



## Πανεπιστήμιο Πειραιώς – Τμήμα Πληροφορικής

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

«Πληροφορική»

### Μεταπτυχιακή Διατριβή

Τίτλος Διατριβής	<b>Λογισμικό παραγωγής Νιτρικού Οξέος</b>
Όνοματεπώνυμο Φοιτητή	<b>Ευθύμιος Καρακώστας</b>
Πατρώνυμο	<b>Απόστολος</b>
Αριθμός Μητρώου	<b>ΜΠΠΛ/ 08052</b>
Επιβλέπων	<b>Μαρία Βίβου, Καθηγήτρια</b>

Ημερομηνία Παράδοσης **09/2012**

---

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΑΙΑ

*Στον Αποστόλη και την Ευαγγελία,  
τους γονείς μου*

**Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή**

(υπογραφή)

(υπογραφή)

(υπογραφή)

Όνομα Επώνυμο  
Βαθμίδα

Όνομα Επώνυμο  
Βαθμίδα

Όνομα Επώνυμο  
Βαθμίδα

Μαρία Βίρβου

Ευάγγελος Φούντας

Γεώργιος Τσιχριντζής

Καθηγήτρια

Καθηγητής

Καθηγητής

Κεφάλαιο 1 Εισαγωγή – Σύνομη Περιγραφή Προβλήματος .....	7
Κεφάλαιο 2 Ανασκόπηση πεδίου .....	9
Κεφάλαιο 3 Αντικειμενοστραφής προσέγγιση με βάση το RUP (Rational Unified Process).....	12
3.1 Ορισμός απαιτήσεων σε φυσική γλώσσα.....	12
3.2 Προδιαγραφές .....	14
3.3 Ανάλυση - Σχεδιασμός .....	23
3.3.1 Διαγράμματα περιπτώσεων χρήσης (Use Case diagrams) .....	23
3.3.2 Διαγράμματα τάξεων (Class diagrams) .....	29
3.4 Φάση εκπόνησης μελέτης .....	30
3.4.1 Διαγράμματα τάξεων (Class diagrams) .....	30
3.4.2 Διαγράμματα αντικειμένων (Object diagrams) .....	31
3.4.3 Διαγράμματα περιπτώσεων χρήσης (Use Case diagram) .....	32
3.4.4 Διαγράμματα καταστάσεων (Statechart diagrams) .....	37
3.4.5 Διαγράμματα δραστηριοτήτων (Activity diagrams) .....	39
3.4.6 Διαγράμματα συνεργασίας (Collaboration diagrams) .....	56
3.4.7 Διαγράμματα σειράς (Sequence diagrams) .....	70
3.4.8 Διαγράμματα διανομής (Deployment diagram) .....	91
3.4.9 Διαγράμματα εξαρτημάτων (Component diagrams) .....	92
3.5 Κατασκευή .....	93
3.5.1 Διαγράμματα τάξεων (Class diagrams) .....	93
3.5.2 Διαγράμματα αντικειμένων (Object diagrams) .....	99
3.5.3 Διαγράμματα περιπτώσεων χρήσης (Use Case diagrams) .....	101
3.5.4 Διαγράμματα καταστάσεων (Statechart diagrams) .....	102
3.5.5 Διαγράμματα δραστηριοτήτων (Activity diagrams) .....	104
3.5.6 Διαγράμματα συνεργασίας (Collaboration diagrams) .....	121
3.5.7 Διαγράμματα σειράς (Sequence diagrams) .....	138
3.5.8 Διαγράμματα διανομής (Deployment diagram) .....	159
3.5.9 Διαγράμματα εξαρτημάτων (Component diagrams) .....	160
Κεφάλαιο 4 Λειτουργικότητα εφαρμογής .....	161
Κεφάλαιο 5 Περιγραφή της εφαρμογής .....	167
Κεφάλαιο 6 Συμπεράσματα-επέκταση-συντήρηση .....	174
Βιβλιογραφία .....	175
Παράρτημα 1 Εγχειρίδιο χρήσης .....	176
Παράρτημα 2 Κώδικας .....	195
Παράρτημα 3 Περιεχόμενα CD .....	237

The required raw materials for the contemporary production of the Nitric Acid are the anhydrous ammonia and the air. This specific Nitric Acid production module aims at the generation of  $\text{HNO}_3$  60% w/w and the 550 tones of 100%  $\text{HNO}_3$  capacity per day [550 MTPD]. Firstly the filtering and then the mixing of these two raw materials is executed in the mixer of the unit. The function of the unit is based on a dual pressure mechanism (Dual Pressure Process). This mechanism causes the oxidation of Ammonia in the combustion reactor with the use of a catalyst made of platinum (PT) and rhodium (RT) in an average feed pressure. Thereinafter, in the absorption column and under high pressure conditions, the absorption of the oxide gases which are produced is accelerated.

The software developed for the Nitric Acid production unit incorporates a user management system, the administrator of which is authorized to create, delete and modify the accounts of the users that can initiate the process of the  $\text{HNO}_3$  production. In particular, continuous checks during the production stages are executed in order to detect whether random values of pressure, temperature, flow and air which are selected within a range of values just above and just below of those that the specifications define are within the provided limits or not. In case that they are between these predefined limits, the system proceeds to the next check until the completion of the production. Otherwise, the erroneous random value is recorded in a database and in order to proceed to the next check, the system automatically picks the mean value of the predefined upper and lower limit of the value instead. The system administrator - besides the management of the user database and their accounts - can also view and print the incorrect values stored in the database that were produced the current or any other day.

The development of the information system has been performed using the RUP (Rational Unified Process). All the diagrams (UML) have been created using this process. Finally, a bibliographic research has been carried out as part of this master thesis.

Οι απαραίτητες πρώτες ύλες για την σύγχρονη παραγωγή Νιτρικού Οξέος είναι η άνυδρη αμμωνία, ο αέρας. Η συγκεκριμένη υπό μονάδα παραγωγής νιτρικού οξέος έχει σκοπό την παραγωγή  $\text{HNO}_3$  60 % κ.β και δυναμικότητα 550 τόνους 100%  $\text{HNO}_3$  ημερησίως [550 MTPD]. Αρχικά γίνεται το φιλτράρισμα και των δύο πρώτων υλών και στη συνέχεια η ανάμιξη των δύο πρώτων υλών στο μείκτη της μονάδας. Η λειτουργία της μονάδας βασίζεται στο μηχανισμό Διπλής Πίεσης (Dual Pressure Process). Σύμφωνα με αυτόν πραγματοποιείται η οξειδωση της αμμωνίας στον αντιδραστήρα καύσης σε μια μέση πίεση τροφοδοσίας με την βοήθεια καταλύτη από λευκόχρυσο (Pt) και Ρόδιο (RT). Στη συνέχεια επιταχύνεται η απορρόφηση των αερίων οξειδίων που δημιουργούνται, σε συνθήκες υψηλότερης πίεσης, στην στήλη απορρόφησης. Στο λογισμικό παραγωγής Νιτρικού Οξέος έχει αρχικά δημιουργηθεί ένα σύστημα διαχείρισης χρηστών, ο διαχειριστής του οποίου έχει τη δυνατότητα δημιουργίας, διαγραφής και επεξεργασίας των λογαριασμών όλων των χρηστών που έχουν τη δυνατότητα να ξεκινήσουν την παραγωγή  $\text{HNO}_3$ .

Πιο συγκεκριμένα στο σύστημά μας γίνονται συνεχώς έλεγχοι στα στάδια της παραγωγής αν τιμές πίεσης, θερμοκρασίας, ροής και αέρα που επιλέγονται τυχαία μέσα σε ένα πεδίο τιμών λίγο πάνω και λίγο κάτω από τα προβλεπόμενα όρια που ορίζουν οι προδιαγραφές του συστήματος βρίσκονται μέσα στα όρια αυτά. Αν ναι, το σύστημα προχωράει στο επόμενο έλεγχο μέχρι να ολοκληρωθεί η παραγωγή. Αν όχι, η τυχαία λάθος τιμή που προέκυψε καταχωρείται σε μια βάση δεδομένων και για να προχωρήσει το σύστημα στον επόμενο έλεγχο επιλέγεται η μέση τιμή που προκύπτει από το άνω και κάτω όριο της προβλεπόμενης τιμής. Η ανάπτυξη του πληροφοριακού συστήματος έγινε με βάση το RUP (Rational Unified Process). Στο RUP δημιουργήθηκαν όλα τα ειδή των διαγραμμάτων (UML). Τέλος έγινε και βιβλιογραφική έρευνα πάνω στο θέμα της μεταπτυχιακής διατριβής.

## Κεφάλαιο 1

### Εισαγωγή – Σύντομη Περιγραφή Προβλήματος

♦ Πρώτες ύλες.

Οι απαραίτητες πρώτες ύλες για την σύγχρονη παραγωγή Νιτρικού Οξέος είναι η άνουδρη Αμμωνία, ο Αέρας.

♦ Στάδια παραγωγής νιτρικού οξέος.

Η συγκεκριμένη υπό μονάδα παραγωγής νιτρικού οξέος κατασκευάζεται με σκοπό την παραγωγή  $\text{HNO}_3$  60 % κ.β και δυναμικότητα 550 τόνους 100%  $\text{HNO}_3$  ημερησίως [550 MTPD]. Αρχικά γίνεται το φιλτράρισμα και των δύο πρώτων υλών και στη συνέχεια η ανάμιξη των δύο πρώτων υλών στο μείκτη της μονάδας. Η λειτουργία της μονάδας βασίζεται στο μηχανισμό Διπλής Πίεσης (Dual Pressure Process). Σύμφωνα με αυτόν πραγματοποιείται η οξειδωση της αμμωνίας στον αντιδραστήρα καύσης σε μια μέση πίεση τροφοδοσίας με την βοήθεια καταλύτη από λευκόχρυσο (Pt) και Ρόδιο (RT). Στη συνέχεια επιταχύνεται η απορρόφηση των αερίων οξειδίων που δημιουργούνται, σε συνθήκες υψηλότερης πίεσης, στην στήλη απορρόφησης. Αναλυτικά τα βήματα που πρέπει να γίνουν έτσι ώστε να λειτουργήσει η μονάδα είναι:

- ❖ Πρόσβαση χρήστη.
- ❖ Διαχείριση χρηστών.
  - Προσθήκη.
  - Διαγραφή.
  - Προβολή.
  - Αλλαγή.
- ❖ Εισαγωγή ατμοσφαιρικού αέρα.
- ❖ Εισαγωγή υγρής αμμωνίας  $\text{NH}_3$ .
- ❖ Επεξεργασία αμμωνίας  $\text{NH}_3$ .
  - Εξάτμιση.
  - Υπερθέρμανση.
  - Φιλτράρισμα.
- ❖ Φιλτράρισμα και συμπίεση αέρα.
- ❖ Ανάμιξη αέριας αμμωνίας - αέρα (MIXED GAS).
- ❖ Φιλτράρισμα MIXED GAS.
- ❖ Καύση μίγματος MIXED GAS.
- ❖ Μείωση της θερμοκρασίας κατά τη μεταφορά στο συμπιεστή NO GAS.
- ❖ Συμπύεση NO GAS πριν την είσοδο στον πύργο απορρόφησης.
- ❖ Απορρόφηση νιτρικών προϊόντων.
- ❖ Παραγωγή τελικού προϊόντος ( $\text{HNO}_3$ ).
- ❖ Μείωση πίεσης απαερίων.
- ❖ Ενεργοποίηση συναγερμού.

Η ποιότητα του προϊόντος Νιτρικού οξέος είναι η ακόλουθη:

- ✓ Περικεκτικότητα: 60% w/w  $\text{HNO}_3$  ελάχιστη.
- ✓ Εμφάνιση: Ένα καθαρά, μερικώς χρωματισμένο υγρό, ελεύθερο από αιωρούμενες ύλες ή καθιζήματα.
- ✓ Περιεχόμενο  $\text{NO} / \text{NO}_2$  : Όχι μεγαλύτερο από 0.01 % w/w.
- ✓ Θερμοκρασία: Όχι μεγαλύτερη από 50°C στα όρια (B/L).

Η ανάπτυξη του πληροφοριακού συστήματος θα γίνει με βάση το RUP (Rational Unified Process). Στο RUP δημιουργήθηκαν όλα τα είδη των διαγραμμάτων (UML):

- ✓ Διαγράμματα τάξεων (Class diagrams )
- ✓ Διαγράμματα αντικειμένων (Object diagrams)
- ✓ Διαγράμματα περιπτώσεων χρήσης (Use Case diagrams)
- ✓ Διαγράμματα καταστάσεων (Statechart diagrams)
- ✓ Διαγράμματα δραστηριοτήτων (Activity diagrams)
- ✓ Διαγράμματα συνεργασίας (Collaboration diagrams)
- ✓ Διαγράμματα σειράς (Sequence diagrams)
- ✓ Διαγράμματα διανομής (Deployment diagrams)
- ✓ Διαγράμματα εξαρτημάτων (Component diagrams)

Και με βάση την αντικειμενοστραφή προσέγγιση θα αναπτυχτεί ο κώδικας σε C# και η βάση δεδομένων σε MySQL, ενώ ταυτόχρονα και θα γίνουν και οι απαραίτητοι έλεγχοι στο λογισμικό ώστε να βρεθούν και να διορθωθούν τυχόν λάθη που υπάρχουν.



## Κεφάλαιο 2

### Ανασκόπηση πεδίου

Το ProSimPlus HNO<sub>3</sub> είναι ένα εργαλείο διαχείρισης διαδικασιών ειδικά σχεδιασμένο για την μοντελοποίηση της εργοστασιακής παραγωγής Νιτρικού Οξέος και των μονάδων απορρόφησης νιτρωδών ατμών (ProSim ,2012). Επιτρέπει την αναπαράσταση και την ανάλυση επακριβώς των διαδικασιών που διεξάγονται κατά την απορρόφηση των νιτρωδών ατμών και των περίπλοκων φυσικοχημικών φαινομένων που συνδέονται με αυτή.

Χαρακτηριστικά:

- ειδικός βιομηχανικός εξοπλισμός,
- ενσωμάτωση της πολύχρονης εμπειρίας σε χημικές αντιδράσεις άμεσα διαθέσιμες,
- πλήρη ισοζύγια μάζας και ενέργειας για την εγκατάσταση χωρίς χρονοβόρες δοκιμές σύγκλισης,
- φιλική προς τον χρήστη γραφική διεπαφή για άμεση χρηστικότητα και γρήγορη εκμάθηση,
- λογισμικό αναφοράς που επιλέχθηκε από τους ηγετικούς παράγοντες του τομέα

Επιπρόσθετα στην μονάδα λειτουργίας της βιβλιοθήκης που συνήθως είναι διαθέσιμη, στα γενικά πακέτα προσομοίωσης το ProSimPlus HNO<sub>3</sub> προσφέρει ένα πλήρες σύνολο συγκεκριμένου εξοπλισμού που χρησιμοποιείται στις διαδικασίες παραγωγής νιτρικού οξέος.

Πιο συγκεκριμένα:

- Στήλες απορρόφησης για νιτρώδεις ατμούς από υδατικά διαλείμματα νιτρικού οξέος: χημικές αντιδράσεις στην αέρια φάση, μαζική μεταφορά με χημική αντίδραση σε υγρή φάση, στήλες ψεκασμού κτλ.
- Συμπυκνωτές νιτρώδους ατμού χρησιμοποιώντας την προσέγγιση βασισμένη στον ρυθμό (rate-based approach) ή σε πιο απλοποιημένο μοντέλο
- Χημικοί αντιδραστήρες ή ένταση οξειδωσης: CSTR, αδιαβατική, ισόθερμη ή καθορισμένη θερμοκρασία εξόδου κλπ.
- Συμπιεστές νιτρώδους ατμού: ενός ή πολλαπλών σταδίων, ισοτροπικής ή πολυτροπικής αποτελεσματικότητας, με την ικανότητα να παρέχει κατασκευαστικές καμπύλες κλπ.
- Εναλλάκτες θερμότητας, με δυνατότητα να λάβει υπόψη αντιδράσεις οξειδωσης σε αέρια φάση.

Επίσης, το ProSimPlus HNO<sub>3</sub> είναι ένα ανοιχτό λογισμικό στο οποίο ο χρήστης μπορεί να ενσωματώσει τα δικά του μοντέλα και την δική του τεχνογνωσία.

Το ProSimPlus HNO<sub>3</sub> περιλαμβάνει φυσικά και χημικά μοντέλα που έχουν δημιουργηθεί βασιζόμενα σε πολλά χρόνια έρευνας και έχουν ελεγχθεί μέσα από εντατική βιομηχανική χρήση. Εφόσον αυτά τα στοιχεία είναι έτοιμα και διαθέσιμα στο λογισμικό, ο χρήστης μπορεί να επικεντρωθεί σε άλλες πτυχές της διαδικασίας του.

Μεταξύ άλλων στοιχείων βρίσκεται:

- Μία ολοκληρωμένη βάση ιδιοτήτων (property database) των συστατικών που συμμετέχουν σε αυτού του είδους τις διαδικασίες (H<sub>2</sub>O, NO, NO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, HNO<sub>3</sub>, NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O, N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, HNO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>).
- Ένα θερμοδυναμικό μοντέλο βασιζόμενο στις εξισώσεις που προήλθαν από πειραματικές μετρήσεις και είναι ικανό να αναπαραστήσει επακριβώς την μη ιδανικότητα (non-ideality) της υγρής φάσης (την πτητικότητα υγρών, περίσσεια της ενθαλπίας, την πυκνότητα του διαλύματος κτλ.).
- Ένα μοντέλο που ταιριάζει ιδιαίτερα καλά σε ισχυρές συγκεντρώσεις νιτρικού οξέος (στήλες συγκέντρωσης ή λεύκανσης).
- Η μαζική μεταφορά με χημικές αντιδράσεις σε υγρή φάση λαμβάνεται αυτόματα υπόψη: απορρόφηση N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> και N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, υδρόλυση HNO<sub>3</sub> και HNO<sub>2</sub> ή αποσύνθεση HNO<sub>2</sub>.
- Οι χημικές αντιδράσεις σε αέρια φάση λαμβάνονται αυτόματα υπόψη, με συγκεκριμένες συσχετίσεις:
  1. NO σε NO<sub>2</sub> αντίδραση οξειδωσης κινητικού μοντέλου στην αέρια φάση: Sherwood, Koukolik και Marek
  2. NO<sub>2</sub> σε N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> διμερισμός σταθεράς ισορροπίας σε αέρια φάση: Koukolik και Marek, Bodenstein

3. N<sub>2</sub>O<sub>3</sub> σχηματισμός σταθεράς ισορροπίας σε αέρια φάση: Miller, Beattie και Bell

4. NO<sub>x</sub>-H<sub>2</sub>O-HNO<sub>3</sub> συστήματα σταθερών ισορροπίας: Koukolik και Marek, Zhidkov, Carberry

Ειδικά προσαρμοσμένοι αλγόριθμοι, βασισμένοι στην ταυτόχρονη αρθρωτή προσέγγιση (simultaneous modular approach) είναι προσαρμοσμένοι στην πολυπλοκότητα αυτών των διαδικασιών. Αυτή η ανάπτυξη – μοναδική για τα δεδομένα των προσομοιωτών – αποτελείται από:

- Αυτόματο προσδιορισμό της αλληλουχίας του υπολογισμού: αρχικοποίηση ροής και tear streams δεν απαιτούνται.
- Ταυτόχρονη διαχείριση προδιαγραφών ανακύκλωσης και σχεδιασμού μέσα από αποδεδειγμένες μεθόδους
- Διαδικασία ελέγχου με την χρήση πολλαπλών μεταβλητών που επιτρέπει την επιβολή μίας ή περισσότερων διαδικασιών εξόδου με την ταυτόχρονη προσαρμογή μίας ή περισσότερων επιλεγμένων παραμέτρων
- Δυνατότητα προσομοίωσης ενός μέρους της διαδικασίας μετά την τροποποίηση μιας παραμέτρου, αντί της πλήρους εκτέλεσης της προσομοίωσης ξανά από την αρχή

Σε κάθε επίπεδο λειτουργικής μονάδας, διασφαλίζεται μια γρήγορη και αξιόπιστη σύγκλιση με την χρήση μεθόδου που ταιριάζει καλύτερα στο σύστημα εξίσωσης που θα λυθεί και μία γενικευμένη χρήση αναλυτικών παραγώγων.

Εύκολη διαχείριση του προγράμματος από τους χρήστες χωρίς να απαιτείται ακριβή και εκτεταμένη εκπαίδευση πάνω σε αυτό.

Το γραφικό του περιβάλλον του εκτελείται σε MS Windows και παρέχει πολλά χαρακτηριστικά για την εύκολη δημιουργία διαγραμμάτων ροής: drag and drop, αντιγραφή και επικόλληση της λειτουργιών της μονάδας, τα χρώματα, το μέγεθος, υπο-διαγράμματα, προβολή δέντρου, εικόνες και προσθήκες στο κείμενο, δυνατότητα zoom, προβολή διαφορετικών όψεων της ίδιας διαδικασίας.

Ακόμη, παρέχει την γρήγορη ανάλυση και κατανόηση των αποτελεσμάτων προσομοίωσης (σχεδίαση διαγραμμάτων, υπολογισμός ισοζυγίων καθολικών υλικών απευθείας από το φύλλο ροής, περιεχόμενο NO<sub>x</sub>, βαθμός οξειδωσης). Κατά την διάρκεια και μετά την προσομοίωση, η κατάσταση της σύγκλισης εμφανίζεται στο διάγραμμα και στην έκθεση της προσομοίωσης (μαζί με ενδείξεις για την πηγή του σφάλματος). Η τελική έκθεση είναι σε HTML και MS-Excel μορφή και τα φύλλα ροής και διαγράμματα μπορούν να αντιγραφούν και να επικολληθούν σε άλλα περιβάλλοντα ή να αποθηκευτούν σε .BMP ή .EMF μορφή.

Το ASPEN Plus είναι ένα ακόμη λογισμικό που χρησιμοποιείται για την προσομοίωση της διαδικασίας παραγωγής νιτρικού οξέος (Virginia Tech, 2012).

Χρησιμοποιεί θερμοδυναμικούς υπολογισμούς και μεμονωμένα μοντέλα λειτουργίας μονάδων (blocks) τα οποία μπορεί να εννοποιηθούν για να μοντελοποιήσουν μία ολόκληρη διαδικασία.

Το λογισμικό αυτό χρησιμοποιεί πολλαπλές ευρέως διαδεδομένες άμεσες και επαναληπτικές μεθόδους υπολογισμού όταν γίνεται η μοντελοποίηση των μονάδων λειτουργίας.

Επιπλέον, υπάρχει η δυνατότητα χρήσης αυστηρών μεθόδων που είναι περισσότερο ακριβείς αλλά απαιτούν περισσότερους υπολογισμούς.

Το ASPEN Plus είναι κυρίως ένα εργαλείο αξιολόγησης ή μετασκευής. Παρόλα αυτά, τα μοντέλα που δημιουργούνται μπορούν να ερευνηθούν με την χρήση της μεθόδου δοκιμής και σφάλματος. Για παράδειγμα, για ακριβή μοντέλα στήλης, ο χρήστης πρέπει να καθορίσει τον συνολικό αριθμό των σταδίων, την τοποθεσία του σταδίου τροφοδότης κτλ. για την στήλη που επιθυμεί να μοντελοποιήσει. Από αυτό, το λογισμικό θα υπολογίσει τις συνθήκες εξόδου. Για την σχεδίαση μίας νέας διαδικασίας, θα πρέπει να προσδιοριστεί τις μεταβλητές σχεδιασμού του εξοπλισμού σε μια επαναληπτική διαδικασία μέχρι η προσομοιωμένη διαδικασία να ταιριάζει με τις επιθυμητές προδιαγραφές σχεδίασης.

Αυτό το πρόγραμμα επιτρέπει στον χρήστη να δημιουργήσει ένα φύλλο ροής χρησιμοποιώντας γραφικά όπως επίσης και προετοιμάζει τον χρήστη για το επόμενο λογικό βήμα του μοντέλου σχεδίασης. Το λογισμικό αυτό είναι ικανό να προσομοιώνει πολλούς διαφορετικούς τύπους αντιδραστήρων. (Nichole C. Wolfgang & Leslie W. Ayres, 1995)

Ένα από τα χαρακτηριστικά που παρέχει το πρόγραμμα αυτό είναι η προηγμένη διεπαφή χρήστη (AspenTech, 2012). Ευκρινή περιβάλλοντα για την διαμόρφωση των φυσικών ιδιοτήτων και για την δημιουργία και εκτέλεση μοντέλων που αυξάνουν την παραγωγικότητα. Υψηλή Λογισμικό παραγωγής Νιτρικού Οξέος

αλληλεπίδραση και αποδοτικότητα όσον αφορά την ροή εργασίας (workflows) από τον σχεδιασμό έως και την ανάπτυξη του μοντέλου για την βελτιστοποίηση της αποδοτικότητας των νέων ή ήδη έμπειρων χρηστών. Ακόμη περιλαμβάνει μία εκτεταμένου μεγέθους βάση δεδομένων από καθαρά στοιχεία και δεδομένων σε φάση ισορροπίας για συμβατικά χημικά, ηλεκτρολύτες, στερεά και πολυμερή. Στο σημείο αυτό τονίζεται ότι τα δεδομένα αυτά ανανεώνονται ανα τακτά χρονικά διαστήματα από το U.S. National Institute of Standards and Technology (NIST). Το λογισμικό αυτό παρέχει επίσης βελτιωμένη ροή εργασίας για τον εννοιολογικό σχεδιασμό ενώ ένα άλλο εξίσου σημαντικό χαρακτηριστικό είναι η επεκτασιμότητα του για μεγάλες και πολύπλοκες διαδικασίες.

