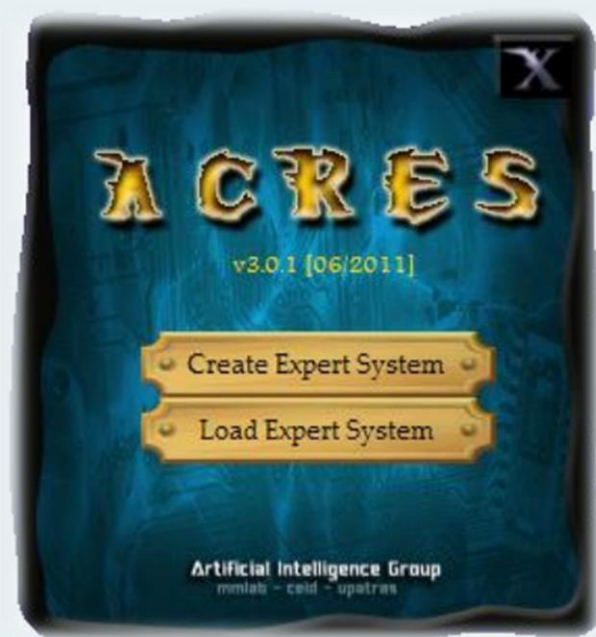




ACRES

**Ευφυή Συστήματα Λήψης
Απόφασης στις Επιστήμες Υγείας**

Υπ. Διδάκτωρ Χασάπη Μαρία Κωνσταντίνα



Το ACRES (Automatic CReator of Expert Systems) είναι ένα εργαλείο το οποίο αναπτύχθηκε από την ομάδα Τεχνητής Νοημοσύνης της σχολής Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Πατρών το 2010. Πρόκειται για λογισμικό που δημιουργεί αυτόματα έμπειρα συστήματα με συντελεστές βεβαιότητας (συνδυάζει συμπεράσματα για το ίδιο γεγονός). Επιτρέπει τη δημιουργία κανόνων κατηγοριοποίησης για πρόσθετες μεταβλητές, για τις οποίες ο χρήστης δεν μπορεί να δώσει τιμές. Με τον τρόπο αυτόν, παρέχεται δυνατότητα ανάπτυξης πιο περίπλοκων κανόνων. Επίσης, δίνεται η δυνατότητα κατάταξης και επιλογής υποσυνόλων, πράγμα το οποίο κάνει το σύστημα πιο αυτόματο και αποδοτικό.

Απαιτούνται δυο αρχεία για να μπορέσουμε να δημιουργήσουμε το έμπειρο σύστημα. Τα αρχεία αυτά να έχουν κατάληξη *.txt



PAPER_data.txt



PAPER_variable.txt

PAPER_variable.txt - Notepad

File Edit Format View Help

```
1_SEX
2_AGE
3_MONOADENOMA
4_POLYADENOMA
5_TYPE
6_DHU
7_DESCRIPTION
8_SURGERY
```

