

**ΑΡΧΙΜΗΔΗΣ: ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΩΝ ΟΜΑΔΩΝ ΣΤΑ Τ.Ε.Ι.**

**ΕΡΓΟ: ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΟ ΟΜΑΔΙΚΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ**

**ΠΑΚΕΤΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: ΠΕ1  
ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 2**

**ΣΧΗΜΑ ΤΗΣ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΟΥ  
ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΟΥ ΟΜΑΔΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ**

**(Έκθεση 2)**

## Εισαγωγή

Η έκθεση αυτή καταγράφει α) τις απαιτήσεις πάνω στις οποίες βασίστηκε ο σχεδιασμός της βάσης δεδομένων και β) τον σχεδιασμό της βάσης δεδομένων που θα υποστηρίξει το Διαδικτυακό Ομαδικό Λογισμικό Σύστημα που θα αναπτυχθεί.

Η βάση δεδομένων του Διαδικτυακού Λογισμικού Συστήματος θα περιέχει δεδομένα που είτε εισάγονται από τους χρήστες του συστήματος είτε θα παράγονται δυναμικά από προγράμματα. Σε λογικό επίπεδο, μπορεί να θεωρηθεί ότι τα δεδομένα αυτά αφορούν τρεις ενότητες:

- A) τη διαχείριση έργου
- B) τη περιγραφή της παραγωγικής μονάδας
- Γ) τη προσομοίωση της παραγωγικής μονάδας

Τα δεδομένα που θα περιέχονται στη βάση δεδομένων για κάθε μία από τις τρεις αυτές ενότητες καθώς και ο τρόπος επικοινωνίας του χρήστη με τη βάση δεδομένων του Διαδικτυακού Ομαδικού Λογισμικού Συστήματος παρουσιάζονται αναλυτικά στη συνέχεια.

### 1. Διαχείριση έργου

Ένα έργο (project) αποτελείται από ένα σύνολο δραστηριοτήτων. Στα πλαίσια του ερευνητικού αυτού έργου, περιοριζόμαστε σε έργα τα οποία έχουν ως στόχο την μελέτη μίας υπάρχουσας παραγωγικής μονάδας χρησιμοποιώντας τη μέθοδο της προσομοίωσης.

*Υπόθεση:*

Μία υπάρχουσα παραγωγική μονάδα μπορεί να αποτελέσει το αντικείμενο μελέτης πολλών έργων. Τα δεδομένα που σχετίζονται με μία μελέτη θα πρέπει να είναι διαθέσιμα στη νέα μελέτη.

Στη βάση δεδομένων του Διαδικτυακού Ομαδικού Λογισμικού Συστήματος, για κάθε έργο θα αποθηκεύεται ένας μοναδικός κωδικός, μία συνοπτική περιγραφή, οι εκτιμώμενες ημερομηνίες έναρξης και λήξης, οι πραγματικές ημερομηνίες έναρξης και λήξης και ο προϋπολογισμός του έργου.

Οι υπάρχουσες μέθοδοι διαχείρισης έργων προσφέρουν το κατάλληλο υπόβαθρο για τον προγραμματισμό, την παρακολούθηση, τον συντονισμό των εμπλεκόμενων, τον έλεγχο για την εμπρόθεσμη ολοκλήρωση ενός έργου. Η βασική αρχή που υιοθετείται από τις μεθόδους διαχείρισης έργου είναι η δυνατότητα ανάλυσης ενός πολύπλοκου έργου σε επιμέρους δραστηριότητες με εκτιμώμενη διάρκεια, προγραμματισμένη αρχή και τέλος, εκτιμώμενο κόστος και διαθέσιμους πόρους.

Μία δραστηριότητα ενός έργου είναι μία αυτοτελής ενέργεια με διακριτά αποτελέσματα που εκτελείται από ένα ή περισσότερα μέλη της ομάδας έργου. Επιπλέον, για το Διαδικτυακό Λογισμικό Ομαδικό Σύστημα, δραστηριότητα είναι μία ενέργεια που έχει ως στόχο τη δημιουργία συγκεκριμένων πληροφοριών – οι οποίες αποθηκεύονται στη βάση δεδομένων του συστήματος. Μία δραστηριότητα λοιπόν, ολοκληρώνεται όταν αποθηκευτούν στη βάση δεδομένων του Διαδικτυακού Λογισμικού Ομαδικού Συστήματος όλες οι πληροφορίες που προβλέπεται να δημιουργηθούν στη διάρκεια της δραστηριότητας αυτής. Η έναρξη ορισμένων δραστηριοτήτων ενός έργου μπορεί να προ-απαιτεί την ολοκλήρωση άλλων δραστηριοτήτων. Για το Διαδικτυακό Ομαδικό Λογισμικό Σύστημα, σε κάθε χρονική στιγμή της εξέλιξης ενός έργου, μία δραστηριότητα μπορεί να είναι σε μία από τις παρακάτω καταστάσεις:

- *ανενεργή* – εφόσον δεν μπορεί να ξεκινήσει η υλοποίησή της γιατί δεν έχουν ολοκληρωθεί κάποιες προαπαιτούμενες δραστηριότητες
- *ενεργή* - στη περίπτωση που η δραστηριότητα εκτελείται ή μπορεί να εκτελεστεί άμεσα,
- *σε προσωρινή καταχώρηση* - αν έχει ξεκινήσει η υλοποίησή της και έχουν καταχωρηθεί προσωρινά κάποια σχετικά δεδομένα τα οποία μπορούν να τροποποιηθούν στη συνέχεια, ή
- *ολοκληρωμένη*– σε περίπτωση που έχει ήδη ολοκληρωθεί και τα σχετιζόμενα με τη δραστηριότητα δεδομένα έχουν οριστικά καταχωρηθεί στη βάση δεδομένων και δεν είναι πλέον δυνατή η περαιτέρω τροποποίησή τους. Τα δεδομένα των ολοκληρωμένων δραστηριοτήτων μπορούν με ασφάλεια να χρησιμοποιηθούν στην υλοποίηση άλλων δραστηριοτήτων.

#### Υπόθεση:

Η κατάσταση μίας δραστηριότητας στο Διαδικτυακό Ομαδικό Λογισμικό Σύστημα μεταβάλλεται αυστηρά κατά την εξής σειρά: Ανενεργή – Ενεργή – Σε προσωρινή καταχώρηση – Ολοκληρωμένη. Έτσι, για παράδειγμα, δεν είναι δυνατή η μεταβολή μίας δραστηριότητας από τη κατάσταση *σε προσωρινή καταχώρηση* στη κατάσταση *ενεργή*.

