



Πληροφοριακά Συστήματα & Περιβάλλον

Ενότητα 9: Έμπειρα Συστήματα

Παναγιώτης Λεφάκης
Τμήμα Δασολογίας & Φυσικού Περιβάλλοντος



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.





**ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**

**ΑΝΟΙΧΤΑ
ΑΚΑΔΗΜΑΙΚΑ
ΜΑΘΗΜΑΤΑ**



Έμπειρα Συστήματα

Περιεχόμενα ενότητας 1/2

1. Έννοια
2. Ιστορική αναδρομή
3. Ανάπτυξη και λειτουργία ενός έμπειρου συστήματος
4. Επιθυμητά χαρακτηριστικά των έμπειρων συστημάτων
5. Διαφορές έμπειρων συστημάτων και συμβατικών προγραμμάτων
6. Αρχιτεκτονική έμπειρου συστήματος
7. Διαδικασία ανάπτυξης έμπειρου συστήματος
8. Εργαλεία ανάπτυξης έμπειρου συστήματος
9. Παρουσίαση σχεδίασης έμπειρου συστήματος



Περιεχόμενα ενότητας 2/2

10. Διαγραμματικό μοντέλο σεναρίων και προβλέψεων
11. Διαγραμματικό μοντέλο ημερήσιου βαθμού κινδύνου
12. Διαγραμματικό μοντέλο κατάταξης Νομών/Δασαρχείων
13. Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών πολιτιστικών παραγόντων για λήψη αποφάσεων στον τομέα πρόληψης δασικών πυρκαγιών



Έννοια

- Είναι ένα λογισμικό που βασίζεται στη γνώση και τη λογική για να εκτελέσει ένα πολύπλοκο έργο.
- Η ισχύς του Ε.Σ. προκύπτει από τη γνώση που εμπεριέχεται ήδη ή αποκτάται στην πορεία και ΟΧΙ με τη χρήση μεθόδων αναζήτησης ή αλγορίθμων εξαγωγής συμπερασμάτων.
- Είναι χρήσιμο σε προβλήματα που δεν υπάρχει προφανής αλγόριθμος επίλυσης, δηλαδή πρόκειται για μια πολύ εξειδικευμένη εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης.



Ιστορική αναδρομή 1/2

- Η έρευνα της T.N. έχει στραφεί στην αναγνώριση σχημάτων, προσώπων, ανθρώπινου λόγου, ρομποτική, εκτέλεση σεναρίων, κ.λπ.
- Προσπάθεια κατασκευής προγραμμάτων μίμησης της ανθρώπινης σκέψης.
- Η κεντρική ιδέα της θεωρίας των παιγνίων ήταν η ελαχιστοποίηση της μέγιστης ζημίας και η δημιουργία πιθανών σεναρίων – καταστάσεων για την επιλογή της άριστης

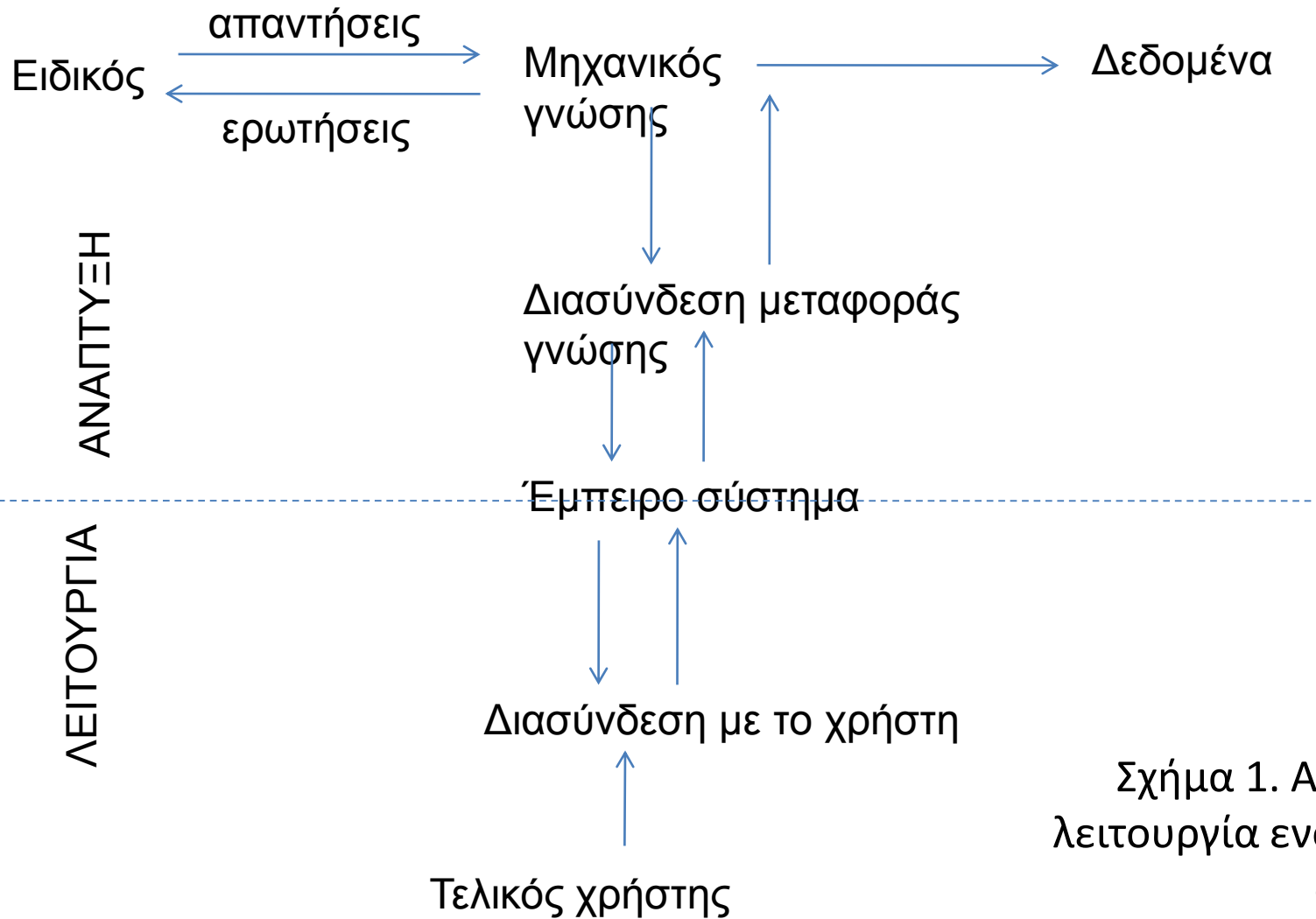


Ιστορική αναδρομή 2/2

- Λόγω της πολυπλοκότητας που δημιουργείται από το μεγάλο αριθμό σεναρίων, γίνεται η χρήση εμπειρικών κανόνων.
- Υιοθέτηση των προσεγγίσεων τύπου G.P.S. (global problem solver) : για τη δημιουργία ενός μοναδικού πλαισίου επίλυσης προβλημάτων ανεξάρτητα από πού προέρχονται.
- Εφαρμογές ήδη από το 1960.



Ανάπτυξη και λειτουργία ενός έμπειρου συστήματος



Σχήμα 1. Ανάπτυξη και λειτουργία ενός έμπειρου συστήματος



Επιθυμητά χαρακτηριστικά των έμπειρων συστημάτων

- Επεξήγηση και αιτιολόγηση της πορείας του συλλογισμού
- Δυναμικότητα (επικαιροποίηση της γνώσης)
- Ταχύτητα αντίδρασης (μικρότεροι χρόνοι για τον ειδικό)
- Διαφάνεια του κώδικα
- Χειρισμός αβέβαιης ή ελλιπούς γνώσης



Διαφορές έμπειρων συστημάτων και συμβατικών προγραμμάτων

ΕΜΠΕΙΡΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ
Προσομοίωση τρόπου επίλυσης	Προσομοίωση του προβλήματος
Παράσταση και χειρισμός γνώσης σε επίπεδο συμβόλων	Παράσταση και χειρισμός δεδομένων σε επίπεδο αριθμητικών υπολογισμών
Χρήση ευριστικών μεθόδων για περιορισμό του χώρου αναζήτησης	Χρήση αλγορίθμων
Χρήση γλωσσών που πλησιάζουν την ανθρώπινη	Χρήση γλωσσών κοντινότερων στον τρόπο λειτουργίας του Η/Υ
Βάση γνώσης	Βάση δεδομένων
Ευχέρεια στην επέκταση και αναθεώρηση της γνώσης	Αναθεώρηση της γνώσης απαιτεί σημαντικές αλλαγές στο πρόγραμμα
Χειρισμός ασαφούς, αβέβαιης και μη – πλήρους γνώσης	Δυσχέρεια σε τέτοιους χειρισμούς
Δυνατότητα μη μονότονης συλλογιστικής	Δυσχέρεια στη χρήση αυτής
Επεξήγηση του δρόμου συλλογισμού	Ανυπαρξία επεξήγησης

Πίνακας 1. Διαφορές έμπειρων συστημάτων και συμβατικών προγραμμάτων



Αρχιτεκτονική έμπειρου συστήματος 1/6

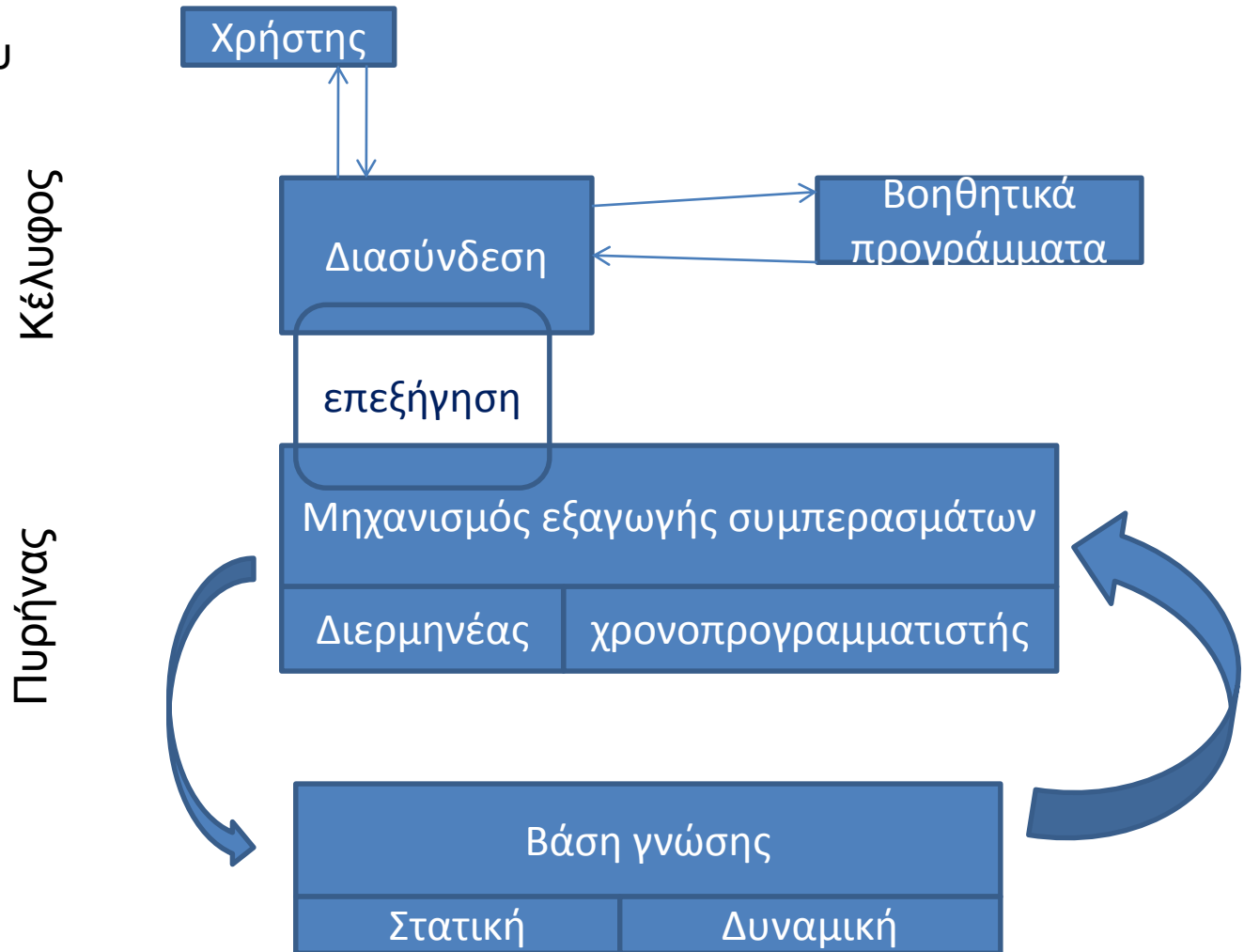
Δομή και λειτουργία:

- Βάση γνώσης
- Μηχανισμός εξαγωγής συμπερασμάτων
- Διασύνδεση
- Μηχανισμός επεξήγησης



Αρχιτεκτονική έμπειρου συστήματος 2/6

Σχήμα 2. Δομή έμπειρου συστήματος



Αρχιτεκτονική έμπειρου συστήματος 3/6

Η **Βάση γνώσης** εμπεριέχει όλη τη γνώση του συστήματος, όπως την εκμαίευσε ο μηχανικός γνώσης από τον ειδικό και αποτελείται από:

- **Γεγονότα** : πηγές γνώσης που χρησιμοποιούνται (π.χ. αριθμός πυρκαγιών ανά δασαρχείο ανά έτος)
- **Κανόνες** : συνδυάζονται με τα γεγονότα για την παραγωγή νέων γεγονότων που οδηγούν στο στόχο. Γενική μορφή : AN [συνθήκη] ΤΟΤΕ [συμπέρασμα]. Περισσότερες συνθήκες συνδεδεμένες με λογικούς τελεστές.
- **Πλαίσια** : δίνουν τη δυνατότητα να πακετάρει τη γνώση, για καλύτερη πρόσβαση. Τα στοιχεία που περιέχει είναι : όνομα, τύπος, βεβαιότητα, αρχική τιμή, κ.λπ.