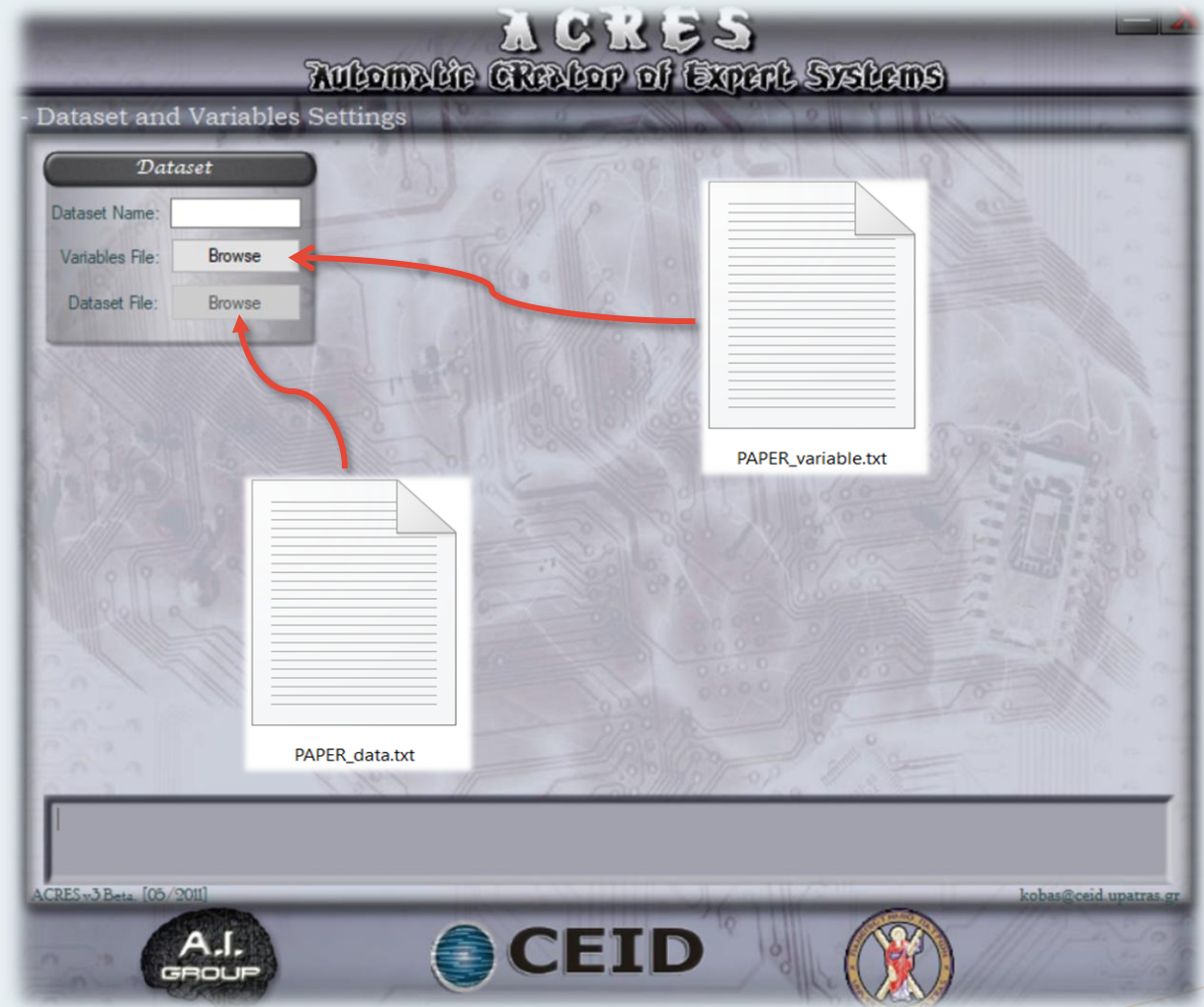
Στο αρχείο αυτό είναι καταχωρημένα τα ονόματα των μεταβλητών έτσι ώστε να αποτελέσουν τίτλους στους πίνακες της εφαρμογής.

PAPER_data.txt - Notepad

File Edit Format View Help

```
woman,63,yes,no,E2,68,medium,2
woman,53,no,yes,E2,103,large,1
woman,53,no,yes,F2,68,small,0
woman,53,no,yes,E1,75,medium,0
woman,48,yes,no,E2,110,medium,1
woman,67,yes,no,C2,135,large,1
woman,67,yes,no,C1,110,small,2
man,55,yes,no,B2,175,medium,1
woman,72,yes,no,C1,157,medium,1
woman,59,yes,no,A1,184,medium,1
```

Στο αρχείο αυτό είναι καταχωρημένα τα δεδομένα το ένα δίπλα στο άλλο και χωρισμένα με κόμμα υπό μορφή πλειάδων.



Για να δημιουργηθεί το έμπειρο σύστημα, επιλέγουμε **Create Expert System** και εμφανίζεται το παράθυρο εισαγωγής δεδομένων έτσι ώστε να δώσουμε όνομα στο έμπειρο σύστημα που δημιουργούμε, να επιλέξουμε το αρχείο μεταβλητών καθώς και το αρχείο δεδομένων.

ACRES

Automatic Creator of Expert Systems

- Dataset and Variables Settings

Dataset

Dataset Name:

Variables File:

Dataset File:

	1_SEX	2_AGE	3_MONOADENOM	4_POLYADENOM	5_TYPE
▶	woman	63	yes	no	E2
	woman	53	no	yes	E2
	woman	53	no	yes	F2
	woman	53	no	yes	E1

Dataset Edit

Delete Feature

Variable:

Merge Features

Variable 1:

Variable 2:

Merge Classes

Variable:

Classes:

New Class:

Discretize Feature

Variable:

Classes:

Method: Same size of Intervals
 Same # of Instances

Expert System Settings

Prediction Variable:

Intermediate Variables:

- 1_SEX
- 2_AGE
- 3_MONOADENOM
- 4_POLYADENOM
- 5_TYPE
- 6_DHU
- 7_DESCRIPTION

Classes:

Save all modifications as a new dataset file. You must manually edit the variables file if necessary. Then import both files again to continue with the expert system creation.

