

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ: ΆΣΚΗΣΗ 2

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΥ ΓΕΩΡΓΙΑ

ΑΜ: 03120164

Αρχικά, θα αναλύσουμε τις τιμές που θέσαμε στο excel.

Οι ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις δεν θεωρούνται κίνδυνος, καθώς δεν έχουμε επαρκή στοιχεία για να συμπεράνουμε κάτι τέτοιο (η έλλειψη πιστοποιητικού δεν σημαίνει απαραίτητα πως οι εγκαταστάσεις είναι επικίνδυνες). Συνεπώς, η τιμή επικινδυνότητας είναι μικρότερη του 16.

Για τις υπόλοιπες μεταβλητές με ανεπαρκή στοιχεία, επιλέγουμε να θέσουμε την τιμή τους στο 12.

Περίπτωση 1: Falling

1α: Πτώση από γλιστερό έδαφος

Floor: 32 ($8 \cdot 2 \cdot 2$)

Safety value: 16 ($8 \cdot 2 \cdot 1$)

1β: Πτώση από κλίμακα

Ladder: 96 ($8 \cdot 4 \cdot 3$)

Ladder safety: 32 ($8 \cdot 4 \cdot 1$). Απαιτείται αντικατάσταση με step-box.

Cleanliness: 32/16. Απαιτείται καθάρισμα.

Περίπτωση 2: Cut

1α: Cut number 1

Microtome

Cutting: 128 ($8 \cdot 4 \cdot 4$)

Cutting safety: 64 ($8 \cdot 4 \cdot 2$). Απαιτείται αντικατάσταση/επιδιόρθωση του μικροτόμου και καθαρισμός συντήρησης ανά το απαιτούμενο από τον κατασκευαστή διάστημα. Εφόσον $R = 128$, πρέπει να ληφθούν άμεσα και δραστικά μέτρα.

1β: Cut number 2

Χειρουργείο-εργαλειοδότρια

Space: 96 ($8 \cdot 4 \cdot 3$)

Space safety: 64. Απαιτείται τήρηση αποστάσεων μεταξύ των εργαζομένων.

Cleanliness: 32/16. Απαιτείται καθαρίσμα.

Cutting: 64 (8*4*2)

Safety cutting: 64 (8*4*2). Δεν αλλάζει

Other biological factors: 96 (8*4*3)

Safety other biological factors: 32

Psychological factors: 48 (4*4*3)

Safety psychological factors: 16. Απαιτείται μειωμένο ωράριο και συχνότερα διαλείμματα.

Περιστατικό 3: Incident

1α: Χτύπημα από διπλωτήριο

Cleanliness: 32/16. Απαιτείται καθαρίσμα.

Μικροκλίμα: 32 (4*4*2)

Safety μικροκλίμα: 16 (αφυγραντήρας)

Cleanliness: 32/16. Απαιτείται καθαρίσμα.

Guards: 64 (4*4*4)

Safety guards: 16 (1*4*4). Απαιτείται προσθήκη προφυλακτήρα.

1β: Ζημιά από τροχήλατο, σωματική καταπόνηση

Psychological factors: 48 (4*4*3)

Safety psychological factors: 16 (4*4*1). Απαιτείται υλοποίηση αποδοτικότερου αλγόριθμου διάσχισης των δωματίων για παράδοση σίτισης.

Settlement – Manual Handling: 64 (8*4*2)

Safety Settlement – Manual Handling: 32 (8*4*1). Απαιτείται αποδοτικότερος τρόπος παράδοσης, ώστε να κουβαλάει λιγότερους δίσκους και να υφίσταται μικρότερη σωματική επιβάρυνση.

Ergonomy: 64 (8*4*2)

Safety ergonomics: 32. Καλύτερη στάση σώματος καθώς σέρνει το καροτσάκι

Transport Vehicles: 64 (8*4*2)

Safety transport vehicles: 32. Απαιτείται επισκευή τροχήλατου.