Αρχιτεκτονική έμπειρου συστήματος 4/6

- Ο μηχανισμός εξαγωγής συμπερασμάτων χρησιμοποιεί τη γνώση και κάνει τις κατάλληλες ενέργειες για την εύρεση της λύσης. Δεν κάνει χρήση όλων των κανόνων του συστήματος, αλλά μόνο εκείνων που είναι **τελείως απαραίτητοι**.
 - Υπάρχουν διάφορα πρότυπα μηχανισμών εξαγωγής συμπερασμάτων.
 - Χωρίζεται σε 2 μέρη :
 - Διερμηνέας
 - Χρονοπρογραμματιστής



Αρχιτεκτονική έμπειρου συστήματος 5/6

- Κατά την **Διασύνδεση** επιτυγχάνεται:
 - Δημιουργία φιλικού περιβάλλοντος προς το χρήστη
 - Παράθυρα με ερωτήσεις, απαντήσεις μέσω λίστας ή πλαισίων κειμένου
 - Σύγκριση με τα δεδομένα του ειδικού
 - Επανατροφοδότηση του συστήματος
 - Έλεγχος συμβατότητας νέας γνώσης με την ήδη υπάρχουσα



Αρχιτεκτονική έμπειρου συστήματος 6/6

- Κατά τον **Μηχανισμό επεξήγησης** επιτυγχάνεται:
 - Εξήγηση συμπεριφοράς του Ε.Σ. στο χρήστη
 - Ονομάζεται και διαφάνεια του προγράμματος
 - Απαντά στις ερωτήσεις : πως και γιατί
 - Αλληλοεπιδρά με το μηχανισμό εξαγωγής συμπερασμάτων



Διαδικασία ανάπτυξης έμπειρου συστήματος 1/2

- **Ανάλυση του προβλήματος** : αν υπάρχει ειδικός, αν έχει την γνώση, αν υπάρχει πρόβλημα χρόνου, ποιά είναι τα οφέλη, κ.λπ.
- **Απόκτηση γνώσης** : χρήση κατάλληλων ερωτήσεων, βιβλιογραφία, άλλες πηγές, διάσταση απόψεων, εκτίμηση ορθότητας της γνώσης, κ.λπ. Αφού εκμαιευθεί η γνώση από τον ειδικό, γίνεται προσπάθεια μοντελοποίησης με διάφορες τεχνικές. Το μοντέλο γνώσης είναι σημαντικό και χρήσιμο **όχι μόνο** για τη σχεδίαση και υλοποίηση, **αλλά** και για την τεκμηρίωση.



Διαδικασία ανάπτυξης έμπειρου συστήματος 2/2

- **Σχεδίαση** : σε αυτήν τη φάση καθορίζεται η μορφή της αναπαράστασης, η συλλογιστική καθώς και το εργαλείο ανάπτυξης του έμπειρου συστήματος.
- **Υλοποίηση**
- **Επαλήθευση και έλεγχος αξιοπιστίας** :
 - Έλεγχος συμβατότητας με τις αρχικές προδιαγραφές,
 - Επιβεβαίωση της ορθότητας της κωδικοποίησης,
 - Συνήθως γίνεται με διαφορετικά δεδομένα, ώστε να εξασφαλίζεται η ευρωστία του συστήματος σε μη – προσδοκώμενα δεδομένα.



Εργαλεία ανάπτυξης έμπειρου συστήματος

- Γλώσσες προγραμματισμού (LISP, PROLOG, κ.λπ.), σπάνια χρήση των υπολοίπων γνωστών γλωσσών.
- **Κελύφη Ε.Σ.** : εξειδικευμένα εργαλεία, προερχόμενα από προηγούμενα Ε.Σ. μετά από αφαίρεση της γνώσης.



Παρουσίαση σχεδίασης έμπειρου συστήματος 1/3

Γενικά, υπάρχουν δυο μηχανισμοί νόησης :

- **Εμπρόσθιου δεσίματος** : ξεκινά από γνωστά δεδομένα και προχωρά εμπρός, ελέγχοντας κάθε κανόνα και ενεργοποιώντας εκείνους για τους οποίους η υπόθεση μπορεί να αποδειχθεί αληθής. Αποτέλεσμα : παραγωγή νέων δεδομένων. Το σύστημα σταματά όταν δεν υπάρχουν κανόνες για ενεργοποίηση.
- **Οπίσθιου δεσίματος** : δημιουργεί μια υποθετική λύση και ερευνά για την ύπαρξη στοιχείων που θα την αποδεικνύουν. Αρχικά ψάχνει για κανόνες που μπορεί να προσφέρουν λύση. Έπειτα, ερευνά τις υποθέσεις των κανόνων για να διαπιστώσει ποιά στοιχεία είναι απαραίτητα για τη χρήση τους. Αν οι κανόνες μπορούν να χρησιμοποιηθούν, τότε ο **στόχος έχει αποδειχθεί**.



Παρουσίαση σχεδίασης έμπειρου συστήματος 2/3

Παράδειγμα εμπρόσθιου – οπίσθιου δεσίματος:

Πίνακας 2. Παράδειγμα εμπρόσθιου – οπίσθιου δεσίματος

Κανόνας 1	Κανόνας 2	Κανόνας 3	Κανόνας 4
Αν το X είναι 1 Και το Y είναι 2	Αν το X1 είναι 3 Τότε το X είναι 1	Αν το Y1 είναι 4 Τότε το Y είναι 2	Αν το X είναι 1 Τότε το Z είναι 5

Αν $X1 = 3$ και $Y1 = 4$

Ενεργοποιείται ο κανόνας 2, το $X = 1$

Ενεργοποιείται ο κανόνας 3, το $Y = 2$

Ενεργοποιείται ο κανόνας 4, το $Z = 5$

Ενεργοποιείται ο κανόνας 1, **Ο ΣΤΟΧΟΣ ΕΧΕΙ ΕΠΙΤΕΥΧΘΕΙ**



Παρουσίαση σχεδίασης έμπειρου συστήματος 3/3

Πίνακας 3. Παράδειγμα εμπρόσθιου – οπίσθιου δεσίματος

Ενέργεια	Στόχος
Χρήση κανόνα 1	Εύρεση του X
Χρήση κανόνα 2	Εύρεση του X1
Ερώτηση στο χρήστη για X1	Ο χρήστης δίνει $X1 = 1$
Ένεργοποίηση κανόνα 2	$X = 1$
Ενεργοποίηση κανόνα 1	Εύρεση του Y
Ενεργοποίηση κανόνα 3	Εύρεση του Y1
Ερώτηση στο χρήστη για Y1	Ο χρήστης δίνει $Y1 = 1$
Ενεργοποίηση του κανόνα 3	$Y = 2$
Ενεργοποίηση του κανόνα 1	Ο ΣΤΟΧΟΣ ΕΧΕΙ ΕΠΙΤΕΥΧΘΕΙ



Διαγραμματικό μοντέλο σεναρίων και προβλέψεων

Χρήστης προγράμματος - Δασολόγος

Σενάριο πολιτικής σταθερότητας και ξηρασίας
Κωδικός Δασαρχείου
Ετός πρόβλεψης

Σχήμα 3. Διαγραμματικό μοντέλο σεναρίων και προβλέψεων

Δεδομένα Ελλάδας / Δασαρχείου

Σενάρια

Χαρακτηριστικά Δασαρχείου/Ελλάδα
Τύπος
Όνομα
Αρ. Πυρκαγιών
Αρ.καμμένων εκτάσεων
...