Έτσι ακόμη και οι πιο μεγάλης κλίμακας και πολύπλοκες διαδικασίες μπορούν να προσομοιωθούν. Τα Aspen Plus μοντέλα μπορούν να αναπαρασταθούν και αποθηκευτούν με το Microsoft Excel. Επίσης είναι συμβατά με άλλα διαδεδομένα εργαλεία όπως το πακέτο ηλεκτρολυτών της εταιρείας OLI και το SPYRO ethylene cracker model της Technip.

### Κεφάλαιο 3

#### Αντικειμενοστραφής προσέγγιση με βάση το RUP (Rational Unified Process)

##### 3.1 Ορισμός απαιτήσεων σε φυσική γλώσσα

Λειτουργικές απαιτήσεις.

1. Στο σύστημα θα πρέπει να εισάγεται ατμοσφαιρικός αέρας υπό πίεση 0.987 bar με απόκλιση  $\pm 0.5$  bar, θερμοκρασία 20.00°C με απόκλιση  $\pm 2$  °C, και ροή 116747,5 Kg/h με απόκλιση  $\pm 500$  Kg/h. Ο αέρας έχει περιεκτικότητα 77,77% σε N<sub>2</sub> 01,62 % H<sub>2</sub>O και 20.61% σε O<sub>2</sub>.
2. Στο σύστημα θα πρέπει να εισάγεται υγρή αμμωνία περιεκτικότητας 10.04% κ.ο σε N<sub>2</sub> υπό πίεση P=10.00 bar abs απόκλισης  $\pm 1$  bar , T=-2.00° C απόκλισης  $\pm 1$  °C και ροής m=11849,50 απόκλισης  $\pm 100$  kg/h.Περιεκτικότητας 99,53% NH<sub>3</sub> και 0,47% σε H<sub>2</sub>O και διοχετεύεται στο σύστημα εξάτμισης υγρής αμμωνίας.
3. Το κύκλωμα εξάτμισης της αμμωνίας αποτελείται από έναν κύριο ενναλάκτη ο οποίος με τη βοήθεια νερού ή άλλοτε με τη βοήθεια ατμού εξατμίζουν την υγρή αμμωνία που εισάγεται στα Battery Limits της μονάδας .Η αμμωνία (NH<sub>3</sub>) εισάγεται σε μια θερμοκρασία -2°C και μια πίεση 10 bar abs στα όρια της μονάδας και τροφοδοτείται μέσα στον εξατμιστή αμμωνίας. Μετά την διεργασία έχει T=12.50° C με απόκλιση  $\pm 2.00$ °C , πίεση P=6.70bar abs με απόκλιση  $\pm 2.00$ bar abs και ροή m=4153.70 kg/h με απόκλιση  $\pm 50.00$  kg/h .Με περιεκτικότητα σε NH<sub>3</sub> 100%.
4. Τα ρεύματα της αέριας αμμωνίας αφήνοντας το κύκλωμα της εξάτμισης της αμμωνίας φτάνουν στον υπερθερμαντήρα. Στο αέριο ρεύμα της αμμωνίας που εισάγεται, πετυχαίνεται μια υπερθέρμανση από τους 12,5°C στους 70°C με απόκλιση  $\pm 5$ , πίεση από 6.70bar abs σε 6.50 bar abs με απόκλιση  $\pm 1$  και με ροή από m=4153.70kg/h με απόκλιση μέχρι m=6483.90 kg/h με απόκλιση  $\pm 50.00$ .Με αρχικές περιεκτικότητες 99.9% NH<sub>3</sub> και 0.1% σε H<sub>2</sub>O και 100% NH<sub>3</sub>. Έτσι αποφεύγονται φαινόμενα μεταφοράς σταγονιδίων υγρής αμμωνίας στον αντιδραστήρα.
5. Η αέρια αμμωνία περνά από το φίλτρο αμμωνίας με ροή 6483.90 Kg/h υπό πίεση 06.50 bar abs και θερμοκρασία T=70.00 και απαλείφονται οι ακαθαρσίες. Στη συνέχεια γίνεται η ανάμιξη της με αέρα στη μονάδα μίξης αμμωνίας.
6. Ατμοσφαιρικός αέρας με θερμοκρασία 20 °C περίπου με πίεση 0.987 bar abs και ροή m=116747.5kg/h, προμηθεύεται στα Battery limits της μονάδας και αναρροφάτε από το φίλτρο και γίνεται κατακράτηση ακαθαρσιών. Στην συνέχεια ο ατμοσφαιρικός αέρας οδηγείται στο συμπιεστή ατμοσφαιρικού αέρα όπου συμπιέζεται στα 5.1 bar abs (απόλυτη πίεση) με απόκλιση  $\pm 1,1$  αποκτά μια θερμοκρασία της τάξης των 230° C με απόκλιση  $\pm 10$ °C και με ροή 116747.5 kg/h, με απόκλιση  $\pm 500$ . Με περιεκτικότητες ίδιες με αυτές τις εισαγωγής στην μονάδα.
7. Στο μίκτη εισέρχεται αέρια αμμωνία και αέρας και γίνεται η ανάμειξη. Η ροή ελέγχεται από αναλογικούς ρυθμιστές όπου για την αμμωνία η επιθυμητή τιμή είναι 6483.9 Kg/h και για τον αέρα είναι 97635.5 Kg/h Ο αέρας χρησιμοποιείται σαν η κύρια μεταβλητή ενώ η αέρια αμμωνία σαν ρυθμιζόμενη μεταβλητή. Η διάταξη αυτή είναι απαραίτητη χωρίς μεγάλες αποκλίσεις απ' τις τιμές αυτές, γιατί υπάρχει κίνδυνος σχηματισμού εκρηκτικού μίγματος αμμωνίας – αέρα. Ο λόγος αυτός είναι μία από τις κύριες μεταβλητές, οι οποίες όταν ξεφεύγουν από τα καθορισμένα όρια λειτουργίας μπλοκάρουν την μονάδα. Περιεκτικότητες πριν την ανάμειξη 77.77% σε N<sub>2</sub> ,1.62% σε H<sub>2</sub>O και 20.61% σε O<sub>2</sub>.
8. Το μίγμα αμμωνίας-αέρα (MIXED GAS) που εξέρχεται από το κύκλωμα ανάμιξης περνάει από το φίλτρο ασφαλείας με ροή 104119.4 kg/h απόκλισης  $\pm 500$  Kg/h, υπό

- πίεση 5.00bar abs απόκλισης  $\pm 1$  bar και  $T=209^\circ \text{C}$  με απόκλιση  $\pm 10^\circ \text{C}$  για να καθαριστεί και εισέρχεται στον καυστήρα αμμωνίας με περιεκτικότητες μετά την ανάμιξη 69.95% σε  $\text{N}_2$ , 1.47% σε  $\text{H}_2\text{O}$ , 18.54% σε  $\text{O}_2$  και 10.04% σε  $\text{NH}_3$ .
9. Το μίγμα αμμωνίας-αέρα (MIXED GAS) που εξέρχεται από το κύκλωμα ανάμιξης περνάει από το φίλτρο ασφαλείας με ροή 104119.4 kg/h, υπό πίεση 5.00bar abs και  $T=209^\circ \text{C}$ . για να καθαριστεί και εισέρχεται στον καυστήρα αμμωνίας. Όπου γίνεται η καύση της  $\text{NH}_3$  παρουσία καταλύτη και παράγεται μονοξείδιο του αζώτου (NO-GAS) σε πολύ υψηλή θερμοκρασία  $T=890^\circ \text{C}$  η οποία δεν θα πρέπει να ξεπεράσει τους . Μετά την έξοδο από τον καυστήρα το αέριο NO-GAS είναι υπό πίεση 4.97 bar abs απόκλιση  $\pm 1$  bar abs , η θερμοκρασία  $T=395^\circ \text{C}$  απόκλισης  $\pm 5^\circ \text{C}$  και η ροή  $m=104119.4$  με απόκλιση  $\pm 1500$  Περιεκτικότητες 69.08% σε  $\text{N}_2$ , 16.28% σε  $\text{H}_2\text{O}$ , 5.14% σε  $\text{O}_2$ , 7.6% σε NO και 1.9% σε  $\text{NO}_2$ .
  10. Μετά την καύση του μίγματος το αέριο που εξάγεται έχει πίεση 4.97 bar abs και  $T=395^\circ \text{C}$  περνάει από εναλλάκτες όπου ψύχεται σταδιακά για να καταλήξει με πίεση  $P=4.70$  bar abs με απόκλιση  $\pm 1$ ,  $T=60^\circ \text{C}$  με απόκλιση  $\pm 10$  και με ροή  $m=109037.7$  kg/h με απόκλιση  $\pm 500$  ώστε να μπορέσει να καταλήξει στο συμπιεστή αερίου NO GAS. Μετά το πέρασμα από τους εναλλάκτες δημιουργείται  $\text{N}_2\text{O}_4$  00.68% και αλλάζουν οι περιεκτικότητες: 85.73% σε  $\text{N}_2$ , 1.19% σε  $\text{H}_2\text{O}$ , 5.57% σε  $\text{O}_2$ , 2.12% σε NO, 4.67% σε  $\text{NO}_2$  και 00.04% σε  $\text{HNO}_3$ .
  11. Εισάγεται το αέριο με μειωμένη θερμοκρασία και συμπιέζεται με αποτέλεσμα να ανέβει η πίεση του από 4.70 bar σε 11.60 bar με απόκλιση  $\pm 1$ , η θερμοκρασία μεταβάλλεται από  $60.00^\circ \text{C}$  σε  $53^\circ \text{C}$  με απόκλιση  $\pm 10$  και η ροή  $m=107738.4$  kg/h με απόκλιση  $\pm 500$  περνώντας από τους εναλλάκτες όπου στη συνέχεια εισάγεται στον πύργο απορρόφησης. Οι περιεκτικότητες των αερίων που μπαίνουν είναι σε  $\text{N}_2\text{O}_4$  2.07%, 88.92% σε  $\text{N}_2$ , 0.16% σε  $\text{H}_2\text{O}$ , 4.81% σε  $\text{O}_2$ , 0.41% σε NO, 3.6% σε  $\text{NO}_2$  και 0.03% σε  $\text{HNO}_3$ .
  12. Η έξοδος του συμπιεστή εισάγεται στον πύργο απορρόφησης με τα παρακάτω συστατικά σε  $\text{N}_2\text{O}_4$  2.07%, 88.92% σε  $\text{N}_2$ , 0.16% σε  $\text{H}_2\text{O}$ , 4.81% σε  $\text{O}_2$ , 0.41% σε NO, 3.6% σε  $\text{NO}_2$  και 0.03% σε  $\text{HNO}_3$ . με πίεση 11.6 bar abs απόκλισης  $\pm 1$  bar abs,  $T=53^\circ \text{C}$  απόκλισης  $\pm 10^\circ \text{C}$  και ροή  $m=107738.4$  kg/h. Επίσης, εισάγεται  $\text{HNO}_3$  13.79% και  $\text{H}_2\text{O}$  86.21% σε  $T=45^\circ \text{C}$  απόκλισης  $\pm 10^\circ \text{C}$  και πίεση 13.7 bar abs απόκλισης  $\pm 1$  bar abs. Τα προϊόντα που παράγονται είναι τα επαέρια όπου περιέχονται, 96.75% σε  $\text{N}_2$ , 0.21% σε  $\text{H}_2\text{O}$ , 3% σε  $\text{O}_2$ , 0.03% σε NO, 0.01% σε  $\text{NO}_2$  με  $T=16^\circ \text{C}$  απόκλισης  $\pm 5^\circ \text{C}$ , πίεση 11.1 bar abs απόκλισης  $\pm 1$  bar abs και ροή  $m=92244.8$  kg/h με απόκλιση  $\pm 1500$ . Καθώς επίσης και τα τελικά προϊόντα  $\text{HNO}_3$  29,88%, 1.00% σε  $\text{N}_2\text{O}_4$ , 69.12% σε  $\text{H}_2\text{O}$  με  $T=45^\circ \text{C}$  απόκλισης  $\pm 10^\circ \text{C}$  και πίεση 11.6 bar απόκλισης  $\pm 1$  bar abs.
  13. Το ακάθαρτο οξύ που σχηματίζεται στον πύργο απορρόφησης και συλλέγεται στον πυθμένα αυτού, οδηγείται με τη βοήθεια της πίεσης λειτουργίας του, προς τον πύργο λεύκανσης ώστε να παραχθεί το τελικό προϊόν με προδιαγραφές  $T=45^\circ \text{C}$  με απόκλιση  $\pm 10$ , πίεση 11.60 bar abs με απόκλιση  $\pm 1$  και ροή  $m=39293.90$  kg/h με απόκλιση  $\pm 500$  και με σύσταση 30%  $\text{HNO}_3$  με συγκέντρωση 60% κ.β. Το τελικό προϊόν του οξέως αποθηκεύεται στη δεξαμενή αποθήκευσης.
  14. Τα επαέρια που εξάγονται από τον πύργο απορρόφησης έχουν αυξημένη πίεση γεγονός που δημιουργεί δυσμενής συνθήκες στο περιβάλλον γιατί διοχετεύονται σ' αυτό. Γι' αυτό πρέπει να υπάρχει μια μείωση της πίεσης πράγμα που επιτυγχάνεται με την τουρμπίνα απαερίου. Με την εκτόνωση αξιοποιεί την ενέργεια των απαερίων μετατρέποντας την σε μηχανικό έργο προς όφελος όλης της μονάδος. Αρχικές τιμές  $T=16^\circ \text{C}$  απόκλισης  $\pm 5^\circ \text{C}$  και πίεση 11.1 bar απόκλισης  $\pm 1$  bar abs. Τελικές τιμές  $T=103^\circ \text{C}$  απόκλισης  $\pm 10^\circ \text{C}$  και πίεση 1.05 bar με απόκλιση  $\pm 1$ .

15. Σε περιπτώσεις εμφάνισης σφαλμάτων κατά την λειτουργία του συστήματος ενεργοποιείται συναγερμός. Ο χρήστης ενημερώνεται για ποιο σφάλμα εμφανίστηκε στο σύστημα. Επίσης τα σφάλματα που σημειώθηκαν στο σύστημα θα καταχωρούνται σε βάση δεδομένων.
16. Με τη λειτουργία αυτή ο χρήστης θα εισάγεται στο μενού του συστήματος παραγωγής νιτρικού οξέος απλώς πληκτρολογώντας το username και το password. Το πρόγραμμα θα ελέγχει την εγκυρότητα των στοιχείων σύμφωνα με τους κωδικούς που είναι καταχωρημένοι στη βάση δεδομένων και τα σφάλματα θα πρέπει να μπορούν να γραφτούν σε ένα αρχείο doc.
17. Θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα προσθήκης νέων χρηστών ή διαγραφής, προβολής ή αλλαγής στοιχείων των ήδη υπάρχοντων χρηστών.

### 3.2 Προδιαγραφές

#### ❖ Πρόσβαση χρήστη

<b>Υπηρεσία:</b>	Πρόσβαση χρήστη.
<b>Περιγραφή:</b>	Με τη λειτουργία αυτή ο χρήστης θα εισάγεται στο μενού του συστήματος παραγωγής νιτρικού οξέος απλώς πληκτρολογώντας το username και το password. Το πρόγραμμα θα ελέγχει την εγκυρότητα των στοιχείων σύμφωνα με τους κωδικούς που είναι καταχωρημένοι στη βάση δεδομένων.
<b>Είσοδος:</b>	Username και το password.
<b>Προέλευση:</b>	Εισάγεται από το χρήστη του λογισμικού.
<b>Έξοδος:</b>	Μενού συστήματος.
<b>Προορισμός:</b>	Οθόνη υπολογιστή.
<b>Προϋπόθεση:</b>	Η ύπαρξη κωδικού χρήστη.
<b>Απαίτηση:</b>	Η εισαγωγή κωδικού χρήστη.
<b>Πλευρικά Φαιν.:</b>	Να μη γίνεται προσπέλαση του αρχείου.

#### ❖ Διαχείριση χρηστών

<b>Υπηρεσία:</b>	Διαχείριση χρηστών.
<b>Περιγραφή:</b>	Θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα προσθήκης νέων χρηστών ή διαγραφής , προβολής ή αλλαγής στοιχείων των ήδη υπαρχόντων χρηστών.
<b>Είσοδος:</b>	Password και username χρήστη.
<b>Προέλευση:</b>	Από χρήστη.
<b>Έξοδος:</b>	Εμφάνιση κατάλληλου μηνύματος προς το χρήστη.
<b>Προορισμός:</b>	Οθόνη και ενημέρωση του αρχείου χρηστών.
<b>Προϋπόθεση:</b>	Ύπαρξη ενός τουλάχιστον χρήστη στο αρχείο.

Μεταπτυχιακή Διατριβή

Καρακώστας Ευθύμιος

**Απαίτηση:** Εμφάνιση των σωστών αποτελεσμάτων στην οθόνη και σωστή ενημέρωση του αρχείου χρηστών.

**Πλευρικά Φαιν.:** Να μην είναι εφικτή η προσπέλαση του αρχείου.

❖ Εισαγωγή ατμοσφαιρικού αέρα

**Υπηρεσία:** Εισαγωγή ατμοσφαιρικού αέρα.

**Περιγραφή:** Στο σύστημα θα πρέπει να εισάγεται ατμοσφαιρικός αέρας υπό πίεση 0.987 bar με απόκλιση  $\pm 0.5$  bar, θερμοκρασία 20.00°C με απόκλιση  $\pm 2$  °C, και ροή 116747,5 Kg/h με απόκλιση  $\pm 500$  Kg/h. Ο αέρας έχει περιεκτικότητα 77,77% σε N<sub>2</sub> 01,62 % H<sub>2</sub>O και 20.61% σε O<sub>2</sub>.

**Είσοδος:** Πίεση, θερμοκρασία και ροή αέρα.

**Προέλευση:** Εισάγεται από το χρήστη του λογισμικού.

**Έξοδος:** Μήνυμα προς χρήστη.

**Προορισμός:** Οθόνη υπολογιστή.

**Προϋπόθεση:** Ύπαρξη ποσότητας αέρα.

**Απαίτηση:** εισαγωγή αέρα στο σύστημα.

**Πλευρικά Φαιν.:** Λανθασμένη επιλογή της ποσότητας της ροής .

❖ Εισαγωγή υγρής αμμωνίας NH<sub>3</sub>

**Υπηρεσία:** Εισαγωγή υγρής αμμωνίας NH<sub>3</sub>.

**Περιγραφή:** Στο σύστημα θα πρέπει να εισάγεται υγρή αμμωνία περιεκτικότητας 10.04% κ.ο σε N<sub>2</sub> υπό πίεση P=10.00 bar abs απόκλισης  $\pm 1$  bar , T=-2.00° C απόκλισης  $\pm 1$  °C και ροής m=11849,50 απόκλισης  $\pm 100$  kg/h.Περιεκτικότητας 99,53% NH<sub>3</sub> και 0,47% σε H<sub>2</sub>O και διοχετεύεται στο σύστημα εξάτμισης υγρής αμμωνίας.

**Είσοδος:** Πίεση, θερμοκρασία και ροή.

**Προέλευση:** Εισάγεται από το χρήστη του λογισμικού.

**Έξοδος:** Μήνυμα προς χρήστη.

**Προορισμός:** Οθόνη υπολογιστή.

**Προϋπόθεση:** Ύπαρξη ποσότητας αμμωνίας.

**Απαίτηση:** Μετατροπή υγρής αμμωνίας σε αέρια.

**Πλευρικά Φαιν.:** Λανθασμένη επιλογή περιεκτικότητας αμμωνίας.

❖ Εξάτμιση αμμωνίας

**Υπηρεσία:** Εξάτμιση αμμωνίας

**Περιγραφή:** Το κύκλωμα εξάτμισης της αμμωνίας αποτελείται από έναν κύριο εναλλάκτη ο οποίος με τη βοήθεια νερού ή άλλοτε με τη βοήθεια ατμού εξατμίζουν την υγρή αμμωνία που εισάγεται στα Battery Limits της μονάδας. Η αμμωνία ( $\text{NH}_3$ ) εισάγεται σε μια θερμοκρασία  $-2^\circ\text{C}$  και μια πίεση 10 bar abs στα όρια της μονάδας και τροφοδοτείται μέσα στον εξατμιστή αμμωνίας. Μετά την διεργασία έχει  $T=12.50^\circ\text{C}$  με απόκλιση  $\pm 2.00^\circ\text{C}$ , πίεση  $P=6.70\text{bar abs}$  με απόκλιση  $\pm 2.00\text{bar abs}$  και ροή  $m=4153.70\text{ kg/h}$  με απόκλιση  $\pm 50.00\text{ kg/h}$ . Με περιεκτικότητα σε  $\text{NH}_3$  100%.

**Είσοδος:** Ροή, θερμοκρασία και πίεση αμμωνίας.

**Προέλευση:** Από το πρόγραμμα.

**Έξοδος:** Μήνυμα προς χρήστη.

**Προορισμός:** Οθόνη υπολογιστή.

**Προϋπόθεση:** Ύπαρξη ποσότητας αμμωνίας.

**Απαίτηση:** Μετατροπή υγρής αμμωνίας σε αέρια.

**Πλευρικά Φαιν.:** Μη ύπαρξη ποσότητας αμμωνίας στην είσοδο του εξατμιστή.

❖ Υπερθέρμανση αμμωνίας

**Υπηρεσία:** Υπερθέρμανση αμμωνίας

**Περιγραφή:** Τα ρεύματα της αέριας αμμωνίας αφήνοντας το κύκλωμα της εξάτμισης της αμμωνίας φτάνουν στον υπερθερμαντήρα. Στο αέριο ρεύμα της αμμωνίας που εισάγεται, πετυχαίνεται μια υπερθέρμανση από τους  $12,5^\circ\text{C}$  στους  $70^\circ\text{C}$  με απόκλιση  $\pm 5$ , πίεση από 6.70bar abs σε 6.50 bar abs με απόκλιση  $\pm 1$  και με ροή από  $m=4153.70\text{kg/h}$  με απόκλιση μέχρι  $m=6483.90\text{ kg/h}$  με απόκλιση  $\pm 50.00$ . Με αρχικές περιεκτικότητες 99.9%  $\text{NH}_3$  και 0.1% σε  $\text{H}_2\text{O}$  και 100%  $\text{NH}_3$ . Έτσι αποφεύγονται φαινόμενα μεταφοράς σταγονιδίων υγρής αμμωνίας στον αντιδραστήρα.

**Είσοδος:** Ροή, θερμοκρασία και πίεση αμμωνίας.

**Προέλευση:** Από το λογισμικό.

**Έξοδος:** Μήνυμα προς χρήστη.

**Προορισμός:** Οθόνη υπολογιστή.

**Προϋπόθεση:** Ύπαρξη ποσότητας αμμωνίας μετά την εξάτμιση.

**Απαίτηση:** Υπερθέρμανση αμμωνίας.

**Πλευρικά Φαιν.:** Απότομη αλλαγή της θερμοκρασίας.



❖ Φιλτράρισμα αμμωνίας

<b>Υπηρεσία:</b>	Φιλτράρισμα αμμωνίας.
<b>Περιγραφή:</b>	Η αέρια αμμωνία περνά από το φίλτρο αμμωνίας με ροή 6483.90 Kg/h υπό πίεση 06.50 bar abs και θερμοκρασία $T=70.00$ και απαλείφονται οι ακαθαρσίες. Στη συνέχεια γίνεται η ανάμιξη της με αέρα στη μονάδα μίξης αμμωνίας.
<b>Είσοδος:</b>	Ροή, θερμοκρασία και πίεση αμμωνίας.
<b>Προέλευση:</b>	Από το λογισμικό.
<b>Έξοδος:</b>	Μήνυμα προς χρήστη.
<b>Προορισμός:</b>	Οθόνη υπολογιστή.
<b>Προϋπόθεση:</b>	Ύπαρξη ποσότητας αμμωνίας.
<b>Απαίτηση:</b>	Καθαρισμός αμμωνίας.
<b>Πλευρικά Φαιν.:</b>	Μη ύπαρξη ροής αμμωνία στην είσοδο του συστήματος.