Εξειδικευμένο λογισμικό για την διαχείριση έργων υπάρχει και χρησιμοποιείται συνήθως σε περιβάλλοντα ενός χρήστη ενώ πιο πρόσφατα έχουν αναπτυχθεί και αντίστοιχα διαδικτυακά προγράμματα. Οι λειτουργικές απαιτήσεις που τυπικά ικανοποιεί ένα λογισμικό διαχείρισης έργου ενός χρήστη είναι οι παρακάτω:

- Ορισμός των δραστηριοτήτων του έργου
- Προσδιορισμός της διάρκειας κάθε δραστηριότητας
- Προσδιορισμός των απαιτήσεων κάθε δραστηριότητας

Επιπρόσθετα είναι δυνατό να επιτρέπεται

- Ορισμός των διαθέσιμων πόρων που θα χρησιμοποιηθούν σε κάθε δραστηριότητα
- Προσδιορισμός του κόστους κάθε δραστηριότητας

Το Διαδικτυακό Ομαδικό Λογισμικό σύστημα, σε σχέση με τον ορισμό της δραστηριότητας θα αποθηκεύει στη βάση δεδομένων του, τον κωδικό της δραστηριότητας (μοναδικός αριθμός), τη περιγραφή της, την εκτιμώμενη ημερομηνία έναρξης και λήξης, τη πραγματική ημερομηνία έναρξης και λήξης, τη κατάσταση της δραστηριότητας (όπως περιγράφεται παρακάτω). Επίσης για κάθε δραστηριότητα θα πρέπει να αποθηκεύονται οι δραστηριότητες των οποίων προαπαιτείται η ολοκλήρωση πριν την έναρξη της δραστηριότητας. Όλα αυτά τα δεδομένα που σχετίζονται με τις δραστηριότητες καταγράφονται στη βάση δεδομένων από τον συντονιστή του έργου (βλέπε παρακάτω).

Ένα διαδικτυακό πρόγραμμα διαχείρισης έργου μπορεί να παρέχει πέρα από την δυνατότητα παρακολούθησης της εξέλιξης του έργου τη δυνατότητα καλύτερου συντονισμού των μελών που συμμετέχουν σε αυτό. Με τον όρο συντονισμός νοείται η διεκπεραίωση ενεργειών με μία συγκεκριμένη σειρά και σύμφωνα με κάποιον προαποφασισμένο χρονοπρογραμματισμό. Ο επιτυχής συντονισμός της ομάδας έργου προϋποθέτει:

- Ακριβή εκτίμηση της δραστηριότητας της κάθε δραστηριότητας ενός έργου
- Έγκαιρη και συνεχή ενημέρωση των εμπλεκόμενων σχετικά με τις υποχρεώσεις τους – ώστε αυτοί να παρέχουν τις απαιτούμενες από αυτούς πληροφορίες

μέσα σε χρονικά περιθώρια που επιτρέπουν την έγκαιρη περάτωση όλου του έργου

- Ανταλλαγή πληροφοριών ανάμεσα στα μέλη της ομάδας για την ομαλή εξέλιξη του έργου.

Το Διαδικτυακό Ομαδικό Λογισμικό Σύστημα (και συγκεκριμένα το υποσύστημα διαχείρισης έργου) θα πρέπει μαζί με τις δυνατότητες που προσφέρουν τα τυπικά συστήματα διαχείρισης έργου και οι οποίες προσδιορίστηκαν παραπάνω, επιπρόσθετα να επιτρέπει:

- Την ανάθεση κάθε δραστηριότητας σε συγκεκριμένους χρήστες οι οποίοι να είναι υπεύθυνοι είτε για την υλοποίηση της δραστηριότητας είτε για την επίβλεψή της και πάντως είναι οπωσδήποτε υπεύθυνοι για την ενημέρωση του συστήματος με τα δεδομένα και τις πληροφορίες που προβλέπεται να αποκτηθούν κατά την υλοποίηση της δραστηριότητας
- Την αυτόματη ειδοποίηση των υπευθύνων για τυχόν καθυστερήσεις στην εξέλιξη του έργου
- Την αυτόματη προειδοποίηση των αρμοδίων που συμμετέχουν στο έργο σχετικά με προθεσμίες που πλησιάζουν.
- Τη δυνατότητα διασύνδεσης εγγράφων και μηνυμάτων που ανταλλάσσονται στη διάρκεια ενός έργου με συγκεκριμένη δραστηριότητα
- Την δυνατότητα κατηγοριοποίησης των χρηστών σε ομάδες και ρόλους όπως περιγράφεται παρακάτω.

Κάθε χρήστης του συστήματος ανήκει σε μία ομάδα και ταυτόχρονα έχει έναν ρόλο. Η ομάδα του χρήστη δείχνει το αντικείμενο της επαγγελματικής απασχόλησής του. Έτσι, στην παρούσα φάση προβλέπονται οι παρακάτω ομάδες χρηστών:

- Διοίκηση – στην ομάδα αυτή ανήκουν τα διευθυντικά στελέχη της παραγωγικής μονάδας.
- Εργοδηγός – στην ομάδα αυτή ανήκουν οι εργαζόμενοι της παραγωγικής ομάδας που είναι υπεύθυνοι για την καθημερινή επίβλεψη ενός τμήματος της παραγωγικής μονάδας
- Αναλυτής – στην ομάδα αυτή ανήκουν οι ειδικοί στην μελέτη παραγωγικών μονάδων με χρήση της προσομοίωσης
- Προγραμματιστής – στην ομάδα αυτή ανήκουν οι ειδικοί της πληροφορικής που είναι υπεύθυνοι για την ανάπτυξη κώδικα που προσομοιώνει την παραγωγική μονάδα που μελετάται στα πλαίσια του έργου.
- Συντονιστής – πρόκειται για μία ειδική ομάδα, που έχει την ευθύνη για την διευκόλυνση της λειτουργίας της ομάδας έργου. Για κάθε έργο ορίζεται ένας συντονιστής. Ο συντονιστής είναι υπεύθυνος για την ανάθεση δραστηριοτήτων και ρόλων στους χρήστες και τον προσδιορισμό της μεθόδου επίλυσης των διαφωνιών οι οποίες έχουν εντοπιστεί.

