

(113)

## **AMADA: ΜΙΑ ΠΟΛΥΧΡΗΣΤΙΚΗ ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΓΙΑ ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΑΓΡΩΝ**

**Ι. Γράβαλος<sup>α</sup>, Ζ. Τσιρόπουλος, Θ. Γιαλαμάς, Ζ. Κουτσοφίτης, Π.  
Ξυραδάκης, Δ. Κατέρης, Ε. Ντάφας, Θ. Λέλλης**

Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Λάρισας, Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας,  
Τμήμα Γεωργικών Μηχανών και Αρδεύσεων, Τ.Κ. 411 10, Λάρισα.  
<sup>α</sup>e-mail: gravalos@in.gr

### **ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη μίας βάσης δεδομένων για τα γεωργικά μηχανήματα αγρών με την κωδική ονομασία AMADA (Agricultural MACHinery DATabase). Για την υλοποίηση της βάσης χρησιμοποιήθηκε η πλατφόρμα προγραμματισμού Microsoft Visual Studio 2005. Διαθέτει 6 πίνακες με 39 συνολικά πεδία και 50 εντολές επεξεργασίας και ταξινόμησης των εγγραφών. Η δημιουργία της έγινε με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να υπάρχει ταχύτατη ανταπόκριση στις εντολές, να επιτρέπεται η πρόσβαση πολλών χρηστών ταυτοχρόνως και να προσφέρεται η μέγιστη δυνατή ασφάλεια των δεδομένων.

## **AMADA: A MULTIPURPOSE DATA BASE FOR AGRICULTURAL MACHINERY**

**I. Gravalos<sup>a</sup>, Z. Tsiropoulos, Th. Gialamas, Z. Koutsofitis, P.  
Xyradakis, D. Kateris, E. Dafas, Th. Lellis**

Technological Educational Institute of Larissa, Faculty of Agricultural Technology,  
Department of Agricultural Machinery & Irrigation, 41110, Larissa, Greece.  
<sup>a</sup>e-mail: gravalos@in.gr

### **ABSTRACT**

The aim of this paper is the design and development of a database for agricultural machinery under code name AMADA (Agricultural MACHinery DATabase). For the database implementation the programming platform of Microsoft Visual Studio 2005 has been used. The database appoints 6 tables with 39 fields and totally used 50 processing and classification instructions. It was designed in order to offer simple and advanced search, to permit the access for more users together and give emphasis in the security and protection of the database's data from malicious attacks.

## 1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ταχεία εξάπλωση της χαμηλού κόστους υπολογιστικής δύναμης, είχε ως αποτέλεσμα με τη σειρά της, μία εξίσου σημαντική επανάσταση στον τομέα του λογισμικού. Η ανάγκη για φιλικές και εύχρηστες εφαρμογές, οι οποίες να είναι άμεσα προσιτές σε μη εξειδικευμένους χρήστες και οι οποίες έχουν σχετικά μικρό κύκλο ζωής λόγω της διαρκούς εξέλιξης της τεχνολογίας, άλλαξε ριζικά το χαρακτήρα, το περιεχόμενο και τον τρόπο ανάπτυξης των προϊόντων λογισμικού. Οι τεχνολογίες λογισμικού (software) διακρίνονται σε τρεις βασικές κατηγορίες:

- Η πρώτη κατηγορία περιλαμβάνει τεχνολογίες που αφορούν τον τρόπο επικοινωνίας χρήστη-μηχανής (man machine interface).
- Η δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνει τεχνολογίες που αφορούν την αρχιτεκτονική των υπολογιστικών συστημάτων.
- Η τρίτη κατηγορία περιλαμβάνει τεχνολογίες που αφορούν τους τρόπους ανάπτυξης και συντήρησης τόσο των πληροφοριακών συστημάτων όσο και των προϊόντων λογισμικού.