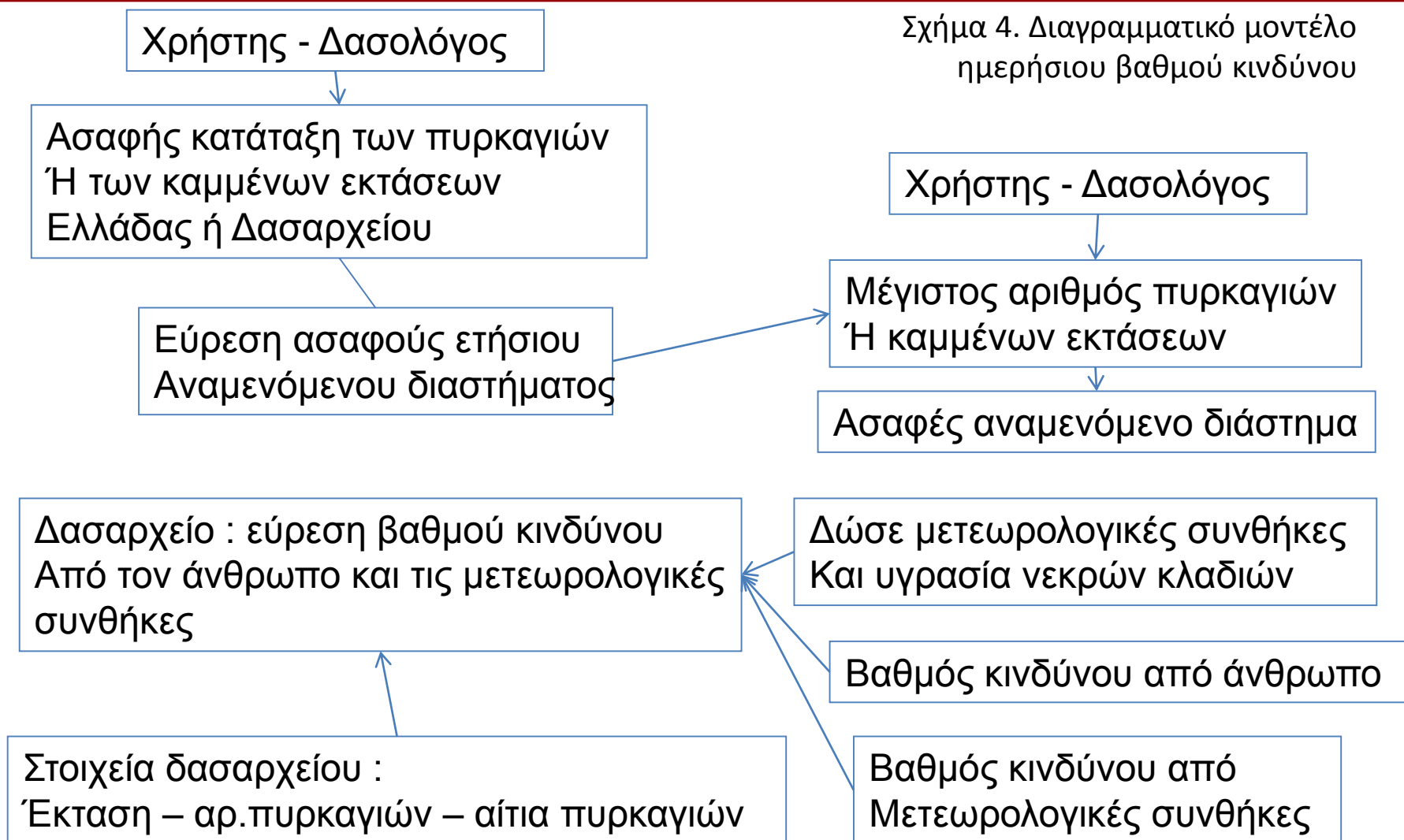
Εφαρμογή σεναρίων

Προβλέψεις

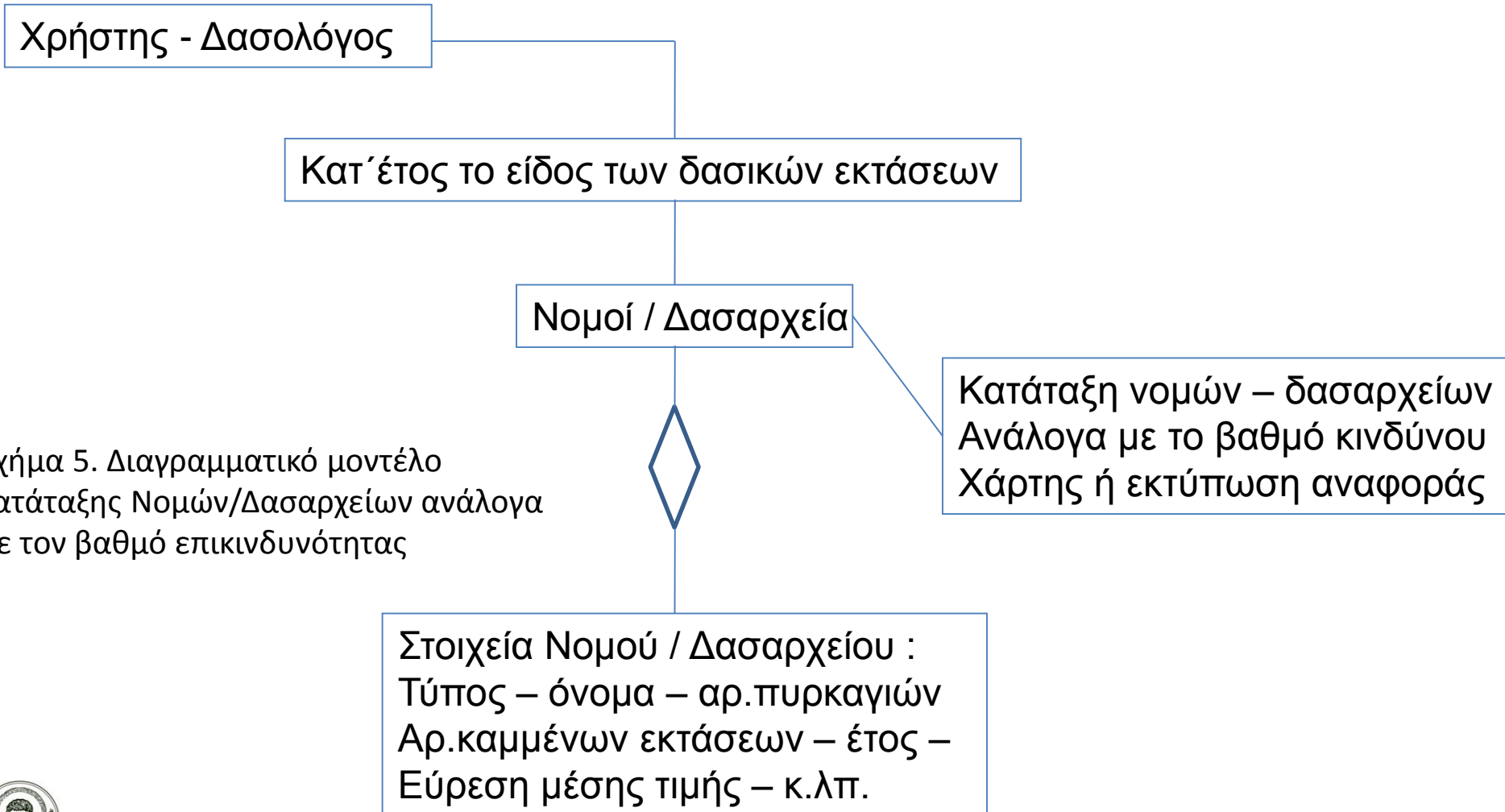


Διαγραμματικό μοντέλο ημερήσιου βαθμού κινδύνου

Σχήμα 4. Διαγραμματικό μοντέλο ημερήσιου βαθμού κινδύνου



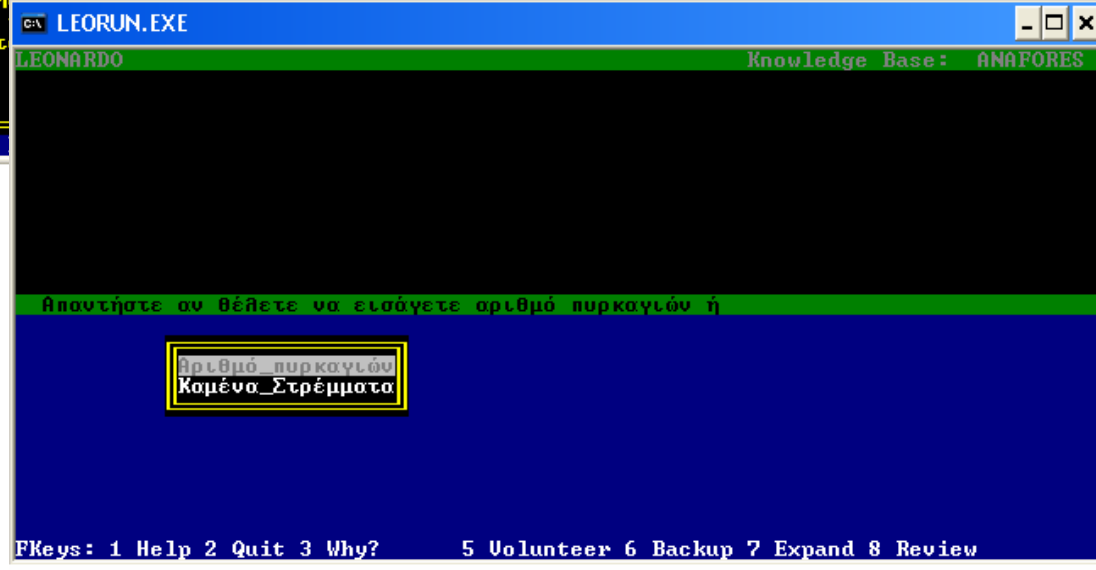
Διαγραμματικό μοντέλο κατάταξης Νομών/Δασαρχείων



Σχήμα 5. Διαγραμματικό μοντέλο κατάταξης Νομών/Δασαρχείων ανάλογα με τον βαθμό επικινδυνότητας

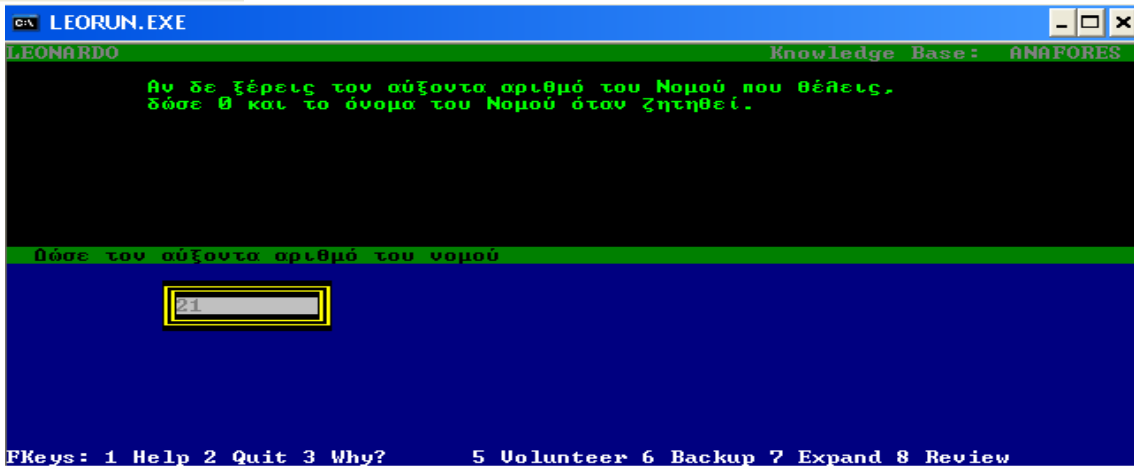


Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών πολιτιστικών παραγόντων για λήψη αποφάσεων στον τομέα πρόληψης δασικών πυρκαγιών 1/23



Εικόνα 1 (πάνω) και 2 (δεξιά). Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών πολιτιστικών παραγόντων για λήψη αποφάσεων στον τομέα πρόληψης δασικών πυρκαγιών

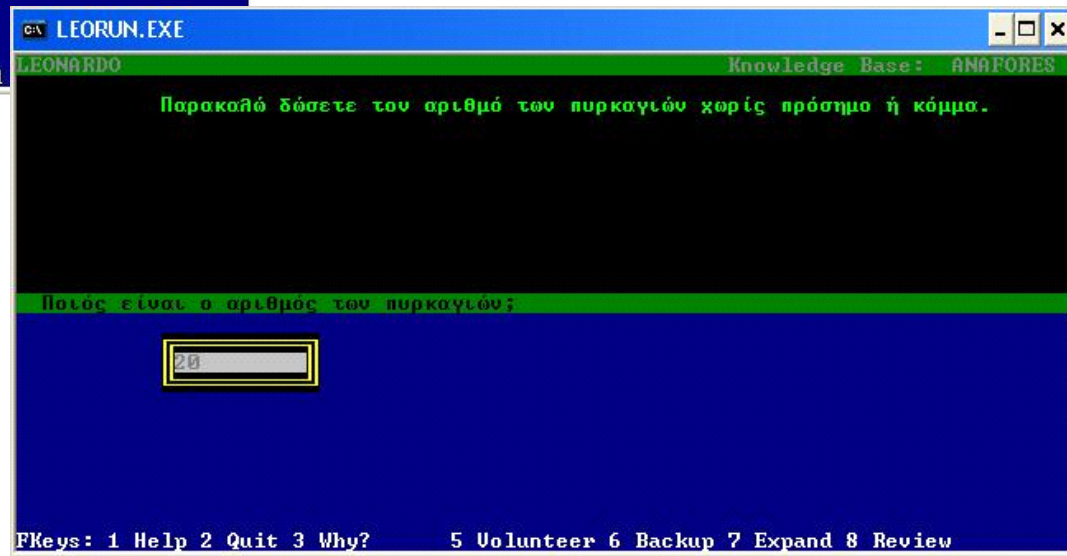
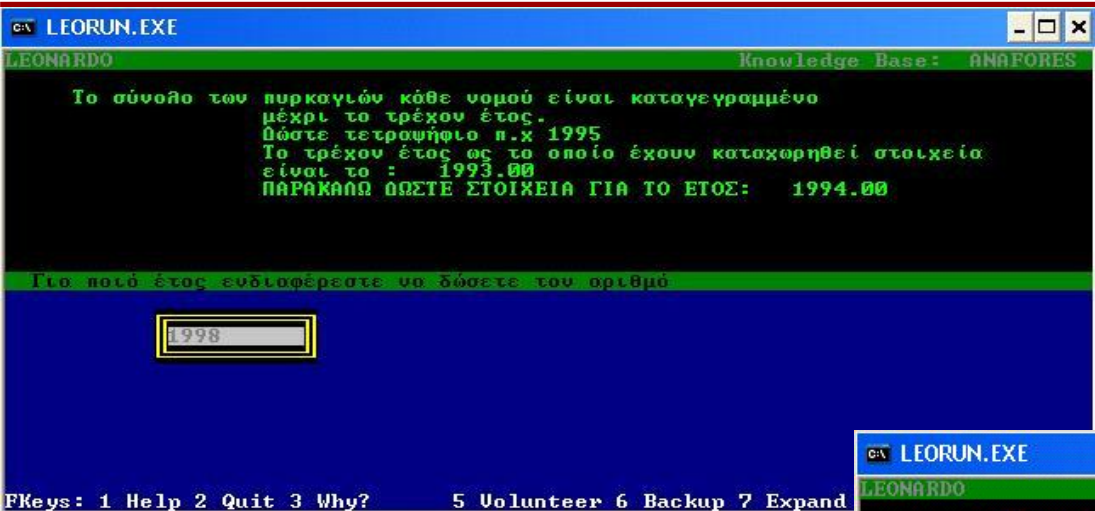
Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών πολιτιστικών παραγόντων για λήψη αποφάσεων στον τομέα πρόληψης δασικών πυρκαγιών 2/23



Εικόνα 3 (πάνω) και 4 (δεξιά). Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών πολιτιστικών παραγόντων για λήψη αποφάσεων στον τομέα πρόληψης δασικών πυρκαγιών



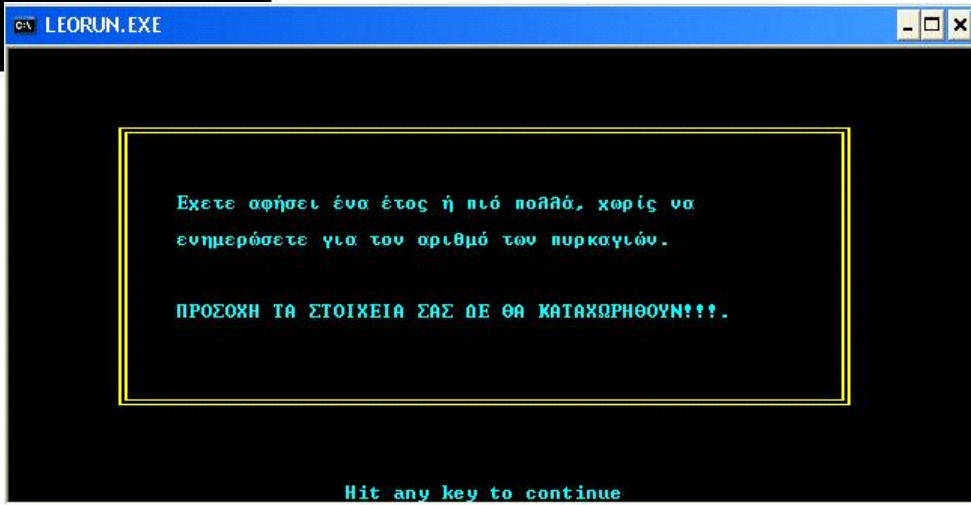
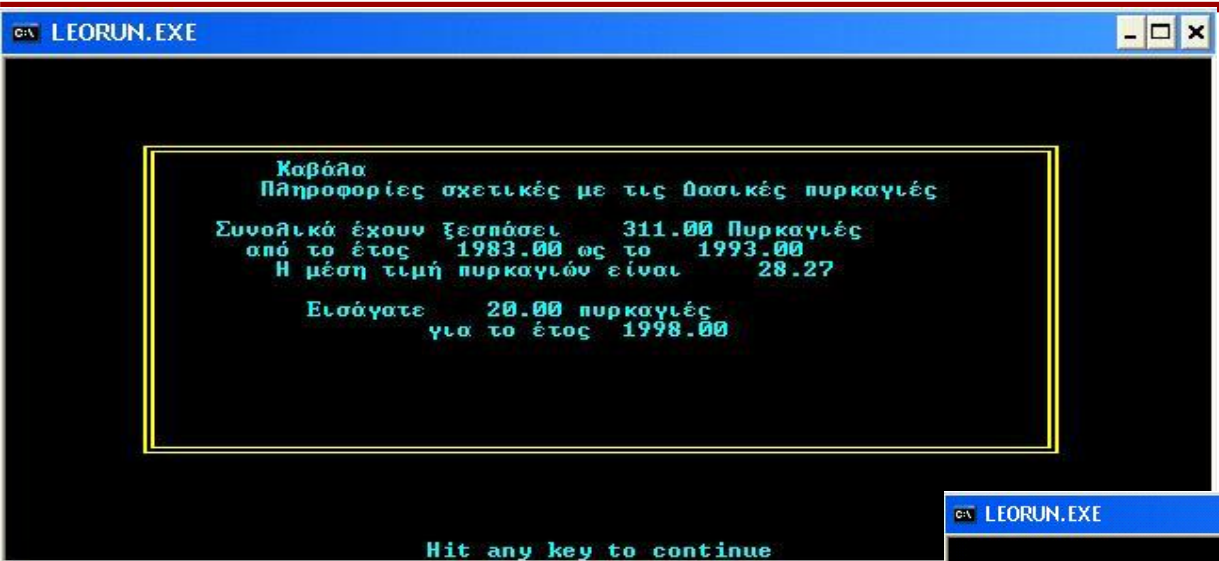
Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών πολιτιστικών παραγόντων για λήψη αποφάσεων στον τομέα πρόληψης δασικών πυρκαγιών 3/23



Εικόνα 5 (πάνω) και 6 (δεξιά).
Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών πολιτιστικών παραγόντων για λήψη αποφάσεων στον τομέα πρόληψης δασικών πυρκαγιών