Ο ρόλος ενός χρήστη από την άλλη μεριά, δείχνει τη είδος της ενασχόλησής του σε σχέση με το ομαδικό διαδικτυακό σύστημα. Έτσι, στην παρούσα φάση προβλέπονται δύο ρόλοι χρηστών:

- Παροχέας – είναι ένας χρήστης που είναι υπεύθυνος για την παροχή συγκεκριμένων δεδομένων και πληροφοριών
- Σχολιαστής – είναι ένας χρήστης που είναι υπεύθυνος για να σχολιάσει θετικά ή αρνητικά δεδομένα και πληροφορίες που έχουν ήδη παρασχθεί από έναν παροχέα.

Υποθέσεις:

- Κάθε χρήστης σε όλη τη διάρκεια ενός έργου ανήκει σε μία μόνο ομάδα

- Ένας χρήστης μπορεί να έχει πολλαπλούς ρόλους στη διάρκεια ενός έργου (για παράδειγμα μπορεί ένας χρήστης X1 να είναι παροχέας στις δραστηριότητες Δ1, Δ2 και σχολιαστής στις δραστηριότητες Δ3, Δ4, Δ5)
- Ένας χρήστης εμπλέκεται σε μία δραστηριότητα με έναν μόνο ρόλο που δεν αλλάζει (στο προηγούμενο παράδειγμα ο χρήστης X1 στη δραστηριότητα Δ1 θα είναι παροχέας σε όλη τη διάρκεια της δραστηριότητας).
- Για κάθε δραστηριότητα πρέπει να υπάρχει ακριβώς ένας πάροχος
- Για κάθε δραστηριότητα μπορεί να υπάρχουν πολλοί ή και κανένας σχολιαστής.

Κάθε χρήστης που εγγράφεται στο Διαδικτυακό Ομαδικό Λογισμικό Σύστημα καταχωρείται στη βάση δεδομένων του συστήματος. Ο συντονιστής είναι υπεύθυνος για την εγγραφή του χρήστη στο σύστημα. Συγκεκριμένα για κάθε χρήστη αποθηκεύεται στη βάση δεδομένων ένας μοναδικός κωδικός αριθμός, το ονοματεπώνυμό του, η ημερομηνία εγγραφής του, το συνθηματικό του κρυπτογραφημένο και η ομάδα στην οποία ανήκει. Επίσης για κάθε χρήστη αποθηκεύονται οι δραστηριότητες που έχουν ανατεθεί στο χρήστη και για κάθε δραστηριότητα, ο ρόλος που έχει ο χρήστης στη δραστηριότητα αυτή.

#### *Προσδιορισμός της κατάστασης των δραστηριοτήτων*

Η κατάσταση μίας δραστηριότητας αλλάζει από ενέργειες του χρήστη στον οποίο έχει ανατεθεί η υλοποίηση της δραστηριότητας. Το σύστημα πρέπει να είναι σε θέση αυτόματα να προσδιορίζει τη κατάσταση κάθε δραστηριότητας, σύμφωνα με τα παρακάτω:

Αρχικά γίνεται (από τον συντονιστή) ο ορισμός των δραστηριοτήτων και των χρηστών, η ανάθεση δραστηριοτήτων σε χρήστες και ο προσδιορισμός των προαπαιτούμενων δραστηριοτήτων. Αφού ο συντονιστής ορίσει για όλες τις δραστηριότητες τις προαπαιτούμενές τους, το σύστημα προσδιορίζει αυτόματα όλες τις ενεργές δραστηριότητες: ενεργές είναι όσες δραστηριότητες δεν έχουν προαπαιτούμενες. Οι δραστηριότητες αυτές μπορούν να ξεκινήσουν άμεσα.

Οι χρήστες στους οποίους έχουν ανατεθεί δραστηριότητες που είναι ενεργές αρχίζουν να καταχωρούν τις απαιτούμενες πληροφορίες. Κάποιες φορές οι πληροφορίες αυτές καταχωρούνται προσωρινά – στη περίπτωση αυτή το σύστημα καταχωρεί τη προσωρινά καταχωρημένη πληροφορία στη βάση δεδομένων και ενημερώνει τη κατάσταση της δραστηριότητας σε *προσωρινή καταχώρηση*. Υπενθυμίζεται ότι, όταν κάποια δεδομένα έχουν καταχωρηθεί προσωρινά, μπορούν να τροποποιηθούν από τον χρήστη στον οποίο έχει ανατεθεί η δραστηριότητα. Αυτό σημαίνει ότι ο χρήστης όταν ζητάει να εργαστεί σε κάποια δραστηριότητα για την οποία υπάρχει προσωρινή καταχώρηση, το σύστημα θα πρέπει να ανασύρει τα προσωρινά καταχωρημένα δεδομένα. Οποιοσδήποτε τροποποιήσεις του χρήστη, πάνω σε προσωρινά καταχωρημένα δεδομένα δεν δημιουργούν νέες εγγραφές σε κανέναν πίνακα της βάσης δεδομένων αλλά τροποποιούν ήδη υπάρχουσες εγγραφές.

Όταν ένας χρήστης καταχωρεί οριστικά τις απαιτούμενες πληροφορίες, το σύστημα:  
α) ενημερώνει την κατάσταση της δραστηριότητας σε «ολοκληρωμένη» και δεν επιτρέπει την μεταβολή των ήδη καταχωρημένων δεδομένων και β) προσδιορίζει τις δραστηριότητες που καθίστανται τώρα ενεργές. Αν μία ανενεργή δραστηριότητα έχει προαπαιτούμενες δραστηριότητες και όλες οι προαπαιτούμενές της έχουν ολοκληρωθεί τότε η δραστηριότητα αυτή καθίσταται από το σύστημα «ενεργή» και μπορεί να ξεκινήσει η υλοποίησή της, ενώ αντίθετα, αν μία δραστηριότητα έχει

