

ΟΔΗΓΙΕΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΥ ΜΕΡΟΥΣ

1.1 Προαπαιτούμενα- Χρησιμοποιούμενο Λογισμικό

Για την υλοποίηση της άσκησης θα χρησιμοποιηθεί το λογισμικό WEKA (Waikato Environment for Knowledge Analysis) (έκδοση 3.8.3). Πρόκειται για ένα λογισμικό το οποίο χρησιμοποιείται ευρέως σε εφαρμογές εξόρυξης δεδομένων και μηχανικής μάθησης. Αναπτύχθηκε στο Πανεπιστήμιο του Waikato της Ν. Ζηλανδίας και πήρε το όνομα του από το Weka, ένα μικρό και υπό εξαφάνιση πουλί της Ν. Ζηλανδίας. Ανήκει στην κατηγορία του λεγόμενου **"ελεύθερου λογισμικού"** (freeware) (ανοικτός κώδικας) και διατίθεται δημοσίως σύμφωνα με τους όρους της άδειας GNU General Public License, η οποία επιτρέπει στους χρήστες να χρησιμοποιούν, αλλά και να τροποποιούν ελεύθερα το λογισμικό. Η ευρεία εφαρμογή του σχετίζεται άμεσα με το δυναμικό και τα χαρακτηριστικά του πλεονεκτήματα όπως το ότι:

- ο Περιλαμβάνει μεθόδους που αφορούν διάφορες εργασίες εξόρυξης γνώσης (π.χ. κατηγοριοποίηση, παλινδρόμηση, ανάλυση συστάδων, κανόνες συσχέτισης) και ενδιάμεσες υποστηρικτικές διαδικασίες (π.χ. προεπεξεργασία των δεδομένων, οπτικοποίηση)
- ο Αποτελεί λογισμικό ανοικτού κώδικα (δυναμικά εξελισσόμενο και ενημερωμένο με νέους αλγορίθμους της ερευνητικής βιβλιογραφίας και χωρίς κόστος).
- ο Είναι γραμμένο σε γλώσσα Java, γεγονός που ενισχύει τη συμβατότητά του με διαφορετικές πλατφόρμες υλικού και λογισμικού.
- ο Διαθέτει γραφικό περιβάλλον εργασίας, γεγονός που επιτρέπει τη χρήση του χωρίς την απαίτηση γνώσης προγραμματισμού
- ο Υφίσταται διαθέσιμη μεγάλη ποικιλία βιβλιοθηκών για μηχανική μάθηση και εξόρυξη δεδομένων.



Εικόνα 1: Το περιβάλλον διεπαφής του λογισμικού WEKA

1.2 Μεταβλητές

Στους πίνακες που ακολουθούν καταγράφονται οι μεταβλητές εισόδου και εξόδου του συστήματος ως προς το πεδίο κινδύνου με το οποίο σχετίζονται, το είδος και το εύρος τιμών τους.

Πίνακας 3.1: Μεταβλητές εισόδου του συστήματος

	ΕΙΣΟΔΟΙ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΕΙΔΟΣ	ΕΥΡΟΣ ΤΙΜΩΝ
Μεταβλητές Εργαζόμενου	Ηλικία	F1	Numeric	
	Προϋπηρεσία	F2	Numeric	
	Εκπαίδευση	F3	Nominal	NAI, OXI
	Επανάληψη Εκπαίδευσης τουλάχιστον ανά εξάμηνο	F4	Nominal	NAI, OXI
	Χρήση ΜΑΠ	F5	Nominal	NAI, OXI
	Ικανοποίηση από τις συνθήκες ΥΑΕ	F6	Numeric	1-5
Μεταβλητές επικινδυνότητας χώρου σχετικά με Κτιριακές Υποδομές	Δάπεδα - ολισθηρότητα	F7	Numeric	1-256
	Εμβαδό χώρου εργασίας	F8	Numeric	1-256
	Ύψος χώρου εργασίας	F9	Numeric	1-256
	Όγκος χώρου εργασίας	F10	Numeric	1-256
	Πόρτες - Παράθυρα	F11	Numeric	1-256
	Ελλιπής Φωτισμός	F12	Numeric	1-256
	Ύπαρξη παταριών (υποστύλωση, πρόσβαση)	F13	Numeric	1-256
	Ακάλυπτα ανοίγματα	F14	Numeric	1-256
	Εμπόδια στους διαδρόμους	F15	Numeric	1-256
	Έξοδοι κινδύνου – Οδοί διαφυγής (σε δύο αντίθετες κατευθύνσεις)	F16	Numeric	1-256
	Τοιχοποιία (ανωμαλίες – προβλήματα)	F17	Numeric	1-256
	Τόιχοι με ράφια	F18	Numeric	1-256
	Στέγη - Ψευδοροφές	F19	Numeric	1-256
	Υπόγεια	F20	Numeric	1-256
	Διάδρομοι	F21	Numeric	1-256
	Μόνωση σκεπής (κίνδυνος πτώσης)	F22	Numeric	1-256
	Καθαριότητα – Διευθέτηση χώρου	F23	Numeric	1-256
	Εμπόδια στις θέσεις των πυροσβεστήρων και της εξόδου κινδύνου	F24	Numeric	1-256
	Σήμανση ασφαλείας (έξοδοι κινδύνου – οδοί διαφυγής και διάσωσης, πυροσβεστικά μέσα, φαρμακείο)	F25	Numeric	1-256
	Πρωτόκολλο συντήρησης	F26	Numeric	1-256