Οι τεχνολογίες της δεύτερης κατηγορίας βασίζονται κυρίως στην αρχιτεκτονική client-server, η οποία συνδυάζοντας την εξαιρετική φιλικότητα και ευχρηστία, την ασφάλεια και τις υψηλές δυνατότητες επεξεργασίας και αποθήκευσης στοιχείων των μικροϋπολογιστικών συστημάτων (servers) και των συστημάτων διαχείρισης βάσεων δεδομένων (DBMS) κερδίζει συνεχώς έδαφος. Ένα σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων είναι ένα πρόγραμμα που αποθηκεύει, εμφανίζει και αλλάζει στοιχεία σε ένα ή περισσότερα αρχεία. Μπορούμε να το διακρίνουμε σε δύο μέρη, στο DBM (Data Base Manager – Διαχείριση Αρχείων) και το DAI (Database Application Interface – Διασύνδεση με την Εφαρμογή) που είναι και το μέσο επικοινωνίας μεταξύ του χρήστη και της βάσης δεδομένων [1], [2].

Υπάρχουν τέσσερα βασικά μοντέλα για τη διαχείριση των αρχείων (DBM): το ιεραρχικό, το σχεσιακό, το δικτυακό και το αντικειμενοστραφές μοντέλο. Μερικές φορές χρησιμοποιούνται και ανάμεικτα μοντέλα δεδομένων τα οποία αξιοποιούν στοιχεία από όλα ή κάποια από τα παραπάνω μοντέλα. Σήμερα στις περισσότερες βάσεις δεδομένων κυριαρχεί το σχεσιακό μοντέλο ενώ σταδιακά κερδίζει έδαφος και το αντικειμενοστραφές μοντέλο. Στα Σχεσιακά Συστήματα Βάσεων Δεδομένων (ΣΣΒΔ) οι εγγραφές οργανώνονται σε πίνακες. Ένας πίνακας μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο για να κρατήσει εγγραφές που περιγράφουν οντότητες, όσο και για εγγραφές που περιγράφουν σχέσεις. Οι βασικές πράξεις που μπορούν να γίνουν σε μία σχεσιακή βάση δεδομένων είναι ίδιες με αυτές που γίνονται σε κάθε άλλη βάση δεδομένων, δηλαδή οι: Επιλογή, Εισαγωγή, Ενημέρωση και Διαγραφή [3].

Από τη δεκαετία του '80 αρχίζουν να κάνουν την εμφάνισή τους πολλές υλοποιήσεις του σχεσιακού μοντέλου δεδομένων και σε πλατφόρμες προσωπικών υπολογιστών (PC). Ενδεικτικά, αναφέρονται τα πακέτα RBASE (της Microrim Inc.), PARADOX (της Borland Int.), SQL Server (της Sybase Inc.) και πιο πρόσφατα την ACCESS (της Microsoft Inc.). Στις βάσεις δεδομένων η ταχύτητα παίζει πολύ σημαντικότερο ρόλο απ' ό,τι στα άλλα είδη προγραμμάτων. Οι χρόνοι απόκρισης πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο μικροί, ακόμα και στις μεγαλύτερες βάσεις. Δεν θα πρέπει όμως να παραβλέπονται και άλλα στοιχεία, όπως η ευκολία στη χρήση, οι υποστηριζόμενοι τύποι αρχείων ή τα θέματα ασφαλείας.

Στις αρχές της δεκαετίας του '90, η κατάργηση κάθε περιορισμού για την ελεύθερη χρήση του Ιντερνετ, είχε σαν αποτέλεσμα να μεταμορφωθεί αυτό σε ένα παγκόσμιο δίκτυο μετάδοσης πληροφοριών. Έτσι αναπτύχθηκε σταδιακά μία μεγάλης κλίμακας on-line υπηρεσιών, που μεταξύ των άλλων επιτρέπει την πρόσβαση σε μεγάλες βάσεις