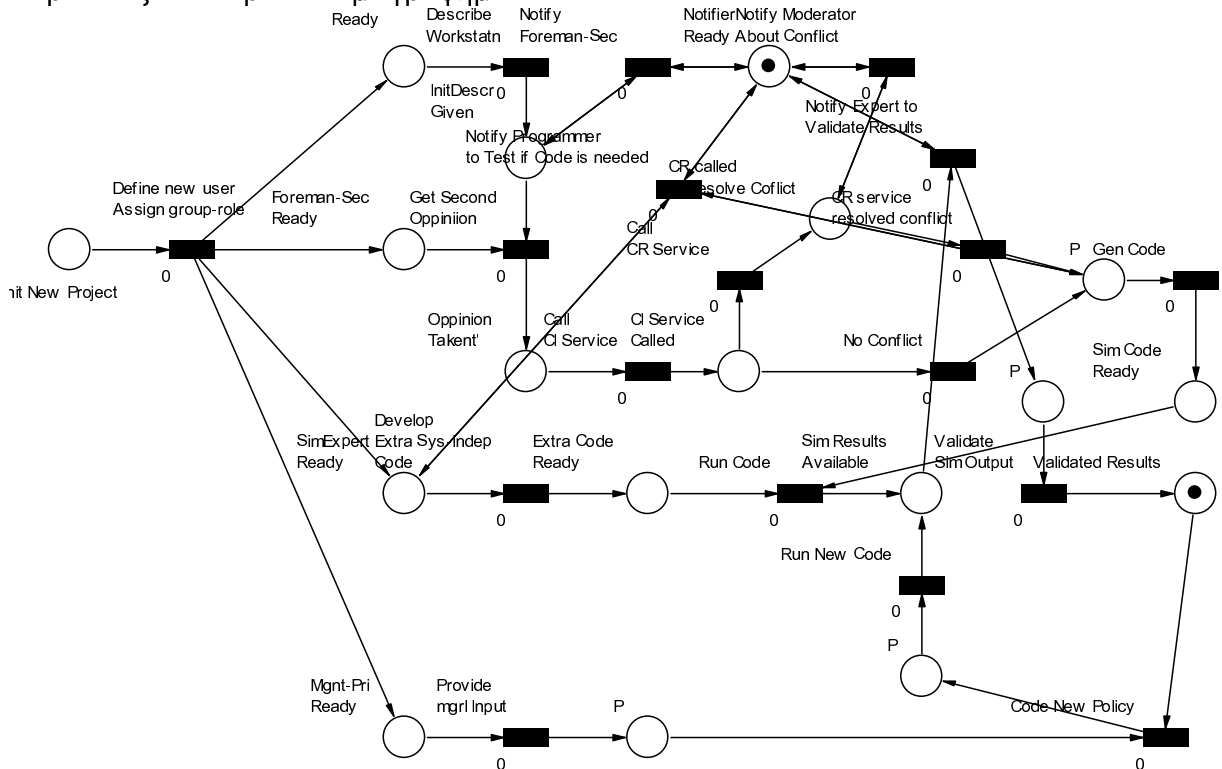
προαπαιτούμενες ενέργειες και μία ή περισσότερες από αυτές δεν έχουν ολοκληρωθεί ακόμη, η δραστηριότητα παραμένει ανενεργή.

**Αυτόματη υπενθύμιση προθεσμιών – αυτόματη ενημέρωση**

Η αυτόματη υπενθύμιση προθεσμιών όπως και η αυτόματη ενημέρωση των χρηστών παίζει σημαντικό στον καλό συντονισμό των μελών της ομάδας έργου. Το υποσύστημα αυτόματης υπενθύμισης προθεσμιών δημιουργεί αυτόματα μηνύματα που υπενθυμίζουν τους χρήστες σχετικά με την καταληκτική προθεσμία για την ολοκλήρωση μίας δραστηριότητας. Τα μηνύματα αυτά αποστέλλονται στους άμεσα ενδιαφερόμενους χρήστες αυτόματα από το σύστημα λίγες ημέρες πριν την προθεσμία περάτωσης της δραστηριότητας. Το σύστημα αυτόματης ενημέρωσης των χρηστών δημιουργεί αυτόματα μηνύματα που ενημερώνουν τους χρήστες σχετικά με την εξέλιξη ορισμένων δραστηριοτήτων. Οι ενημερώσεις αυτές αποστέλλονται στους άμεσα ενδιαφερόμενους χρήστες αυτόματα από το σύστημα μόλις ολοκληρωθεί μία δραστηριότητα. Συγκεκριμένα, το σύστημα παρέχει αυτόματη υπενθύμιση/ενημέρωση:

- σε έναν χρήστη με ρόλο *Σχολιαστή* μόλις η πληροφορία που πρέπει αυτός να σχολιάσει είναι διαθέσιμη (δηλαδή μόλις ο πάροχος της αντίστοιχης πληροφορίας αποθηκεύσει στο σύστημα τη πληροφορία αυτή έστω και προσωρινά)
- σε έναν χρήστη της ομάδας *Προγραμματιστής* μόλις πληροφορία που σχετίζεται με το παραγωγικό σύστημα είναι διαθέσιμη ώστε να ελεγχθεί αν απαιτείται η ανάπτυξη επιπλέον κώδικα ή όχι.
- σε έναν χρήστη με ρόλο *Συντονιστή* μόλις εκφραστεί διαφωνία από κάποιους *Σχολιαστή*
- σε ένα χρήστη με ρόλο *Αναλυτή* μόλις είναι διαθέσιμα τα αποτελέσματα προσομοίωσης ώστε αυτός να προχωρήσει σε έλεγχο της εγκυρότητάς τους.

Η λειτουργία του υποσυστήματος διαχείρισης έργου των αυτόματων υπενθυμίσεων παρουσιάζεται παρακάτω με γράφημα του Petri.



Η λογική που περιγράφεται με το παραπάνω γράφημα του Petri θα πρέπει να υλοποιηθεί στο υπο ανάπτυξη σύστημα.

## 2. Περιγραφή παραγωγικής μονάδας

Η παραγωγική μονάδα (production system) είναι η γραμμή παραγωγής μίας επιχείρησης. Το ομαδικό σύστημα που αναπτύσσεται θα προσφέρει εργαλεία για τη μελέτη της παραγωγικής μονάδας με τη μέθοδο της προσομοίωσης. Για κάθε παραγωγική μονάδα στη βάση δεδομένων του συστήματος θα αποθηκεύονται ένας μοναδικός κωδικός αριθμός και μία συνοπτική περιγραφή.