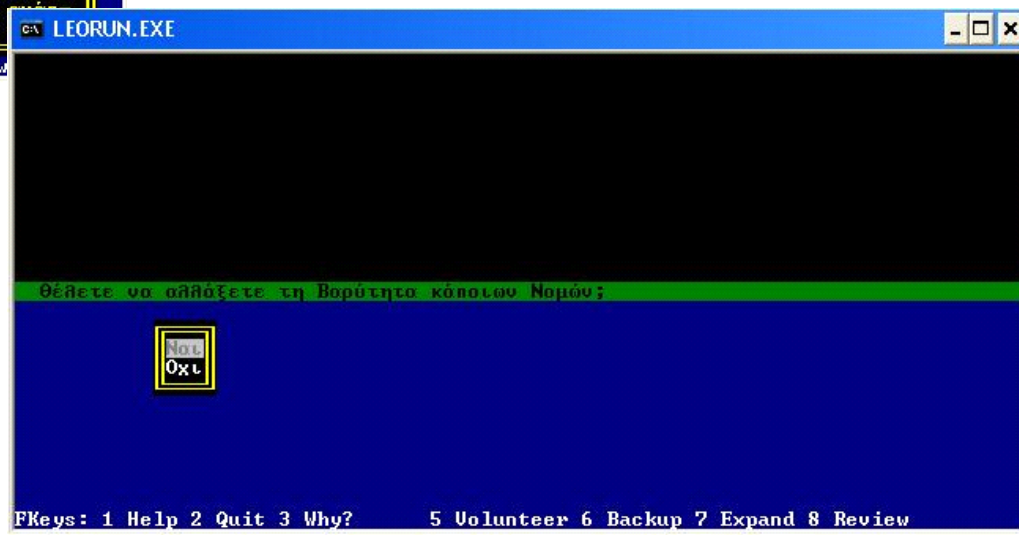
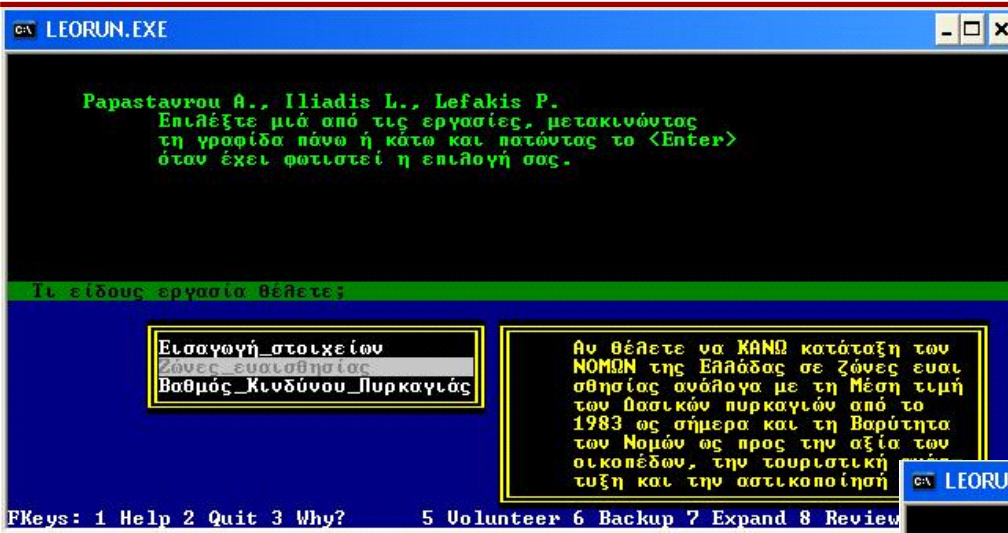
Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών πολιτιστικών παραγόντων για λήψη αποφάσεων στον τομέα πρόληψης δασικών πυρκαγιών 4/23



Εικόνα 7 (πάνω) και 8 (δεξιά).
Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών πολιτιστικών παραγόντων για λήψη αποφάσεων στον τομέα πρόληψης δασικών πυρκαγιών



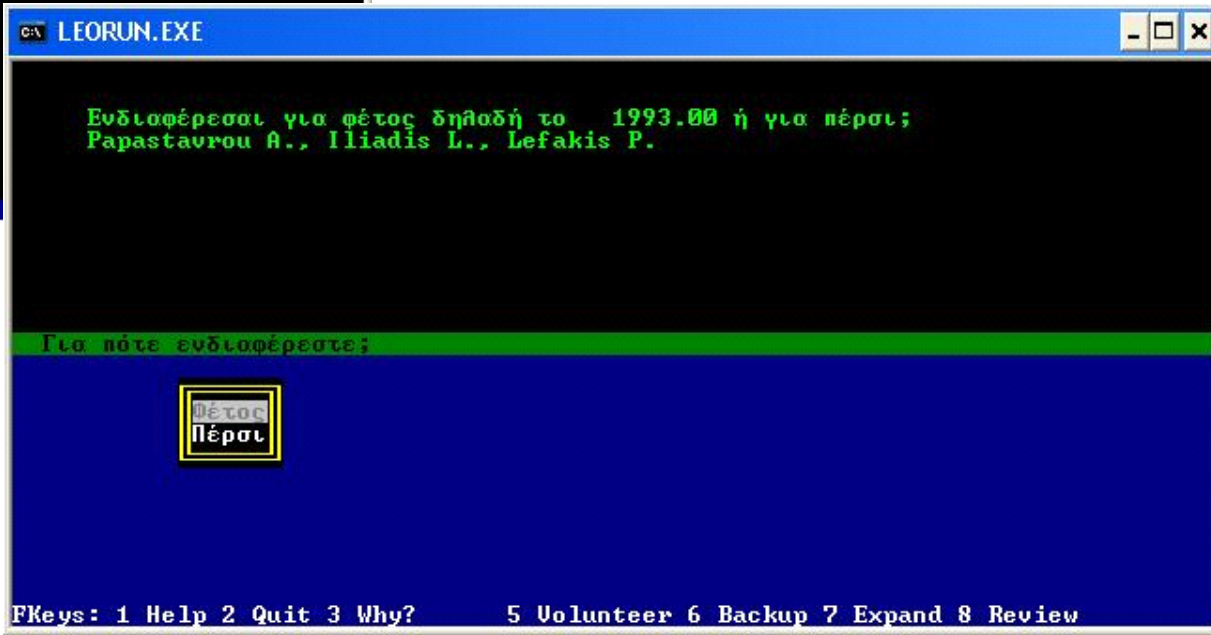
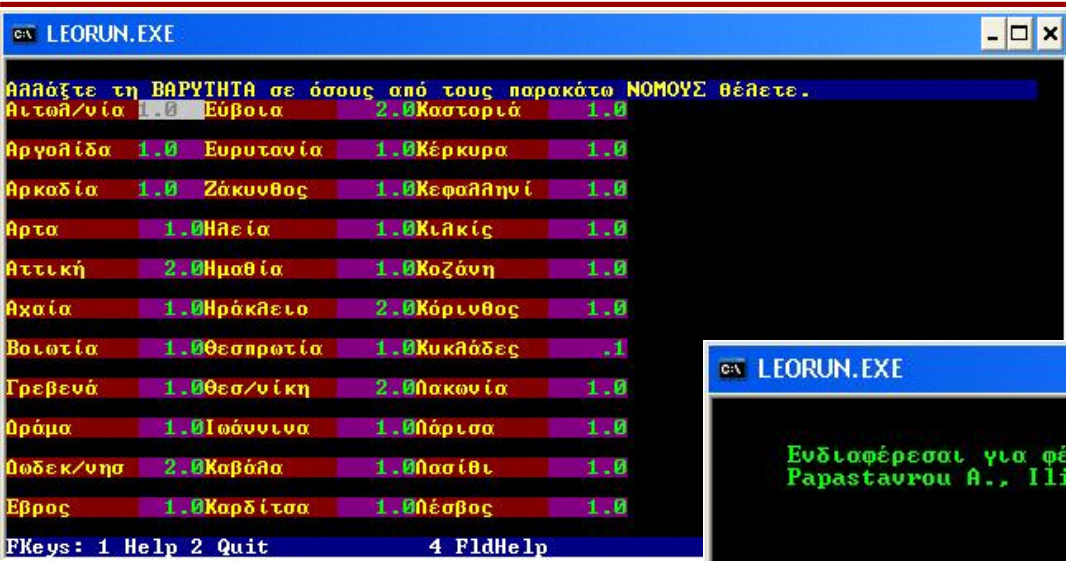
Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών πολιτιστικών παραγόντων για λήψη αποφάσεων στον τομέα πρόληψης δασικών πυρκαγιών 5/23



Εικόνα 9 (πάνω) και 10 (δεξιά). Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών πολιτιστικών παραγόντων για λήψη αποφάσεων στον τομέα πρόληψης δασικών πυρκαγιών



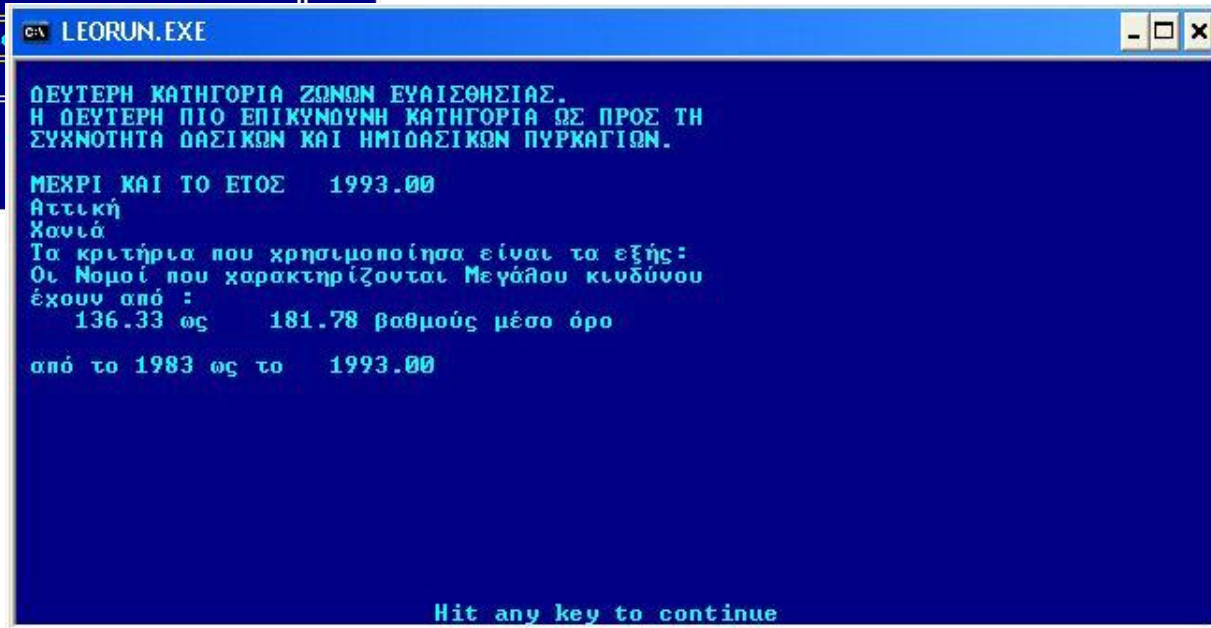
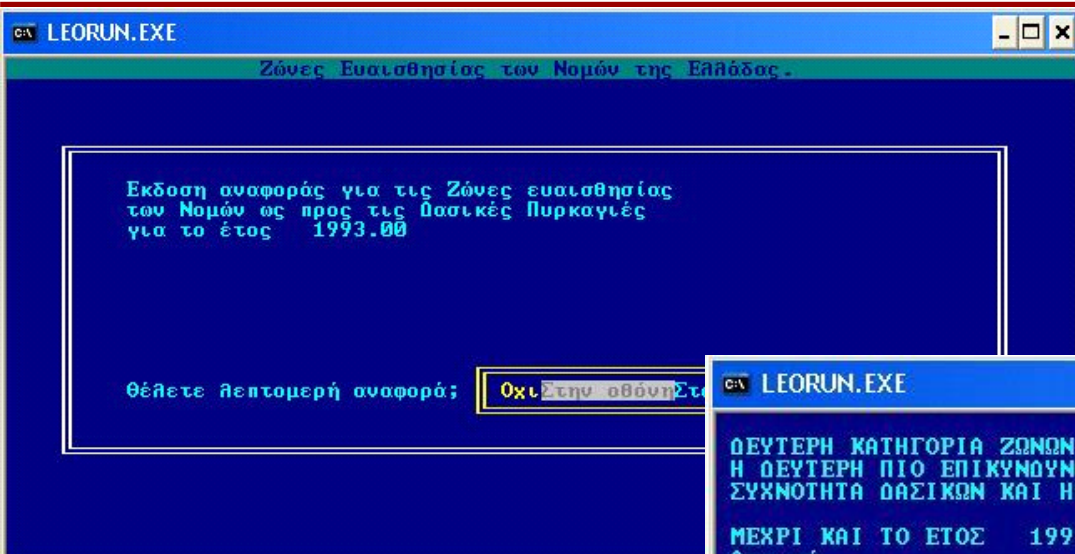
Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών πολιτιστικών παραγόντων για λήψη αποφάσεων στον τομέα πρόληψης δασικών πυρκαγιών 6/23



Εικόνα 11 (πάνω) και 12 (δεξιά). Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών πολιτιστικών παραγόντων για λήψη αποφάσεων στον τομέα πρόληψης δασικών πυρκαγιών