δεδομένων και ψηφιακών βιβλιοθηκών. Με τον τρόπο αυτό η on-line αναζήτηση δεδομένων σήμερα στρέφεται κυρίως σε καταναμημένες βάσεις δεδομένων (distributed databases) που παρέχουν τη δυνατότητα αναζήτησης πλήρους κειμένου, ψηφιακών εικόνων, βίντεο και συγκροτούν πλέον ένα περιβάλλον web. Πολλοί διεθνείς οργανισμοί διατηρούν μεγάλης κλίμακας data servers σε μία προσπάθεια να καταστήσουν τα δεδομένα τους διαθέσιμα στο ευρύτερο κοινό μέσω του World Wide Web (WWW), όπως για παράδειγμα οι βάσεις δεδομένων ARMS (Agricultural and Resource Management Survey), AGRIS (International bibliographic Information System for Agricultural sciences and technology), FDA (Food and Drug Administration), USGS (U. S. Geological Survey), κ.ά. [4] [5].

Ένας μεγάλος όγκος πληροφοριών που αφορούν τα γεωργικά μηχανήματα είναι συγκεντρωμένος σε διαφορετικά ερευνητικά κέντρα και υπηρεσίες δημοσίων οργανισμών. Οι πληροφορίες αυτές θα μπορούσαν να είναι χρήσιμες σε πολλούς και διαφορετικούς ενδιαφερόμενους. Όμως, παρά τη σχετικά εύκολη πρόσβαση στις πληροφορίες αυτές, υπάρχει μία διάσταση ανάμεσα στο τι πραγματικά οι χρήστες χρειάζονται και στο τι είναι όντως διαθέσιμο. Η ανάγκη της πλήρους αξιοποίησης των πληροφοριών αυτών έχει κατανοηθεί από πολλούς δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς. Η ανάγκη αυτή θα μπορούσε να ικανοποιηθεί με τη συγκέντρωση όλων αυτών των πληροφοριών σε ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης βάσης δεδομένων, το οποίο θα είναι διασυνδεδεμένο με το Ιντερνετ.

Από το 2005, αρχίσαμε να ψάχνουμε στο Ιντερνετ για να βρούμε εάν υπάρχουν οργανωμένες βάσεις δεδομένων, από τις οποίες θα μπορούσε κάποιος μεμονωμένος χρήστης ή τα μέλη μιας ερευνητικής ομάδας, να αντλήσουν πληροφορίες σχετικές με τα γεωργικά μηχανήματα. Στην προσπάθειά μας αυτή, διαπιστώσαμε ότι πράγματι υπάρχουν βάσεις δεδομένων με αντίστοιχο περιεχόμενο. Ενδεικτικά αναφέρουμε την "Machinery Manufactures Database" που υποστηρίζεται από την Agtech, τη δικτυακή πύλη "AgMachIN (Agricultural Machinery Information Network)" που υποστηρίζεται από την PCARRD κ.ά.

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι η ανάπτυξη μίας πολυχρηστικής βάσης δεδομένων για τα γεωργικά μηχανήματα (Agricultural Machinery Database- AMADA) βασισμένη στις υπάρχουσες δομές πληροφοριών του Τμήματος Γεωργικών Μηχανών & Αρδεύσεων του Τ.Ε.Ι. Λάρισας. Σε συνεργασία με τον Πανελλήνιο Σύνδεσμο Κατασκευαστών, τον Πανελλήνιο Σύνδεσμο Εισαγωγέων, τα Ερευνητικά Κέντρα και Πανεπιστήμια της χώρας μας, η βάση αυτή θα μπορούσε σταδιακά να μετεξελιχθεί σε ένα διαδικτυακό πληροφοριακό σύστημα, όπου θα συμπεριληφθούν και θα οργανωθούν σχετικές πληροφορίες, που να αφορούν ευρύτερα το αντικείμενο των γεωργικών μηχανημάτων στον Ελλαδικό χώρο.