Μεταβλητές επικινδυνότητας χώρου σχετικά με Μηχανές - Εξοπλισμό	Έλλειψη μέτρων ασφαλείας κατά τη χρήση	F27	Numeric	1-256
	Προφυλακτήρες στα όργανα εκκίνησης για αποφυγή τυχαίας εκκίνησης	F28	Numeric	1-256
	Προφυλακτήρες (μηχανισμού μετάδοσης, επιφάνειας εργασίας και οργάνων χειρισμού)	F29	Numeric	1-256
	Εκτινασσόμενα σωματίδια	F30	Numeric	1-256
	Σήμανση CE	F31	Numeric	1-256
	Εργασίες Κοπής	F32	Numeric	1-256
	Ανυψωτικά Μηχανήματα	F33	Numeric	1-256
	Οχήματα μεταφοράς υλικών	F34	Numeric	1-256
	Φορητές Κλίμακες	F35	Numeric	1-256
	Έλλειψη μέτρων ασφαλείας δικτύου αέρα	F36	Numeric	1-256
	Ανελκυστήρες	F37	Numeric	1-256
	Άλλα μηχανήματα	F38	Numeric	1-256
	Μη χρήση ατομικών μέσων προστασίας	F39	Numeric	1-256
	Ασφάλεια χρήσης συσκευών υπό πίεση ή κυκλωμάτων	F40	Numeric	1-256
	Πρόσβαση σε κλιμακοστάσια, φρεάτια, δεξαμενές, σιλό	F41	Numeric	1-256
Μεταβλητές επικινδυνότητας χώρου σχετικά με Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις	Ακαταλληλότητα εγκαταστάσεων (φθαρμένες μονώσεις, κρεμασμένες πρίζες και διακόπτες, σύνδεση πολλών φορτίων κτλ.)	F42	Numeric	1-256
	Ακαταλληλότητα χρήσης	F43	Numeric	1-256
	Ακαταλληλότητα εγκαταστάσεων σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες	F44	Numeric	1-256
	Έλλειψη μέτρων ασφαλείας κατά την χρήση των εγκαταστάσεων	F45	Numeric	1-256
	Έλλειψη μέτρων ασφαλείας κατά τις εργασίες συντήρησης των εγκαταστάσεων	F46	Numeric	1-256
	Επικίνδυνες ουσίες (π.χ. υγρά από γεννήτριες ή μπαταρίες)	F47	Numeric	1-256
Μεταβλητές επικινδυνότητας χώρου σχετικά με Επικίνδυνες ουσίες	Τοξικές ουσίες (κόλλες κτλ.)	F48	Numeric	1-256
	Καυστικές ουσίες	F49	Numeric	1-256
	Διαβρωτικές ουσίες	F50	Numeric	1-256
	Ερεθιστικές ουσίες	F51	Numeric	1-256
	Οξειδωτικές ουσίες	F52	Numeric	1-256
	Εκρηκτικές ουσίες (γκαζάκια κτλ.)	F53	Numeric	1-256
	Εύφλεκτες πρώτες ύλες - ουσίες	F54	Numeric	1-256