ACRES v3 Beta (05/2011) kobas@ceid.upatras.gr

Απεικόνιση των αρχείων των δεδομένων που έχουν εισαχθεί κατά στήλες

Delete Feature:

δυνατότητα διαγραφής κάποιας παραμέτρου που δεν θεωρείται χρήσιμη

Merge Feature/Classes:

δυνατότητα συγχώνευσης δύο παραμέτρων/κλάσεων σε μία

Discretize Feature:

δυνατότητα διακριτοποίησης κάποιας αριθμητικής μεταβλητής με περαιτέρω ορισμό επιθυμητών κλάσεων

Prediction Variable: επιλογή της κλάσης εξόδου

Intermediate Variable: δυνατότητα επιλογής ενδιάμεσων μεταβλητών

ACRES

Automatic Creator of Expert Systems

- Expert System Creation

Dataset Variables - papertest

All Variables

- 1_SEX
- 2_AGE
- 3_MONOADENOMA
- 4_POLYADENOMA
- 5_TYPE
- 6_DHU
- 7_DESCRIPTION
- 8_SURGERY

Output

8_SURGERY

Intermediate

Output Variables

Select a Variable:

8_SURGERY

Classes: 5

- 2
- 1
- 0
- 4
- 3

Selected Variable: 8_SURGERY

First Group

- 1_SEX
- 2_AGE
- 3_MONOA
- 4_POLYAD
- 5_TYPE
- 6_DHU

Second Group

- 1_SEX
- 2_AGE
- 3_MONO.
- 4_POLYA
- 5_TYPE
- 6_DHU

Two Predictions

Add Printing Rule

Combination

MYCIN

Weighted

Test Test Compare

Reset Add Node

Evaluation Settings

Cross Validation Limit, Threshold

Train/Test Ratio: 3

Cross Validation: 2

Limit: 0.00

Threshold: 0.00

Subset Selection

Score	Subset
3.99	3.1
3.98	3
3.97	4
3.94	1
3.93	2.7

Forward

Backward

Find Subset

Feature Ranking

Score	Feature
2.9	2_AGE
2.72	7_DESCRIPTION...
2.71	4_POLYADEN...
2.63	3_MONOADE...
2.42	5_TYPE

Απεικόνιση των μεταβλητών και της κλάσης εξόδου που επιλέξαμε στην προηγούμενη οθόνη

Select a Variable: επιλέγω ξανά την μεταβλητή εξόδου που επιθυμώ και εμφανίζω τις κλάσεις της

Παραμετροποίηση των train / test και του cross validation και ορισμός κατωφλιού από τον χρήστη

Επιλέγοντας Find Subset απεικονίζω όλους τους πιθανούς συνδυασμούς των υποσυνόλων κατά αύξουσα σειρά με το καλύτερο σκορ

Απεικόνιση σημαντικότητας κάθε μεταβλητής

Test the ability of the selected subset to generate predicting rules.

Επιλογή σημαντικότερων μεταβλητών και δοκιμή (test) με 3D απεικόνιση. Σε αυτό το σημείο μπορώ να επιλέξω και δεύτερο group μεταβλητών καθώς και να επιλέξω τον τρόπο συνδυασμού τους σε MYCIN ή Weighted (όπου η επιλογή του γενετικού και το βάρος κάθε μετρικής απόδοσης πραγματοποιείται από τον χρήστη), για τη δημιουργία του δένδρου κανόνων

CF Model: επιλογή μοντέλου δημιουργίας έμπειρου συστήματος

Με την επιλογή **Evaluate** εμφανίζονται οι μετρικές αξιολόγησης του έμπειρου συστήματος που δημιουργήθηκε χρησιμοποιώντας το train set και αξιολογώντας το με το test set

Με την επιλογή **Create ES** δημιουργείται το αρχείο clp που περιέχει το τελικό έμπειρο σύστημα