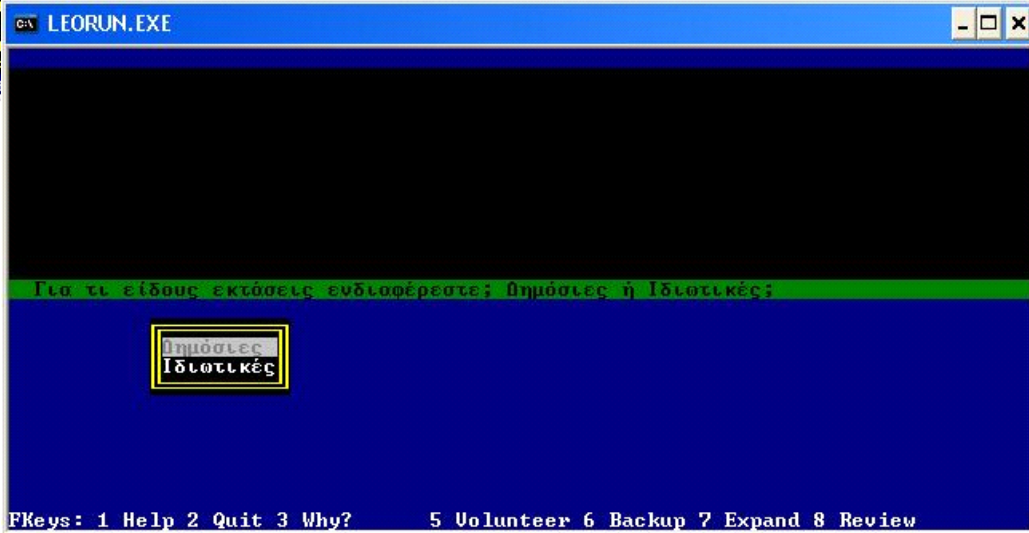
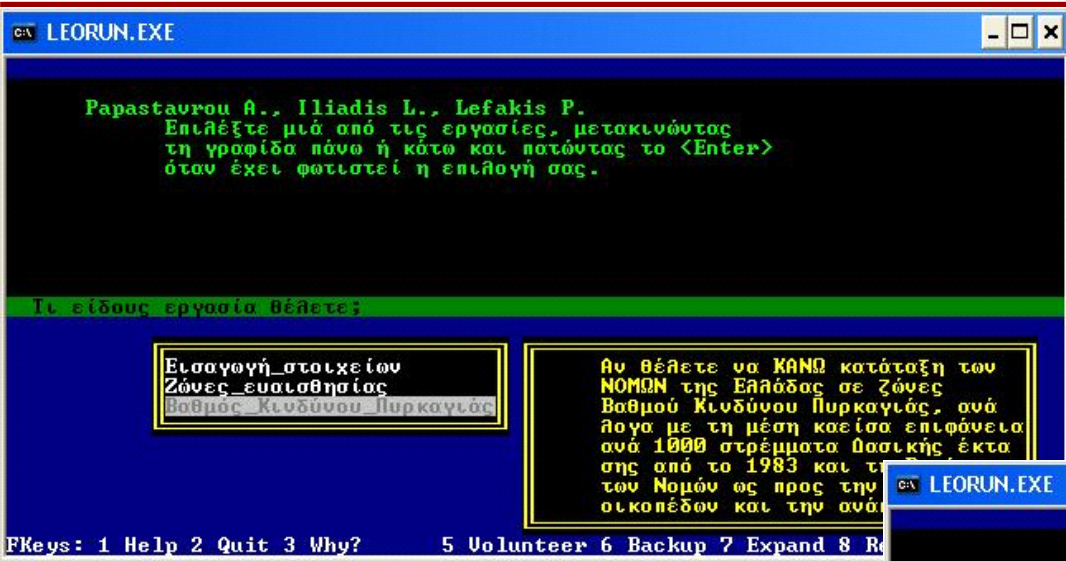
Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών πολιτιστικών παραγόντων για λήψη αποφάσεων στον τομέα πρόληψης δασικών πυρκαγιών 7/23



Εικόνα 13 (πάνω) και 14 (δεξιά). Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών πολιτιστικών παραγόντων για λήψη αποφάσεων στον τομέα πρόληψης δασικών πυρκαγιών



Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών πολιτιστικών παραγόντων για λήψη αποφάσεων στον τομέα πρόληψης δασικών πυρκαγιών 8/23



Εικόνα 15 (πάνω) και 16 (δεξιά). Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών πολιτιστικών παραγόντων για λήψη αποφάσεων στον τομέα πρόληψης δασικών πυρκαγιών



Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών πολιτιστικών παραγόντων για λήψη αποφάσεων στον τομέα πρόληψης δασικών πυρκαγιών 9/23

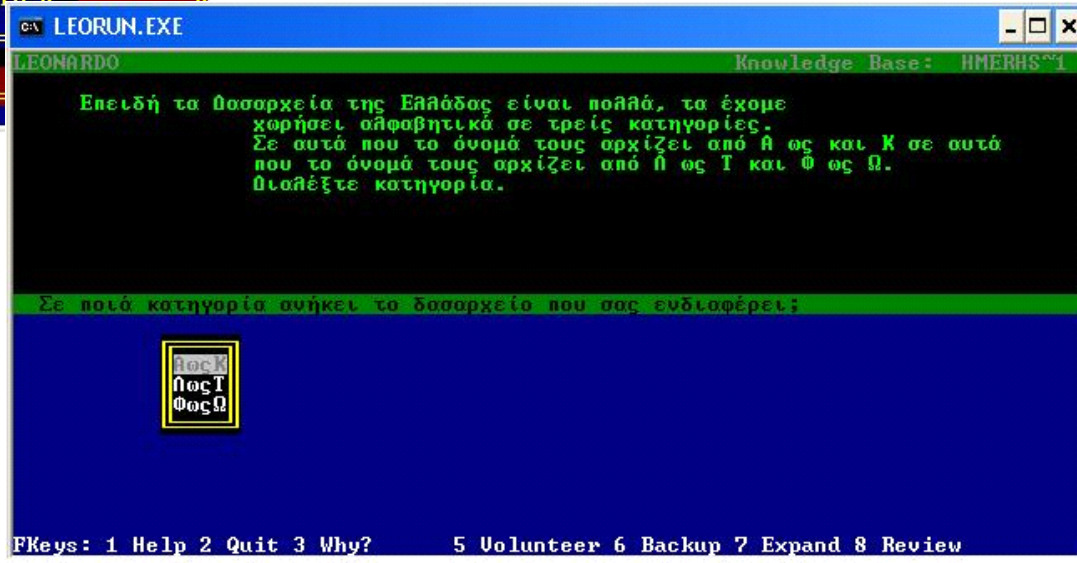
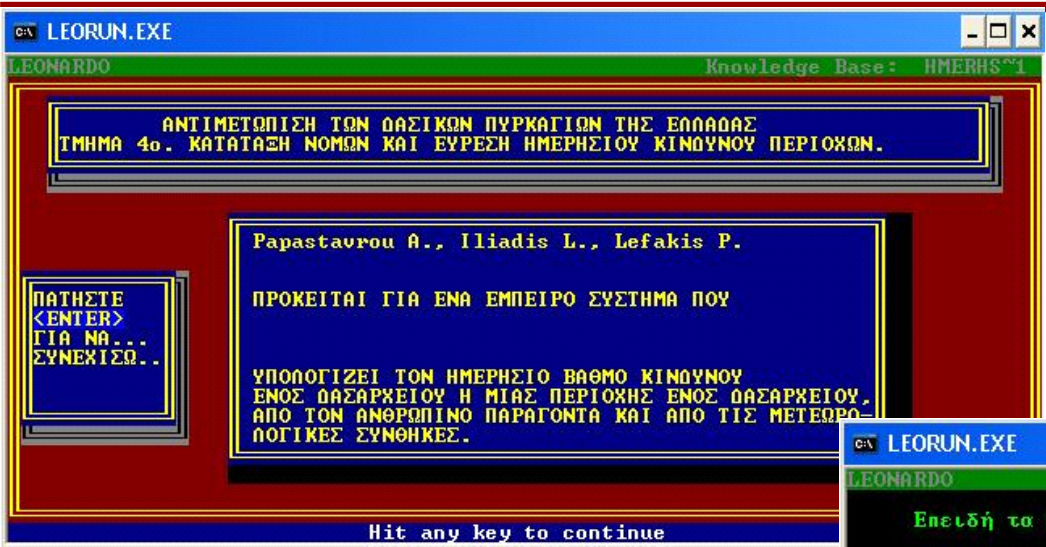
```
c:\ LEORUN.EXE  
ΑΥΞΟΥΣΑ ΤΑΣΗ ΒΑΘΜΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ  
ΟΙ ΝΟΜΟΙ ΟΠΟΥ ΚΑΙΓΟΝΤΑΙ ΟΙ ΠΙΟ ΠΟΛΛΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ  
ΣΕ ΔΑΣΙΚΕΣ ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ  
ΜΕΧΡΙ ΚΑΙ ΤΟ ΕΤΟΣ 1993.00  
Αττική  
Αφιδνεύκη  
Ζάκυνθος  
Ηράκλειο  
Θεσπρωτία  
Καβάλα  
Κέρκυρα  
Κεφαλληνία  
Λακωνία  
Λασιθί  
Μεσσηνία  
Ρέθυμνο  
Χανιά  
Οι πάθον επικίνδυνοι ΠΥΡΟΠΛΗΚΤΟΙ Νομοί έχουν από 00.50  
μέχρι και 895.19 βαθμούς μέσο όρο ανά 1000 στρέμ  
Hit any key to continue
```

```
c:\ LEORUN.EXE  
Run the same knowledge base  
Select another knowledge base  
Exit from the LEONARDO system  
Select an option
```

Εικόνα 17 (πάνω) και 18 (δεξιά).
Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος
ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών
πολιτιστικών παραγόντων για λήψη
αποφάσεων στον τομέα πρόληψης
δασικών πυρκαγιών



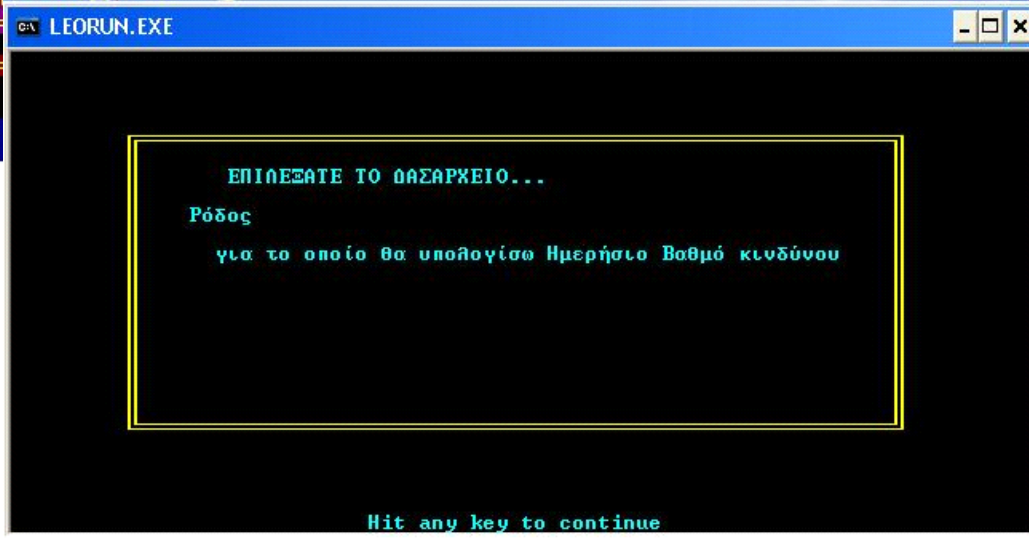
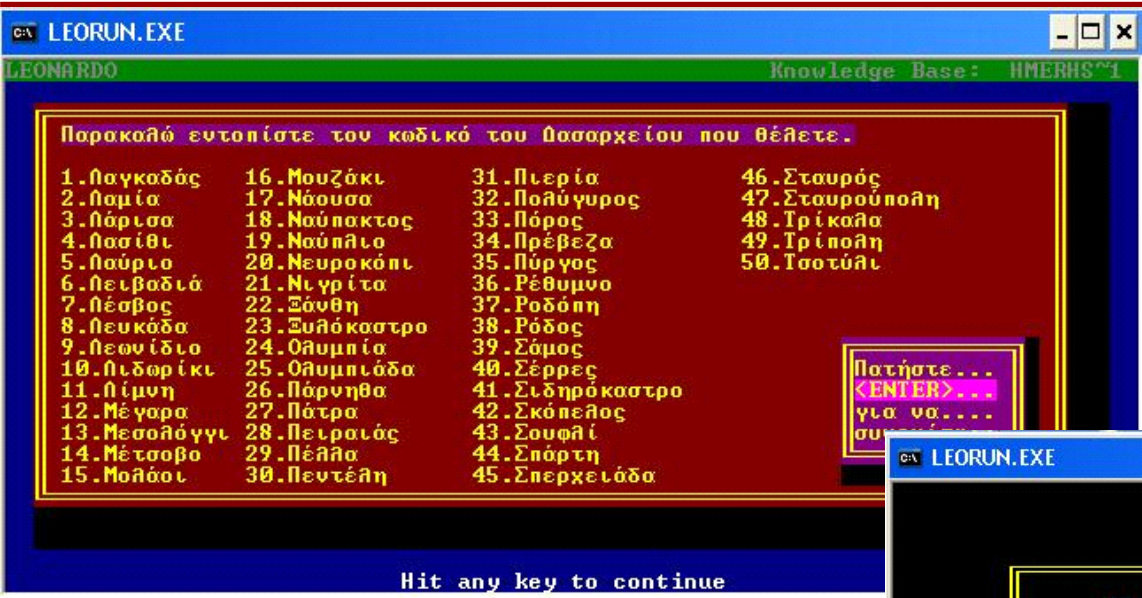
Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών πολιτιστικών παραγόντων για λήψη αποφάσεων στον τομέα πρόληψης δασικών πυρκαγιών 10/23



Εικόνα 19 (πάνω) και 20 (δεξιά). Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών πολιτιστικών παραγόντων για λήψη αποφάσεων στον τομέα πρόληψης δασικών πυρκαγιών