❖ Φιλτράρισμα και συμπίεση αέρα

<b>Υπηρεσία:</b>	Φιλτράρισμα και συμπίεση αέρα.
<b>Περιγραφή:</b>	Ατμοσφαιρικός αέρας με θερμοκρασία $20^{\circ}\text{C}$ περίπου με πίεση 0.987 bar abs και ροή $m=116747.5\text{kg/h}$ , προμηθεύεται στα Battery limits της μονάδας και αναρροφάτε από το φίλτρο και γίνεται κατακράτηση ακαθαρσιών. Στην συνέχεια ο ατμοσφαιρικός αέρας οδηγείται στο συμπιεστή ατμοσφαιρικού αέρα όπου συμπιέζεται στα 5.1 bar abs (απόλυτη πίεση) με απόκλιση $\pm 1,1$ αποκτά μια θερμοκρασία της τάξης των $230^{\circ}\text{C}$ με απόκλιση $\pm 10^{\circ}\text{C}$ και με ροή $116747.5\text{ kg/h}$ , με απόκλιση $\pm 500$ . Με περιεκτικότητες ίδιες με αυτές τις εισαγωγής στην μονάδα.
<b>Είσοδος:</b>	Πίεση, θερμοκρασία και ροή αέρα.
<b>Προέλευση:</b>	Από το λογισμικό.
<b>Έξοδος:</b>	Μήνυμα προς τον χρήστη.
<b>Προορισμός:</b>	Οθόνη υπολογιστή.
<b>Προϋπόθεση:</b>	Ύπαρξη αέρα.
<b>Απαίτηση:</b>	Φιλτράρισμα και συμπίεση αέρα.
<b>Πλευρικά Φαιν.:</b>	Όχι αρκετή μνήμη για την επεξεργασία των δεδομένων που μπαίνουν στο σύστημα.

❖ Ανάμειξη αέριος αμμωνίας - αέρα (MIXED GAS)

<b>Υπηρεσία:</b>	Ανάμειξη αέριος αμμωνίας - αέρα (MIXED GAS).
<b>Περιγραφή:</b>	Στο μίκτη εισέρχεται αέρια αμμωνία και αέρας και γίνεται η ανάμειξη. Η ροή ελέγχεται από αναλογικούς ρυθμιστές όπου για την αμμωνία η επιθυμητή τιμή είναι 6483.9 Kg/h και για τον αέρα είναι 97635.5 Kg/h Ο αέρας χρησιμοποιείται σαν η κύρια μεταβλητή ενώ η αέρια αμμωνία
<b>Λογισμικό παραγωγής</b>	Νιτρικού Οξέος

σαν ρυθμιζόμενη μεταβλητή. Η διάταξη αυτή είναι απαραίτητη χωρίς μεγάλες αποκλίσεις απ' τις τιμές αυτές, γιατί υπάρχει κίνδυνος σχηματισμού εκρηκτικού μίγματος αμμωνίας – αέρα. Ο λόγος αυτός είναι μία από τις κύριες μεταβλητές, οι οποίες όταν ξεφεύγουν από τα καθορισμένα όρια λειτουργίας μπλοκάρουν την μονάδα. Περιεκτικότητες πριν την ανάμειξη 77.77% σε  $N_2$ , 1.62% σε  $H_2O$  και 20.61% σε  $O_2$ .

<b>Είσοδος:</b>	Στοιχεία αέριας αμμωνίας και στοιχεία αέρα.
<b>Προέλευση:</b>	Από το λογισμικό.
<b>Έξοδος:</b>	Μήνυμα προς χρήστη.
<b>Προορισμός:</b>	Οθόνη υπολογιστή.
<b>Προϋπόθεση:</b>	Το φιλτράρισμα της αέριας αμμωνίας και του αέρα πριν εισαχθούν στο μίκτη.
<b>Απαίτηση:</b>	Η ανάμειξη αέριας αμμωνίας με αέρα με σύσταση $NH_3/[NH_3+αέρας] = 10.04\%$ κ.ό.
<b>Πλευρικά Φαιν.:</b>	Πρόβλημα στην κάρτα που παίρνει τις τιμές με αισθητήρες.

#### ❖ Φιλτράρισμα MIXED GAS

<b>Υπηρεσία:</b>	Φιλτράρισμα MIXED GAS.
<b>Περιγραφή:</b>	Το μίγμα αμμωνίας-αέρα (MIXED GAS) που εξέρχεται από το κύκλωμα ανάμιξης περνάει από το φίλτρο ασφαλείας με ροή 104119.4 kg/h απόκλισης $\pm 500$ Kg/h, υπό πίεση 5.00bar abs απόκλισης $\pm 1$ bar και $T=209^\circ C$ με απόκλιση $\pm 10^\circ C$ για να καθαριστεί και εισέρχεται στον καυστήρα αμμωνίας με περιεκτικότητες μετά την ανάμειξη 69.95% σε $N_2$ , 1.47% σε $H_2O$ , 18.54% σε $O_2$ και 10.04% σε $NH_3$ .
<b>Είσοδος:</b>	Πίεση και θερμοκρασία MIXED GAS.
<b>Προέλευση:</b>	Από το λογισμικό.
<b>Έξοδος:</b>	Μήνυμα προς χρήστη.
<b>Προορισμός:</b>	Οθόνη υπολογιστή.
<b>Προϋπόθεση:</b>	Ανάμιξη αμμωνίας-αέρα στο κύκλωμα ανάμιξης.
<b>Απαίτηση:</b>	Καθαρισμός αμμωνίας-αέρα.
<b>Πλευρικά Φαιν.:</b>	Χώρος αποθήκευσης των δεδομένων που εισάγονται από την παραγωγή.

#### ❖ Καύση μίγματος MIXED GAS

<b>Υπηρεσία:</b>	Καύση μίγματος MIXED GAS.
<b>Περιγραφή:</b>	Το μίγμα αμμωνίας-αέρα (MIXED GAS) που εξέρχεται από το κύκλωμα ανάμιξης περνάει από το φίλτρο ασφαλείας με ροή 104119.4 kg/h, υπό πίεση 5.00bar abs και $T=209^\circ C$ . για να καθαριστεί και εισέρχεται στον

καυστήρα αμμωνίας. Όπου γίνεται η καύση της  $\text{NH}_3$  παρουσία καταλύτη και παράγεται μονοξείδιο του αζώτου (NO-GAS) σε πολύ υψηλή θερμοκρασία  $T=890^\circ\text{C}$  η οποία δεν θα πρέπει να ξεπεράσει τους . Μετά την έξοδο από τον καυστήρα το αέριο NO-GAS είναι υπό πίεση 4.97 bar abs απόκλιση  $\pm 1$  bar abs , η θερμοκρασία  $T=395^\circ\text{C}$  απόκλισης  $\pm 5^\circ\text{C}$  και η ροή  $m=104119.4$  με απόκλιση  $\pm 1500$  Περιεκτικότητες 69.08% σε  $\text{N}_2$  ,16.28% σε  $\text{H}_2\text{O}$  , 5.14% σε  $\text{O}_2$ ,7.6% σε NO και 1.9% σε  $\text{NO}_2$ .

<b>Είσοδος:</b>	Πίεση, θερμοκρασία και ροή MIXED GAS.
<b>Προέλευση:</b>	Από το λογισμικό.
<b>Έξοδος:</b>	Μήνυμα προς χρήστη.
<b>Προορισμός:</b>	Οθόνη υπολογιστή.
<b>Προϋπόθεση:</b>	Ανάμιξη αμμωνίας-αέρα στο κύκλωμα ανάμιξης.
<b>Απαίτηση:</b>	Καύση μίγματος αμμωνίας-αέρα σε κατάλληλη θερμοκρασία.
<b>Πλευρικά Φαιν.:</b>	Έλλειψη χώρου αποθήκευσης των δεδομένων που εισάγονται από την παραγωγή.

❖ Μείωση της θερμοκρασίας κατά τη μεταφορά στο συμπιεστή NO GAS

**Υπηρεσία:** Μείωση της θερμοκρασίας κατά τη μεταφορά στο συμπιεστή NO GAS.

**Περιγραφή:** Μετά την καύση του μίγματος το αέριο που εξάγεται έχει πίεση 4.97 bar abs και  $T=395^\circ\text{C}$  περνάει από εναλλάκτες όπου ψύχεται σταδιακά για να καταλήξει με πίεση  $P=4.70$  bar abs με απόκλιση  $\pm 1$  ,  $T=60^\circ\text{C}$  με απόκλιση  $\pm 10$  και με ροή  $m=109037.7$  kg/h με απόκλιση  $\pm 500$  ώστε να μπορέσει να καταλήξει στο συμπιεστή αερίου NO GAS. Μετά το πέρασμα από τους εναλλακτικές δημιουργείται  $\text{N}_2\text{O}_4$  00.68% και αλλάζουν οι περιεκτικότητες: 85.73% σε  $\text{N}_2$  ,1.19% σε  $\text{H}_2\text{O}$  ,5.57% σε  $\text{O}_2$ ,2.12% σε NO , 4.67% σε  $\text{NO}_2$  και 00.04% σε  $\text{HNO}_3$ .

<b>Είσοδος:</b>	Θερμοκρασία.
<b>Προέλευση:</b>	Από το λογισμικό μας.
<b>Έξοδος:</b>	Μήνυμα προς χρήστη.
<b>Προορισμός:</b>	Οθόνη υπολογιστή.
<b>Προϋπόθεση:</b>	Ύπαρξη αερίου με υψηλή θερμοκρασία.
<b>Απαίτηση:</b>	Μείωση θερμοκρασίας.
<b>Πλευρικά Φαιν.:</b>	Έλλειψη χώρου αποθήκευσης των δεδομένων που εισάγονται από την παραγωγή.

❖ Συμπίεση NO GAS πριν την είσοδο στο πύργο απορρόφησης

<b>Υπηρεσία:</b>	Συμπίεση NO GAS πριν την είσοδο στο πύργο απορρόφησης.
<b>Περιγραφή:</b>	Εισάγεται το αέριο με μειωμένη θερμοκρασία και συμπιέζεται με αποτέλεσμα να ανέβει η πίεση του από 4.70 bar σε 11.60 bar με απόκλιση $\pm 1$ , η θερμοκρασία μεταβάλλεται από 60.00 °C σε 53 °C με απόκλιση $\pm 10$ και η ροή $m= 107738.4\text{kg/h}$ με απόκλιση $\pm 500$ περνώντας από τους εναλλάκτες όπου στη συνέχεια εισάγεται στον πύργο απορρόφησης. Οι περιεκτικότητες των αερίων που μπαίνουν είναι σε $\text{N}_2\text{O}_4$ 2.07% , 88.92% σε $\text{N}_2$ ,0.16% σε $\text{H}_2\text{O}$ ,4.81% σε $\text{O}_2$ ,0.41% σε NO , 3.6% σε $\text{NO}_2$ και 0.03% σε $\text{HNO}_3$ .
<b>Είσοδος:</b>	Πίεση και θερμοκρασία.
<b>Προέλευση:</b>	Από το λογισμικό μας.
<b>Έξοδος:</b>	Μήνυμα προς χρήστη.
<b>Προορισμός:</b>	Οθόνη υπολογιστή.
<b>Προϋπόθεση:</b>	Ύπαρξη αερίου.
<b>Απαίτηση:</b>	Αύξηση πίεσης αερίου.
<b>Πλευρικά Φαιν.:</b>	Έλλειψη χώρου αποθήκευσης των δεδομένων που εισάγονται από την παραγωγή.

❖ Απορρόφηση νιτρωδών προϊόντων

<b>Υπηρεσία:</b>	Απορρόφηση νιτρωδών προϊόντων.
<b>Περιγραφή:</b>	Η έξοδος του συμπιεστή εισάγεται στον πύργο απορρόφησης με τα παρακάτω συστατικά σε $\text{N}_2\text{O}_4$ 2.07% , 88.92% σε $\text{N}_2$ ,0.16% σε $\text{H}_2\text{O}$ ,4.81% σε $\text{O}_2$ ,0.41% σε NO , 3.6% σε $\text{NO}_2$ και 0.03% σε $\text{HNO}_3$ . με πίεση 11.6 bar abs απόκλισης $\pm 1$ bar abs , $T=53$ °C απόκλισης $\pm 10$ °C και ροή $m=107738.4\text{kg/h}$ . Επίσης, εισάγεται $\text{HNO}_3$ 13.79% και $\text{H}_2\text{O}$ 86.21% σε $T=45$ °C απόκλισης $\pm 10$ °C και πίεση 13.7 bar abs απόκλισης $\pm 1$ bar abs. Τα προϊόντα που παράγονται είναι τα επαέρια όπου περιέχονται, 96.75% σε $\text{N}_2$ ,0.21% σε $\text{H}_2\text{O}$ ,3% σε $\text{O}_2$ ,0.03% σε NO , 0.01% σε $\text{NO}_2$ με $T=16$ ° C απόκλισης $\pm 5$ °C , πίεση 11.1 bar abs απόκλισης $\pm 1$ bar abs και ροή $m=92244.8\text{kg/h}$ με απόκλιση $\pm 1500$ . Καθώς επίσης και τα τελικά προϊόντα $\text{HNO}_3$ 29,88% ,1.00% σε $\text{N}_2\text{O}_4$ , 69.12% σε $\text{H}_2\text{O}$ με $T=45$ ° C απόκλισης $\pm 10$ °C και πίεση 11.6 bar απόκλισης $\pm 1$ bar abs.
<b>Είσοδος:</b>	Πίεση και θερμοκρασία.
<b>Προέλευση:</b>	Από το λογισμικό.
<b>Έξοδος:</b>	Μήνυμα προς χρήστη.
<b>Προορισμός:</b>	Οθόνη υπολογιστή.
<b>Προϋπόθεση:</b>	Να υπάρχει εισαγωγή των νιτρωδών ουσιών στον πύργο.
<b>Απαίτηση:</b>	Απορρόφηση των ουσιών από τον πύργο.

**Πλευρικά Φαιν.:** Έλλειψη χώρου αποθήκευσης των δεδομένων που εισάγονται από την παραγωγή.

❖ Παραγωγή τελικού προϊόντος (HNO<sub>3</sub>)

**Υπηρεσία:** Παραγωγή τελικού προϊόντος (HNO<sub>3</sub>).

**Περιγραφή:** Το ακάθατο οξύ που σχηματίζεται στον πύργο απορρόφησης και συλλέγεται στον πυθμένα αυτού, οδηγείται με τη βοήθεια της πίεσης λειτουργίας του, προς τον πύργο λεύκανσης ώστε να παραχθεί το τελικό προϊόν με προδιαγραφές T=45° C με απόκλιση ± 10, πίεση 11.60 bar abs με απόκλιση ± 1 και ροή m=39293.90kg/h με απόκλιση ± 500 και με σύσταση 30% HNO<sub>3</sub> με συγκέντρωση 60%κ.β.Το τελικό προϊόν του οξέως αποθηκεύεται στη δεξαμενή αποθήκευσης.

**Είσοδος:** Πίεση και θερμοκρασία.

**Προέλευση:** Από το λογισμικό.

**Έξοδος:** Μήνυμα προς χρήστη.

**Προορισμός:** Οθόνη υπολογιστή.

**Προϋπόθεση:** Να υπάρχει παραγωγή των προϊόντων.

**Απαίτηση:** Παραγωγή τελικού προϊόντος.

**Πλευρικά Φαιν.:** Παραγωγή τελικού προϊόντος με λανθασμένη συγκέντρωση.

❖ Μείωση πίεσης απαερίων

**Υπηρεσία:** Μείωση πίεσης απαερίων.

**Περιγραφή:** Τα επαέρια που εξάγονται από τον πύργο απορρόφησης έχουν αυξημένη πίεση γεγονός που δημιουργεί δυσμενής συνθήκες στο περιβάλλον γιατί διοχετεύονται σ' αυτό. Γι' αυτό πρέπει να υπάρχει μια μείωση της πίεσης πράγμα που επιτυγχάνεται με την τουρμπίνα απαερίου. Με την εκτόνωση αξιοποιεί την ενέργεια των απαερίων μετατρέποντας την σε μηχανικό έργο προς όφελος όλης της μονάδος. Αρχικές τιμές T= 16° C απόκλισης ±.5 °C και πίεση 11.1 bar απόκλισης ±.1 bar abs .Τελικές τιμές T=103° C απόκλισης ±.10 °C και πίεση 1.05 bar με απόκλιση ± 1.

**Είσοδος:** Τιμές πίεσης και θερμοκρασίας

**Προέλευση:** Από το λογισμικό.

**Έξοδος:** Μήνυμα προς χρήστη.

**Προορισμός:** Οθόνη υπολογιστή.

**Προϋπόθεση:** Να υπάρχει υψηλή πίεση.

**Απαίτηση:** Μείωση της πίεσης.

**Πλευρικά Φαιν.:** Έξοδος απαερίων με υπερβολική πίεση.

❖ Ενεργοποίηση συναγερμού

**Υπηρεσία:** Ενεργοποίηση συναγερμού.

**Περιγραφή:** Σε περιπτώσεις εμφάνισης σφαλμάτων κατά την λειτουργία του συστήματος ενεργοποιείται συναγερμός. Ο χρήστης ενημερώνεται για ποιο σφάλμα εμφανίστηκε στο σύστημα. Επίσης τα σφάλματα που σημειώθηκαν στο σύστημα θα καταχωρούνται σε βάση δεδομένων και να μπορούν τα αποτελέσματα να γραφτούν σε ένα αρχείο doc.

**Είσοδος:** Κωδικός σφάλματος.

**Προέλευση:** Από το λογισμικό.

**Έξοδος:** Αντιμετώπιση σφάλματος.

**Προορισμός:** Οθόνη υπολογιστή.

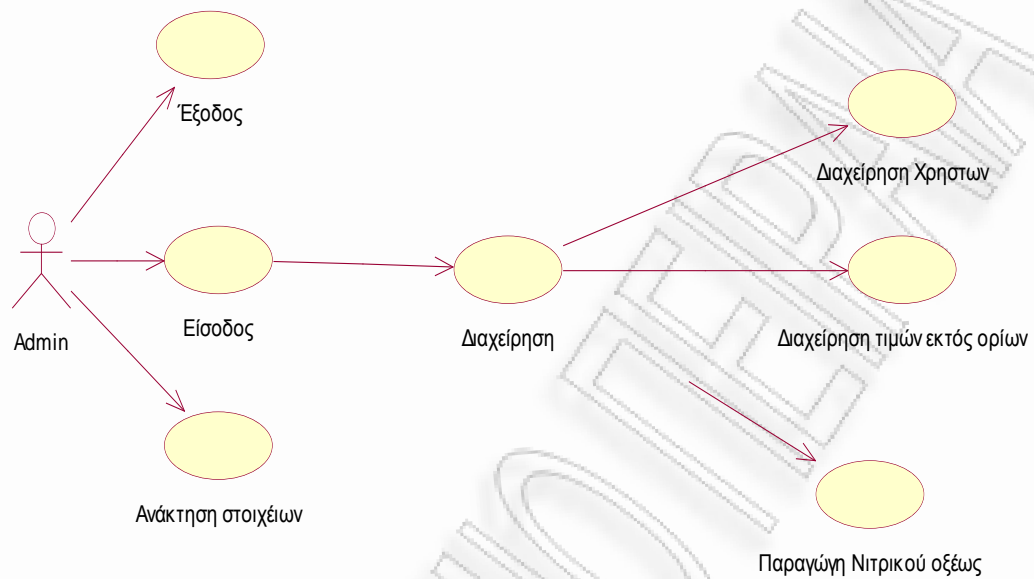
**Προϋπόθεση:** Ύπαρξη σφάλματος στο σύστημα.

**Απαίτηση:** Ενεργοποίηση συναγερμού και ενημέρωση χρήστη για σφάλμα.

**Πλευρικά Φαιν.:** Ενεργοποίηση συναγερμού χωρίς λόγο.

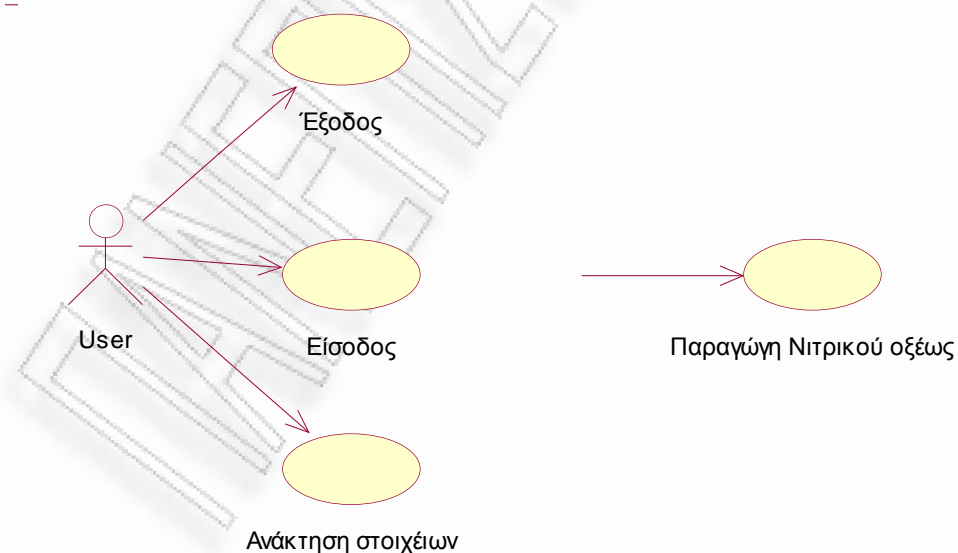
### 3.3 Ανάλυση - Σχεδιασμός

#### 3.3.1 Διαγράμματα περιπτώσεων χρήσης (Use Case diagram)



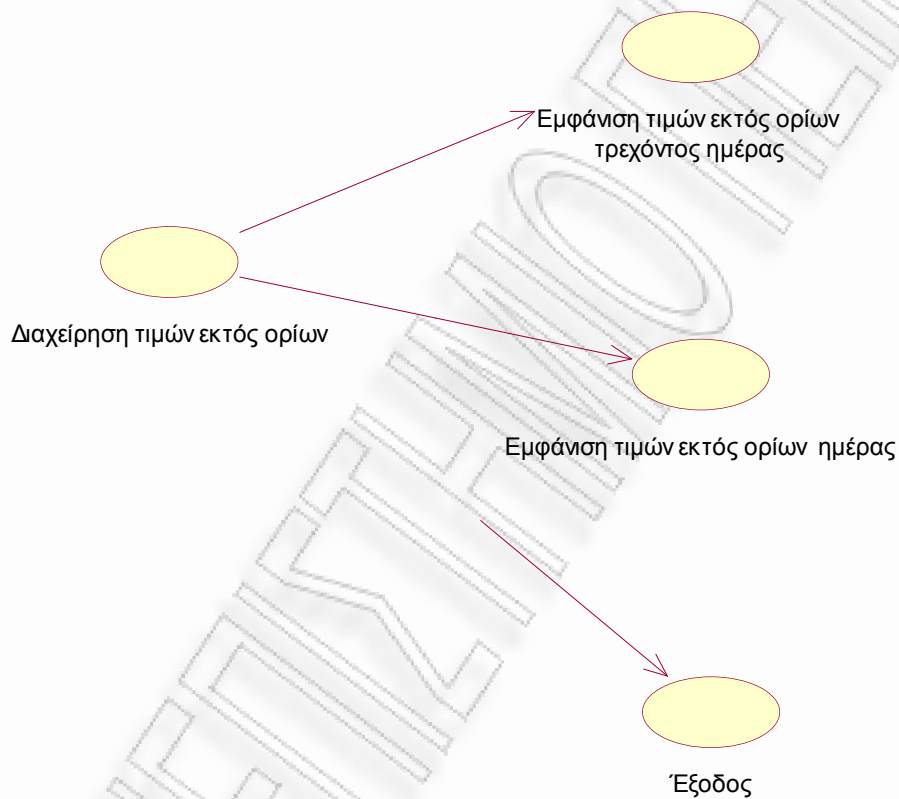
Όταν ο ενεργοποιός του συστήματος είναι ο διαχειριστής( Admin ) τότε οι περιπτώσεις χρήσης του συστήματος είναι να γίνει είσοδος στο σύστημα, έξοδος από το σύστημα και ανάκτηση στοιχείων (username, password ). Αν γίνει είσοδος στο σύστημα οι περιπτώσεις χρήσης είναι διαχείριση (Διαχείριση χρηστών, Διαχείριση τιμών εκτός ορίων, Παραγωγή Νιτρικού οξέως).

Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης (Use Case diagram) είσοδος ως χρήστης



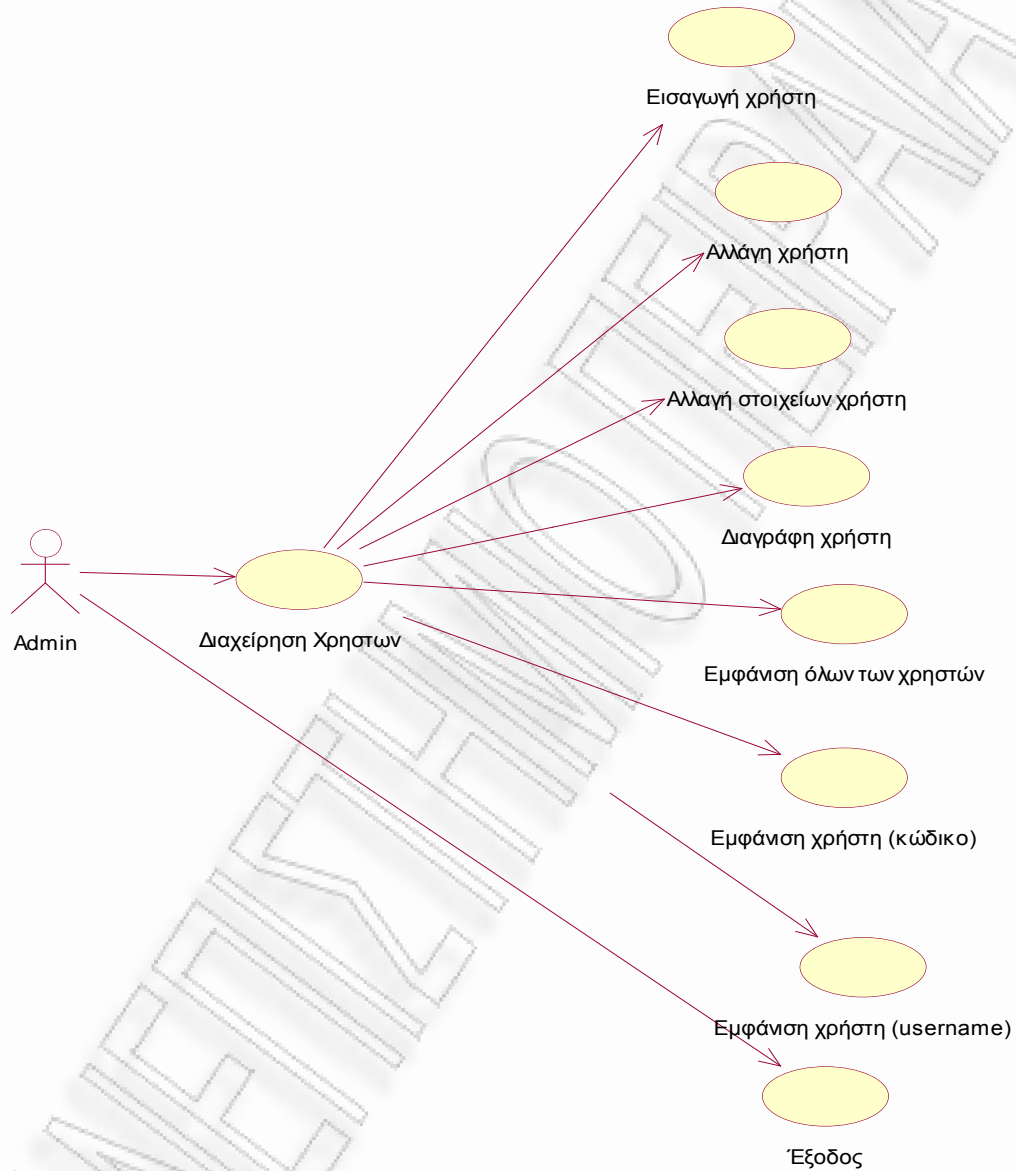
Όταν ο ενεργοποιός του συστήματος είναι ο χρήστης (User) τότε οι περιπτώσεις χρήσης του συστήματος είναι να γίνει είσοδος στο σύστημα, έξοδος από το σύστημα και ανάκτηση στοιχείων (username ,password). Αν γίνει είσοδος στο σύστημα οι περιπτώσεις χρήσης είναι η Παραγωγή Νιτρικού Οξέως.

Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης (Use Case diagram) Διαχείριση τιμών εκτός ορίων

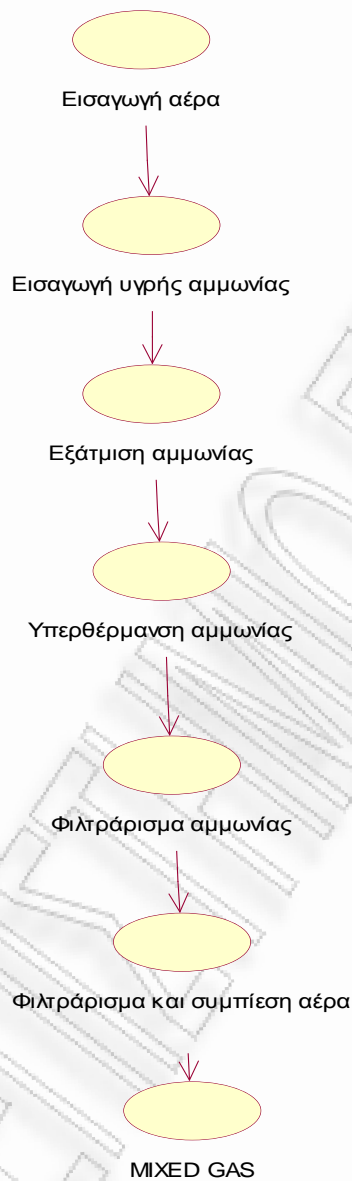


Οι περιπτώσεις χρήσης της Διαχείρισης τιμών εκτός ορίων είναι Εμφάνιση τιμών εκτός ορίων τρέχουσας ημέρας, Εμφάνιση τιμών εκτός ορίων ημέρας (όποιας ημέρας θέλει ο Διαχειριστής), έξοδος από το σύστημα.





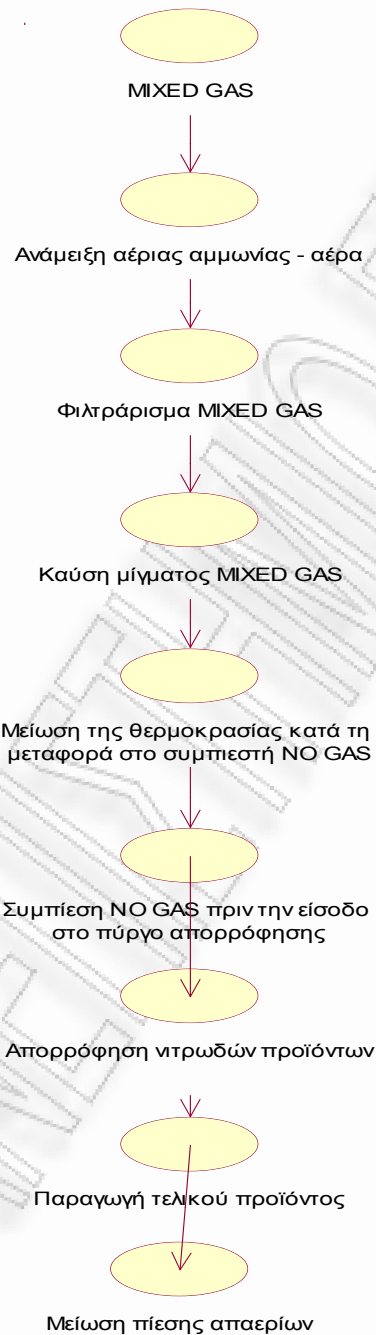
Οι περιπτώσεις χρήσης στην διαχείριση χρηστών είναι εισαγωγή χρήστη, αλλαγή χρήστη, αλλαγή στοιχείων χρήστη, αλλαγή κωδικού χρήστη, διαγραφή χρήστη, εμφάνιση όλων των στοιχείων όλων των χρηστών, εμφάνιση στοιχείων χρήστη με κριτήριο αναζήτησης τον κωδικό χρήστη, εμφάνιση στοιχείων χρήστη με κριτήριο αναζήτησης το username του χρήστη, τέλος έξοδος από το σύστημα.



Οι περιπτώσεις χρήσης αν επιλεγεί η Παραγωγή νιτρικού οξέως είναι να γίνει:

- 1.Εισαγωγή αέρα
- 2.Εισαγωγή υγρής αμμωνίας
- 3.Εξάτμιση αμμωνίας Υπερθέρμανση αμμωνίας
- 4.Φιλτράρισμα αμμωνίας
- 5.Φιλτράρισμα και συμπίεση αμμωνίας
- 6.MIXED GAS

Λογισμικό παραγωγής Νιτρικού Οξέος

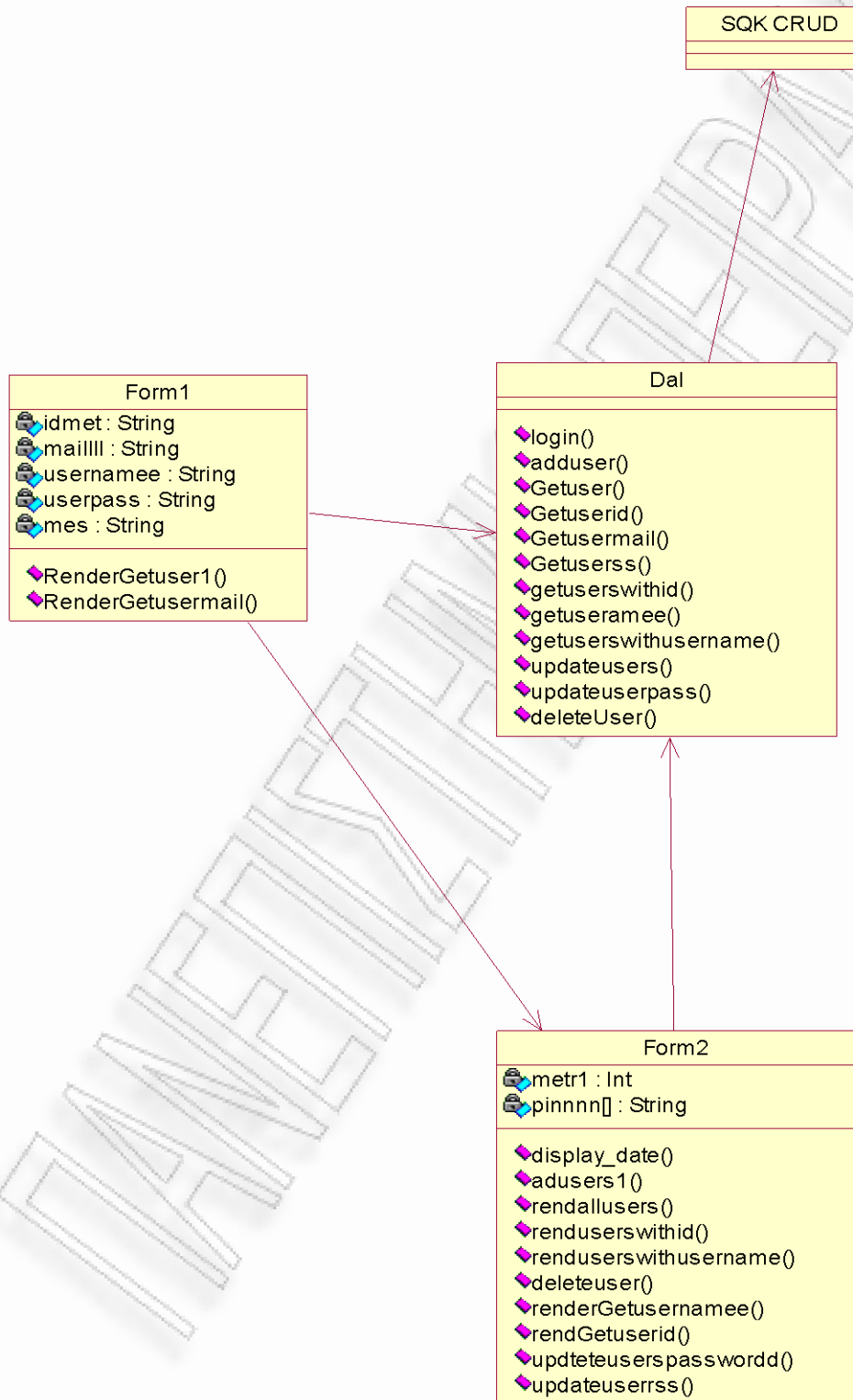


Μεταπτυχιακή Διατριβή

Καρακώστας Ευθύμιος

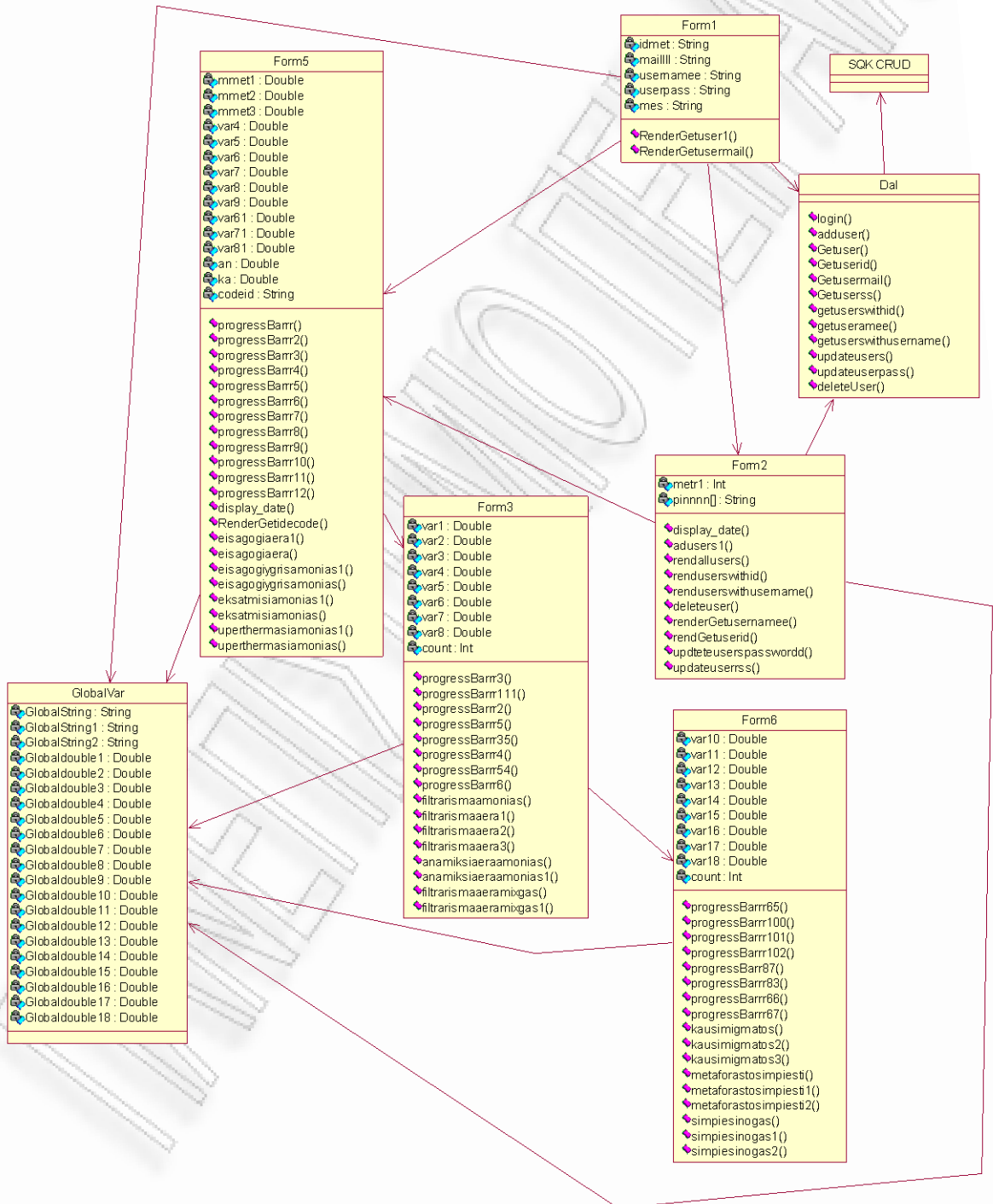
Οι περιπτώσεις χρήσης αν επιλεγεί η Παραγωγή νιτρικού οξέως MIXED GAS είναι:

- 1.Ανάμιξη αέριας αμμωνίας - αέρα (MIXED GAS)
- 2.Φιλτράρισμα MIXED GAS.
- 3.Καύση μίγματος MIXED GAS.
- 4.Μείωση της θερμοκρασίας κατά τη μεταφορά στο συμπιεστή NO GAS.
- 5.Συμπύεση NO GAS πριν την είσοδο στο πύργο απορρόφησης.
- 6.Απορρόφηση νιτρικών προϊόντων.
- 7.Παραγωγή τελικού προϊόντος ( $\text{HNO}_3$ ) .
- 8.Μείωση πίεσης απαερίων.

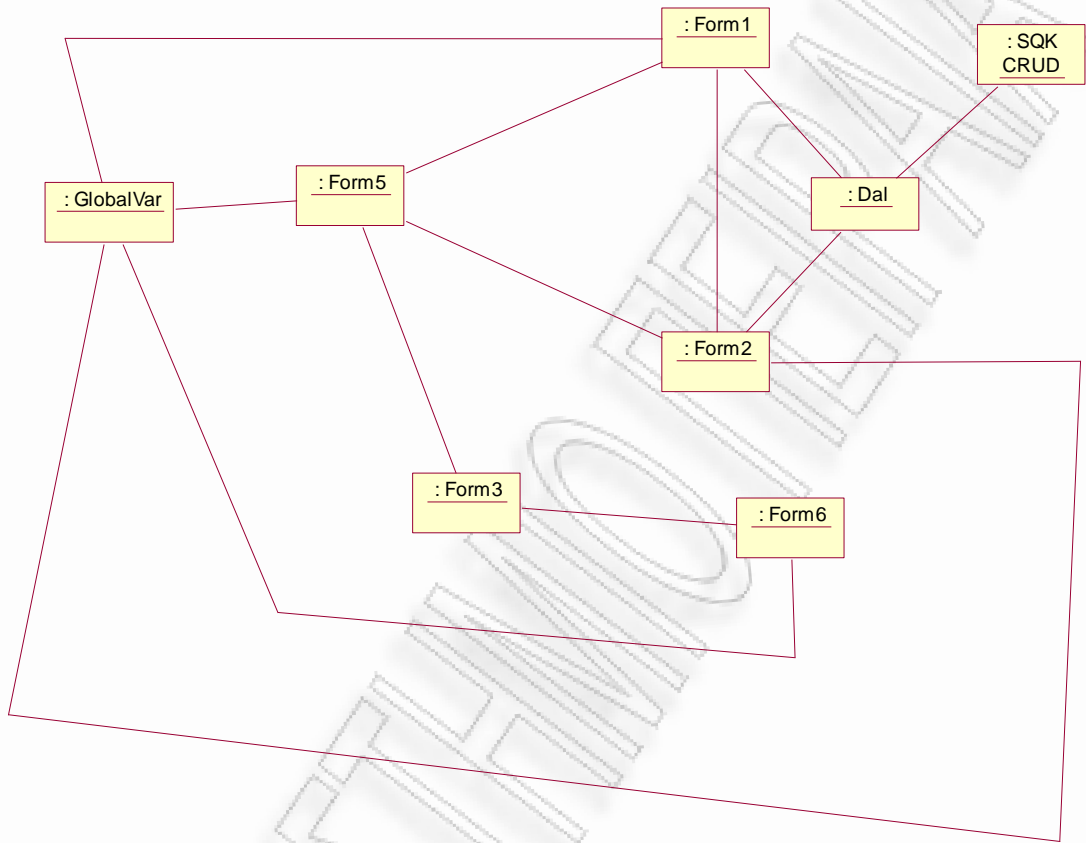


### 3.4 Φάση εκπόνησης μελέτης

#### 3.4.1 Διάγραμμα τάξεων (Class diagrams)

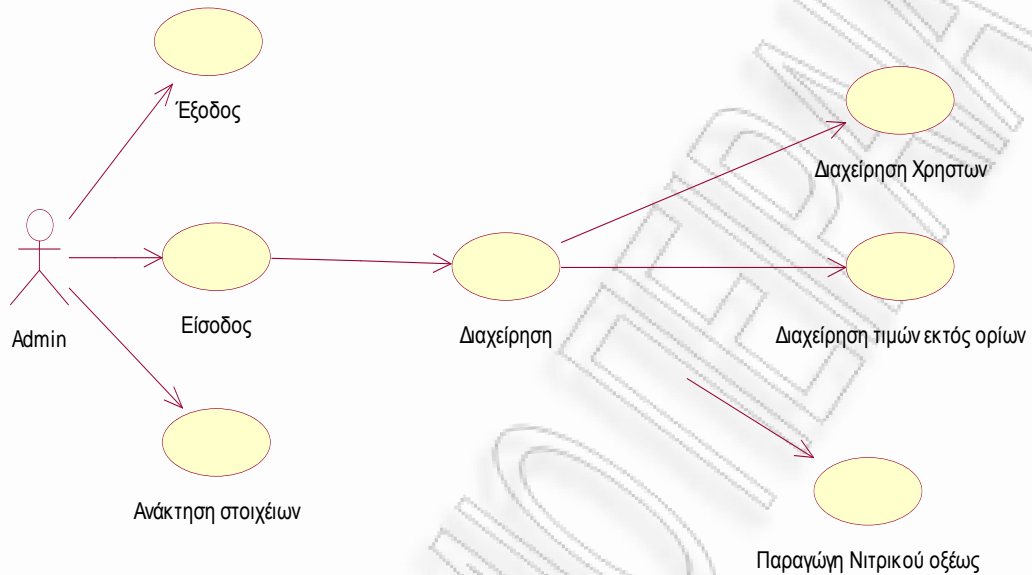


### 3.4.2 Διάγραμμα αντικειμένων (Object diagrams)



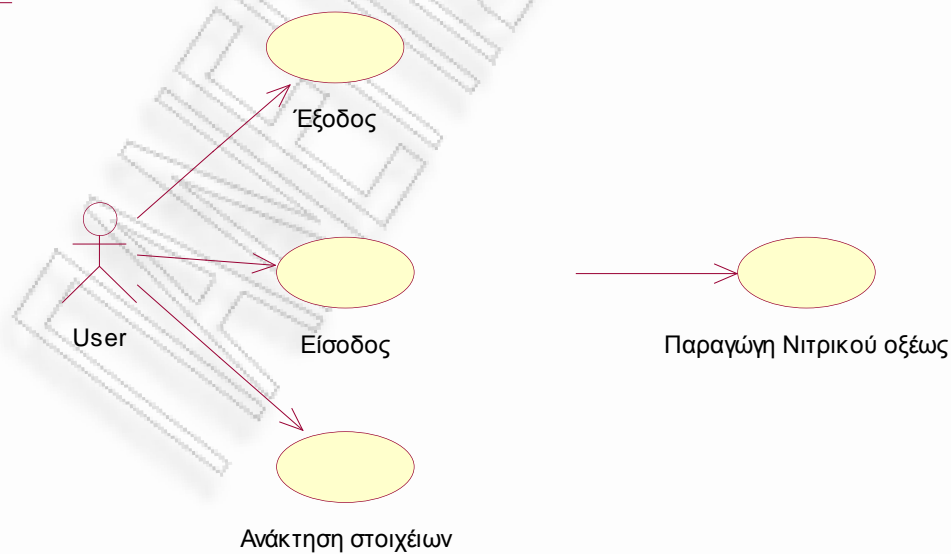
**3.4.3 Διαγράμματα περιπτώσεων χρήσης (Use case diagrams)**

Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης (Use Case diagram) είσοδος ως διαχειριστής



Όταν ο ενεργοποιός του συστήματος είναι ο διαχειριστής( Admin) τότε οι περιπτώσεις χρήσης του συστήματος είναι να γίνει είσοδος στο σύστημα, έξοδος από το σύστημα και ανάκτηση στοιχείων (username, password). Αν γίνει είσοδος στο σύστημα οι περιπτώσεις χρήσης είναι η διαχείριση (Διαχείριση χρηστών, Διαχείριση τιμών εκτός ορίων, Παραγωγή Νιτρικού οξέως).