Μεταβλητές επικινδυνότητας χώρου σχετικά με Πυρκαγιά	Παρουσία και χρήση κατάλληλων ερμαρίων για εναπόθεση εύφλεκτων και εκρήξιμων υλικών	F55	Numeric	1-256
	Σήμανση (ύπαρξη ανάλογης με την ουσία)	F56	Numeric	1-256
	Σήμανση απαγόρευσης καπνίσματος	F57	Numeric	1-256
	Σήμανση απαγόρευσης χρήσης φλογός	F58	Numeric	1-256
	Αποθήκευση εύφλεκτων υλικών	F59	Numeric	1-256
	Έλλειψη κατάλληλων συστημάτων πυρανίχνευσης και πυρασφάλειας	F60	Numeric	1-256
	Εκπαίδευση σχεδίου πυρασφάλειας	F61	Numeric	1-256
	Φορητοί Πυροσβεστήρες	F62	Numeric	1-256
	Ελλείψεις στην ενημέρωση, πληροφόρηση και εκπαίδευση από την επιχείρηση	F63	Numeric	1-256
Μεταβλητές επικινδυνότητας χώρου σχετικά με Χημικούς Παράγοντες	Σκόνη	F64	Numeric	1-256
	Ίνες αμιάντου	F65	Numeric	1-256
	Καπνοί - Ατμοί	F66	Numeric	1-256
	Σωματιδιακοί Ρύποι	F67	Numeric	1-256
	Άλλες ουσίες	F68	Numeric	1-256
	Εμβλαπτίσεις – Εκτινάξεις - Πιτσιλίσματα	F69	Numeric	1-256
Μεταβλητές επικινδυνότητας χώρου σχετικά με Φυσικούς Παράγοντες	Θόρυβος	F70	Numeric	1-256
	Δονήσεις - Κραδασμοί	F71	Numeric	1-256
	Ακτινοβολίες	F72	Numeric	1-256
	Φωτισμός	F73	Numeric	1-256
	Μικροκλίμα	F74	Numeric	1-256
Μεταβλητές επικινδυνότητας χώρου σχετικά με Βιολογικούς Παράγοντες	Βακτηρίδια	F75	Numeric	1-256
	Μύκητες	F76	Numeric	1-256
	Ιοί	F77	Numeric	1-256
	Άλλοι παράγοντες	F78	Numeric	1-256
Μεταβλητές επικινδυνότητας χώρου σχετικά με εγκάρσιους ή οργανωτικούς κίνδυνους	Οργάνωση εργασίας (χειρωνακτική διακίνηση φορτίων, φθοροποιός εργασία, σχέσεις, χωροταξία, καταμερισμός, εργασιακές σχέσεις κ.α.)	F79	Numeric	1-256
	Ψυχολογικοί Παράγοντες	F80	Numeric	1-256
	Έλλειψη προγραμμάτων επέμβασης για την προστασία και πρόληψη του επαγγελματικού κινδύνου	F81	Numeric	1-256
	Εργονομία	F82	Numeric	1-256
	Αντίξοες συνθήκες	F83	Numeric	1-256

Πίνακας 2: Μεταβλητές εξόδου του συστήματος

ΕΞΟΔΟΙ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΕΙΔΟΣ	ΤΙΜΕΣ
Συμβάν – Πτώση (Falling)	Y1	Nominal	NAI, OXI
Συμβάν – Τρύπημα (Needlestick/Cut)	Y2	Nominal	NAI, OXI
Συμβάν - Άλλο (Incident)	Y3	Nominal	NAI, OXI
Ατύχημα (Accident)	Y4	Nominal	NAI, OXI
Ασφάλεια (Safety)	Y5	Nominal	NAI, OXI

1.2.1 Εισαγωγή τιμών επικινδυνότητας

Στη συγκεκριμένη ενότητα επεξηγείται η προσέγγιση που θα πρέπει να έχει η εκτίμηση της επικινδυνότητας από την πλευρά του Τεχνικού Ασφαλείας ή του εκάστοτε διαχειριστή του προτεινόμενου συστήματος, έτσι ώστε να μεγιστοποιείται η χρησιμότητά του και να έχει πρακτικό νόημα η εκάστοτε εκτίμηση – βαθμολόγηση.

Θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη πως μπορεί να συγχέεται η ταξινόμηση ανάμεσα στις κλάσεις incident – accident (συμβάν – ατύχημα) αφού δεν είναι δυνατό να υπάρξει η πρότερη γνώση για το αν και πόσες μέρες αναρρωτική μπορεί να πάρει ο εργαζόμενος. Εκ των προτέρων και με βάση την εμπειρία του ΤΑ, μπορεί να εκτιμηθεί η συγκεκριμένη παράμετρος και επομένως να χαρακτηριστεί η συγκεκριμένη κλάση.

