις της εντολής αποθήκευση
Ακεραιότητα Βάσης Δεδομένων	100%	Η βάση δεδομένων ενημερώθηκε σωστά σε κάθε προσπάθεια
Χειροκίνητη Διόρθωση	Όχι	Σε καμία προσπάθεια δεν χρησιμοποιήθηκε χειροκίνητη διόρθωση

#### 5.4 Οφέλη για τις επιχειρήσεις

Από τις δοκιμές διαφαίνονται σημαντικά πλεονεκτήματα του συστήματος:

- **Εξοικονόμηση χρόνου** στην καταχώρηση δεδομένων μέσω φωνής.
- **Φιλικότητα στη χρήση**: το περιβάλλον είναι απλό, χωρίς περίπλοκους όρους ή βήματα.
- **Προσβασιμότητα**: το σύστημα μπορεί να αξιοποιηθεί από άτομα που δυσκολεύονται με την πληκτρολόγηση ή με παραδοσιακά ERP.
- **Ευελιξία**: υποστηρίζεται τόσο φωνητική όσο και κλασική εισαγωγή.
- **Προοπτική mobile εφαρμογής**: σε κινητές συσκευές, οι φωνητικές εντολές θα διευκολύνουν περαιτέρω τους επαγγελματίες που εκδίδουν παραστατικά εν κινήσει.

## 5.5 Περιορισμοί και προκλήσεις

Παρά τα θετικά αποτελέσματα, υπήρξαν περιορισμοί:

- **Περιορισμένο λεξιλόγιο** (δεν καλύπτει όλα τα σενάρια).
- **Λάθη αναγνώρισης** σε ειδικούς όρους (π.χ. «Excel»).
- **Απουσία πλήρους συμμόρφωσης** με το myDATA.
- **Εξάρτηση από θόρυβο περιβάλλοντος** που επηρεάζει την ακρίβεια.

## 5.6 Συμπεράσματα κεφαλαίου

Οι δοκιμές έδειξαν ότι η φωνητική διεπαφή είναι εφικτή και πρακτική για βασικές λειτουργίες πλοήγησης, αναζήτησης και δημιουργίας τιμολογίων. Αν και παραμένουν τεχνικοί περιορισμοί, τα αποτελέσματα είναι ενθαρρυντικά και επιβεβαιώνουν ότι το πρωτότυπο μπορεί να εξελιχθεί σε πλήρες εμπορικό σύστημα. Τα αποτελέσματα των δοκιμών δείχνουν ότι το πρωτότυπο είναι

**σταθερό, λειτουργικό και φιλικό.** Στο Σενάριο 1, το ποσοστό επιτυχίας εντολών αλλά και η μέση ταχύτητα απόκρισης αποδεικνύουν ότι η φωνητική πλοήγηση μπορεί να σταθεί ικανοποιητικά έναντι της παραδοσιακής χρήσης. Στο Σενάριο 2, η 100% επιτυχία και η 100% ακεραιότητα δεδομένων αποδεικνύουν ότι το σύστημα μπορεί να διαχειριστεί με αξιοπιστία τη δημιουργία τιμολογίου με χρήση φωνητικών εντολών.

Επιπλέον, το γεγονός ότι το σύστημα είναι απλό και δεν απαιτεί περίπλοκη γνώση, το καθιστά **ιδιαίτερα προσιτό σε χρήστες με περιορισμένη εξοικείωση στην τεχνολογία.** Η πιθανή ανάπτυξη mobile εφαρμογής με φωνητικές εντολές θα προσφέρει ακόμη μεγαλύτερη πρακτική αξία σε επαγγελματίες που χρειάζονται άμεση και ευέλικτη έκδοση παραστατικών.

Συνολικά, τα αποτελέσματα καταδεικνύουν ότι η φωνητική διεπαφή μπορεί να αποτελέσει μια **καινοτόμα και πρακτική λύση** στον χώρο της τιμολόγησης, με δυνατότητες περαιτέρω βελτίωσης και εμπορικής αξιοποίησης.

## **Κεφάλαιο 6: Συμπεράσματα και Μελλοντικές Προεκτάσεις**

### **6.1 Συνοπτικά Συμπεράσματα**

Ο κύριος στόχος της πτυχιακής ήταν η ανάπτυξη ενός απλού συστήματος τιμολόγησης που να δίνει στον χρήστη τη δυνατότητα να εκδίδει παραστατικά μέσω φωνητικών εντολών. Με βάση τα αποτελέσματα των δοκιμών, μπορεί να ειπωθεί ότι ο στόχος αυτός επιτεύχθηκε με επιτυχία. Παρά το γεγονός ότι ο αριθμός των δοκιμών δεν ήταν μεγάλος, παρείχε αξιόπιστα ποσοτικά και ποιοτικά δεδομένα, τα οποία αποδεικνύουν ότι η υλοποίηση είναι λειτουργική, σταθερή και μπορεί να υποστηρίξει βασικές επιχειρησιακές ανάγκες.