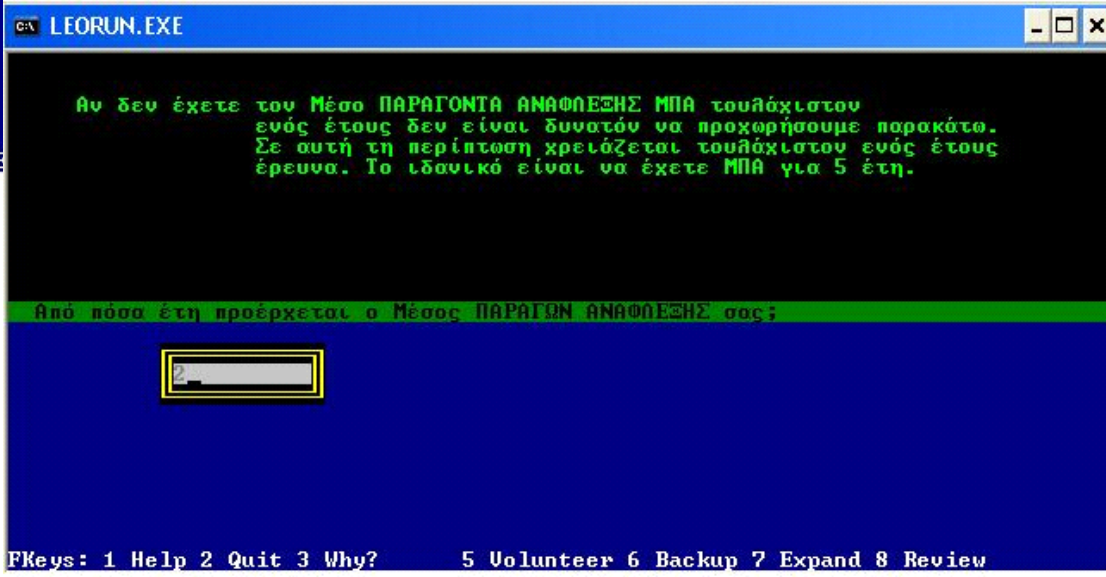
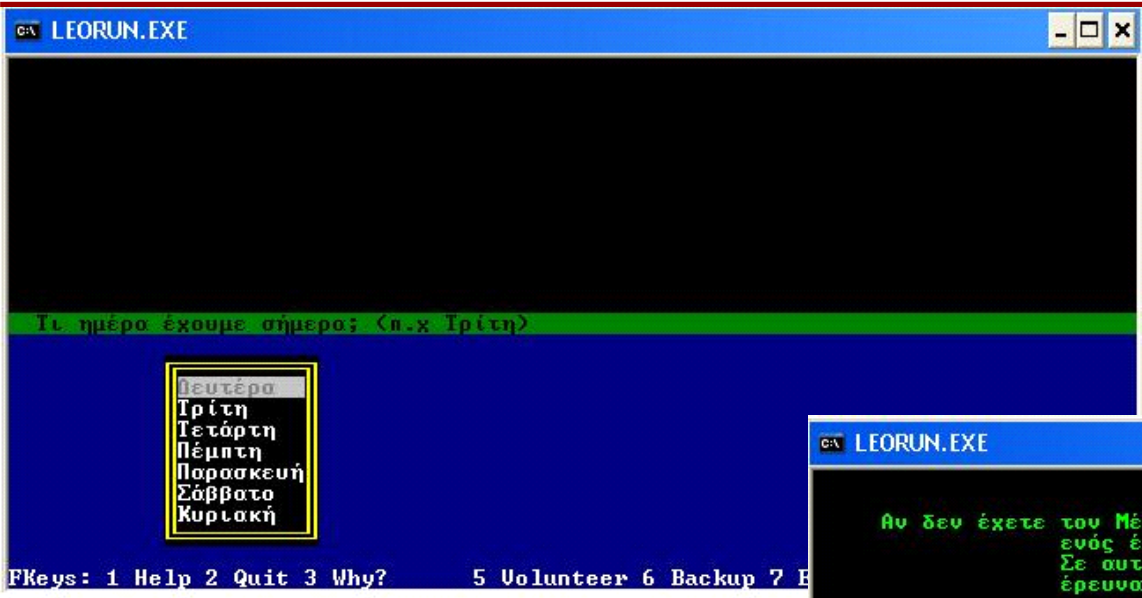
Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών πολιτιστικών παραγόντων για λήψη αποφάσεων στον τομέα πρόληψης δασικών πυρκαγιών 11/23



Εικόνα 21 (πάνω) και 22 (δεξιά).
Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών πολιτιστικών παραγόντων για λήψη αποφάσεων στον τομέα πρόληψης δασικών πυρκαγιών



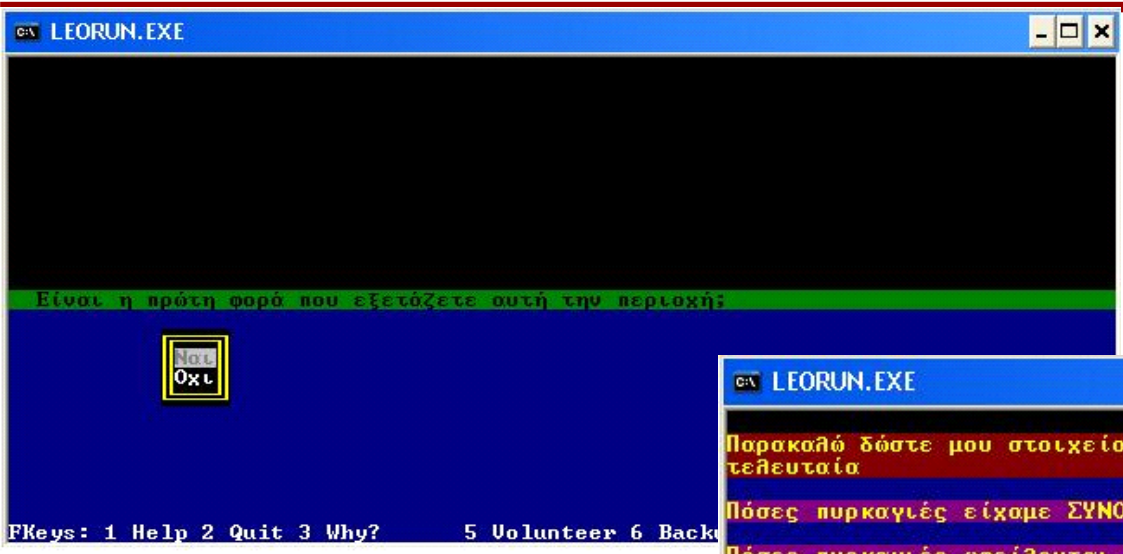
Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών πολιτιστικών παραγόντων για λήψη αποφάσεων στον τομέα πρόληψης δασικών πυρκαγιών 12/23



Εικόνα 23 (πάνω) και 24 (δεξιά). Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών πολιτιστικών παραγόντων για λήψη αποφάσεων στον τομέα πρόληψης δασικών πυρκαγιών



Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών πολιτιστικών παραγόντων για λήψη αποφάσεων στον τομέα πρόληψης δασικών πυρκαγιών 13/23

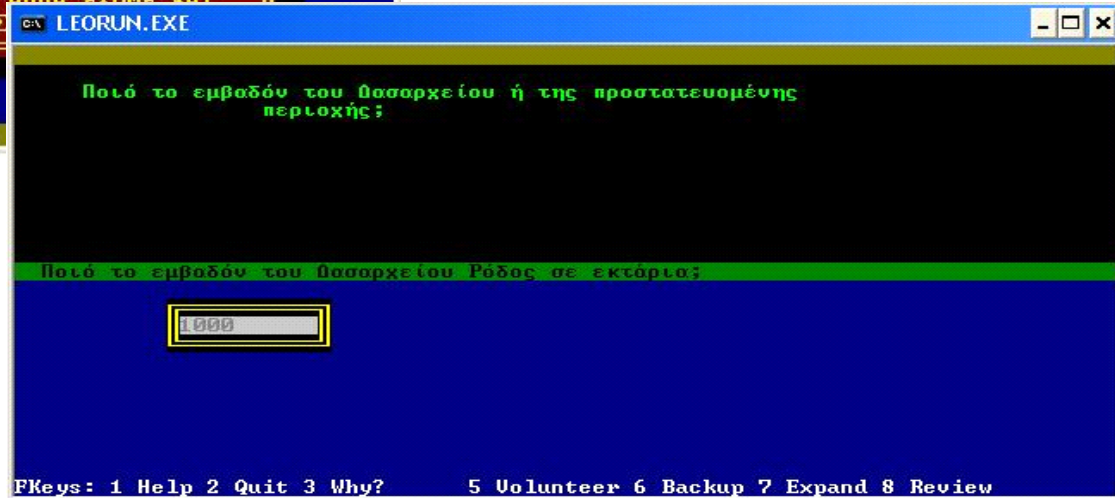
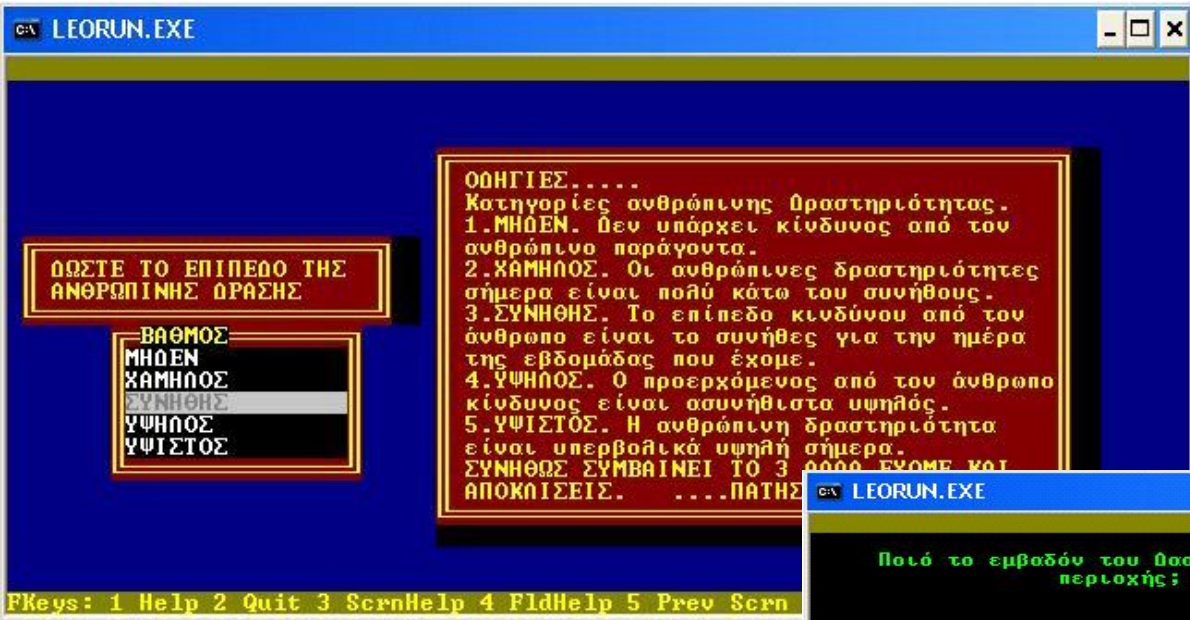


Παρακαλώ δώστε μου στοιχεία για το Πασσαρχείο τελευταία	Ρόδος	για τα .. *
2.00 έτη και για ημέρα	Δευτέρα	
Πόσες πυρκαγιές είχαμε ΣΥΝΟΛΙΚΑ;		10.00
Πόσες πυρκαγιές οφείλονται σε ΕΜΠΡΗΣΜΟΥΣ;		7.00
Πόσες από αυτές οφείλονται σε βοήδες του στρατού;		.00
Πόσες πυρκαγιές έγιναν από βροχικό κλώμα της ΔΕΗ;		1.00
Πόσες πυρκαγιές οφείλονται σε κατοσκηνωτές;		.00
Πόσες πυρκαγιές έγιναν από σπινθήρες μηχανημάτων;		.00
Πόσες πυρκαγιές έγιναν από κεραυνούς;		1.00
Πόσες πυρκαγιές έγιναν από κάψιμο καλαμιών;		1.00
Πόσες πυρκαγιές έγιναν από άλλα άγνωστα αίτια;		.00
Ποιά η μέση τιμή ημερών των Περιόδων Πυρκαγιών;		120.00
Ποιά η μέση τιμή του Ημερήσιου κινδύνου Πυρκαγιών;	30	

Εικόνα 25 (πάνω) και 26 (δεξιά). Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών πολιτιστικών παραγόντων για λήψη αποφάσεων στον τομέα πρόληψης δασικών πυρκαγιών



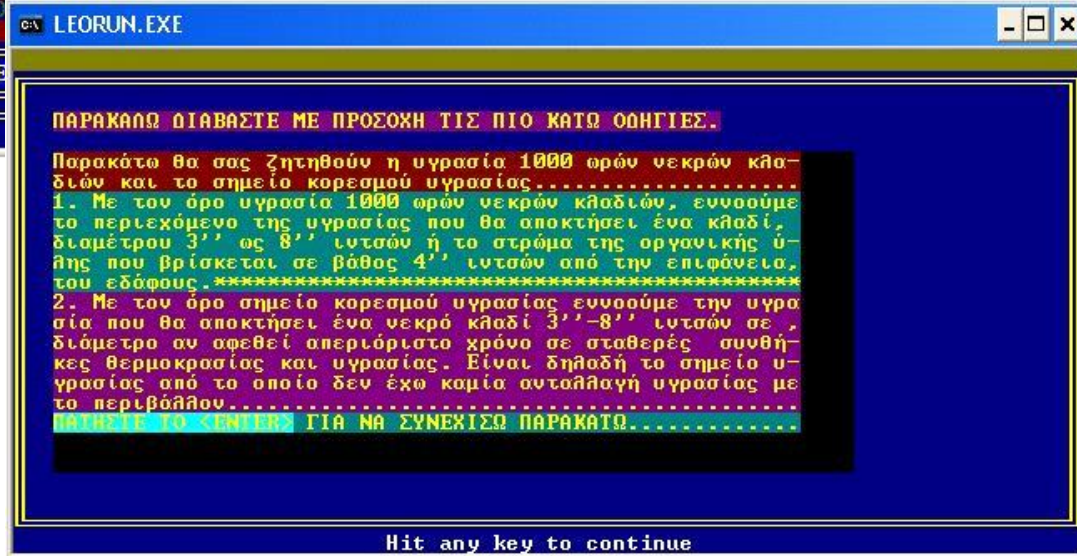
Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών πολιτιστικών παραγόντων για λήψη αποφάσεων στον τομέα πρόληψης δασικών πυρκαγιών 14/23