Είναι σημαντικό σε κάθε περίπτωση η εισαγωγή των τιμών επικινδυνότητας να «εκφράζει» το αν πρόκειται για εκτίμηση συμβάντος ή ατυχήματος, εισάγοντας το σωστό συνδυασμό τιμών σύμφωνα με τη σχετική μεθοδολογία.

Η λήψη μέτρων με γνώμονα τη μεγιστοποίηση της ΥΑΕ απαιτείται και στις δύο περιπτώσεις (με τη λογική δηλαδή του “near miss”, της κατάστασης δηλαδή που θα οδηγήσει δυναμικά σε ατύχημα, πόσο μάλλον όταν αυτά τα συμβάντα είναι επαναλαμβανόμενα). Επίσης, δεν πρέπει να παραβλεφθεί το γεγονός ότι σε περιπτώσεις συγκεκριμένων συμβάντων (ειδικότερα του τύπου τρυπήματος/κόψιματος ή σημαντικής μυοσκελετικής καταπόνησης ή χρόνιας έκθεσης του αναπνευστικού σε επικίνδυνους παράγοντες) υφίσταται ο κίνδυνος επαγγελματικής ασθένειας, η οποία από νομικής άποψης έχει εξισωθεί με το εργατικό ατύχημα.

Ο διαχωρισμός των κλάσεων σε συμβάν – ατύχημα για το σύστημα έχει σημασία αφού τα δεδομένα εκπαίδευσης – ελέγχου περιλαμβάνουν διακριτές τις δύο κλάσεις (με τον περαιτέρω διαχωρισμό της κλάσης του συμβάντος σε τρύπημα/κόψιμο και σε πτώση να καταδεικνύεται από τη συχνότητα των συγκεκριμένων συμβάντων).

Συνοπτικά, το “alert” για τη λήψη μέτρων αφορά το σύνολο των κλάσεων που διαφέρουν από εκείνη της ασφάλειας, με ιδιαίτερα ενδιαφέρον εκείνο το σημείο κατά το οποίο η αλλαγή μιας βαθμολογίας συνεπάγεται τη μετάπτωση από μια κλάση σε μια άλλη.

Τα μέτρα αυτά αποσκοπούν στην εξάλειψη του κινδύνου, κατάσταση η οποία δεν μπορεί πάντοτε να επιτευχθεί στην πράξη. Στις περιπτώσεις αυτές, όταν δηλαδή δεν μπορεί να εξαλειφθεί πλήρως ο κίνδυνος, πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την μείωσή του σε χαμηλότερα επίπεδα. Η σχέση του κόστους και της πρακτικής εφαρμογής και

του επιδιωκόμενου επιπέδου κινδύνου, καθορίζεται από την αρχή ALARP - As Low As Reasonable Practicable σύμφωνα με την οποία το επίπεδο κινδύνου θα πρέπει να μειωθεί όσο αυτό είναι πρακτικά εφικτό.

Επομένως, είναι ιδιαίτερα σημαντικό να γίνει αντιληπτό πως κατά την εκτίμηση της επικινδυνότητας και την εισαγωγή των αντίστοιχων τιμών από τον Τεχνικό Ασφαλείας ή τον εκάστοτε διαχειριστή του προτεινόμενου συστήματος, δεν έχει πρακτικά νόημα η εισαγωγή των ελάχιστων τιμών επικινδυνότητας στην κλάση της ασφάλειας, αφού κάτι τέτοιο δεν είναι πάντα πρακτικά εφικτό τόσο από πλευράς κόστους όσο και από πλευράς εγγενούς κινδύνου (του κινδύνου δηλαδή που διέπει μια πρακτική εργασίας ακόμα και μετά τη λήψη όλων των σχετικών μέτρων που την καθιστούν ασφαλή). Στον αντίποδα, δεν θα πρέπει κατά την εκτίμηση της επικινδυνότητας να εφαρμόζεται η «λογική της πανοπλίας» δηλαδή η εισαγωγή μέγιστων τιμών προκειμένου να διασφαλιστεί ότι αναγνωρίζεται και επισημαίνεται υπερβολικά η εκάστοτε πηγή κινδύνου.