Ανάλυση Δεδομένων στο WEKA

τον αλγόριθμο των πλησιέστερων γειτόνων (Lazy/IBk), συγκεκριμένα για τον αλγόριθμο-ταξινομητή k-κοντινότερων γειτόνων, τα αποτελέσματα που παράγει το Weka είναι ισοδύναμα είτε χρησιμοποιούμε k=1 είτε k=3 (έχουν δοκιμαστεί δύο διαφορετικές περιπτώσεις, παρουσιάζουμε τη μία από αυτές), επιτυγχάνοντας ακρίβεια 100% στην αναγνώριση των περιπτώσεων.

```
0 0 0 2 | a = Incident

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

User supplied test set
Relation:      g1atoweka
Instances:     unknown (yet). Reading incrementally
Attributes:    84

=== Summary ===

Correctly Classified Instances      12          100   %
Incorrectly Classified Instances    0           0   %
Kappa statistic                     1
Mean absolute error                 0.0938
Root mean squared error             0.1083
Total Number of Instances          12

=== Detailed Accuracy By Class ===

      TP Rate  FP Rate  Precision  Recall  F-Measure  MCC   ROC Area  PRC Area  Class
1.000  0.000  1.000    1.000    1.000    1.000  1.000    1.000    Falling
1.000  0.000  1.000    1.000    1.000    1.000  1.000    1.000    Safety
1.000  0.000  1.000    1.000    1.000    1.000  1.000    1.000    Needlestick/Cut
1.000  0.000  1.000    1.000    1.000    1.000  1.000    1.000    Incident
Weighted Avg.  1.000  0.000  1.000    1.000    1.000    1.000  1.000    1.000

=== Confusion Matrix ===

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

Η αναγνώριση των παραδειγμάτων είναι απόλυτα σωστή, όπως φαίνεται και από τον πίνακα σύγχυσης. Ο πίνακας σύγχυσης περιέχει μόνο στοιχεία στην κύρια διαγώνιο, που υποδηλώνει ότι ο αλγόριθμος αναγνωρίζει την ίδια κατηγορία για τα ίδια δεδομένα που έχουν οριστεί. Για παράδειγμα, για την κατηγορία α=2 στη θέση (1,1), έχουμε αναγνωρίσει 2 περιπτώσεις ως "falling", και ο αλγόριθμος τις κατηγοριοποιεί επίσης ως "falling".

```
=== Confusion Matrix ===

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

Σημείωση: Εάν αυξήσουμε περαιτέρω την τιμή του KNN (με έναν μοναδικό αριθμό), η διάκριση μεταξύ των κατηγοριών θα γίνει ακόμα πιο ασαφής, επομένως είναι λογικό να προβλέπουμε λάθη στον πίνακα σύγχυσης.

Δοκιμάζουμε στη συνέχεια τον αλγόριθμο Naïve-Bayes.

```

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

User supplied test set
Relation:      giatoweka
Instances:     unknown (yet). Reading incrementally
Attributes:    84

=== Summary ===

Correctly Classified Instances      10           83.3333 %
Incorrectly Classified Instances    2           16.6667 %
Kappa statistic                     0.7692
Mean absolute error                 0.1337
Root mean squared error             0.3117
Total Number of Instances          12

=== Detailed Accuracy By Class ===

      TP Rate  FP Rate  Precision  Recall   F-Measure  MCC      ROC Area  PRC Area  Class
      1.000    0.000    1.000     1.000    1.000     1.000    1.000    1.000    Falling
      0.667    0.000    1.000     0.667    0.800     0.707    1.000    1.000    Safety
      1.000    0.100    0.667     1.000    0.800     0.775    1.000    1.000    Needlestick/Cut
      1.000    0.100    0.667     1.000    0.800     0.775    1.000    1.000    Incident
Weighted Avg.   0.833    0.033    0.889     0.833    0.833     0.778    1.000    1.000

=== Confusion Matrix ===

 a b c d  <-- classified as
2 0 0 0 | a = Falling
0 4 1 1 | b = Safety
0 0 2 0 | c = Needlestick/Cut
0 0 0 2 | d = Incident

```

Στην παρούσα ανάλυση παρατηρούμε ότι η αναγνώριση είναι επιτυχημένη σε ποσοστό 83%. Αναλύοντας τον πίνακα σύγχυσης, παρατηρούμε ότι μια περίπτωση "ασφάλειας" αναγνωρίστηκε ως "c" (θέση (2,3)), που αντιστοιχεί σε "cut", ενώ μια άλλη περίπτωση ασφάλειας αναγνωρίστηκε ως "συμβάν" (θέση (2,4)). Σε αυτήν την περίπτωση, αυτό μπορεί να υποδεικνύει ότι δεν έχουν ληφθεί τα απαραίτητα μέτρα για τη μείωση του κινδύνου. Ενδεχομένως, αυτό να οφείλεται σε λάθος του αλγορίθμου, αλλά θα υποθέσουμε ότι δεν είναι έτσι. Επειδή κάθε συμβάν πρέπει να αντιμετωπίζεται ως πιθανό ατύχημα, έχουμε δύο κινδύνους που απαιτούν προσοχή.

Πιθανές ενέργειες που μπορούν να αναληφθούν περιλαμβάνουν τη διενέργεια περισσότερων ελέγχων χρησιμοποιώντας διαφορετικούς αλγορίθμους, την αύξηση των μέτρων ασφαλείας για τη μείωση των επικίνδυνων καταστάσεων, ή ακόμη και την απόφαση να μην αναληφθεί καμία ε

νέργεια, εφόσον κρίνεται ότι δεν αξίζει να αυξηθούν περαιτέρω τα μέτρα ασφαλείας λόγω διάφορων παραγόντων.

Σημειώνεται επίσης ότι σε κάθε περίπτωση έχουμε 84 χαρακτηριστικά, όπως αναμενόταν, επομένως οι αλγόριθμοι έχουν αναγνωρίσει σωστά τις μεταβλητές μας.