Εικόνα 27 (πάνω) και 28 (δεξιά). Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών πολιτιστικών παραγόντων για λήψη αποφάσεων στον τομέα πρόληψης δασικών πυρκαγιών



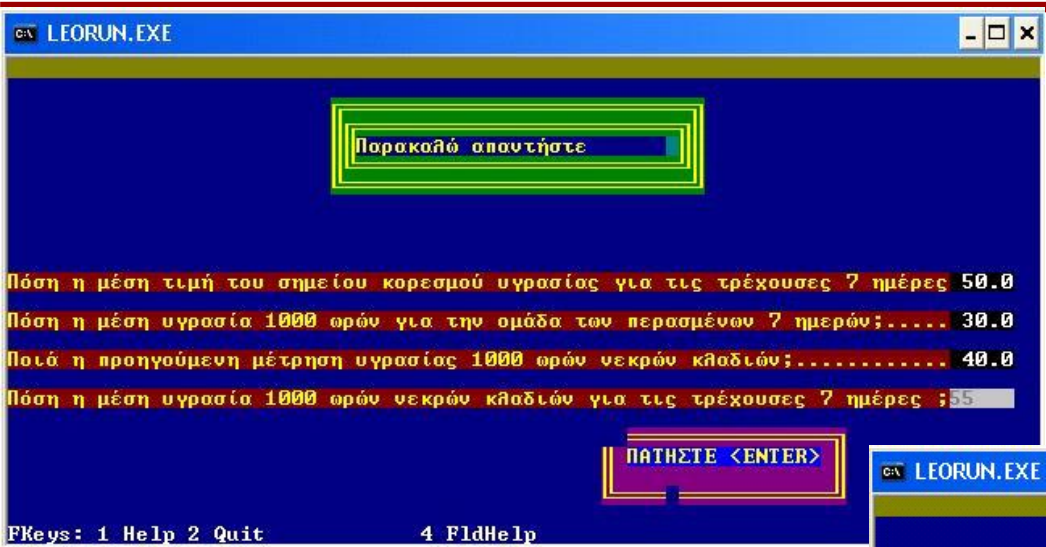
Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών πολιτιστικών παραγόντων για λήψη αποφάσεων στον τομέα πρόληψης δασικών πυρκαγιών 15/23



Εικόνα 29 (πάνω) και 30 (δεξιά). Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών πολιτιστικών παραγόντων για λήψη αποφάσεων στον τομέα πρόληψης δασικών πυρκαγιών



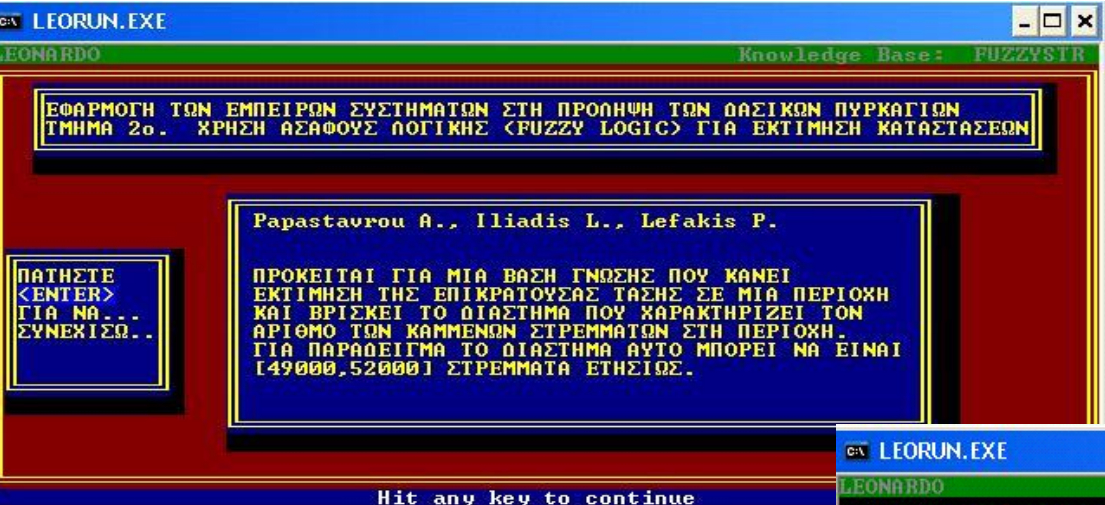
Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών πολιτιστικών παραγόντων για λήψη αποφάσεων στον τομέα πρόληψης δασικών πυρκαγιών 16/23



Εικόνα 31 (πάνω) και 32 (δεξιά). Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών πολιτιστικών παραγόντων για λήψη αποφάσεων στον τομέα πρόληψης δασικών πυρκαγιών



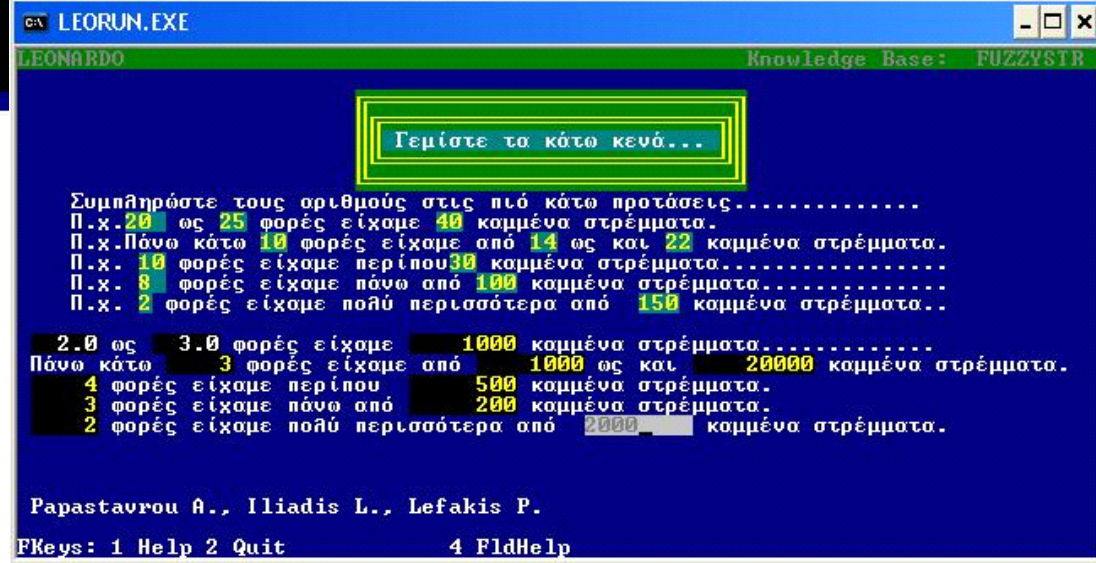
Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών πολιτιστικών παραγόντων για λήψη αποφάσεων στον τομέα πρόληψης δασικών πυρκαγιών 17/23



Εικόνα 33 (πάνω) και 34 (δεξιά).
Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος
ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών
πολιτιστικών παραγόντων για λήψη
αποφάσεων στον τομέα πρόληψης
δασικών πυρκαγιών



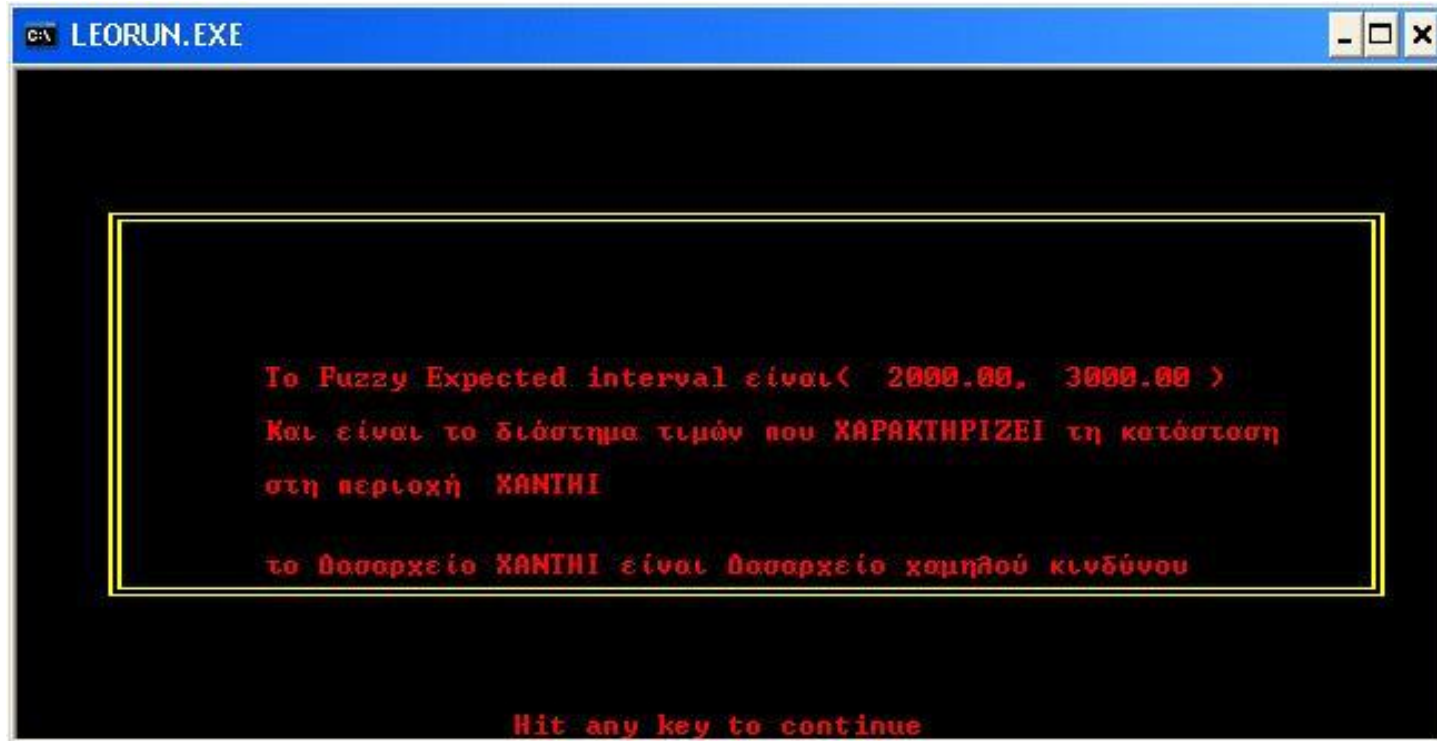
Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών πολιτιστικών παραγόντων για λήψη αποφάσεων στον τομέα πρόληψης δασικών πυρκαγιών 18/23



Εικόνα 35 (πάνω) και 36 (δεξιά).
Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών πολιτιστικών παραγόντων για λήψη αποφάσεων στον τομέα πρόληψης δασικών πυρκαγιών



Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών πολιτιστικών παραγόντων για λήψη αποφάσεων στον τομέα πρόληψης δασικών πυρκαγιών 19/23



```
C:\> LEORUN.EXE

Το Fuzzy Expected interval είναι( 2000.00, 3000.00 )
Και είναι το διάστημα τιμών που ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΖΕΙ τη κατάσταση
στη περιοχή ΧΑΝΤΗΙ

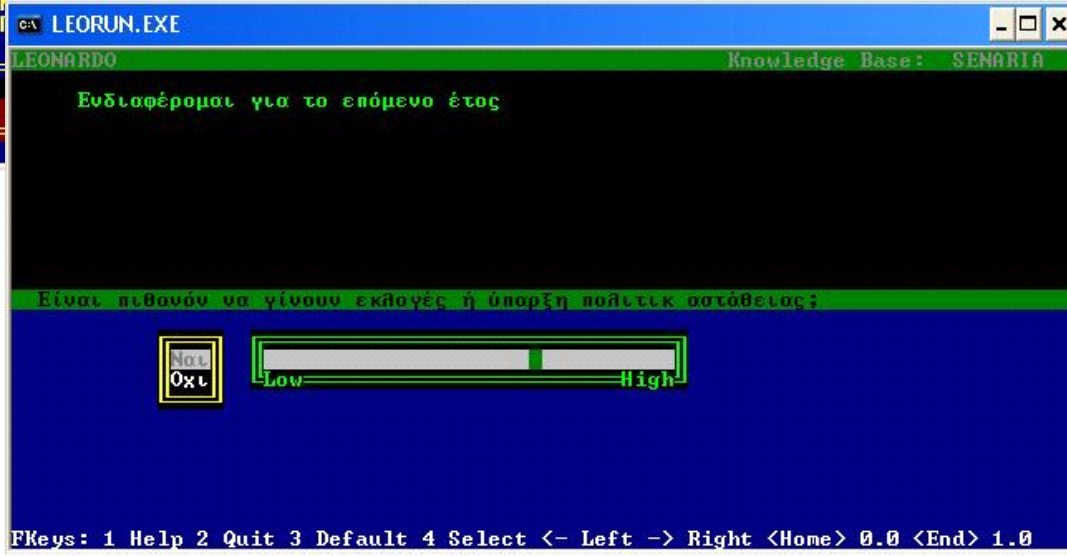
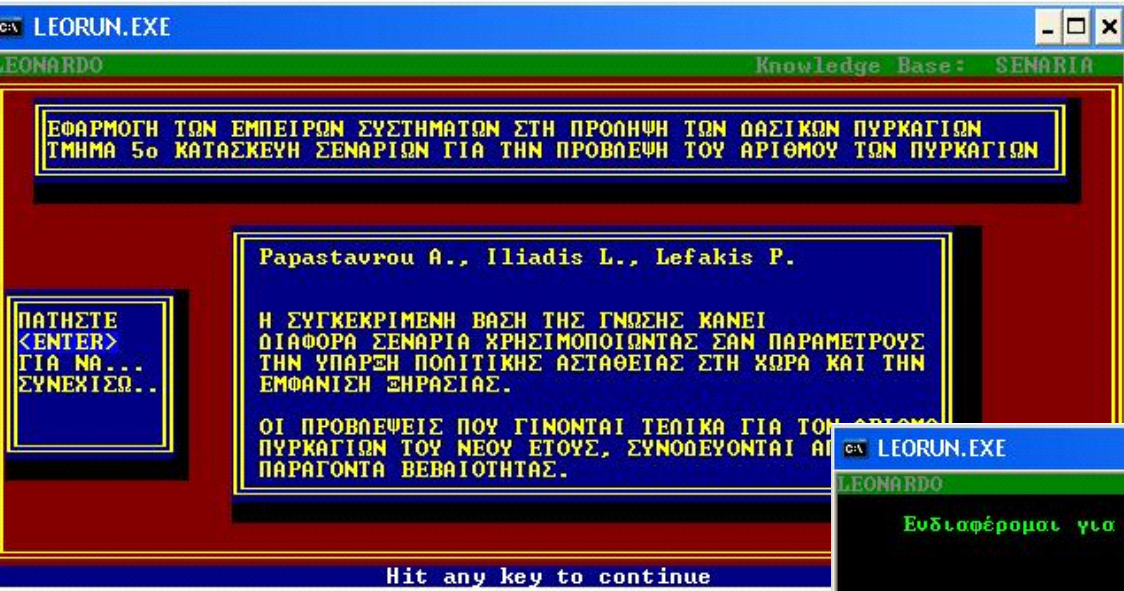
το θασορχείο ΧΑΝΤΗΙ είναι θασορχείο χαμηλού κινδύνου

Hit any key to continue
```