1.3 Εφαρμογή σεναρίου

1.3.1 Ενημέρωση σχετικού αρχείου

Στην παρούσα φάση οι φοιτητές καλούνται να δράσουν ως Τεχνικοί Ασφαλείας ή Επιθεωρητές ΥΑΕ σε ένα νοσοκομειακό περιβάλλον εργασίας.

Ο Τεχνικός Ασφαλείας/Επιθεωρητής ΥΑΕ κατά τη διάρκεια ελέγχων του σε συγκεκριμένα τμήματα του Νοσοκομείου, αναγνωρίζει και εκτιμά κινδύνους, συμπληρώνοντας τις αντίστοιχες μεταβλητές επικινδυνότητας για το χώρο καθώς και τις αντίστοιχες μεταβλητές για τους εργαζόμενους στα τμήματα ελέγχου (μέσω επικοινωνίας με το πίνακα προσωπικού και συνέντευξης με τους ίδιους τους εργαζόμενους). Παράλληλα, προτείνει μέτρα για τον περιορισμό – εξάλειψη αυτών των κινδύνων και εισάγει τις τιμές των μεταβλητών επικινδυνότητας που θα προκύψουν μετά από τη λήψη αυτών των μέτρων (ή καλύτερα που θα πρέπει να προκύψουν, ώστε να περιοριστεί – εξαιρεθεί η εκάστοτε πηγή κινδύνου).

Πίνακας 3.2: Πίνακας ενδεικτικού σεναρίου

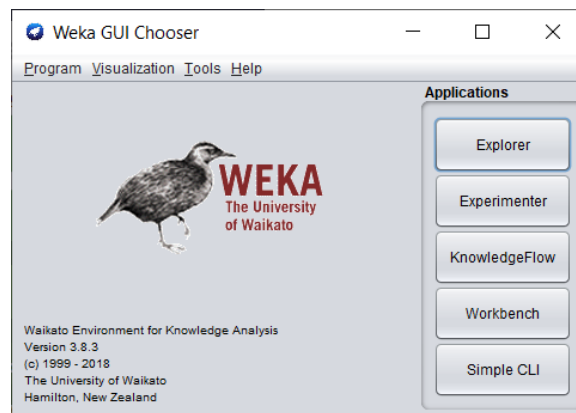
Μεταβλητές επικινδυνότητας εργαζομένου	Μεταβλητές επικινδυνότητας χώρου	Output	Περιγραφή Συμβάντος
		Falling	Πτώση από φορητή κλίμακα
		Safety	Ασφάλεια
		Falling	Πτώση σε επίπεδο
		Safety	Ασφάλεια
		Needlestick/Cut	Κόψιμο λόγω μη καλής λειτουργίας μικροτόμου
		Safety	Ασφάλεια
		Needlestick/Cut	Τρύπημα λόγω υπερκόπωσης εργαλειοδότριας

		Safety	Ασφάλεια
		Incident	Χτύπημα από κινούμενο μέρος εξοπλισμού
		Safety	Ασφάλεια
		Incident	Πόνος στη μέση τραπεζοκόμου
		Safety	Ασφάλεια

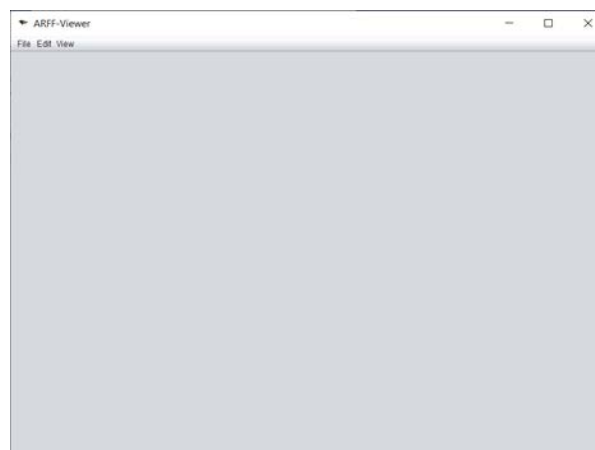
Ενημερώνεται το σχετικό αρχείο excel και γίνεται προεπεξεργασία των δεδομένων για εισαγωγή τους στο Weka.

1.3.2 Εισαγωγή δεδομένων στο Weka

1. Αρχικά ανοίγουμε το Πρόγραμμα από τη σχετική συντόμευση
2. Εμφανίζεται το παράθυρο διεπαφής του προγράμματος.