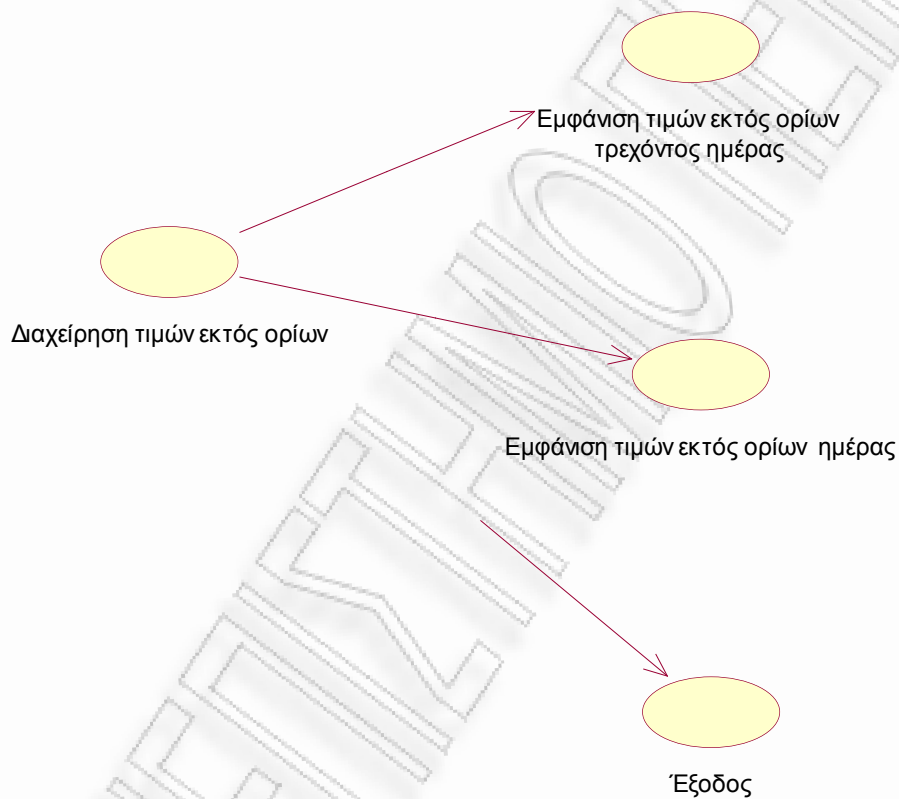
Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης (Use Case diagram) είσοδος ως χρήστης



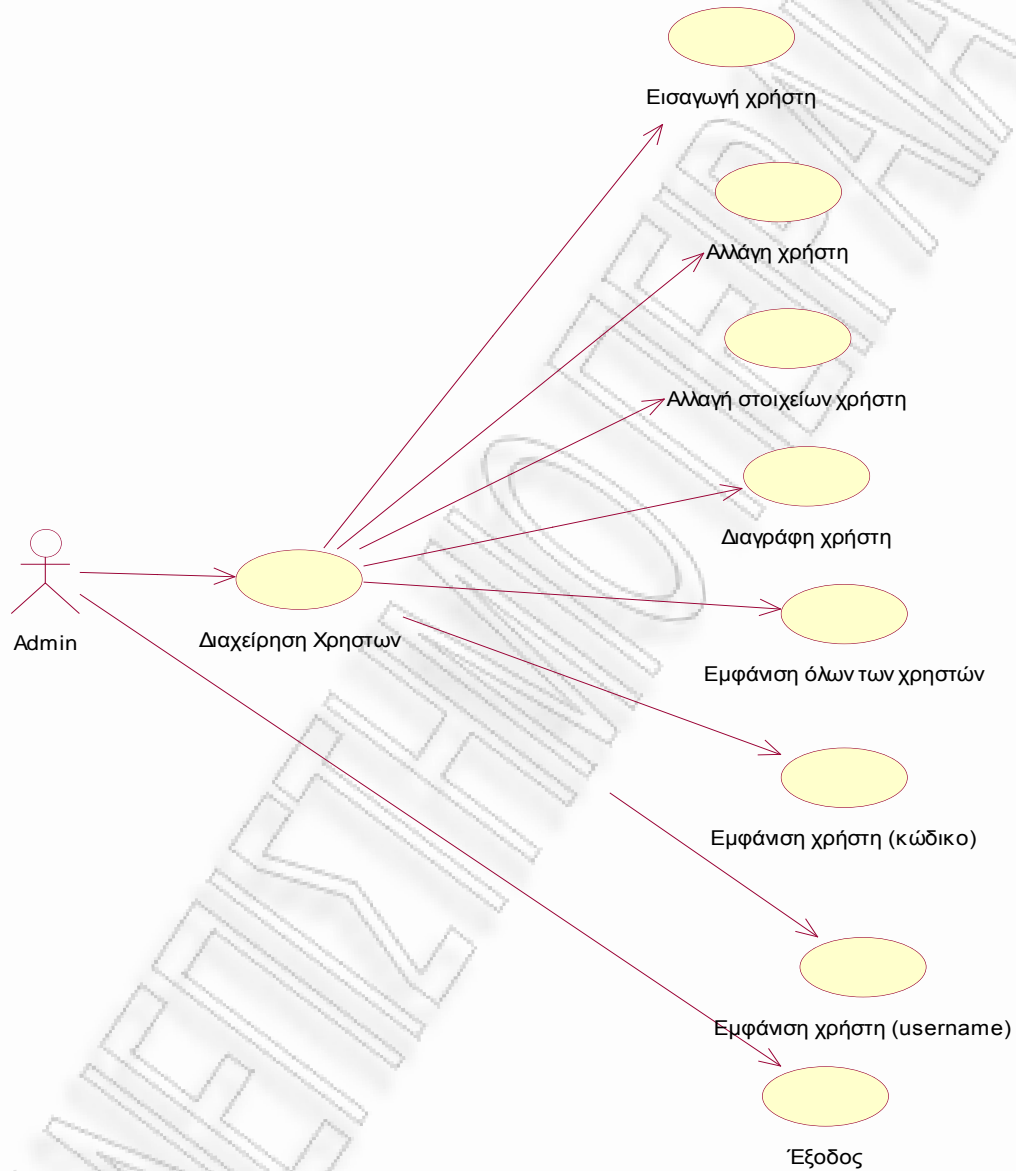


Όταν ο ενεργοποιός του συστήματος είναι ο χρήστης (User) τότε οι περιπτώσεις χρήσης του συστήματος είναι να γίνει είσοδος στο σύστημα, έξοδος από το σύστημα και ανάκτηση στοιχείων (username, password). Αν γίνει είσοδος στο σύστημα οι περιπτώσεις χρήσης είναι η Παράγωγή Νιτρικού Οξέως.

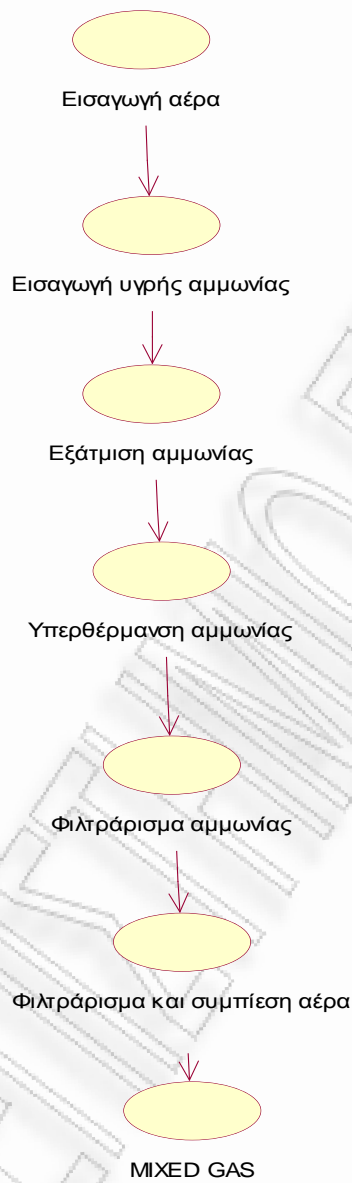
Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης (Use Case diagram) Διαχείριση τιμών εκτός ορίων



Οι περιπτώσεις χρήσης της Διαχείρισης τιμών εκτός ορίων είναι Εμφάνιση τιμών εκτός ορίων τρέχουσας ημέρας, Εμφάνιση τιμών εκτός ορίων ημέρας (όποιας ημέρας θέλει ο Διαχειριστής), έξοδος από το σύστημα.



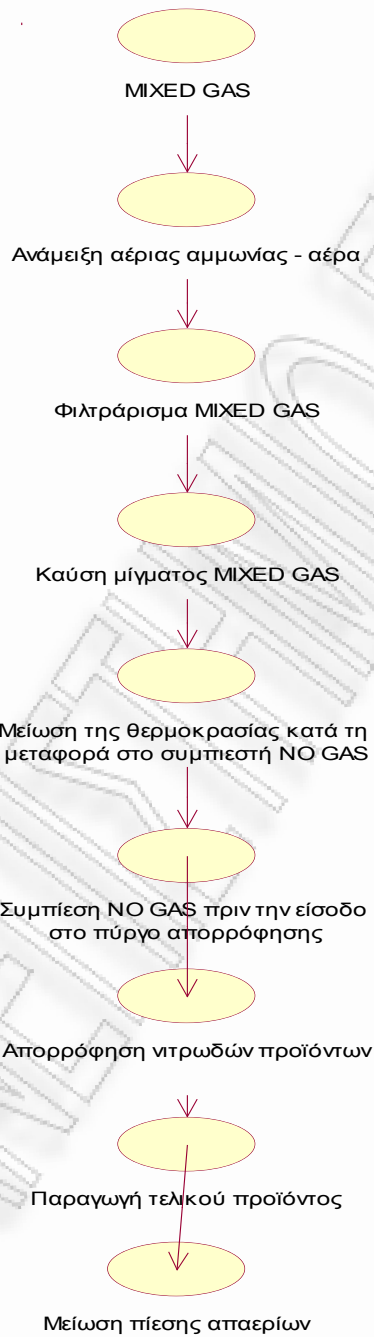
Οι περιπτώσεις χρήσης στην διαχείριση χρηστών είναι εισαγωγή χρήστη, αλλαγή χρήστη, αλλαγή στοιχείων χρήστη, αλλαγή κωδικού χρήστη, διαγραφή χρήστη, εμφάνιση όλων των στοιχείων όλων των χρηστών, εμφάνιση στοιχείων χρήστη με κριτήριο αναζήτησης τον κωδικό χρήστη, εμφάνιση στοιχείων χρήστη με κριτήριο αναζήτησης το username του χρήστη, τέλος έξοδος από το σύστημα.



Οι περιπτώσεις χρήσης αν επιλεγεί η Παραγωγή νιτρικού οξέως είναι να γίνει :

- 1.Εισαγωγή αέρα
- 2.Εισαγωγή υγρής αμμωνίας
- 3.Εξάτμιση αμμωνίας
- 4.Φιλτράρισμα αμμωνίας
- 5.Φιλτράρισμα και συμπίεση αμμωνίας
- 6.MIXED GAS

Λογισμικό παραγωγής Νιτρικού Οξέος

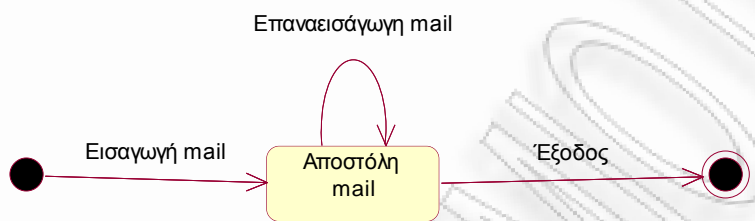


Οι περιπτώσεις χρήσης αν επιλεγεί η Παραγωγή νιτρικού οξέως MIXED GAS είναι να γίνει :

- 1.Ανάμειξη αέριας αμμωνίας - αέρα (MIXED GAS)
- 2.Φιλτράρισμα MIXED GAS
- 3.Καύση μίγματος MIXED GAS
- 4.Μείωση της θερμοκρασίας κατά τη μεταφορά στο συμπιεστή NO GAS
- 5.Συμπύεση NO GAS πριν την είσοδο στο πύργο απορρόφησης
- 6.Απορρόφηση νιτρικών προϊόντων
- 7.Παραγωγή τελικού προϊόντος ( $\text{HNO}_3$ )
- 8.Μείωση πίεσης απαερίων

### 3.4.4 Διαγράμματα καταστάσεων (Statechart diagrams)

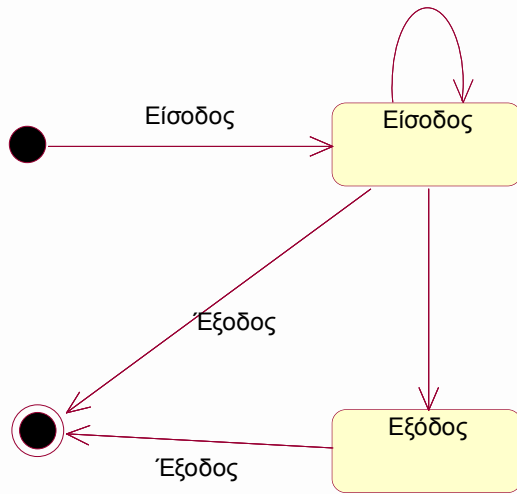
Διάγραμμα καταστάσεων (Statechart diagram) ανάκτηση στοιχείων



Ο χρήστης/διαχειριστής εισάγει το mail του. Αν δώσει λάθος mail το σύστημα του ζητά να εισάγει το σωστό mail, αν εισαχθεί σωστό mail τότε στέλνεται mail με το username, password στον χρήστη/διαχειριστή.

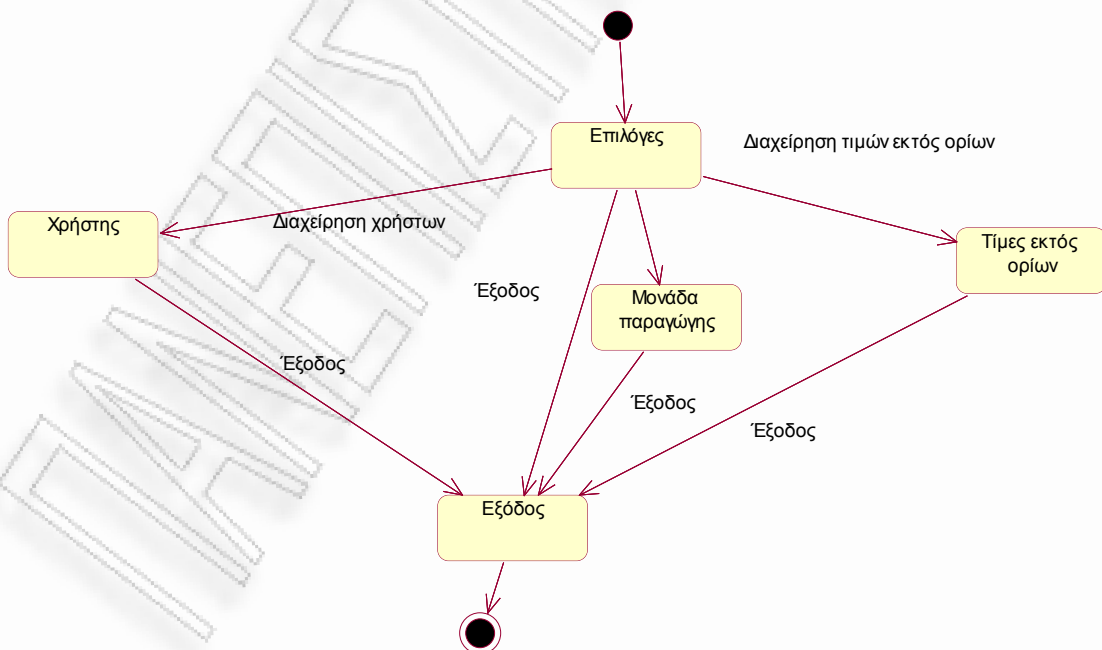
Διάγραμμα καταστάσεων (Statechart diagram) είσοδος στο σύστημα

Επανάεισαγωγή δεδομένων



Ο χρήστης/διαχειριστής προσπαθεί να εισέλθει στο σύστημα. Αν δώσει λάθος στοιχεία θα του ξαναζητήσει το σύστημα να βάλει τα σωστά στοιχεία και υπάρχει και η επιλογή για έξοδο από το σύστημα.

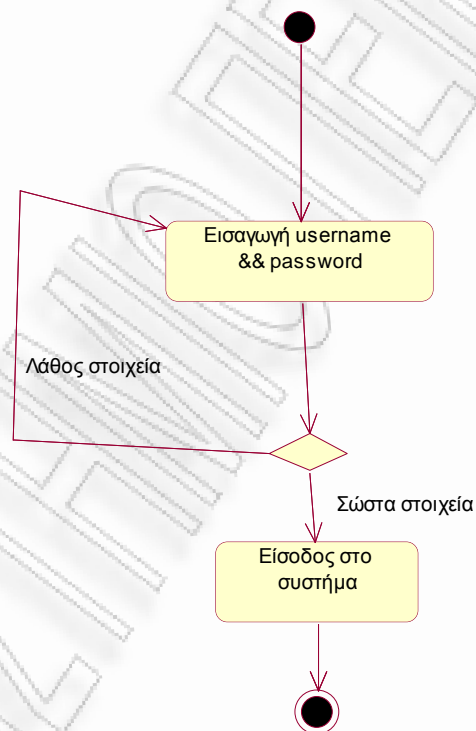
Διάγραμμα καταστάσεων (Statechart diagram) επιλογές λειτουργιών συστήματος



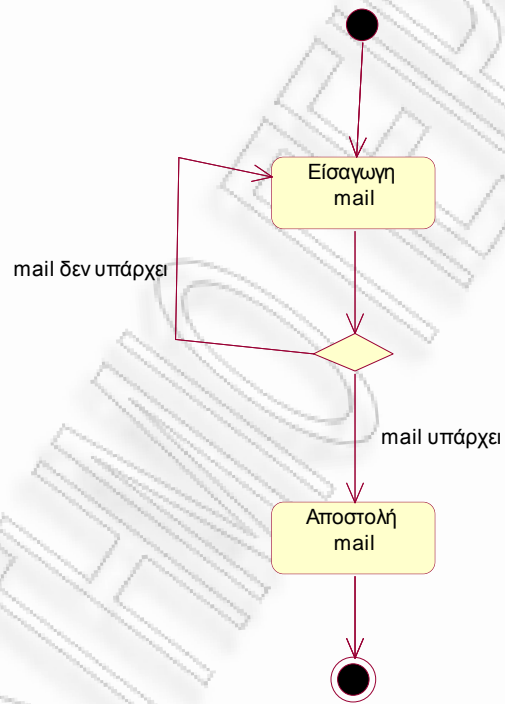
Μετά από επιτυχημένη είσοδο στο σύστημα του διαχειριστή υπάρχει ένα μενού όπου υπάρχουν διάφορες επιλογές διαχείριση χρηστών, Τιμές εκτός ορίων, Μονάδα παράγωγης και έξοδος από το σύστημα.

### 3.4.5 Διαγράμματα δραστηριοτήτων (Activity diagrams)

Διάγραμμα δραστηριοτήτων (Activity diagram) εισαγωγής στο σύστημα

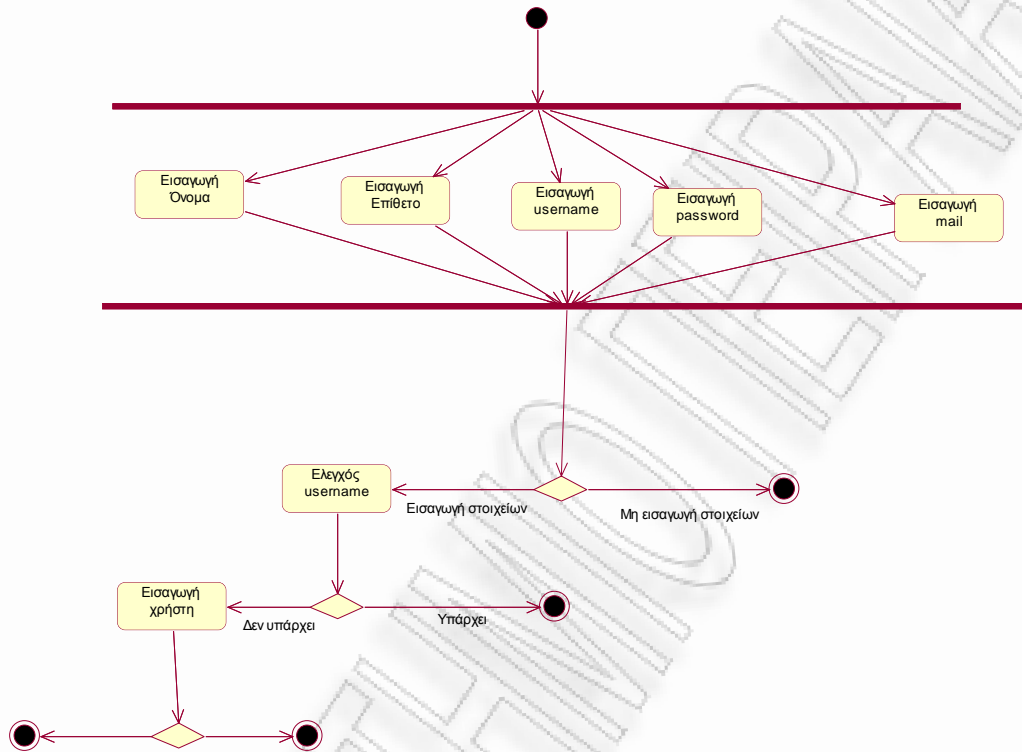


Για να γίνει εισαγωγή στο σύστημα πρέπει να εισαχθεί username, password. Αν δεν γίνει εισαγωγή θα βγει μήνυμα λάθους, αν γίνει εισαγωγή θα γίνει έλεγχος των στοιχείων αν είναι λάθος. Αν είναι λάθος θα βγει μήνυμα λάθους, αν είναι σωστά θα γίνει εισαγωγή στο σύστημα.

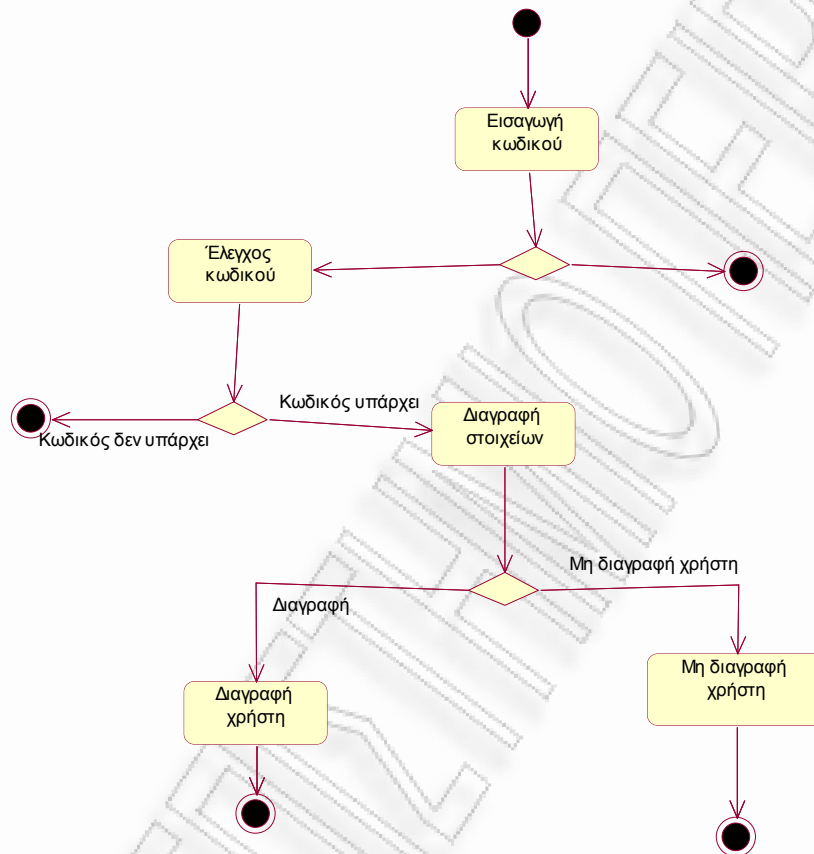


Για την ανάκτηση στοιχείων(username, password) πρέπει να γίνει εισαγωγή mail. Αν δεν γίνει εισαγωγή mail θα βγει μήνυμα λάθους, αν γίνει εισαγωγή mail θα γίνει έλεγχος αν είναι σωστό το mail. Αν είναι σωστό θα στείλει mail στον χρήστη, αν δεν είναι σωστό θα βγάλει μήνυμα λάθους.