Εικόνα 37. Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών πολιτιστικών παραγόντων για λήψη αποφάσεων στον τομέα πρόληψης δασικών πυρκαγιών



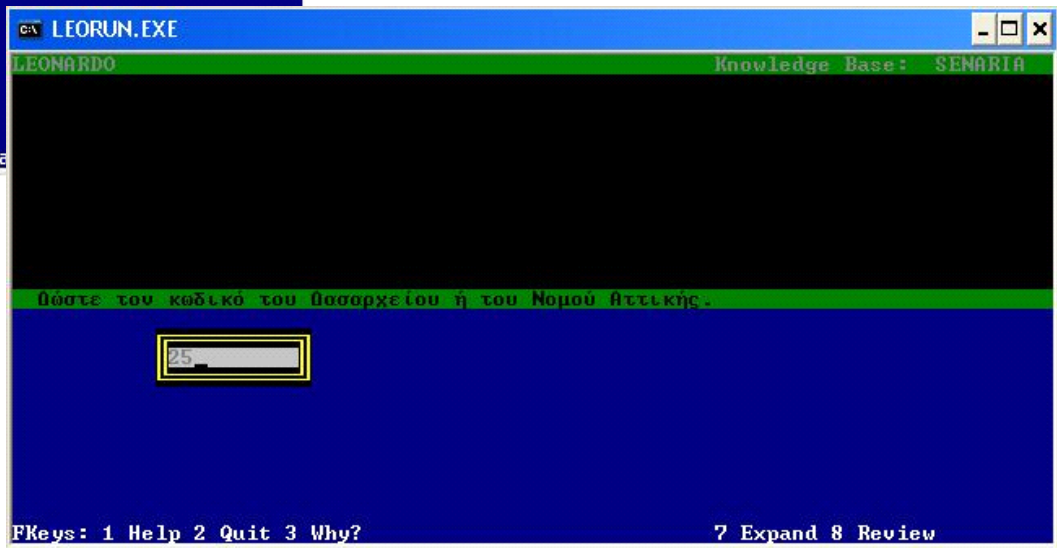
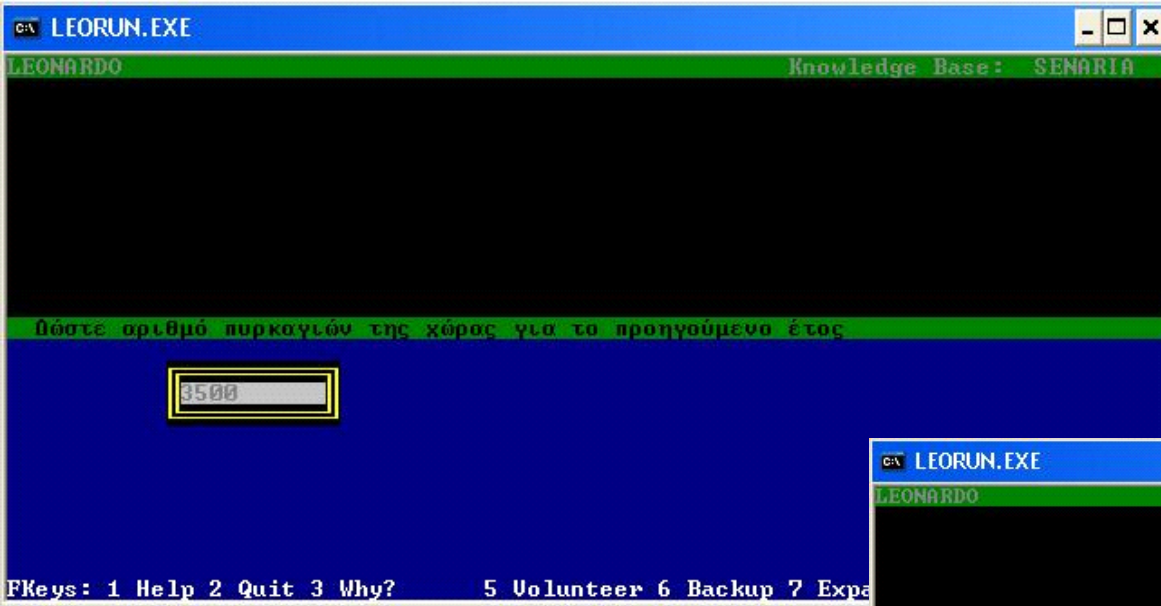
Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών πολιτιστικών παραγόντων για λήψη αποφάσεων στον τομέα πρόληψης δασικών πυρκαγιών 20/23



Εικόνα 38 (πάνω) και 39 (δεξιά). Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών πολιτιστικών παραγόντων για λήψη αποφάσεων στον τομέα πρόληψης δασικών πυρκαγιών



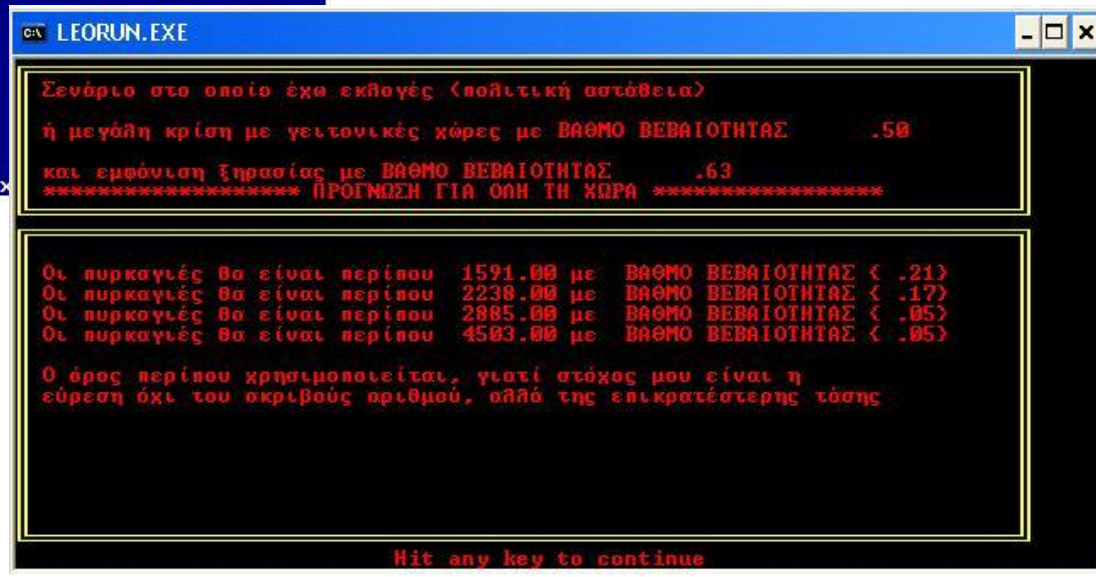
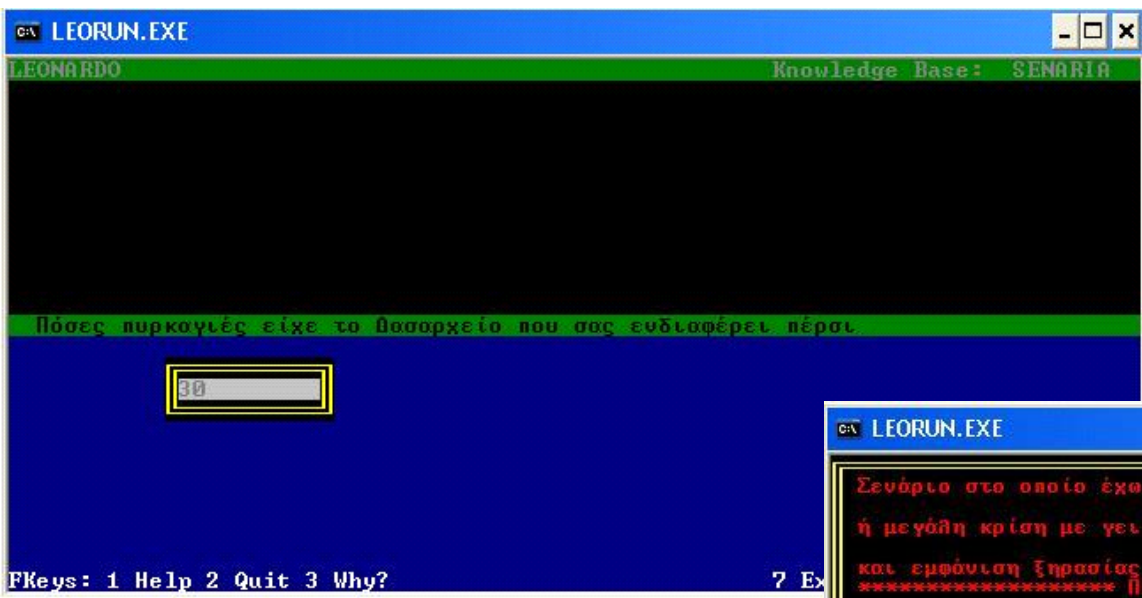
Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών πολιτιστικών παραγόντων για λήψη αποφάσεων στον τομέα πρόληψης δασικών πυρκαγιών 21/23



Εικόνα 40 (πάνω) και 41 (δεξιά).
Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος
ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών
πολιτιστικών παραγόντων για λήψη
αποφάσεων στον τομέα πρόληψης
δασικών πυρκαγιών



Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών πολιτιστικών παραγόντων για λήψη αποφάσεων στον τομέα πρόληψης δασικών πυρκαγιών 22/23



Εικόνα 42 (πάνω) και 43 (δεξιά). Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών πολιτιστικών παραγόντων για λήψη αποφάσεων στον τομέα πρόληψης δασικών πυρκαγιών



Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών πολιτιστικών παραγόντων για λήψη αποφάσεων στον τομέα πρόληψης δασικών πυρκαγιών 23/23

```
C:\ LEORUN.EXE

Πρόγνωση για το θάσος
Σε σενάριο ακριβώς ίδιο με το αντίστοιχο
της πανελλαδικής πρόγνωσης.

Οι πυρκαγιές θα είναι περίπου      8.00 με           πιθανότητα < .21>
Οι πυρκαγιές θα είναι περίπου     12.00 με          πιθανότητα < .17>
Οι πυρκαγιές θα είναι περίπου     15.00 με          πιθανότητα < .05>
Οι πυρκαγιές θα είναι περίπου     24.00 με          πιθανότητα < .05>
Τη καλύτερη χρονιά του το θάσος είχε το      1.17% των πυρκαγιών της χώρας
Τη χειρότερη χρονιά του το θάσος είχε το      .16% των πυρκαγιών της χώρας

Hit any key to continue
```

Εικόνα 44. Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος ανάλυσης κοινωνικών – οικονομικών πολιτιστικών παραγόντων για λήψη αποφάσεων στον τομέα πρόληψης δασικών πυρκαγιών

Βιβλιογραφία 1/2

- Βλαχάβας, Ι., Π. Κεφαλάς, Ν. Βασιλειάδης, Ι. Ρεφανίδης, Φ. Κόκκορας, Η. Σακελλαρίου (2002). Τεχνητή Νοημοσύνη. Εκδόσεις Γαρταγάνη. Θεσσαλονίκη.
- Iliadis, L.S., A.C. Papastavrou and P.D. Lefakis (2002). A Computer - System that Classifies the Prefectures of Greece in Forest Fire Risk Zones Using Fuzzy Sets. Forest Policy and Economics. Vol. 4(1). Elsevier. pp 43 – 54
- Iliadis, L.S., A.C. Papastavrou and P.D. Lefakis (2002). A Heuristic Expert System for Forest Fire Guidance in Greece. Journal of Environmental Management. Volume 65, Issue 3. Academic Press. pp 327 – 336
- Ερευνητικό πρόγραμμα : Ανάπτυξη Εμπειρου Συστήματος Ανάλυσης Κοινωνικών – Πολιτιστικών – Οικονομικών Παραγόντων για τη λήψη Αποφάσεων στον Τομέα Πρόληψης Δασικών Πυρκαγιών στην Ελλάδα (2006).



Βιβλιογραφία 2/2

- Τζαφέστας, Σ.Γ. (2005). Εμπειρα Συστήματα και Εφαρμογές. Αθήνα.
- Russell, S., P. Norvig (2006) Τεχνητή νοημοσύνη, μια σύγχρονη προσέγγιση. Εκδόσεις Κλειδάριθμος.





Τέλος Ενότητας

Επεξεργασία: Χριστιάνα Κολιούσκα
Θεσσαλονίκη, 11/9/2014



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