Στη βάση δεδομένων του συστήματος θα αποθηκεύονται δεδομένα που αφορούν τη περιγραφή μίας παραγωγικής μονάδας η οποία παράγει διακριτά προϊόντα. Στη βάση δεδομένων θα αποθηκεύονται δεδομένα τα οποία περιγράφουν:

- Τα προϊόντα που παράγονται από τη μονάδα
- Τον εξοπλισμό της μονάδας
- Τη ροή των προϊόντων μέσα στο παραγωγικό σύστημα
- Την πολιτική εισόδου των προϊόντων στο παραγωγικό σύστημα

### 2.1. Δεδομένα για τα προϊόντα

Οι παραγωγικές μονάδες που περιγράφονται στο Διαδικτυακό Ομαδικό Λογισμικό Σύστημα, παράγουν προϊόντα (είδη) που είναι διακριτά. Κάθε παραγόμενο προϊόν περιγράφεται από τον κωδικό του (που είναι μοναδικός) και τον τύπο του. Υπεύθυνος για τη παροχή αυτής της πληροφορίας είναι ένας εργοδηγός. Σε μεταγενέστερη φάση ίσως καταστεί δυνατό, για το προϊόν να ορίζονται και άλλα χαρακτηριστικά όπως π.χ. μήκος, ύψος, βάρος, χρώμα, οι αποδεκτές τιμές για κάθε χαρακτηριστικό και η μονάδα μέτρησής του.

### 2.2. Δεδομένα για τον εξοπλισμό

Η παραγωγική μονάδα περιλαμβάνει προσωρινούς καταχωρητές, μηχανές και μεταφορικά μέσα. Προσωρινός καταχωρητής είναι ένας αποθηκευτικός χώρος περιορισμένης χωρητικότητας στον οποίο αποθηκεύονται προσωρινά προϊόντα. Προσθήκη ενός προϊόντος στον καταχωρητή είναι δυνατή εφόσον ο αριθμός των προϊόντων που είναι αποθηκευμένα σε αυτόν είναι μικρότερος της χωρητικότητας. Ένα προϊόν αφαιρείται από τον καταχωρητή όταν δεν απαιτείται πλέον η αποθήκευσή του εκεί. Ο προσδιορισμός του προϊόντος που αφαιρείται (δηλ. η πειθαρχία του καταχωρητή) γίνεται με δήλωση κάποιας ιδιότητας του προϊόντος (π.χ. το πρώτο σε σειρά, το τελευταίο στη σειρά, αυτό που έχει id με συγκεκριμένη τιμή, κλπ).

#### Υποθέσεις-περιορισμοί

- Σε κάθε χρονική στιγμή δεν είναι δυνατό στον προσωρινό καταχωρητή να αποθηκεύεται το ίδιο προϊόν περισσότερες από μία φορές,
- σε κάθε χρονική στιγμή ένα προϊόν είναι αποθηκευμένο σε έναν μόνο προσωρινό καταχωρητή.
- κάθε φορά αφαιρείται από τον καταχωρητή ένα μόνο προϊόν.

Η μηχανή αποτελεί τη βασική μονάδα επεξεργασίας του συστήματος παραγωγής. Η χωρητικότητα της μηχανής καθορίζει τον αριθμός προϊόντων που ταυτόχρονα να επεξεργαστεί η μηχανή. Μία μηχανή μπορεί να απαιτεί προετοιμασία όταν χρειάζεται να επεξεργαστεί ένα προϊόν διαφορετικού τύπου από το προϊόν που έχει ήδη επεξεργαστεί, ενώ μπορεί να υπόκειται και σε βλάβες οι οποίες επιδιορθώνονται. Ο χρόνος επεξεργασίας των προϊόντων, ο χρόνος προετοιμασίας της μηχανής, ο χρόνος ανάμεσα στις βλάβες και ο χρόνος επιδιόρθωσης μπορεί να είναι σταθεροί

χρόνοι ή να ακολουθούν μία κατανομή (το σύστημα θα αντιμετωπίζει μόνο τις κατανομές: ομοιόμορφη, κανονική, εκθετική).

Ένας σταθμός εργασίας αποτελείται από έναν αριθμό πανομοιότυπων μηχανών και από δύο προσωρινούς καταχωρητές περιορισμένης χωρητικότητας που ονομάζονται είσοδος (input buffer) και έξοδος (output buffer), αντίστοιχα. Στον προσωρινό καταχωρητή εισόδου φυλάσσονται τα προϊόντα που πρέπει οι μηχανές του σταθμού εργασίας να επεξεργαστούν ενώ στον προσωρινό καταχωρητή εξόδου φυλάσσονται τα προϊόντα που έχουν ήδη επεξεργαστεί από τις μηχανές του σταθμού. Όταν η μηχανή είναι αδρανής (idle) και εφόσον υπάρχουν προϊόντα στον προσωρινό καταχωρητή εισόδου, αφαιρείται ένα προϊόν από τον καταχωρητή (σημ: ο προσδιορισμός του προϊόντος που αφαιρείται γίνεται ανάλογα με την πειθαρχία του προσωρινού καταχωρητή) και αρχίζει η επεξεργασία του προϊόντος αυτού. Μετά την ολοκλήρωση της επεξεργασίας: α) εφόσον ο καταχωρητής εξόδου δεν είναι πλήρης, το προϊόν που έχει επεξεργασθεί τοποθετείται σε αυτόν η μηχανή καθίσταται αδρανής και ελέγχεται εάν ο καταχωρητής εισόδου περιέχει άλλα προϊόντα β) εφόσον ο καταχωρητής εξόδου είναι πλήρης, η μηχανή μπλοκάρει μέχρις ότου κάποιο προϊόν αφαιρεθεί από τον καταχωρητή εξόδου, οπότε και η μηχανή συμπεριφέρεται όπως παραπάνω.

Τα δεδομένα που απαιτούνται για την περιγραφή κάθε σταθμού εργασίας εργασίας είναι:

- Η ονομασία του Σταθμού Εργασίας
- Ο χρόνος Επεξεργασίας (σταθερός ή κατανομή)
- Η χωρητικότητα του καταχωρητή εισόδου
- Η χωρητικότητα του καταχωρητή εξόδου
- Ο χρόνος ανάμεσα στις βλάβες (σταθερός ή κατανομή)
- Ο μέσος χρόνος επιδιόρθωσης (σταθερός ή κατανομή)
- Η περιγραφή της Λειτουργίας του σταθμού εργασίας
- Η περιγραφή των είδη βλαβών
- Η περιγραφή των επιδιορθώσεων

Τα μεταφορικά μέσα χρησιμοποιούνται για να μεταφέρουν τα προϊόντα από έναν σταθμό εργασίας στον επόμενο. Ο χρόνος μεταφοράς μπορεί να είναι σταθερός ή να ακολουθεί κάποια από τις γνωστές κατανομές. Σε πρώτη φάση θα γίνει η υόθεση ότι ο χρόνος μεταφοράς των προϊόντων στον επόμενο σταθμό εργασίας είναι αμελητέος.