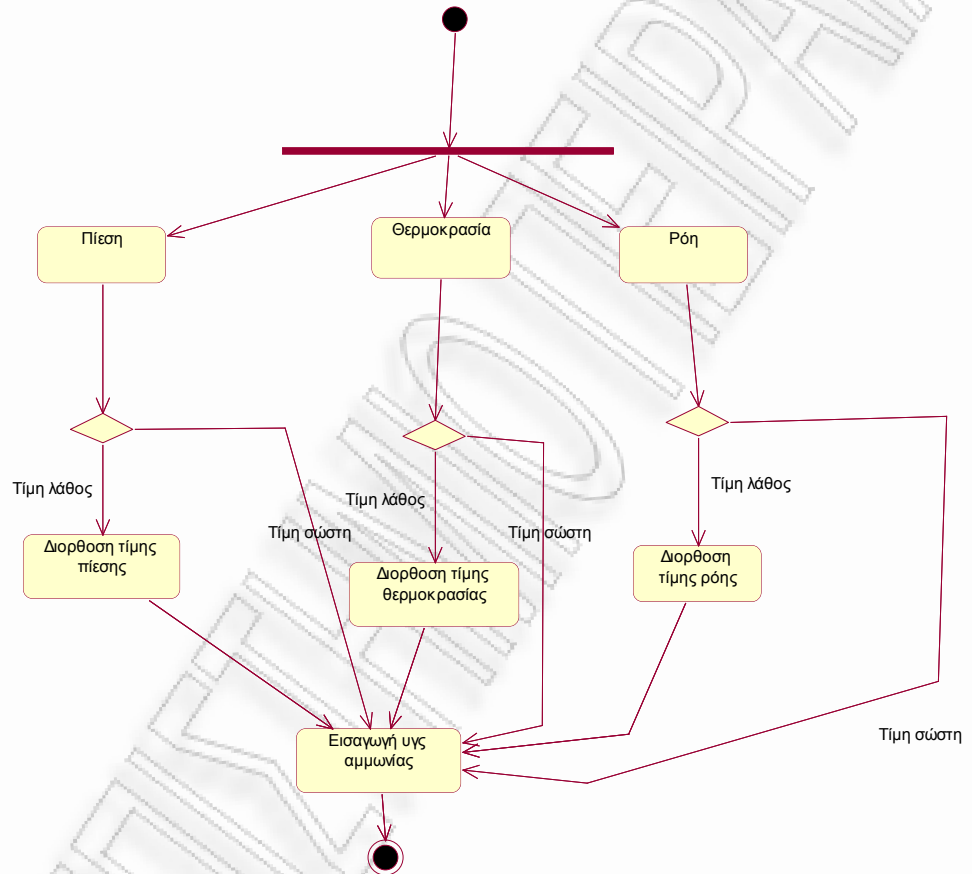




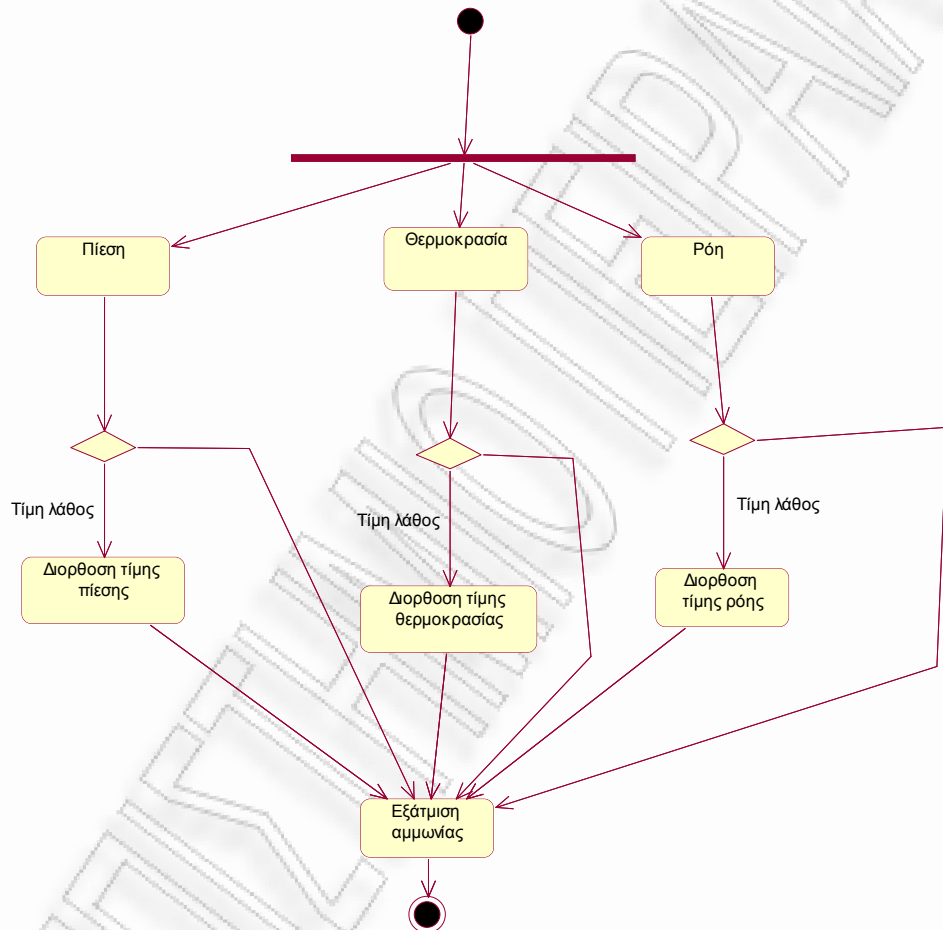
Για να γίνει εισαγωγή νέου χρήστη στο σύστημα πρέπει να γίνει εισαγωγή όλων τα στοιχείων του Χρήστη. Αν δεν γίνει εισαγωγή θα εμφανιστεί μήνυμα λάθους, αν γίνει εισαγωγή όλων τα στοιχείων θα γίνει έλεγχος για το username: αν υπάρχει θα βγει μήνυμα λάθους, αν δεν υπάρχει θα γίνει εισαγωγή ενώ αν δεν γίνει εισαγωγή στη βάση δεδομένων θα εμφανιστεί μήνυμα λάθους.



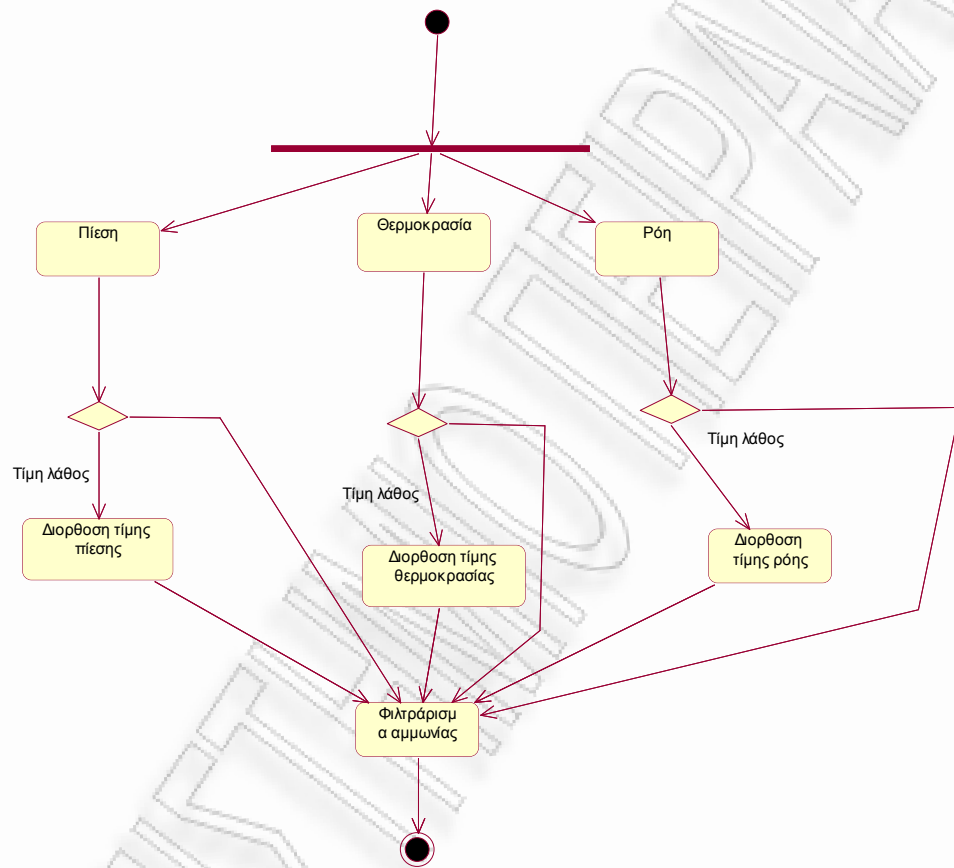
Για να γίνει διαγραφή ενός χρήστη πρέπει να εισαχθεί ο κωδικός χρήστη. Αν δεν εισαχθεί ο κωδικός θα εμφανιστεί μήνυμα λάθους, αν εισαχθεί θα γίνεται έλεγχος αν υπάρχει ο κωδικός. Αν αυτός δεν υπάρχει θα εμφανίζεται μήνυμα λάθους, αν υπάρχει θα γίνεται η διαγραφή ενώ αν υπάρχει ο κωδικός και δεν γίνει η διαγραφή θα εμφανίζεται μήνυμα λάθους.



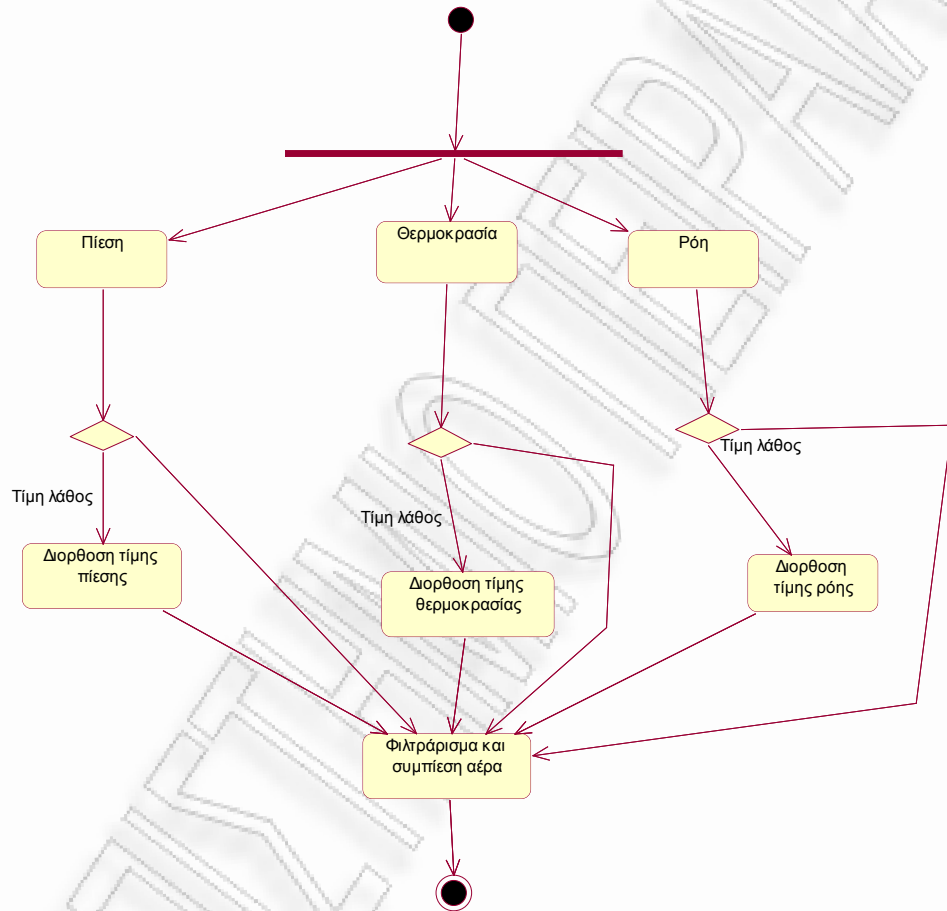
Για να αρχίσει η παραγωγή νιτρικού οξέως θα πρέπει πρώτα να εισαχθεί ατμοσφαιρικός αέρας υπό πίεση 0.987 bar με απόκλιση  $\pm 0.5$  bar, θερμοκρασία 20.00°C με απόκλιση  $\pm 2$  °C, και ροή 116747,5 Kg/h με απόκλιση  $\pm 500$  Kg/h. Αν όλες οι τιμές είναι οι σωστές γίνεται εισαγωγή της αμμωνίας NH<sub>3</sub>, αν δεν είναι σωστές διορθώνονται οι λανθασμένες και μετά γίνεται η εισαγωγή της αμμωνίας NH<sub>3</sub>.



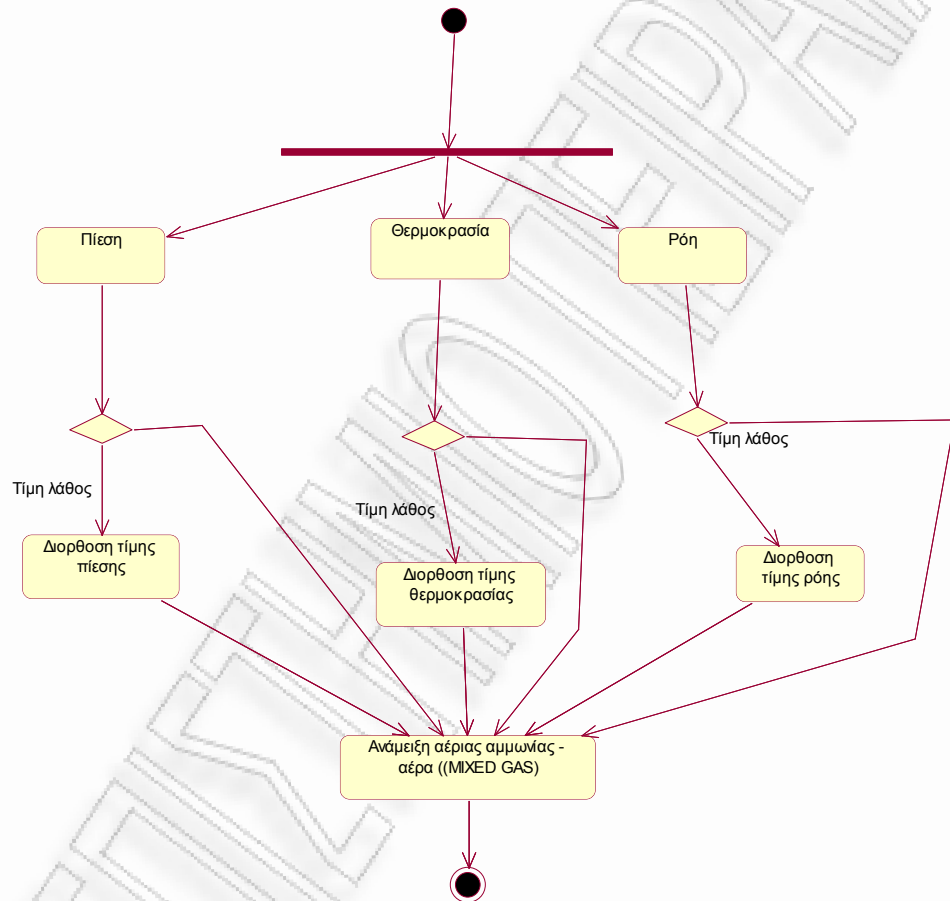
Όταν γίνει η εισαγωγή της αμμωνίας θα πρέπει η πίεση να είναι  $P=10.00 \text{ bar abs}$  απόκλισης  $\pm 1 \text{ bar}$ ,  $T=-2.00^\circ \text{ C}$  απόκλισης  $\pm 1^\circ \text{ C}$  και ροής  $m=11849,50$  απόκλισης  $\pm 100 \text{ kg/h}$ . Αν όλες οι τιμές είναι οι σωστές γίνεται εξάτμιση αμμωνίας, αν δεν είναι σωστές διορθώνονται οι λανθασμένες και μετά γίνεται η εξάτμιση αμμωνίας.



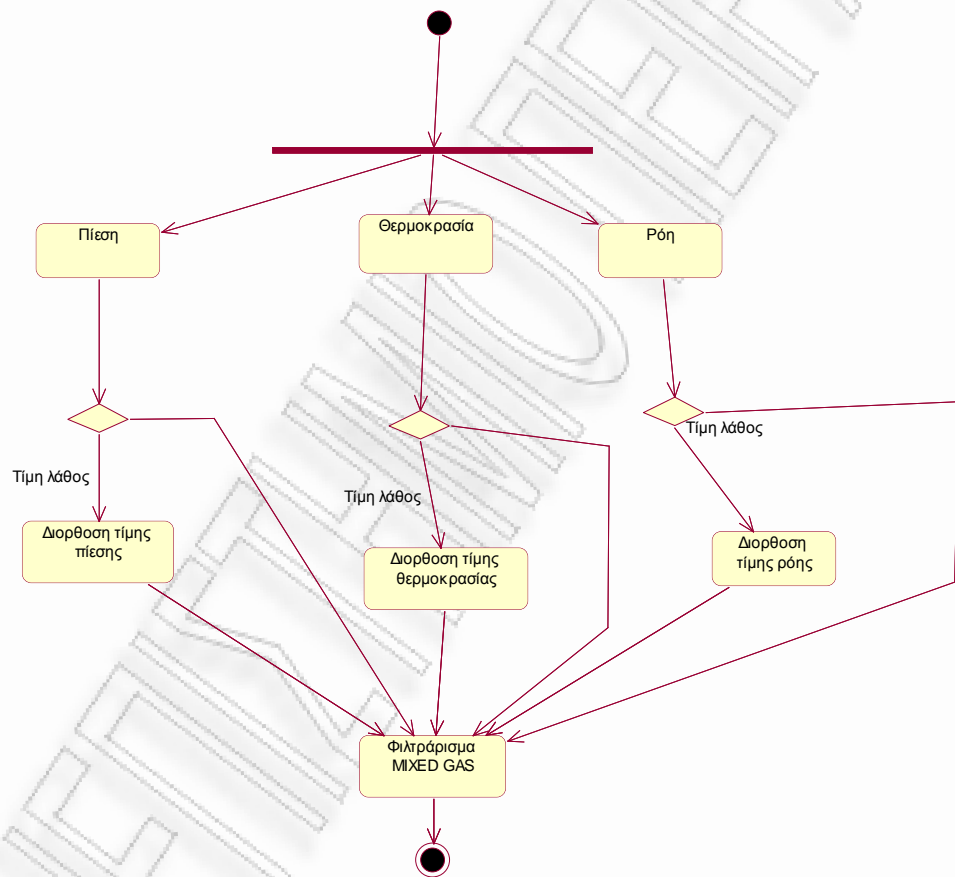
Όταν αρχίσει η υπερθέρμανση της αμμωνίας θα πρέπει να γίνει από τους  $12,5^{\circ}\text{C}$  στους  $70^{\circ}\text{C}$  με απόκλιση  $\pm 5$ , πίεση από  $6.70\text{bar abs}$  σε  $6.50\text{ bar abs}$  με απόκλιση  $\pm 1$  και με ροή από  $m=4153.70\text{kg/h}$  με απόκλιση μέχρι  $m=6483.90\text{ kg/h}$  με απόκλιση  $\pm 50.00$ . Αν όλες οι τιμές είναι οι σωστές γίνεται φιλτράρισμα αμμωνίας, αν δεν είναι σωστές διορθώνονται οι λανθασμένες και μετά γίνεται το φιλτράρισμα αμμωνίας.



Όταν αρχίσει το φιλτράρισμα αμμωνίας θα πρέπει η ροή 6483.90 Kg/h υπό πίεση 06.50 bar abs και θερμοκρασία  $T=70.00$ . Αν όλες οι τιμές είναι οι σωστές γίνεται φιλτράρισμα και συμπίεση αέρα, αν δεν είναι σωστές διορθώνονται οι λανθασμένες και μετά γίνεται φιλτράρισμα και συμπίεση αέρα.

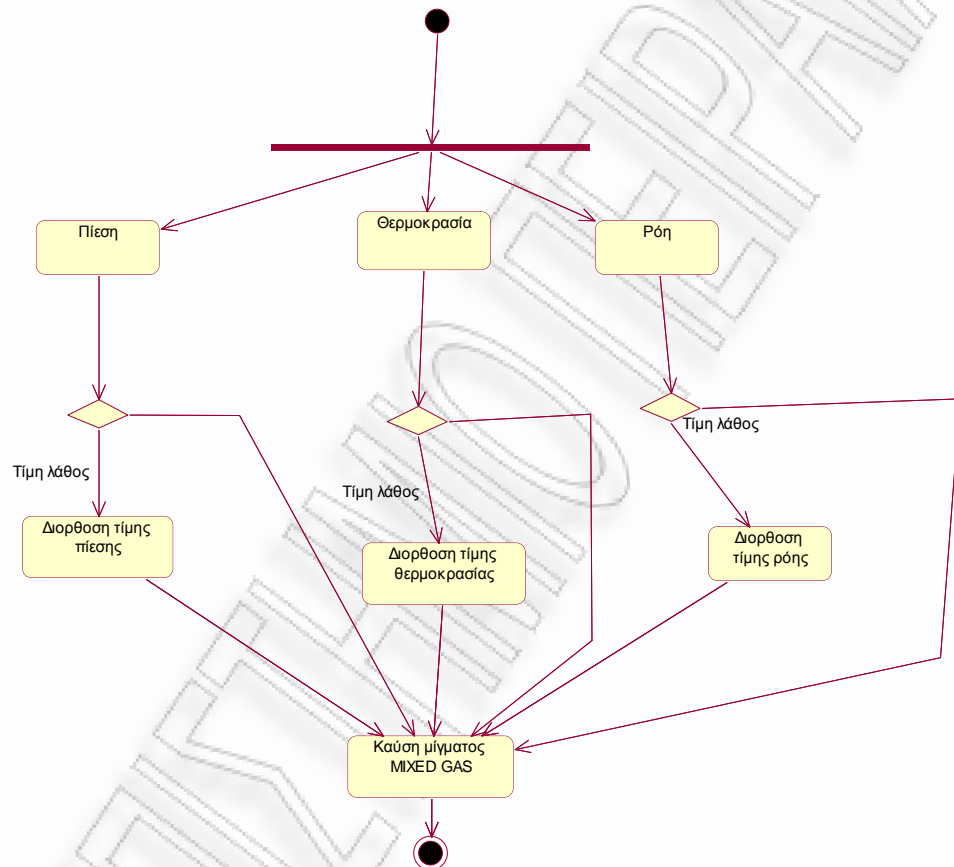


Όταν αρχίσει το φιλτράρισμα και συμπίεση αέρα πρέπει η πίεση να είναι 0.987 bar abs και ροή  $m=116747.5\text{kg/h}$ . Αν όλες οι τιμές είναι οι σωστές γίνεται Ανάμειξη αέριας αμμωνίας - αέρα (MIXED GAS), αν δεν είναι σωστές διορθώνονται η λανθασμένες και μετά γίνεται Ανάμειξη αέριας αμμωνίας - αέρα (MIXED GAS).

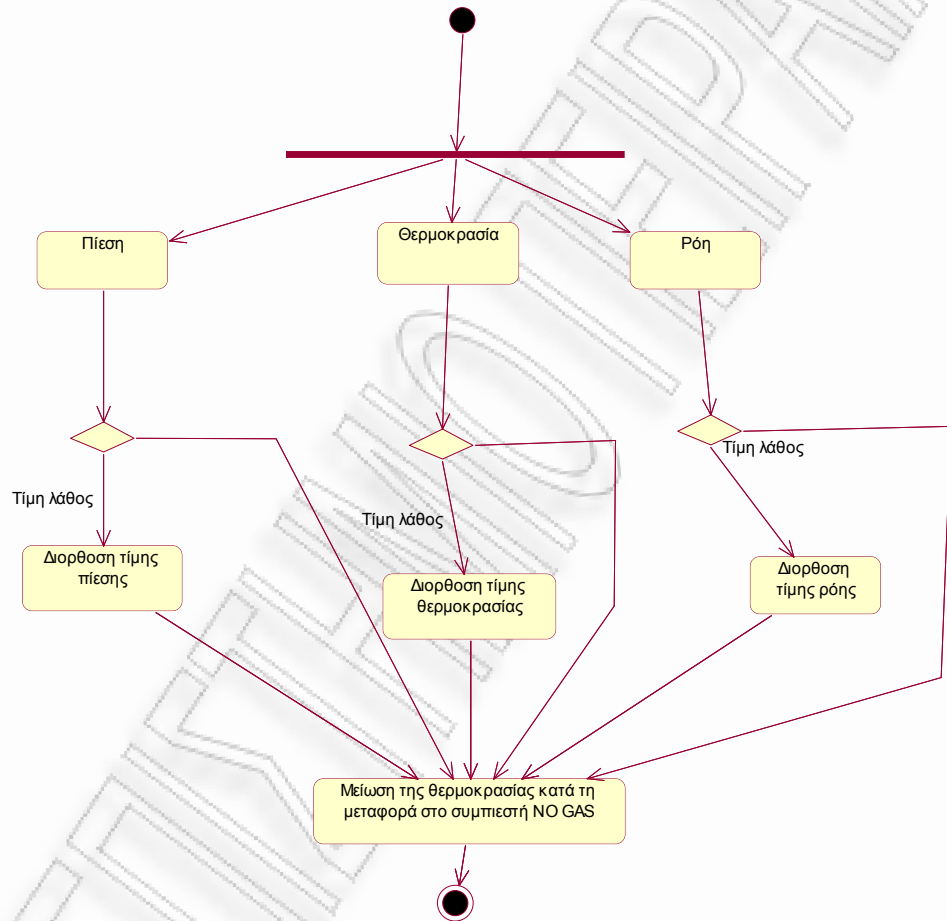


Όταν αρχίσει η ανάμειξη αέριας αμμωνίας - αέρα (MIXED GAS) πρέπει η ροή να ελέγχεται από αναλογικούς ρυθμιστές όπου για την αμμωνία η επιθυμητή τιμή είναι 6483.9 Kg/h και για τον αέρα είναι 97635.5 Kg/h. Αν όλες οι τιμές είναι οι σωστές γίνεται φιλτράρισμα MIXED GAS, αν δεν είναι σωστές διορθώνονται οι λανθασμένες και μετά γίνεται φιλτράρισμα MIXED GAS.