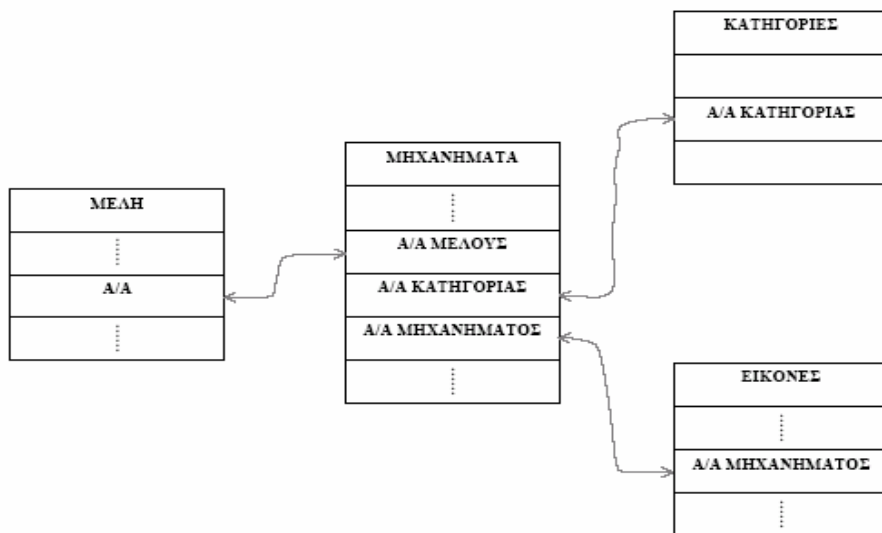
## 2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Η ανάπτυξη της AMADA έγινε σε τέσσερα στάδια: i) προσδιορισμός των στόχων, ii) καθορισμός του τρόπου λειτουργίας, iii) σχεδιασμός της δομής της βάσης και iv) υλοποίηση αυτής.

Ο προσδιορισμός των στόχων έγινε με την εκτενή ανάλυση κρίσιμων ζητημάτων. Ζητήματα όπως ο προσδιορισμός των ομάδων στις οποίες απευθύνεται, το είδος των πληροφοριών που θα είναι διαθέσιμες, η μέθοδος συλλογής και εισαγωγής των δεδομένων, οι δυνατότητες αναζήτησης και ο τρόπος προβολής των διαθέσιμων πληροφοριών, τα δικαιώματα των χρηστών, η αλληλεπίδραση μεταξύ της βάσης και χρηστών, η ευκολία χρήσης, η ευελιξία παραμετροποίησης της βάσης καθώς και οι πιθανές μελλοντικές ανάγκες και χρήσεις αυτής αποτέλεσαν βασικά κριτήρια προσδιορισμού των στόχων.

Αποτέλεσμα των στόχων που τέθηκαν ήταν ο καθορισμός του τρόπου λειτουργίας της βάσης. Γι' αυτό τον λόγο, ενώ η βάση έχει δημιουργηθεί κυρίως για τις ανάγκες των σπουδαστών του τμήματος Γεωργικών Μηχανών και Αρδεύσεων του Τ.Ε.Ι. Λάρισας, είναι στην Αγγλική γλώσσα για να απευθύνεται και στο ευρύ κοινό. Οι χρήστες της χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες, τους διαχειριστές, τους εγγεγραμμένους χρήστες και στους επισκέπτες. Οι επισκέπτες έχουν δυνατότητα πρόσβασης στα δεδομένα, οι εγγεγραμμένοι χρήστες έχουν πρόσβαση στα δεδομένα και δυνατότητα προσθήκης νέων εγγραφών και οι διαχειριστές έχουν πλήρη διαχείριση της βάσης. Η δυνατότητα των εγγεγραμμένων χρηστών (πιστοποιημένων) να προσθέτουν νέες έγγραφες, αποσκοπεί στην δημιουργία μιας πλήρως ενημερωμένης βάσης. Οι διαχειριστές έχουν τον κύριο λόγο στη λειτουργία της βάσης καθώς εγκρίνουν ποιες από τις έγγραφες που προσθέτουν οι χρήστες θα προβάλλονται, με στόχο την αποφυγή διπλότυπων εγγραφών και κακόβουλων ενεργειών. Επίσης οι διαχειριστές μπορούν να κάνουν σημαντικές αλλαγές στη δομή της αυξάνοντας τον βαθμό ευελιξίας της, μέσω της ειδικής σελίδας των διαχειριστών. Παράδειγμα τέτοιων αλλαγών είναι η προσθήκη νέων κατηγοριών μηχανημάτων ώστε η βάση να ακολουθεί τις τεχνολογικές εξελίξεις. Επίσης, υπάρχει υποστήριξη προσθήκης φωτογραφιών, διαγραμμάτων και σχεδίων των γεωργικών μηχανημάτων με στόχο την οπτικοποίηση των δεδομένων. Ο τρόπος λειτουργίας έχει διαμορφωθεί ώστε να είναι φιλικός προς τον χρήστη.