Όλα τα δεδομένα που σχετίζονται με τους σταθμούς εργασίας και τα μεταφορικά μέσα παρέχονται από χρήστες που ανήκουν στην ομάδα των εργοδηγών.

### *2.3. Δεδομένα για τη ροή των προϊόντων μέσα στο παραγωγικό σύστημα*

Σε ένα τυπικό παραγωγικό σύστημα, ένα προϊόν δέχεται την επεξεργασία διαδοχικών σταθμών εργασίας. Η διαδοχή των σταθμών εργασίας από τους οποίους πρέπει να περάσει ένα προϊόν είναι η ροή του προϊόντος. Η βάση δεδομένων θα πρέπει να αποθηκεύει τη ροή αυτή ως μία ακολουθία σταθμών εργασίας. Δεδομένα που αφορούν τη ροή των προϊόντων δίνονται από χρήστες που ανήκουν στην ομάδα των εργοδηγών.

### *2.4. Πολιτική εισόδου*

Ο τρόπος με τον οποίο τροφοδοτείται το σύστημα καθορίζεται από την πολιτική εισόδου. Μία πολιτική εισόδου προσδιορίζει την ακριβή χρονική στιγμή στην οποία θα τοποθετηθεί ένα προϊόν προς επεξεργασία σε έναν σταθμό εργασίας και τον τύπο του προϊόντος αυτού. Για κάθε πολιτική εισόδου θα πρέπει να αποθηκεύεται στη βάση δεδομένων ένας μοναδικός κωδικός, ένας τίτλος, η εκτενής περιγραφή της



πολιτικής εισόδου (αλγόριθμος), και ο κώδικας (σε γλώσσα προγραμματισμού) που υλοποιεί τον αλγόριθμο. Η περιγραφή της πολιτικής εισόδου δίνεται από τη διοίκηση της παραγωγικής μονάδας ή από τον συντονιστή ενώ ο αντίστοιχος κώδικας από χρήστη της ομάδας των προγραμματιστών.

### **2.3. Προσομοίωση παραγωγικής μονάδας**

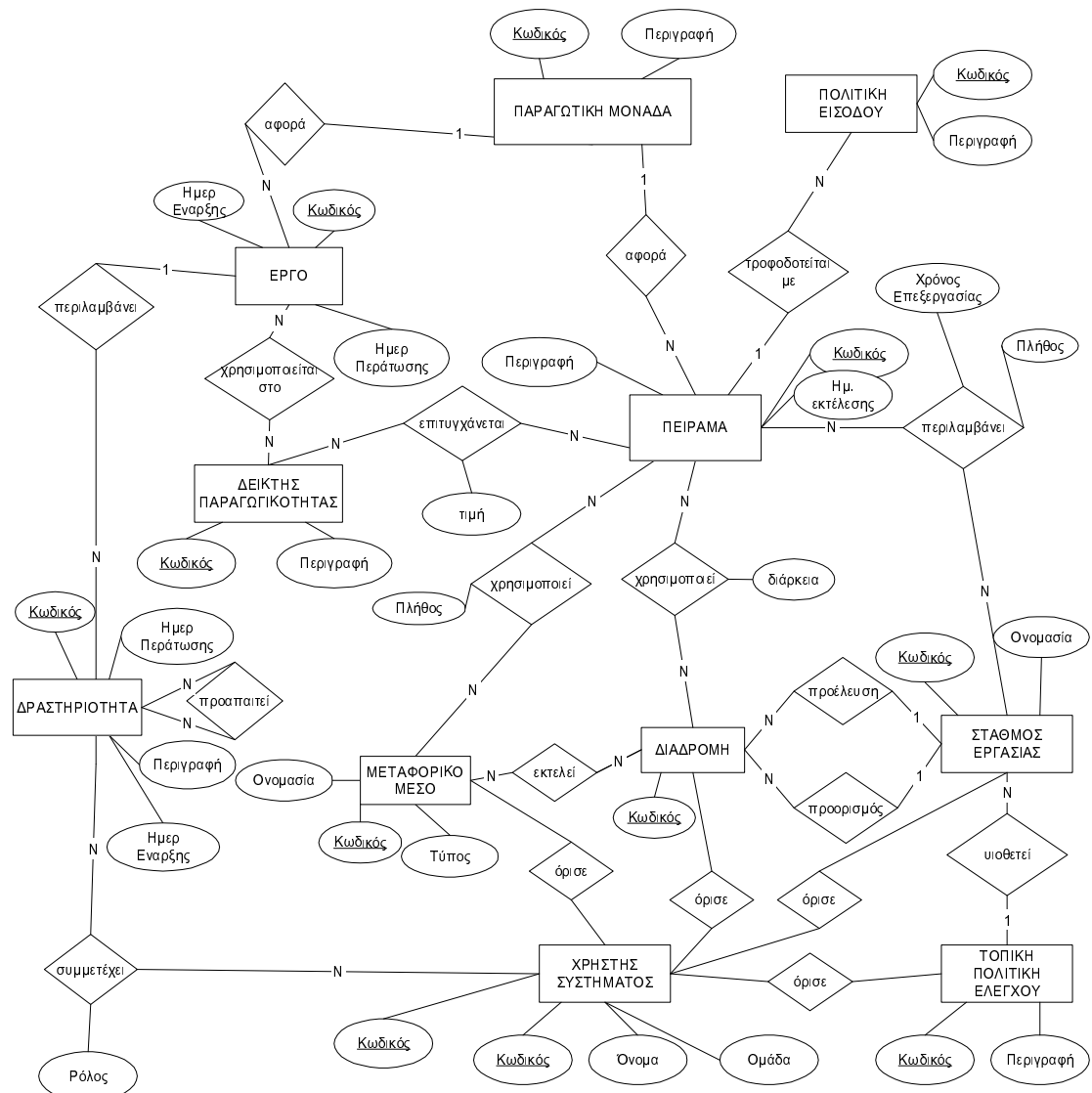
Σε σχέση με τα δεδομένα που σχετίζονται με την προσομοίωση της παραγωγικής μονάδας, στη βάση δεδομένων θα αποθηκεύονται α) δεδομένα που περιγράφουν το πειραματικό πλαίσιο που χρησιμοποιήθηκε σε κάθε προσομοίωση και β) οι εκτιμήσεις ορισμένων δεικτών που θα υπολογίζονται από τα προγράμματα προσομοίωσης. Συγκεκριμένα, το πειραματικό πλαίσιο θα περιλαμβάνει:

- Τη ζήτηση ανα τύπο προϊόντος
- Τον αριθμό των μηχανών σε κάθε σταθμό εργασίας
- Τον ποσοστό μείωσης ή αύξησης του αρχικού χρόνου επεξεργασίας για κάθε σταθμό εργασίας
- Την πολιτική εισόδου

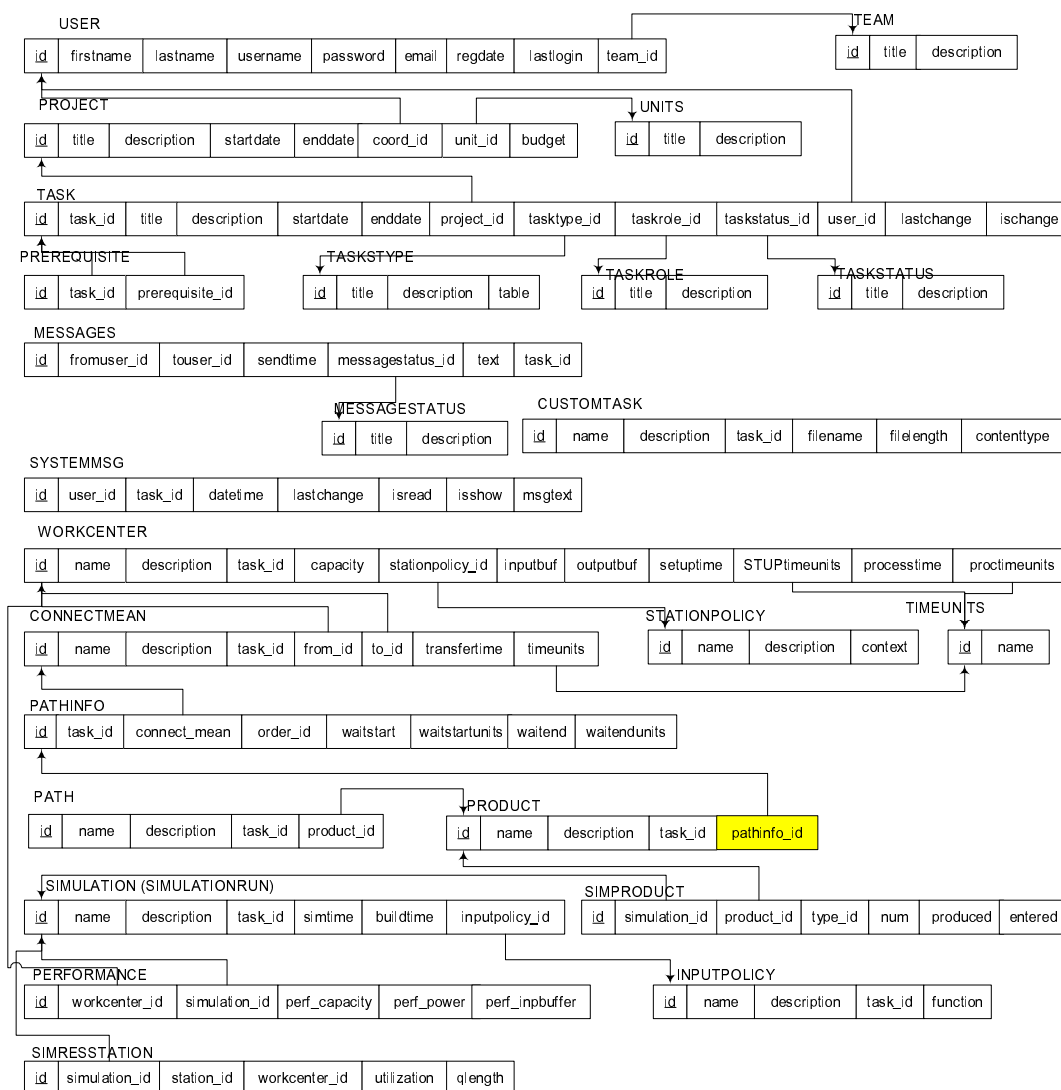
Οι δείκτες που θα υπολογίζονται από τα προγράμματα προσομοίωσης και θα αποθηκεύονται στη βάση δεδομένων είναι:

- Αριθμός παραγομένων προϊόντων
- Ποσοστό χρόνου απασχόλησης μηχανών
- Ποσοστό χρόνου συμφόρησης μηχανών
- Ποσοστό χρόνου ετοιμασίας μηχανών
- Ποσοστό χρόνου βλαβών μηχανών
- Μέσο ύψος προϊόντων ανα προσωρινό καταχωρητή εισόδου σταθμού εργασίας
- Μέσο ύψος προϊόντων ανα προσωρινό καταχωρητή εξόδου σταθμού εργασίας

Με βάση τις παραπάνω απαιτήσεις σχεδιάστηκε η βάση δεδομένων χρησιμοποιώντας το Μοντέλο Οντοτήτων-Συσχετίσεων με τον συμβολισμό του Chen και το αντίστοιχο σχήμα της βάσης δεδομένων που δίνονται στη συνέχεια::



**Μοντέλο Οντοτήτων Συσχετίσεων της βάσης δεδομένων του συστήματος**



Σχήμα της βάσης δεδομένων του συστήματος

#### 4. Διεπαφές για επικοινωνία των χρηστών με τη βάση δεδομένων

Οι προηγούμενες ενότητες της έκθεσης αυτής περιγράφουν το περιεχόμενο της βάσης δεδομένων που θα υποστηρίζει το Διαδικτυακό Ομαδικό Λογισμικό Σύστημα. Η ενότητα αυτή περιγράφει τον τρόπο επικοινωνίας του χρήστη με τη βάση δεδομένων του Διαδικτυακού Ομαδικού Λογισμικού Συστήματος.