ACRES
Automatic Creator of Expert Systems

Selected Variable: 8_SURGERY

First Group
 1_SEX
 2_AGE
 3_MONOA
 4_POLYAI
 5_TYPE
 6_DHU

Second Group
 1_SEX
 2_AGE
 3_MONO
 4_POLYA
 5_TYPE
 6_DHU

Two Predictions
 Add Printing Rule

Combination
 MYCIN
 Weighted

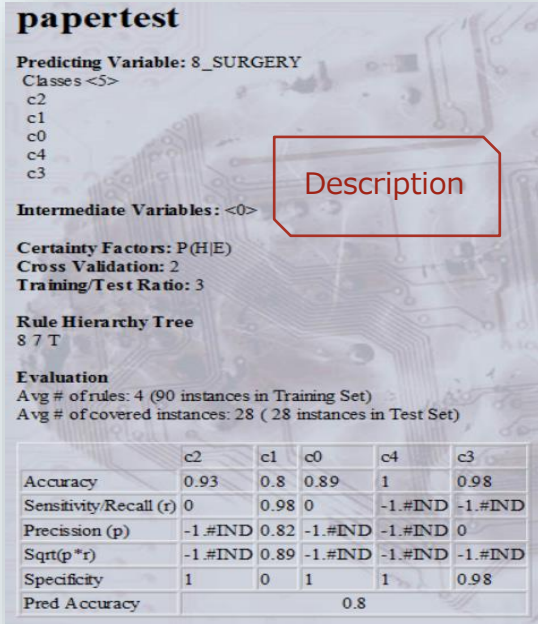
3D Bar Chart Data:
AvgAcc: 0.94
Avg Sen: 0.33
Avg Spe: 0.8
PredAcc: 0.85

Avg # of rules: 6.5 (100 instances in Training Set)
Avg # of covered instances: 17 (18 instances in Test Set)

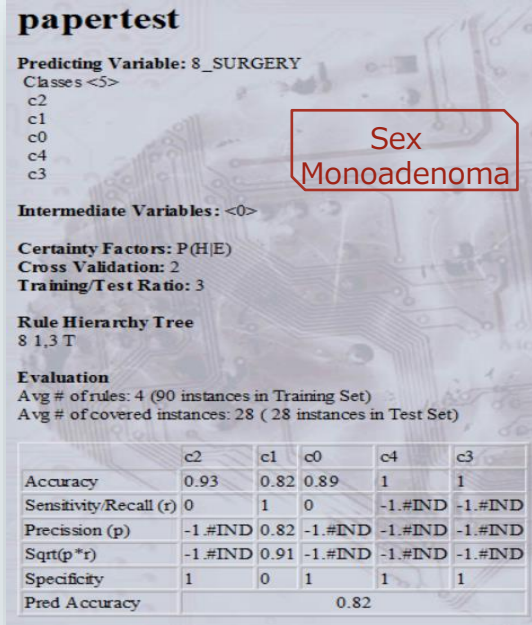
Create Expert System
CF Model
 P(HIE)
 MYCIN CFs
 Dynamic CFs