Το επόμενο στάδιο δημιουργίας της βάσης ήταν ο σχεδιασμός της δομής της. Ο σκοπός ήταν η δημιουργία σχεδιαγράμματος λειτουργίας της βάσης και ο ορισμός των πινάκων και των συνδέσεων αυτών (Σχήμα 1), έτσι ώστε η τελική μορφή της βάσης να έχει το επιθυμητό αποτέλεσμα. Το στάδιο αυτό κρίνεται πολύ σημαντικό γιατί αν δεν πραγματοποιηθεί, τότε συνεχή προβλήματα προκύπτουν κατά την υλοποίηση, με αποτέλεσμα να είναι αδύνατη η επίτευξη του στόχου.



Σχήμα 1. Το διάγραμμα σχέσεων των πινάκων.

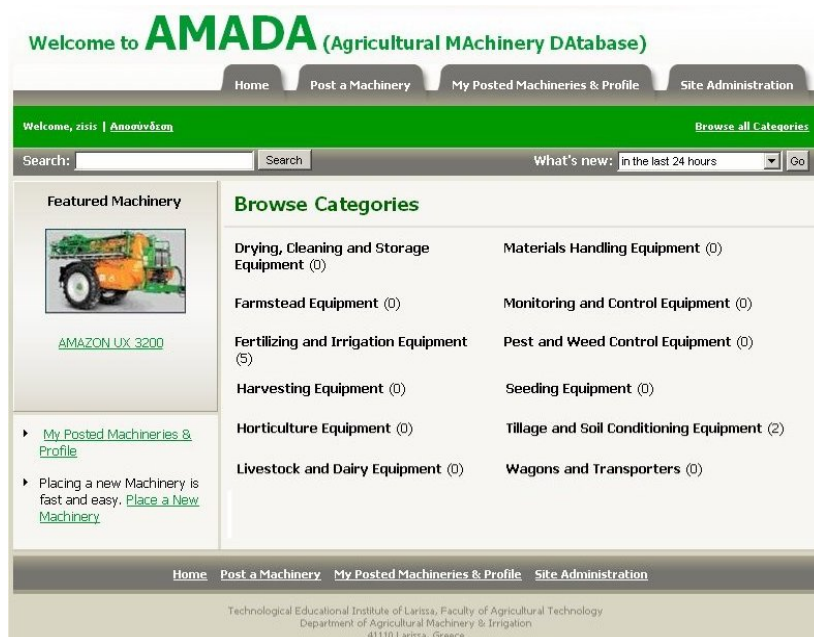
Το τελικό στάδιο είναι η υλοποίηση της βάσης. Η υλοποίηση έγινε σύμφωνα με το σχεσιακό μοντέλο, και πραγματοποιήθηκε με την εφαρμογή Microsoft Visual Web Developer, η οποία είναι υποπρόγραμμα της εφαρμογής Microsoft Visual Studio 2005. Η γλώσσα προγραμματισμού είναι η C# και η βάση έχει μεταφραστεί σε Microsoft

.NET Framework version 2.0 (.aspx). Η βάση διαθέτει 6 πίνακες με 39 συνολικά πεδία και 50 εντολές επεξεργασίας και ταξινόμησης των εγγραφών. Η δημιουργία της έγινε με τέτοιο τρόπο ώστε να υπάρχει ταχύτατη ανταπόκριση στις εντολές, να επιτρέπεται η πρόσβαση πολλών χρηστών ταυτοχρόνως και να προσφέρεται η μέγιστη δυνατή ασφάλεια των δεδομένων. Η βάση έχει πλήρη συμβατότητα με όλους τους browsers της αγοράς και η διαμόρφωση (οπτικοποίηση) των σελίδων γίνεται με απολύτως αυτόματο τρόπο κατά την διάρκεια περιήγησης των χρηστών σε αυτή.