Η επικοινωνία του χρήστη με το την βάση δεδομένων του Διαδικτυακού Ομαδικού Λογισμικού Συστήματος θα γίνεται με τη χρήση κοινού φυλλομετρητή (browser). Δεν θα απαιτείται η χρησιμοποίηση ή η εγκατάσταση στον υπολογιστή του χρήστη οποιουδήποτε προγράμματος.

Οι χρήστες του συστήματος εισάγουν στο σύστημα δεδομένα συμπληρώνοντας προσχεδιασμένες φόρμες που περιέχουν συγκεκριμένα πεδία. Το σύστημα ελέγχει την ορθότητα των δεδομένων που εισάγονται. Στη φάση αυτή, για τη διευκόλυνση της υλοποίησης, έχει αναπτυχθεί ένα πρότυπο σύστημα το οποίο περιλαμβάνει τις ένα σχέδιο για τις κυριότερες φόρμες που θα περιέχει το σύστημα. Οι φόρμες αυτές εμφανίζονται παρακάτω.

#### 4.1. Φόρμα εισαγωγής δεδομένων περιγραφής σταθμού εργασίας

Για την περιγραφή του σταθμού εργασίας, ο πάροχος στον οποίο έχει ανατεθεί η εισαγωγή των δεδομένων ενός σταθμού εργασίας, χρησιμοποιεί την παρακάτω φόρμα:

**ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΤΑΘΜΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Όνομασία: Μηχανή κοπής Κωδικός: Στ. εργ. 1

Χρόνος επεξεργασίας: 10 λεπτά

Περιγραφή της λειτουργίας του σταθμού εργασίας:  
 Η μηχανή κοπής αποτελείται από ένα τραπέζι εργασίας πάνω στο οποίο τοποθετείται ένα φύλλο ξύλου το οποίο κόβεται στις απαιτούμενες διαστάσεις.

Βλάβες (σύνημη περιγραφή): φθόρα πριονιού

Μέσος χρόνος ανάμεσα στις βλάβες: 1200 ώρες

Επιθεωρήσεις (σύνημη περιγραφή): αντικατάσταση πριονιού

Μέσος χρόνος επιθεώρησης: 20 λεπτά

Υποβολή Ακύρωση

#### 4.2. Φόρμα εισαγωγής δεδομένων περιγραφής προϊόντος

Για την περιγραφή ενός προϊόντος που παράγεται από το σύστημα παραγωγής, ο πάροχος στον οποίο έχει ανατεθεί η εισαγωγή των δεδομένων ενός προϊόντος, χρησιμοποιεί την παρακάτω φόρμα:

**ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ**

Κωδικός: m1

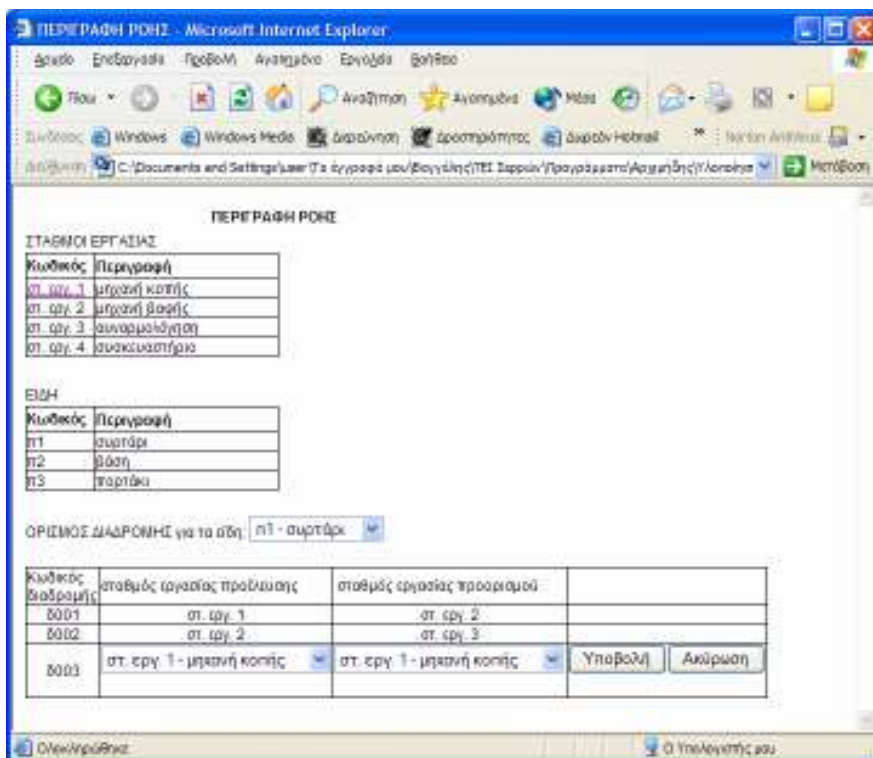
Όνομασία: συρτάρι

**Χαρακτηριστικά Προϊόντος**

Χαρακτηριστικό	Αποδεκτές τιμές χαρακτηριστικού	Μονάδα μέτρησης
πλάτος	20, 25, 30, 35, 40, 45, 50	εκ
βάθος	20, 25, 30, 35, 40	εκ
ύψος	12, 14, 16, 18, 20	εκ

#### 4.3 Φόρμα εισαγωγής δεδομένων περιγραφής ροής

Για την περιγραφή της ροής που ακολουθεί ένα προϊόν μέσα στο σύστημα παραγωγής, ο πάροχος στον οποίο έχει ανατεθεί η περιγραφή της ροής ενός προϊόντος, χρησιμοποιεί την παρακάτω φόρμα:



#### 4.4. Προσδιορισμός διαφωνιών

Το σύστημα υποστηρίζει τον σχολιασμό όλων των δεδομένων που εισάγουν οι χρήστες σε αυτό. Η βασική λογική είναι ότι κάθε αρχική πληροφορία εισάγεται στο σύστημα από χρήστες που έχουν τον ρόλο του παρόχου. Όλες αυτές οι πληροφορίες μπορεί να σχολιαστούν από χρήστες που έχουν τον ρόλο του σχολιαστή. Το σύστημα, για να διευκολύνει το έργο των σχολιαστών, τους εμφανίζει τη φόρμα που έχει συμπληρώσει ο πάροχος και για κάθε πεδίο της φόρμας τους καλεί να δηλώσουν την σύμφωνη ή αντίθετη γνώμη τους.