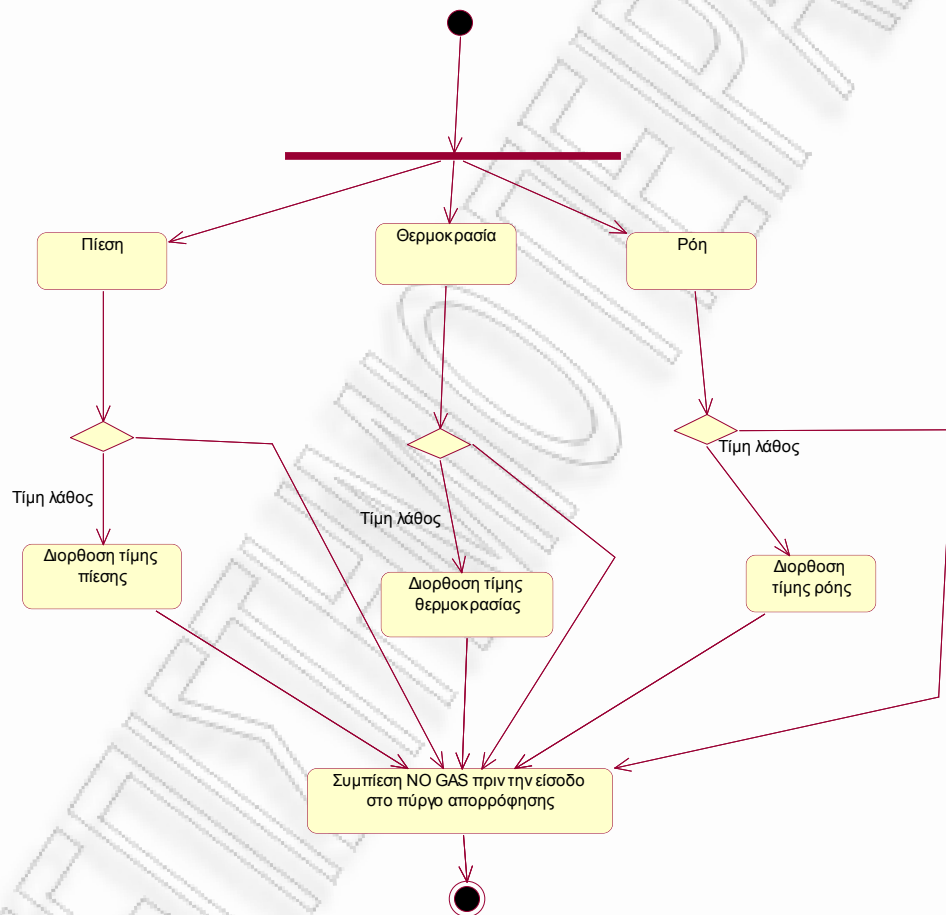




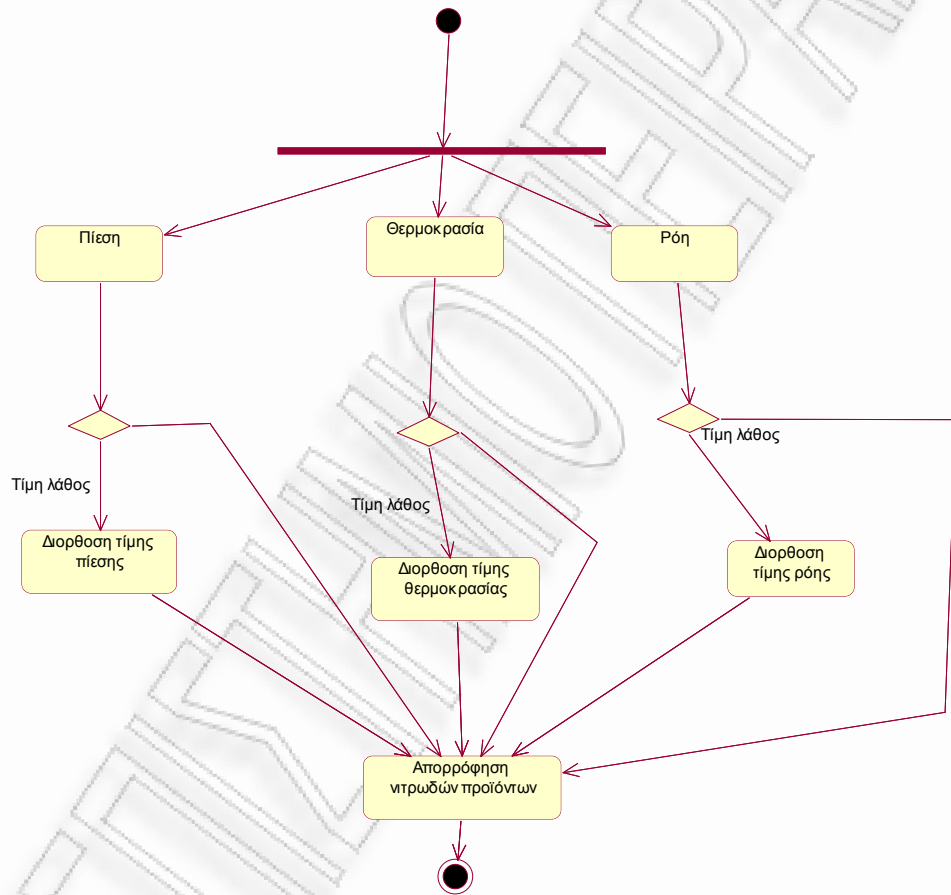
Όταν αρχίσει το φιλτράρισμα MIXED GAS πρέπει η ροή να είναι 104119.4 kg/h απόκλισης  $\pm 500$  Kg/h, υπό πίεση 5.00bar abs απόκλισης  $\pm 1$  bar και  $T=209^{\circ}$  C με απόκλιση  $\pm 10^{\circ}$  C. Αν όλες οι τιμές είναι οι σωστές γίνεται καύση μίγματος MIXED GAS, αν δεν είναι σωστές διορθώνονται οι λανθασμένες και μετά γίνεται καύση μίγματος MIXED GAS.



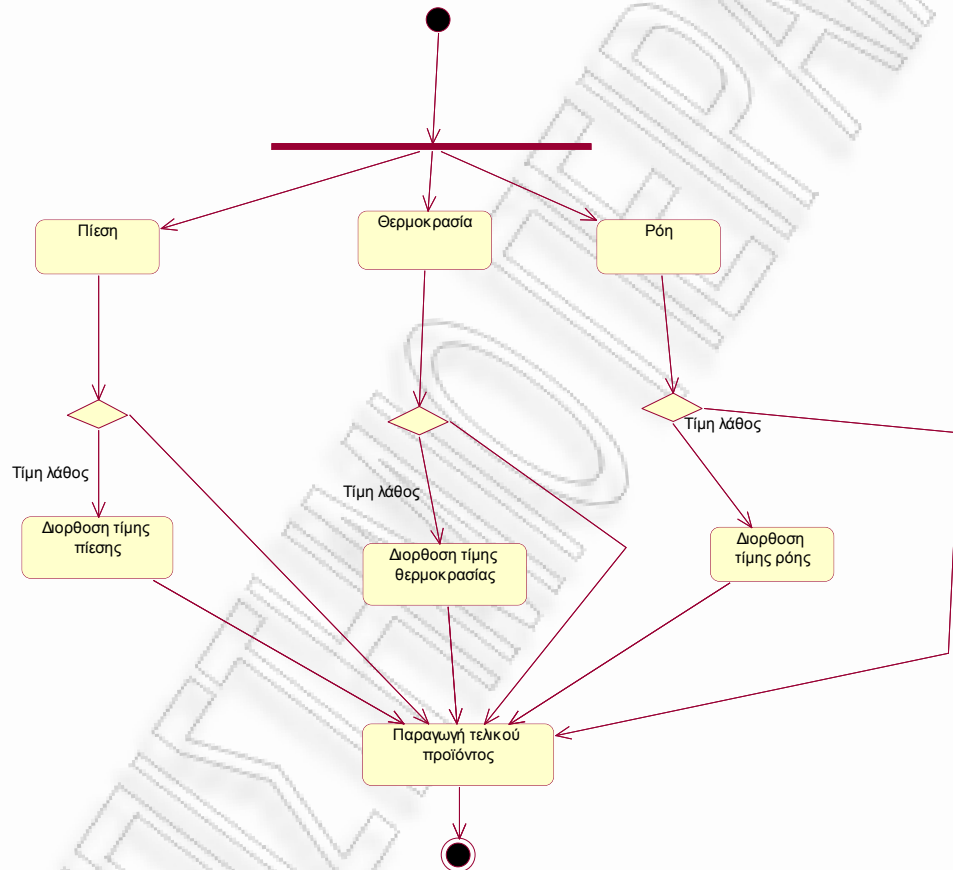
Όταν αρχίσει η καύση μίγματος MIXED GAS η ροή 104119.4 kg/h, υπό πίεση 5.00bar abs και  $T=209^{\circ}\text{C}$ . Αν όλες οι τιμές είναι οι σωστές γίνεται Μείωση της θερμοκρασίας κατά τη μεταφορά στο συμπιεστή NO GAS, αν δεν είναι σωστές διορθώνονται οι λανθασμένες και μετά γίνεται Μείωση της θερμοκρασίας κατά τη μεταφορά στο συμπιεστή NO GAS.



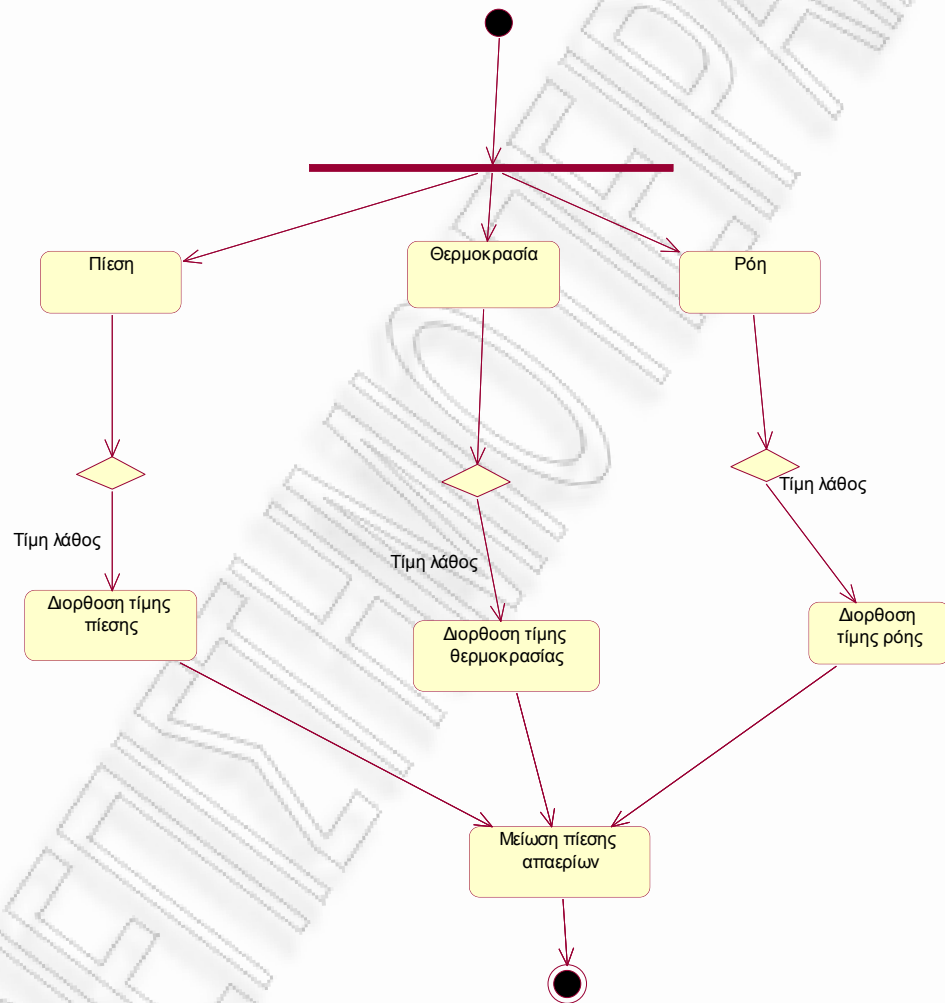
Όταν αρχίσει η μείωση της θερμοκρασίας κατά τη μεταφορά στο συμπιεστή NO GAS η πίεση 4.97 bar abs και  $T=395^{\circ}\text{C}$  περνάει από εναλλάκτες όπου ψύχεται σταδιακά για να καταλήξει με πίεση  $P=4.70$  bar abs με απόκλιση  $\pm 1$ ,  $T=60^{\circ}\text{C}$  με απόκλιση  $\pm 10$  και με ροή  $m=109037.7$  kg/h με απόκλιση  $\pm 500$  ώστε να μπορέσει να καταλήξει στο συμπιεστή αερίου NO GAS. Αν όλες οι τιμές είναι οι σωστές γίνεται συμπίεση NO GAS πριν την είσοδο στο πύργο απορρόφησης, αν δεν είναι σωστές διορθώνονται οι λανθασμένες και μετά γίνεται συμπίεση NO GAS πριν την είσοδο στο πύργο απορρόφησης.



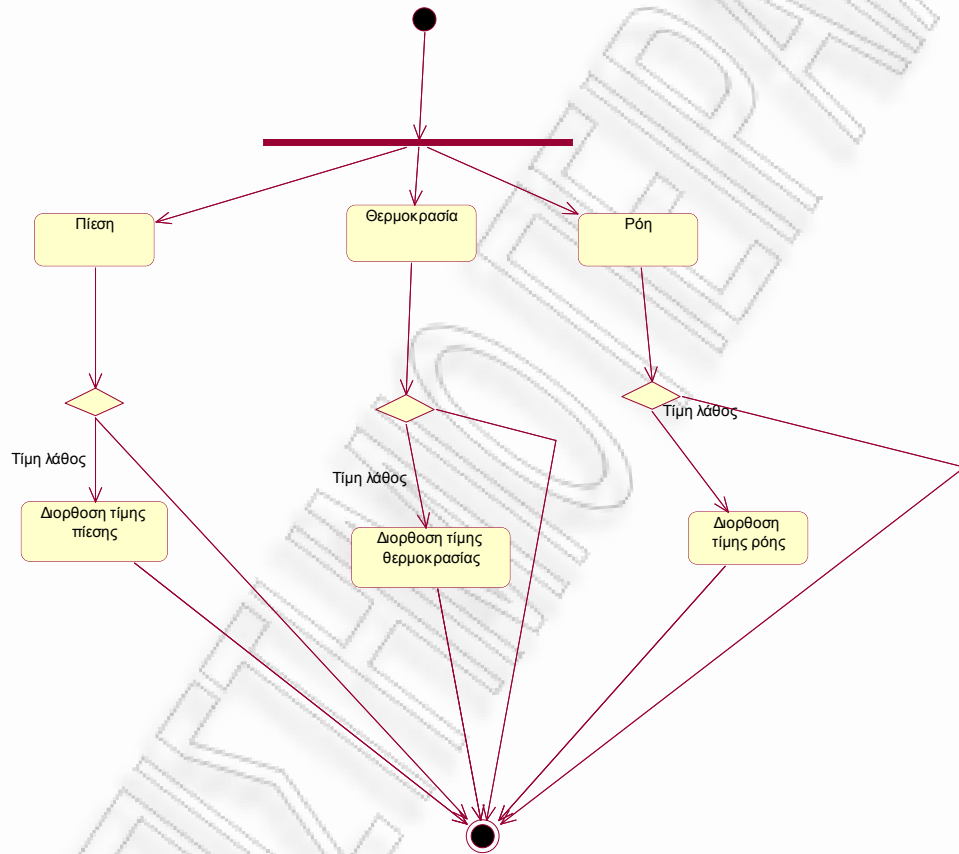
Όταν αρχίσει η Συμπύεση NO GAS πριν την είσοδο στο πύργο απορρόφησης πρέπει να γίνει η πίεση του από 4.70 bar σε 11.60 bar με απόκλιση  $\pm 1$ , η θερμοκρασία μεταβάλλεται από 60.00 °C σε 53 °C με απόκλιση  $\pm 10$  και η ροή  $m= 107738.4\text{kg/h}$  με απόκλιση  $\pm 500$ . Αν όλες οι τιμές είναι οι σωστές γίνεται απορρόφηση νιτρικών προϊόντων, αν δεν είναι σωστές διορθώνονται οι λανθασμένες και μετά γίνεται απορρόφηση νιτρικών προϊόντων.



Όταν αρχίσει η απορρόφηση νιτρικών προϊόντων η πίεση είναι 11.6 bar abs απόκλισης  $\pm 1$  bar abs ,  $T=53$  °C απόκλισης  $\pm 10$  °C και ροή  $m=107738.4$ kg/h. Αν όλες οι τιμές είναι οι σωστές γίνεται Παραγωγή τελικού προϊόντος ( $\text{HNO}_3$ ), αν δεν είναι σωστές διορθώνονται οι λανθασμένες και μετά γίνεται Παραγωγή τελικού προϊόντος ( $\text{HNO}_3$ ).



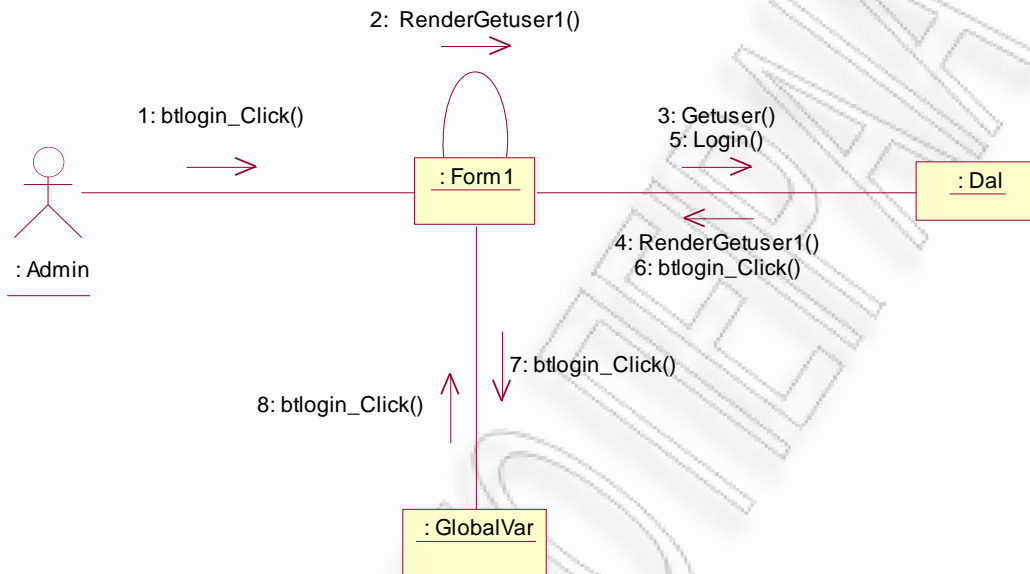
Όταν αρχίσει η παραγωγή τελικού προϊόντος (HNO<sub>3</sub>) πρέπει η προδιαγραφές T=45° C με απόκλιση ± 10, πίεση 11.60 bar abs με απόκλιση ± 1 και ροή m=39293.90kg/h με απόκλιση ± 500. . Αν όλες οι τιμές είναι οι σωστές μείωση πίεσης απαερίων αν δεν είναι σωστές διορθώνονται η λανθασμένες και μετά γίνεται Μείωση πίεσης απαερίων.



Όταν αρχίσει η μείωση πίεσης απαερίων πρέπει η  $T = 16^{\circ} \text{C}$  απόκλισης  $\pm 5^{\circ} \text{C}$  και πίεση 11.1 bar απόκλισης  $\pm 1 \text{ bar abs}$ .

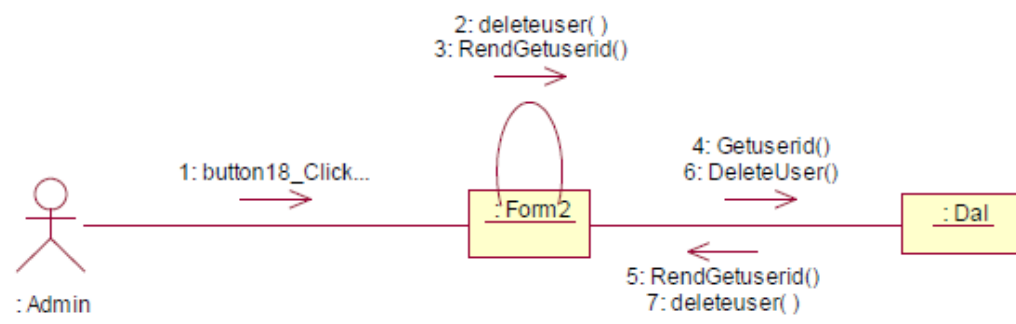
### 3.4.6 Διαγράμματα συνεργασίας (Collaboration diagrams)

Διάγραμμα συνεργασίας (Collaboration diagram) Εισαγωγή στο σύστημα



Στο παραπάνω διάγραμμα παρατηρούμε τον ενεργοποιό Admin(διαχειριστής) και την τάξη Form1 στην οποία υπάρχουν οι μέθοδοι εισαγωγής στο σύστημα από τον διαχειριστή και η τάξη Dal όπου υπάρχουν οι μέθοδοι για τα ερωτήματα στην βάση δεδομένων και η Globalvar που υπάρχουν οι καθολικές μεταβλητές. Ο Admin (διαχειριστής) είναι το φυσικό πρόσωπο που προκαλεί τις διάφορες καταστάσεις. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα ο ενεργοποιός μπορεί να προκαλέσει την εκτέλεση των μεθόδων της τάξης Form1. Συγκεκριμένα εδώ είναι η εισαγωγή στο σύστημα ο διαχειριστής με την μέθοδο btlogin\_Click() (κουμπί) καλεί την RenderGetuser1 () η οποία καλεί την Getuser () και αν επιστρέψει true η Getuser καλεί την RenderGetuser1 () η οποία καλεί την btlogin\_Click() η οποία πρώτα αποθηκεύει το username σε μια καθολική μεταβλητή και μετά γίνεται η εισαγωγή στο σύστημα.

Διάγραμμα συνεργασίας (Collaboration diagram) διαγραφής χρήστη

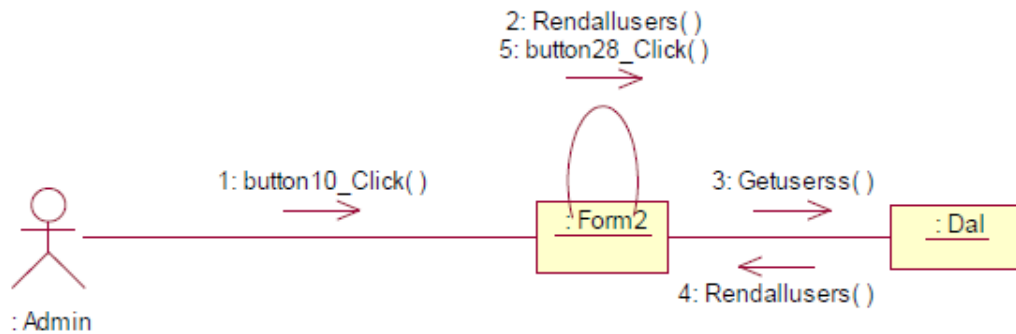


Στο παραπάνω διάγραμμα παρατηρούμε τον ενεργοποιό Admin(διαχειριστής) και την τάξη Form2 στην οποία υπάρχουν οι μέθοδοι για την διαχείριση του συστήματος από τον διαχειριστή και η τάξη Dal όπου υπάρχουν οι μέθοδοι για τα ερωτήματα στην βάση δεδομένων. Ο Admin (διαχειριστής) είναι το φυσικό πρόσωπο που προκαλεί τις διάφορες καταστάσεις. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα ο ενεργοποιός μπορεί να προκαλέσει την εκτέλεση των μεθόδων της



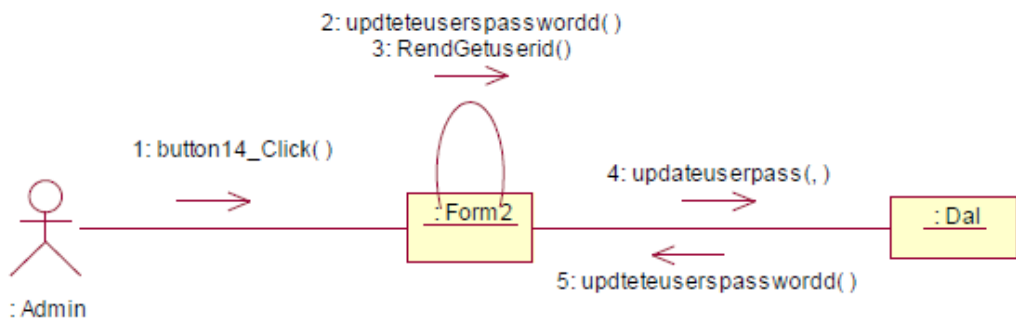
τάξης Form2. Συγκεκριμένα εδώ είναι διαγραφή ενός χρήστη. Ο διαχειριστής με την μέθοδο `button18_Click()` (κουμπί) καλεί την `deleteuser()` η οποία καλεί την `RendGetuserid()` η οποία καλεί `Getuserid()` και αν επιστρέψει `true` η `RendGetuserid()` καλεί την `deleteuser()` και γίνεται η διαγραφή του χρήστη.