Ως υλισμική πλατφόρμα χρησιμοποιήθηκαν ένας προσωπικός υπολογιστής (PC) για τη δημιουργία της βάσης και στη συνέχεια τα αρχεία του στάλθηκαν σε έναν κεντρικό server.

### 3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η χρήση της βάση δεδομένων AMADA είναι εξαιρετικά απλή και γίνεται μέσω browser. Η ιστοσελίδα αυτή είναι προσβάσιμη σε όλους τους χρήστες, πιστοποιημένους και μη. Σε κάθε χρήστη αρχικά προβάλλεται η οθόνη με το μενού της εφαρμογής, το οποίο εμφανίζει τις διαθέσιμες κατηγορίες γεωργικών μηχανημάτων (για παράδειγμα Harvesting Equipment, Seeding Equipment, Pest and Weed Equipment, κ.ά.) (Σχήμα 2). Στη συνέχεια ο χρήστης, με τη βοήθεια του cursor, επιλέγει την κατηγορία μηχανημάτων που επιθυμεί και με το πάτημα του πλήκτρου εμφανίζεται η επόμενη οθόνη, η οποία είναι αυτή της αναζήτησης των υποκατηγοριών με τα μηχανήματα (Σχήμα 3). Ο χρόνος διάρκειας της διαδικασίας είναι μερικά δευτερόλεπτα.

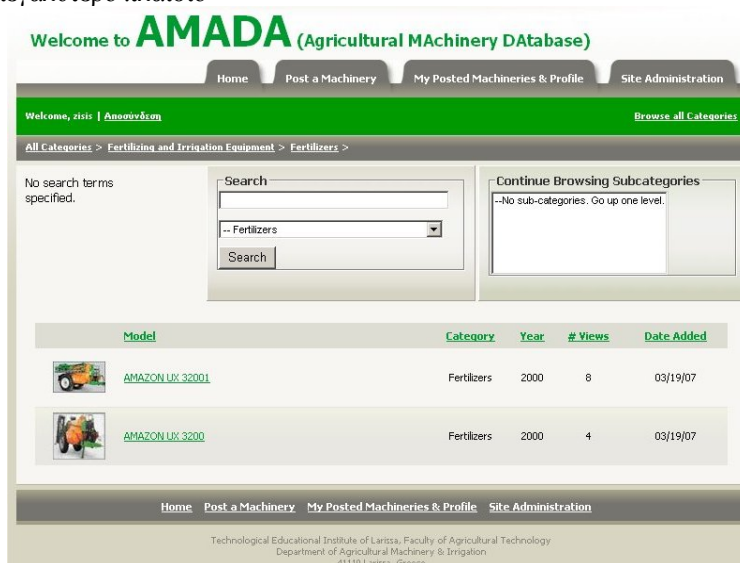


Σχήμα 2. Οθόνη με το αρχικό μενού επιλογών.

Επιλέγοντας ένα συγκεκριμένο τύπο μηχανήματος (για παράδειγμα το μηχάνημα ψεκασμών AMAZON UX 3200) εμφανίζεται η ολοκληρωμένη φόρμα προβολής του συγκεκριμένου μηχανήματος (Σχήμα 4). Στην περίπτωση που η διαδικτυακή αυτή

υπηρεσία αποτύχει, τότε εμφανίζεται η οθόνη αναζήτησης χωρίς αποτέλεσμα. Στην οθόνη προβολής μηχανήματος, ο χρήστης μπορεί να αναζητήσει τις ακόλουθες πληροφορίες:

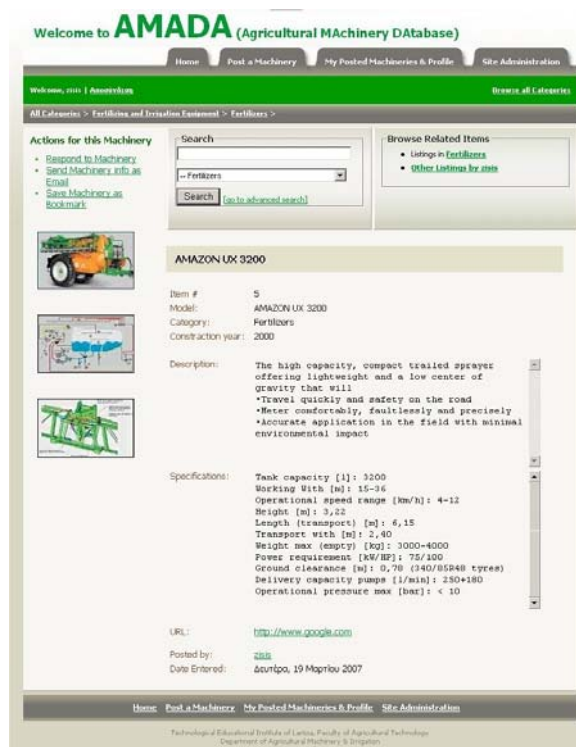
- Σύντομη περιγραφή του μηχανήματος
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του μηχανήματος (όπως για παράδειγμα: η χωρητικότητα της δεξαμενής, το πλάτος εργασίας, οι διαστάσεις και το βάρος του, η απαιτούμενη ιπποδύναμη, κ.ά.)
- Σύνδεση με τον κατασκευαστή του μηχανήματος μέσω διεύθυνσης URL
- Το χρήστη που καταχώρησε το συγκεκριμένο μηχάνημα
- Την ημερομηνία που το καταχώρησε και
- Ψηφιοποιημένες εικόνες του μηχανήματος, οι οποίες εάν επιλεγτούν προβάλλονται σε μεγαλύτερο πλαίσιο



Σχήμα 3. Ενδεικτικό παράδειγμα της οθόνης αναζήτησης των υποκατηγοριών.

Η οθόνη του Σχήματος 5 αφορά τη διαδικτυακή υπηρεσία "Αποστολή και καταχώρηση νέων τύπων γεωργικών μηχανημάτων". Ο χρήστης μεταβαίνει στη συγκεκριμένη οθόνη, όπου και πληκτρολογεί δεδομένα που αφορούν νέους τύπους μηχανημάτων. Το πρόγραμμα αποθηκεύει τις νέες καταχωρήσεις σε αρχείο μέχρι να ελεγχθούν από το διαχειριστή της βάσης και στη συνέχεια είναι διαθέσιμα για μελλοντικές χρήσεις. Οποσδήποτε, η διασταύρωση των τεχνικών χαρακτηριστικών των καταχωρηθέντων μηχανημάτων από τους πιστοποιημένους χρήστες είναι μία επίπονη και δύσκολη διαδικασία για το διαχειριστή του συστήματος.

Στο σημείο αυτό, όπως και σε όλες τις άλλες οθόνες, ο χρήστης μπορεί να αποσυνδεθεί από το σύστημα και να επιστρέψει στην αρχική οθόνη.



Σχήμα 4. Ενδεικτικό παράδειγμα της οθόνης προβολής μηχανήματος.



Σχήμα 5. Οθόνη αποστολής και καταχώρησης νέων τύπων γεωργικών μηχανημάτων.