Το σύστημα, όπως παρουσιάστηκε, διαθέτει τα εξής βασικά χαρακτηριστικά:

- Είναι **απλό και φιλικό προς τον χρήστη**, χωρίς περίπλοκη ορολογία και βήματα.

- Προσφέρει **προσβασιμότητα** σε άτομα που δυσκολεύονται με τα παραδοσιακά συστήματα.
- Αποδεικνύει ότι η **φωνητική διεπαφή μπορεί να ενσωματωθεί** με επιτυχία σε εφαρμογές τιμολόγησης, χωρίς να μειώνεται η αξιοπιστία ή η ακεραιότητα των δεδομένων.

## 6.2 Προτάσεις Βελτίωσης

Παρότι το πρωτότυπο είναι λειτουργικό, υπάρχουν περιθώρια για βελτίωση:

- Εμπλουτισμός του λεξιλογίου ώστε να αναγνωρίζονται περισσότερες φράσεις και παραλλαγές.
- Μείωση του χρόνου απόκρισης μέσω βελτιστοποίησης του αλγορίθμου αναγνώρισης ή χρήση πιο προηγμένης τεχνολογίας φωνητικής αναγνώρισης.
- Ενίσχυση της ακρίβειας σε λέξεις-κλειδιά που παρουσίασαν αστοχίες.
- Βελτίωση της εμπειρίας χρήστη με πιο φυσικές ακολουθίες εντολών.

## 6.3 Μελλοντικές Προεκτάσεις

Η παρούσα εργασία αποτελεί ένα πρώτο βήμα, αλλά η συνέχεια μπορεί να είναι ακόμη πιο σημαντική. Ο δημιουργός σκοπεύει να επεκτείνει το έργο, ολοκληρώνοντας πλήρως τις δυνατότητες διαχείρισης παραστατικών, πελατών, υπηρεσιών και πληρωμών. Επίσης, προγραμματίζεται η **διασύνδεση με την πλατφόρμα της ΑΑΔΕ (myDATA)**, ώστε τα παραστατικά να αποστέλλονται αυτόματα, εξασφαλίζοντας πλήρη συμμόρφωση με τη νομοθεσία.

Τέλος, η ανάπτυξη μιας **mobile εφαρμογής** θα ενισχύσει ακόμη περισσότερο τη χρησιμότητα του συστήματος, δίνοντας στους επαγγελματίες τη δυνατότητα να εκδίδουν τιμολόγια εύκολα και γρήγορα από το κινητό τους, χρησιμοποιώντας



απλώς τη φωνή τους. Μια τέτοια προέκταση θα το καταστήσει όχι μόνο ένα πρακτικό εργαλείο για μικρές επιχειρήσεις, αλλά και μια καινοτόμα λύση που ανταποκρίνεται στις σύγχρονες ανάγκες της αγοράς.

## Πηγές Κεφαλαίου 2

- Ελληνικά Λογιστικά Πρότυπα – Ν.4308/2014 (ΦΕΚ Α' 251/24-11-2014).
- ΑΑΔΕ (2023). *myDATA – Ηλεκτρονικά βιβλία*. Διαθέσιμο στο: <https://www.aade.gr>
- Emagia (2023). *What is an Invoice?* Διαθέσιμο στο: <https://emagia.com>
- Anusuya, M.A., & Katti, S.K. (2010). *Speech Recognition by Machine: A Review*. arXiv:1001.2267.
- Jha, S., Singhal, R., & Chhabra, M. (2024). *Voice Recognition Techniques: A Review Paper*. KUEY Journal.
- Ahlawat, H. et al. (2025). *Automatic Speech Recognition: A survey of deep learning-based speech recognition technologies*. ScienceDirect.
- SoftOne, EpsilonNet, Entersoft, Oxygen Pelatologio (επίσημες ιστοσελίδες).

## Πηγές Κεφαλαίου 3

- Deloitte (2022). *ERP systems in SMEs: challenges and opportunities*. Deloitte Insights.
- PwC (2021). *SMEs and digital transformation: costs and benefits*. PwC Report.
- ΑΑΔΕ (2023). *myDATA – Ηλεκτρονικά βιβλία*. Διαθέσιμο στο: <https://www.aade.gr>