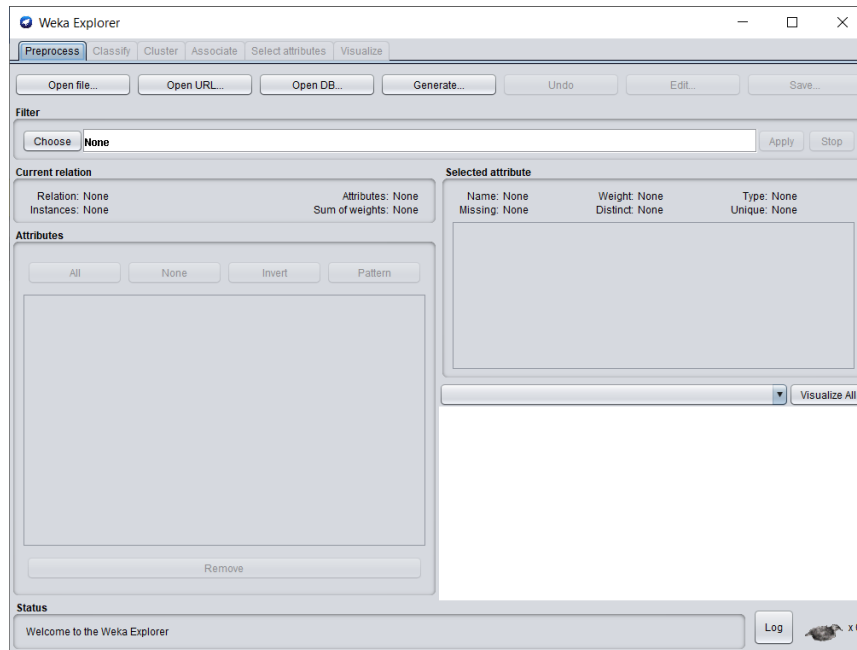
3. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε κάποιο online «εργαλείο» για τη μετατροπή του αρχείου σε μορφή .csv ή να σώσετε το αρχείο ως csv.
4. Κατεβάζουμε (για on-line μετατροπή) και σώζουμε το αρχείο .csv σε γνωστή θέση
5. Από τη διαδρομή Tools / ArffViewer ανοίγουμε τον ARFF Viewer του WEKA



6. Από τη διαδρομή File / Open επιλέγουμε το .csv αρχείο που κατεβάσαμε παραπάνω. Σε αυτό το σημείο πρέπει να επιλέξουμε από το dropdown menu με ετικέτα "Files of Type" την επιλογή "CSV data files (*.csv)" προκειμένου να εμφανίζονται αρχεία αυτού του τύπου.
7. Αν το αρχείο ανοίξει σωστά (ενδεχόμενο λανθασμένης μετατροπής σε csv) θα έχει την ακόλουθη μορφή