kobas@ceid.upatras.gr

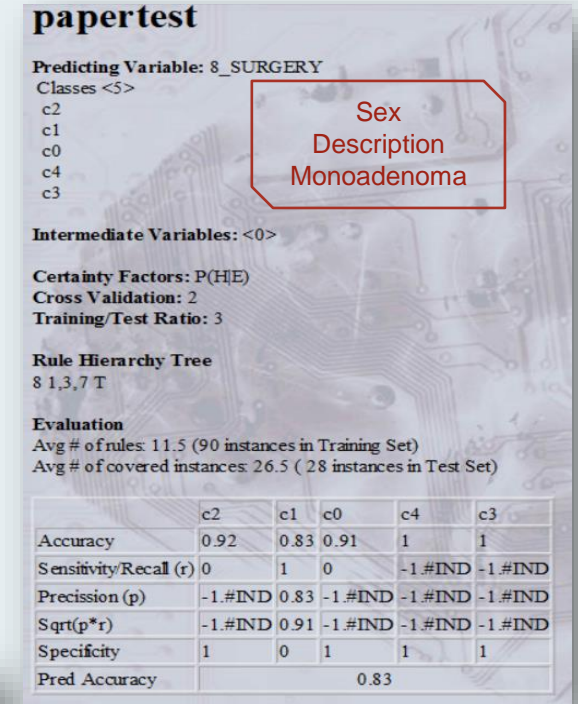
Δοκιμές



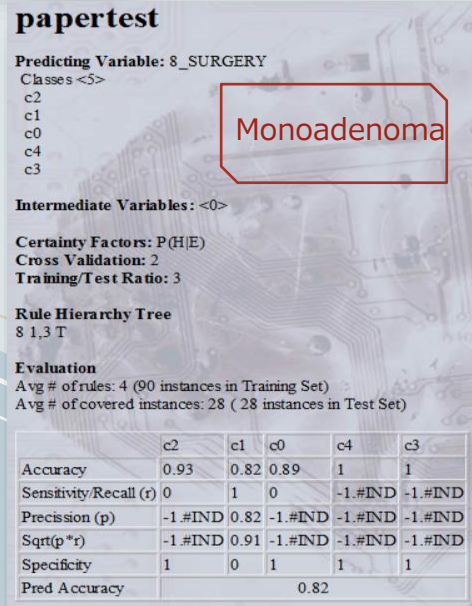
Description



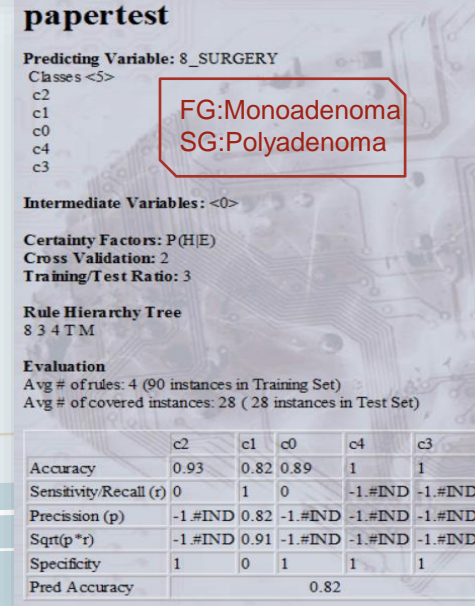
Sex
Monoadenoma



Sex
Description
Monoadenoma



Monoadenoma



FG:Monoadenoma
SG:Polyadenoma

Απεικονίσεις μετρικών αξιολόγησης των έμπειρων συστημάτων που δημιουργήθηκαν

Accuracy: ορθότητα συστήματος

$$\frac{TP + TN}{TP + FP + FN + TN}$$

Sensitivity/Recall(r): ευαισθησία συστήματος

$$\frac{TP}{TP + FN}$$

Precision(p): ακρίβεια συστήματος

$$\frac{TP}{TP + FP}$$

Sqrt(p*r): συνδυασμός precision και recall

$$\frac{2 * Precision * Recall}{Precision + Recall}$$

Specificity: ειδικότητα συστήματος

$$\frac{TN}{TN + FP}$$

Report

paper test

Predicting Variable: 8_SURGERY

Classes <5>

c2
c1
c0
c4
c3

Intermediate Variables: <0>

Certainty Factors: P(H/E)

Cross Validation: 2

Training/Test Ratio: 5

Rule Hierarchy Tree

8 1,7 T

Evaluation

Avg # of rules: 6.5 (100 instances in Training Set)

Avg # of covered instances: 17 (18 instances in Test Set)

	c2	c1	c0	c4	c3
Accuracy	0.94	0.85	0.91	1	1
Sensitivity/Recall (r)	0	1	0	-1.#IND	-1.#IND
Precision (p)	-1.#IND	0.85	-1.#IND	-1.#IND	-1.#IND
Sqrt(p*r)	-1.#IND	0.92	-1.#IND	-1.#IND	-1.#IND
Specificity	1	0	1	1	1
Pred Accuracy	0.85				

Το καλύτερο έμπειρο σύστημα είναι εκείνο που θα έχει:

- καλή απόδοση μετρικών
- σχετικά μικρό αριθμό κανόνων
- μεγάλο αριθμό στιγμιότυπων που καλύπτονται

Αφού έχει δημιουργηθεί το έμπειρο σύστημα και έχει φορτωθεί το c1p αρχείο, μπορώ επιλέγοντας τις μεταβλητές εισόδου που χρησιμοποιήθηκαν κατά την κατασκευή του, να δω το προγνωστικό μοντέλο του ασθενή δηλαδή την εκτίμηση που δίνει το έμπειρο σύστημα για έναν ασθενή με τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά

Ακόμη με την επιλογή **Update** μπορώ να κάνω ενημέρωση της βάσης δεδομένων μου για εισαγωγή περισσότερων δεδομένων