Πολύ σημαντικός, στη διατήρηση της λειτουργικότητας της βάσης δεδομένων AMADA, είναι ο ρόλος εκείνου του ατόμου ή της ομάδας ατόμων (administrator), που ανέλαβαν να τη συντηρούν προσθέτοντας, αφαιρώντας ή τροποποιώντας κάποιες από τις νέες καταχωρήσεις. Για το λόγο αυτό, θα ακολουθούνται κάποιες βασικές κατευθύνσεις,

οι οποίες έχουν να κάνουν με τον τρόπο λειτουργίας της εφαρμογής. Οι κλίσεις διαδικτυακών υπηρεσιών θα καταγράφονται σε αρχείο ημερολογίου (log file), το οποίο θα περιέχει αναλυτικές πληροφορίες σχετικά με τον αιτούντα αυτής της εφαρμογής και το χρόνο πραγματοποίησης της κλίσης. Με τον τρόπο αυτό θα επιτυγχάνεται η ιχνηλασιμότητα (tracing) του συστήματος και θα είναι δυνατή η παρακολούθηση και η ανάλυση των κλίσεων.

Ο έλεγχος λειτουργίας του συστήματος της βάσης δεδομένων έγινε με τη μεθοδολογία του "μαύρου κουτιού". Σύμφωνα με την τεχνική αυτή, το σύστημα αντιμετωπίστηκε ως ένα μαύρο κουτί και μόνον από την άποψη του εξωτερικού χρήστη, αδιαφορώντας για το εσωτερικό του συστήματος και τον τρόπο υλοποίησής του. Ο έλεγχος αποτέλεσε μία σημαντική διαδικασία στην επιτυχημένη ανάπτυξη του συστήματος αφού όχι μόνο πιστοποίησε το σωστό σχεδιασμό του, αλλά παράλληλα φανέρωσε τις διάφορες αδυναμίες του, οι οποίες διορθώθηκαν εγκαίρως. Επίσης κατέστη δυνατόν, να οριοθετηθούν νέες λειτουργίες που αρχικά δεν είχαν προβλεφθεί.

#### 4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Η βάση δεδομένων για τα γεωργικά μηχανήματα αγρών (AMADA) που προτείνεται με την εργασία αυτή, δεν δημιουργήθηκε μόνο για να καλύψει τις εκπαιδευτικές ανάγκες των σπουδαστών του Τμήματος Γεωργικών Μηχανημάτων και Αρδεύσεων του Τ.Ε.Ι. Λάρισας, αλλά μπορεί να αποτελέσει το υπόδειγμα για ένα ευρύτερο διαδικτυακό πληροφοριακό σύστημα που να αφορά τα γεωργικά μηχανήματα στον Ελλαδικό χώρο.
- Η λογισμική αυτή εφαρμογή, σύμφωνα με τα όσα αναφέρθηκαν ανωτέρω, επιτρέπει σε όλους τους χρήστες την ελεύθερη πρόσβαση και δίνει τη δυνατότητα στους πιστοποιημένους χρήστες να εισάγουν νέες εγγραφές. Η βάση έχει πλήρη συμβατότητα με όλους τους browsers της αγοράς και η διαμόρφωση (οπτικοποίηση) των σελίδων γίνεται με απολύτως αυτόματο τρόπο κατά τη διάρκεια περιήγησης των χρηστών σε αυτή.
- Ο μηχανισμός της βάσης δεδομένων ελέγχθηκε με μία σειρά παραδειγμάτων εκτέλεσης, τα οποία κάλυπταν μεγάλο εύρος περιπτώσεων και βαθμού πολυπλοκότητας και διαπιστώθηκε ότι μπορεί να λειτουργήσει ικανοποιητικά.

#### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Elmasri, R., Navathe, S. B., 1994. *Fundamentals of database systems*. Addison Wesley.
2. Σκορδαλάκη, Ε., 2004. *Τεχνολογία λογισμικού*. Ε.Μ.Π.
3. Ξένος, Μ., Χριστοδουλάκης, Δ., 2002. *Εισαγωγή στις βάσεις δεδομένων*. Εκδόσεις Παπασωτηρίου.
4. Sherman, C., Price, G., 2001. *The Invisible Web: Uncovering Information Sources Search Engines Can't See*. CyberAge Books, Medford, NJ.
5. Alonso, G., Casati, F., Kuno, H., Machiraju, V., 2004. *Web services concepts, Architectures and Applications*. Springer.