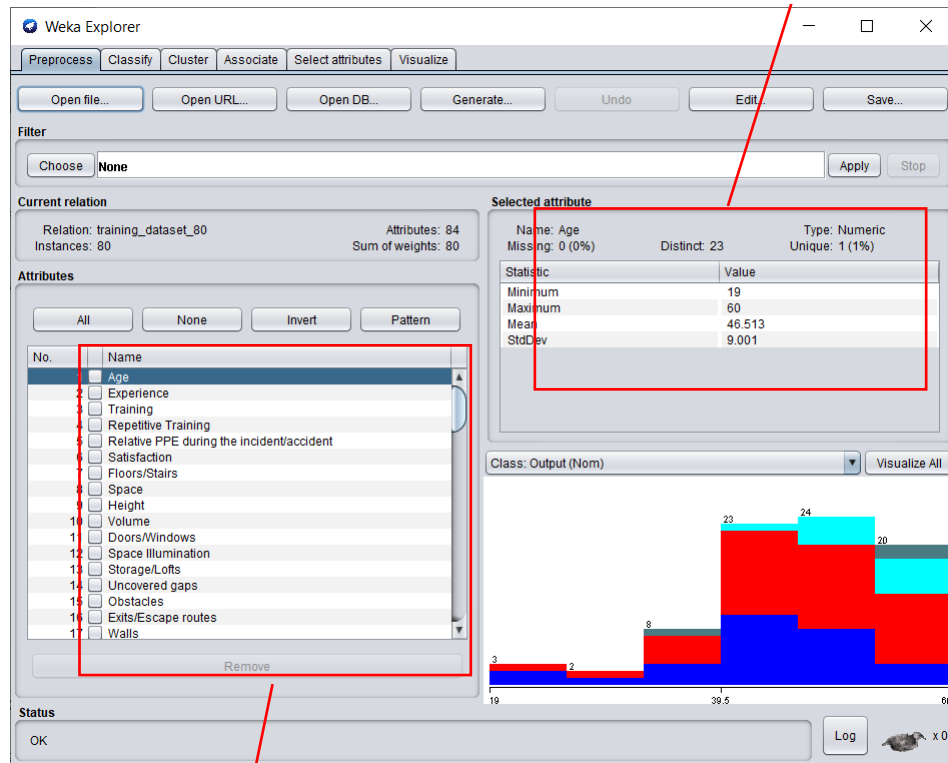
34: Transport Vehicles	35: Ladders	36: Pneumatic tools	37: Elevators	38: Machinery	39: Non Usage of PPE
Numeric	Numeric	Numeric	Numeric	Numeric	Numeric
12.0	12.0	12.0	12.0	96.0	72.0
12.0	12.0	12.0	12.0	24.0	24.0
12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
12.0	12.0	12.0	12.0	72.0	96.0
12.0	12.0	12.0	12.0	24.0	24.0
12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
12.0	96.0	12.0	12.0	12.0	12.0
12.0	24.0	12.0	12.0	12.0	12.0
12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	96.0
12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	24.0
12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	96.0
12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	24.0
12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	36.0
12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	24.0
12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
12.0	12.0	12.0	12.0	96.0	96.0
12.0	12.0	12.0	12.0	24.0	24.0
12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	36.0
12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	24.0
12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	96.0
12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	24.0
12.0	12.0	12.0	12.0	72.0	96.0

8. Μέσω της διαδρομής File - Save As αποθηκεύουμε το αρχείο ως .arff.. Σε αυτό το σημείο πρέπει να επιλέξουμε από το dropdown menu με ετικέτα "Files of Type" την επιλογή "Arff Data Files" ώστε να αποθηκεύσουμε στην επιθυμητή μορφή.
9. Κλείνουμε τον ArffViewer
10. Επιλέγουμε το μενού Explorer οπότε και εμφανίζεται η κύρια διεπαφή του Weka



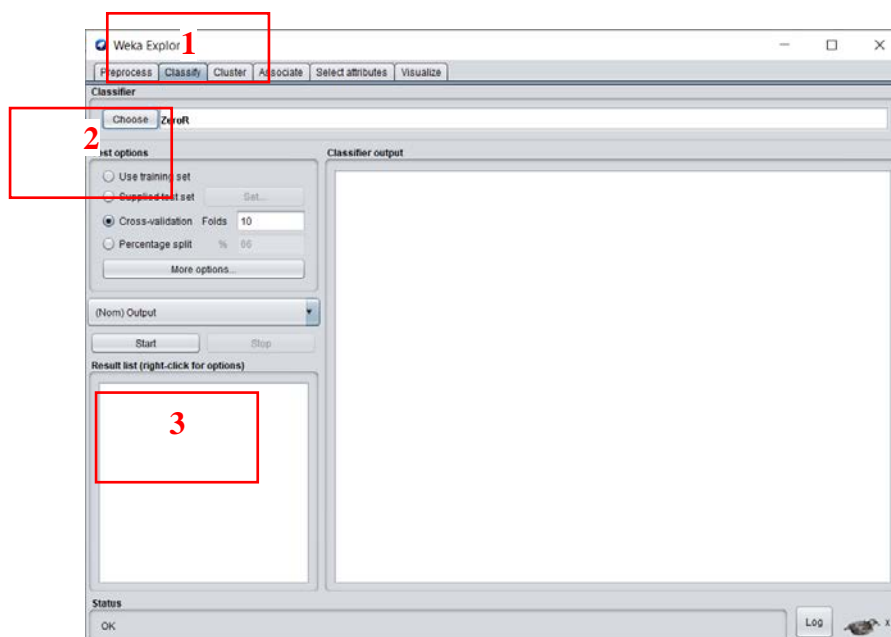
11. Για την εισαγωγή του αρχείου arff: Επιλογή Open file / Επιλογή αρχείου / Open. Η μορφή του Explorer μετά το άνοιγμα του αρχείου θα έχει ως εξής:

Περιγραφικά Στατιστικά
επιλεγμένου χαρακτηριστικού

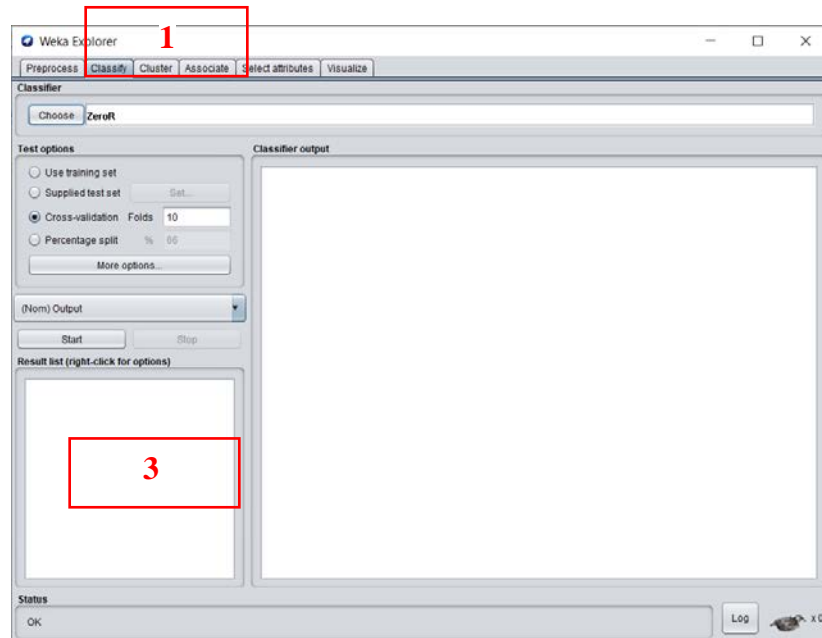


Χαρακτηριστικά

12. Για να εφαρμόσουμε ταξινόμηση στα δεδομένα μας επιλέγουμε την καρτέλα Classify (1) / Δεξί κλικ.
13. Στη συνέχεια από την επιλογή Choose (2) επιλέγουμε τη μεθοδολογία που θέλουμε να εφαρμόσουμε. Επιλέγουμε την παράμετρο use training set (2) για να εισαχθούν τα αρχικά δεδομένα στον αλγόριθμο (ή εναλλακτικά μπορούμε να τα «φορτώσουμε» μέσω της επιλογής supplied test set.



14. Μπορούμε να σώσουμε το μοντέλο που εκπαιδεύσαμε με δεξί κλικ στην περιγραφή που θα εμφανιστεί στην περιοχή (3) και επιλέγοντας Save as....
15. Για να φορτώσουμε οποιοδήποτε μοντέλο επιλέγουμε την καρτέλα Classify (1) / Δεξί κλικ στο Result List (3) / Load Model



16. Από το πεδίο Test Options και την Supplied test set / Set επιλέγουμε το αρχείο που θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε για την προσομοίωση.
17. Δεξί κλικ στο μοντέλο και επιλέγουμε Re-evaluate model under current test set
Για την αναγνώριση των καταστάσεων των κλάσεων όπως αυτές επισημάνθηκαν από τον Τεχνικό Ασφαλείας χρησιμοποιούνται διάφορα μοντέλα μηχανικής μάθησης με αποτελέσματα του τύπου όπως το ακόλουθο

=== Re-evaluation on test set ===

User supplied test set

Relation: test_set_unknown

Instances: unknown (yet). Reading incrementally

Attributes: 84

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	11	91.6667 %
Incorrectly Classified Instances	1	8.3333 %
Kappa statistic	0.875	
Mean absolute error	0.0697	
Root mean squared error	0.1959	
Total Number of Instances	12	

=== Detailed Accuracy By Class ===

TP Rate	FP Race	Precision	ROC Area	Class
1,000	0,100	0,667	0,950	Needlestick/Cut
1,000	0,000	1,000	1,000	Safety
0,500	0,000	1,000	0,900	Incident
1,000	0,000	1,000	1,000	Falling
0,917	0,017	0,944	0,975	

=== Confusion Matrix ===

a	b	c	d	<-	classified as
2	0	0	0	a =	Needlestick/Cut
0	6	0	0	b =	Safety
1	0	1	0	c =	Incident
0	0	0	2	d =	Falling