Διάγραμμα συνεργασίας (Collaboration diagram) εμφάνισης όλων των χρηστών



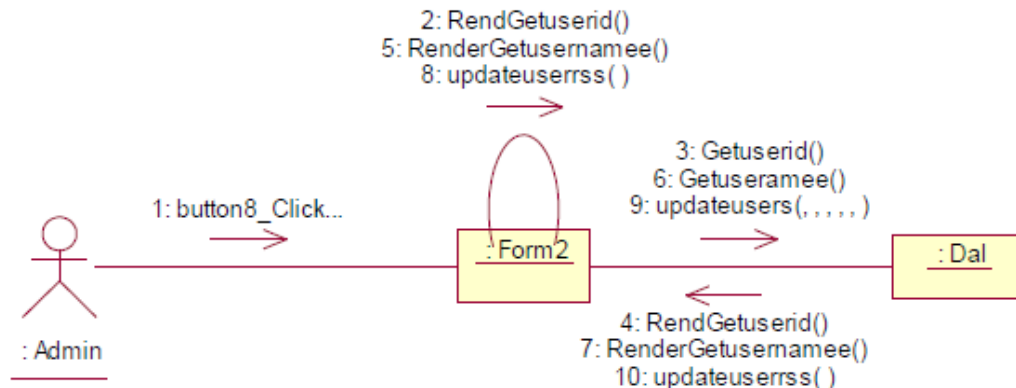
Στο παραπάνω διάγραμμα παρατηρούμε τον ενεργοποιό Admin(διαχειριστής) και την τάξη των Form2 στην οποία υπάρχουν οι μέθοδοι για την διαχείριση του συστήματος από τον διαχειριστή και η τάξη Dal όπου υπάρχουν οι μέθοδοι για τα ερωτήματα στην βάση δεδομένων. Ο Admin(διαχειριστής) είναι το φυσικό πρόσωπο που προκαλεί τις διάφορες καταστάσεις. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα ο ενεργοποιός μπορεί να προκαλέσει την εκτέλεση των μεθόδων της τάξης Form2. Συγκεκριμένα εδώ είναι εμφάνιση όλων των στοιχείων όλων των χρηστών. Ο διαχειριστής με την μέθοδο `button10_Click()` (κουμπί) καλεί την `Rendallusers()` η οποία καλεί `Getuserss()` και αν επιστρέψει `true` η `Rendallusers()` εμφανίζει τα αποτελέσματα και η `button28_Click()` εκτυπώνει τα αποτελέσματα.

Διάγραμμα συνεργασίας (Collaboration diagram) αλλαγή password χρήστη



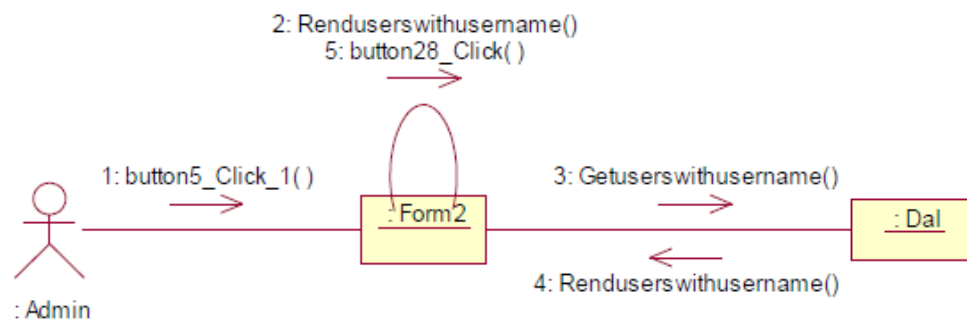
Στο παραπάνω διάγραμμα παρατηρούμε τον ενεργοποιό Admin(διαχειριστής) και την τάξη των Form4 στην οποία υπάρχουν οι μέθοδοι του επικοινωνίας χρήστη με τον διαχειριστή και η τάξη Dal όπου υπάρχουν οι μέθοδοι για τα ερωτήματα στην βάση δεδομένων. Ο Admin(διαχειριστής) είναι το φυσικό πρόσωπο που προκαλεί τις διάφορες καταστάσεις. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα ο ενεργοποιός μπορεί να προκαλέσει την εκτέλεση των μεθόδων της τάξης Form2. Συγκεκριμένα εδώ είναι η αλλαγή password χρήστη. Ο χρήστης με την μέθοδο `button14_Click()` (κουμπί) καλεί την `updteteuserspasswordd()` η οποία καλεί την `RendGetuserid()` η οποία καλεί την `Getuserid()` και αν επιστρέψει `true` η `RendGetathenisd()` καταχωρεί σε μια μεταβλητή τον κωδικό πελάτη μετά καλείται `updteteuserspass()` για να γίνει η αλλαγή password.

## Διάγραμμα συνεργασίας (Collaboration diagram) αλλαγής στοιχείων χρήστη

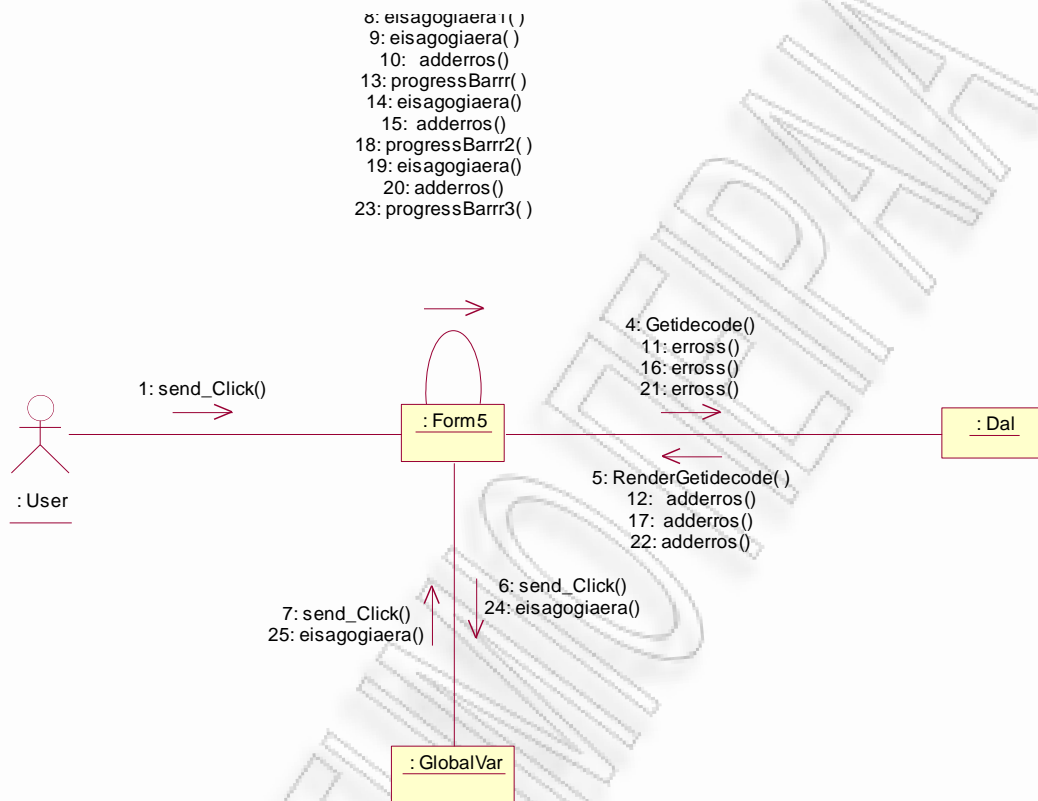


Στο παραπάνω διάγραμμα παρατηρούμε τον ενεργοποιό Admin(διαχειριστής) και την τάξη Form2 στην οποία υπάρχουν οι μέθοδοι του επικοινωνίας χρήστη με τον διαχειριστή και την τάξη Dal όπου υπάρχουν οι μέθοδοι για τα ερωτήματα στην βάση δεδομένων. Ο Admin(διαχειριστής) είναι το φυσικό πρόσωπο που προκαλεί τις διάφορες καταστάσεις. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα ο ενεργοποιός μπορεί να προκαλέσει την εκτέλεση των μεθόδων της τάξης Form2. Συγκεκριμένα εδώ είναι η αλλαγή στοιχείων χρήστη. Ο χρήστης με την μέθοδο button8\_Click() (κουμπί) καλεί την RendGetuserid() η οποία καλεί Getusersid() και αν επιστρέψει true η RendGetuserid() καταχωρεί σε μια μεταβλητή τον κωδικό χρήστη μετά καλείται η RenderGetusemamee() η οποία καλεί Getusemamee() και αν επιστρέψει true η RenderGetusemamee() καταχωρεί σε μια μεταβλητή το username χρήστη μετά η updateusers() καλεί την updateusers για να γίνει η αλλαγή των στοιχείων.

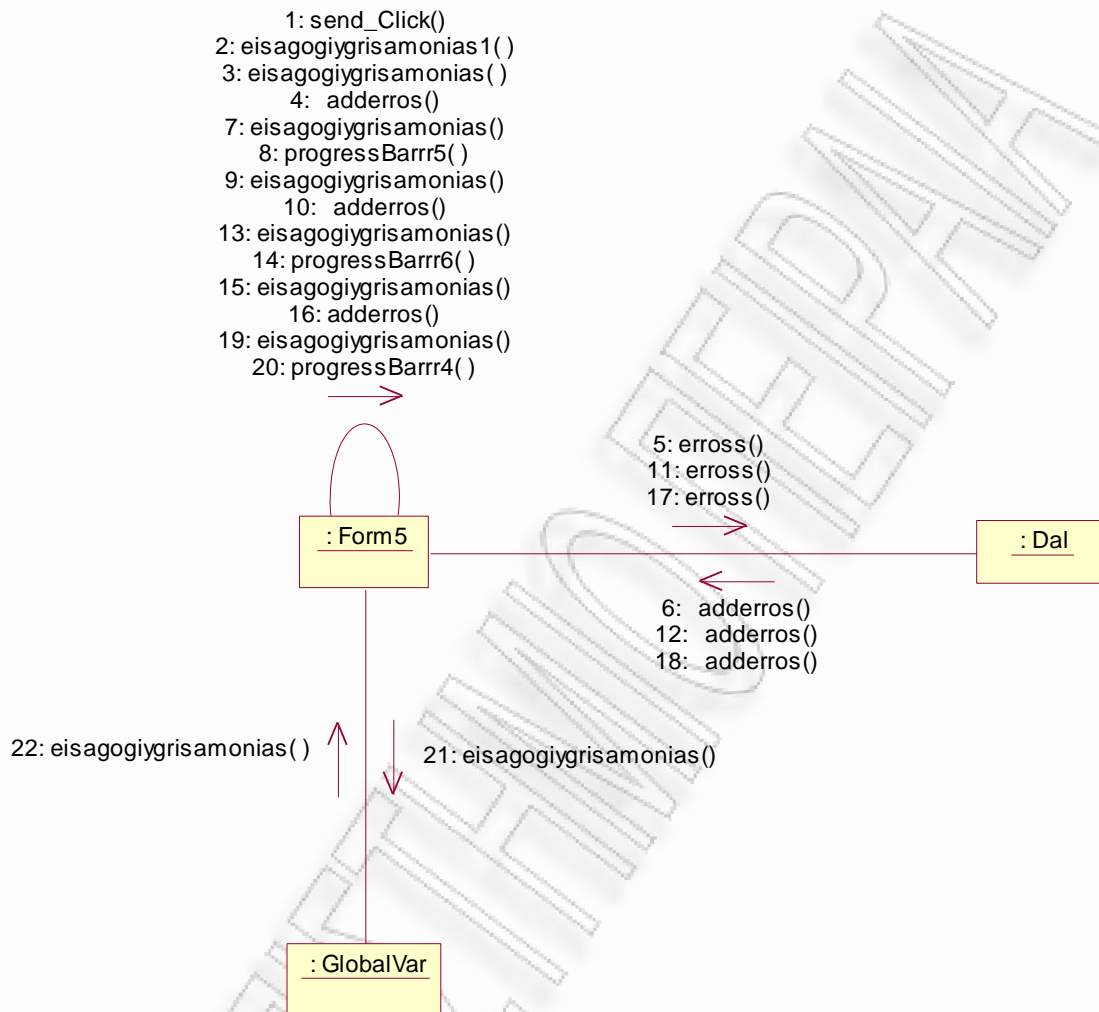
## Διάγραμμα συνεργασίας (Collaboration diagram) εμφάνισης χρήστη με κριτήριο αναζήτησης το username του χρήστη



Στο παραπάνω διάγραμμα παρατηρούμε τον ενεργοποιό Admin(διαχειριστής) και την τάξη Form2 στην οποία υπάρχουν οι μέθοδοι για την διαχείριση του συστήματος από τον διαχειριστή και η τάξη Dal όπου υπάρχουν οι μέθοδοι για τα ερωτήματα στην βάση δεδομένων. Ο Admin(διαχειριστής) είναι το φυσικό πρόσωπο που προκαλεί τις διάφορες καταστάσεις. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα ο ενεργοποιός μπορεί να προκαλέσει την εκτέλεση των μεθόδων της τάξης Form2. Συγκεκριμένα εδώ είναι εμφάνιση χρήστη με κριτήριο αναζήτησης τον username του χρήστη. Ο διαχειριστής με την μέθοδο button1\_Click() (κουμπί) καλεί την Renduserswithusername() η οποία καλεί Getuserswithusername() και αν επιστρέψει true η Renduserswithusername() εμφανίζει τα αποτελέσματα και η button28\_Click() εκτυπώνει τα αποτελέσματα.

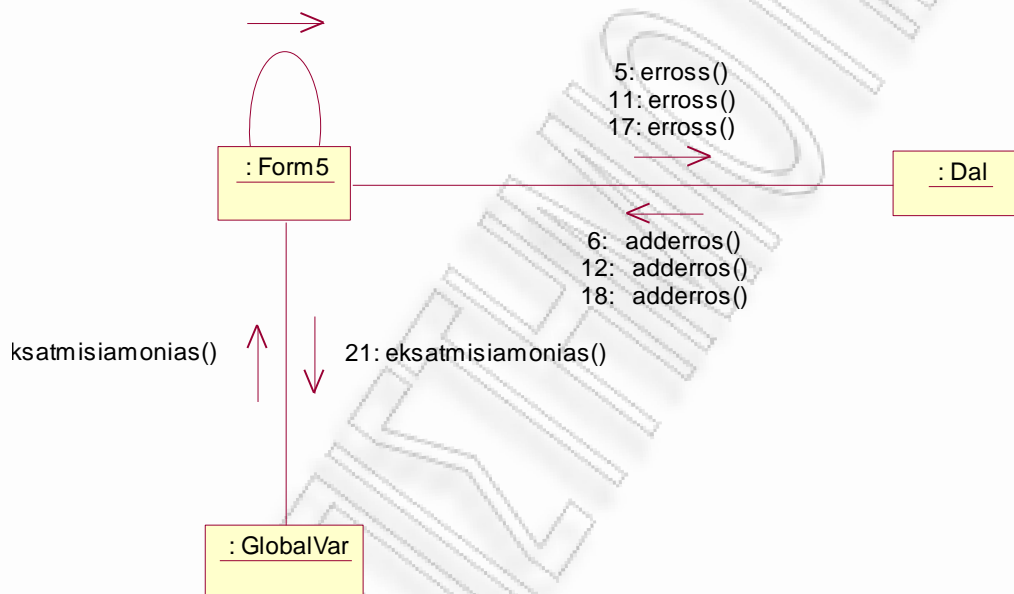


Στο παραπάνω διάγραμμα παρατηρούμε τον ενεργοποιό User(χρήστης) και την τάξη των Form5 στην οποία υπάρχουν οι μέθοδοι για την παραγωγή Νιτρικού Οξέος και η τάξη Dal όπου υπάρχουν οι μέθοδοι για τα ερωτήματα στην βάση δεδομένων. Ο User(Χρήστης) είναι το φυσικό πρόσωπο που προκαλεί τις διάφορες καταστάσεις. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα ο ενεργοποιός μπορεί να προκαλέσει την εκτέλεση των μεθόδων της τάξης Form5 και η Globalvar που υπάρχουν οι καθολικές μεταβλητές. Συγκεκριμένα εδώ είναι η εισαγωγή ατμοσφαιρικού αέρα.



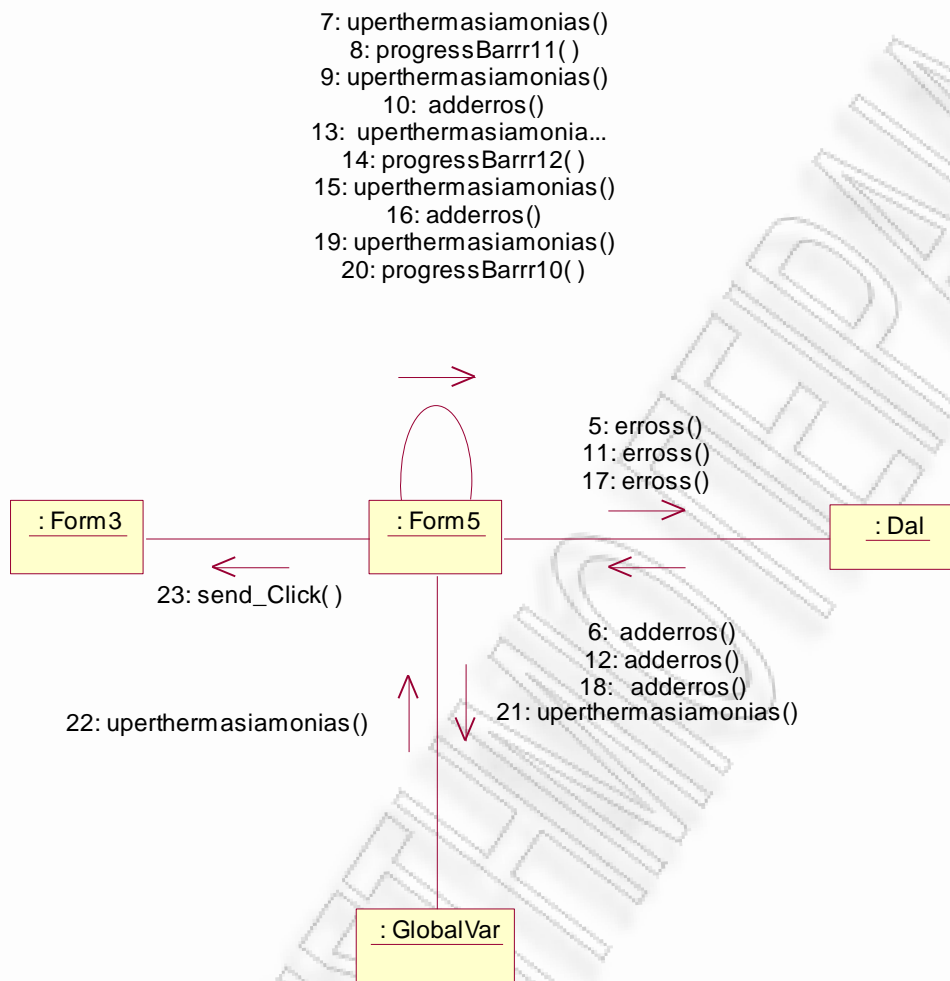
Στο παραπάνω διάγραμμα στην τάξη Form5 υπάρχουν οι μέθοδοι για την παραγωγή Νιτρικού Οξέος, στην τάξη Dal υπάρχουν οι μέθοδοι για τα ερωτήματα στην βάση δεδομένων. Το σύστημα αυτόματα προκαλεί τις διάφορες καταστάσεις. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα το σύστημα αυτόματα μπορεί να προκαλέσει την εκτέλεση των μεθόδων της τάξης Form5 και στην τάξη Globalvar υπάρχουν οι καθολικές μεταβλητές. Συγκεκριμένα εδώ είναι η εισαγωγή υγρής αμμωνίας NH<sub>3</sub>.

- 1: send\_Click()
- 2: eksatmisiamonias1()
- 3: eksatmisiamonias()
- 4: adderros()
- 7: eksatmisiamonias()
- 8: progressBarr8()
- 9: eksatmisiamonias()
- 10: adderros()
- 13: eksatmisiamonias...
- 14: progressBarr9()
- 15: eksatmisiamonias()
- 16: adderros()
- 19: eksatmisiamonias()
- 20: progressBarr7()

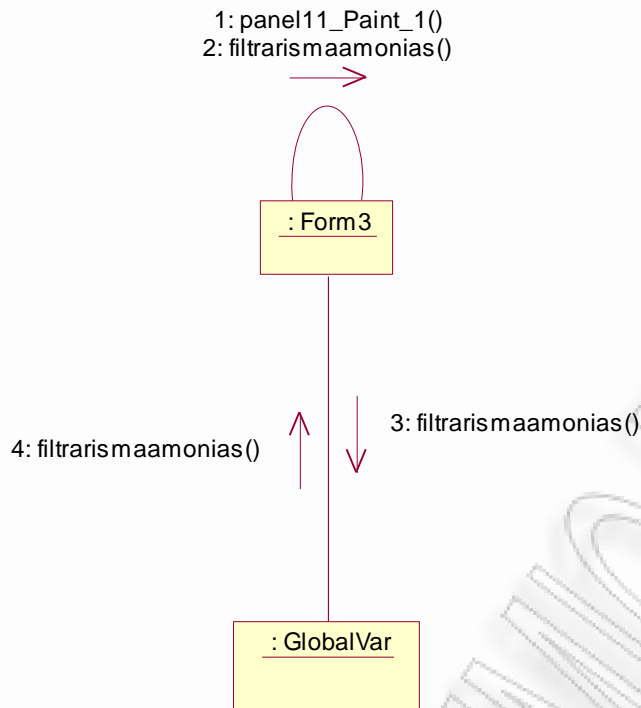


Στο παραπάνω διάγραμμα στην τάξη `Form5` υπάρχουν οι μέθοδοι για την παραγωγή Νιτρικού Οξέος, στην τάξη `Dal` υπάρχουν οι μέθοδοι για τα ερωτήματα στην βάση δεδομένων. Το σύστημα αυτόματα προκαλεί τις διάφορες καταστάσεις. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα το σύστημα αυτόματα μπορεί να προκαλέσει την εκτέλεση των μεθόδων της τάξης `Form5` και στην τάξη `Globalvar` υπάρχουν οι καθολικές μεταβλητές. Συγκεκριμένα εδώ είναι η εξάτμιση αμμωνίας.

## Διάγραμμα συνεργασίας (Collaboration diagram) Υπερθέρμανση αμμωνίας

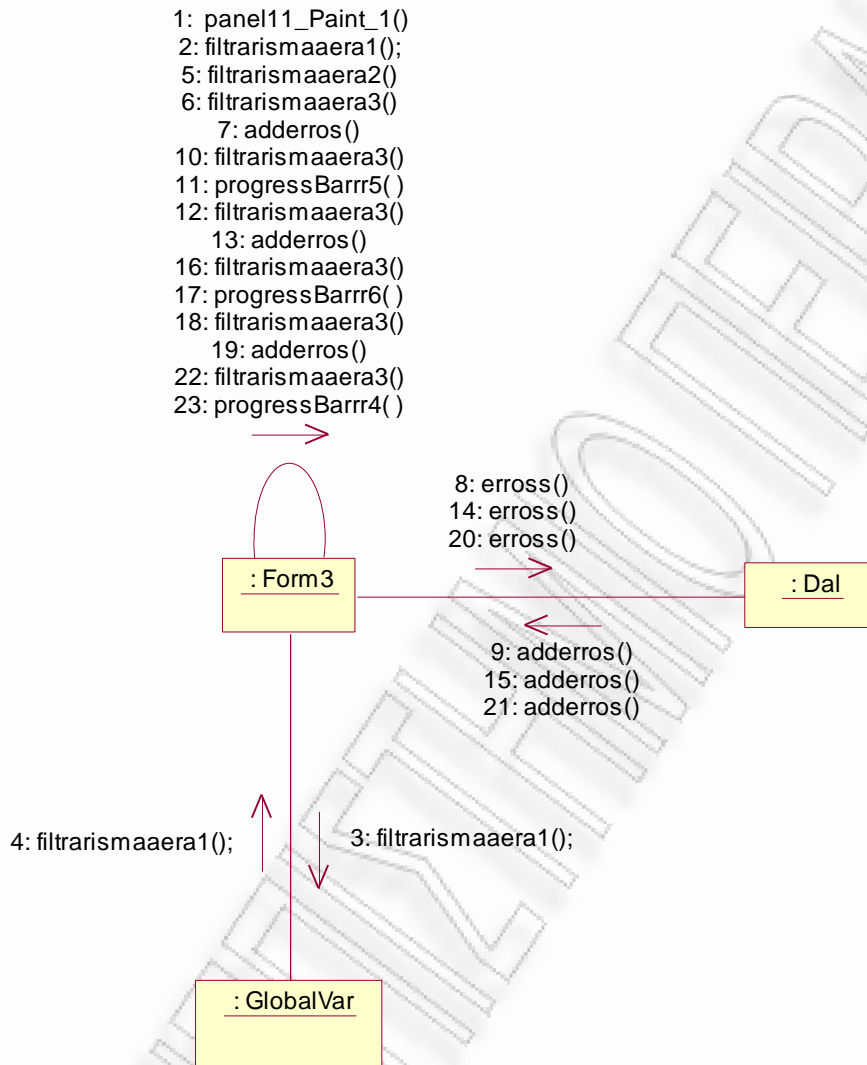


Στο παραπάνω διάγραμμα στην τάξη Form5 υπάρχουν οι μέθοδοι για την παραγωγή Νιτρικού Οξέος, στην τάξη Dal υπάρχουν οι μέθοδοι για τα ερωτήματα στην βάση δεδομένων. Το σύστημα αυτόματα προκαλεί τις διάφορες καταστάσεις. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα το σύστημα αυτόματα μπορεί να προκαλέσει την εκτέλεση των μεθόδων της τάξης Form5 και στην τάξη Globalvar υπάρχουν οι καθολικές μεταβλητές. Συγκεκριμένα εδώ είναι η υπερθέρμανση αμμωνίας.



Στο παραπάνω διάγραμμα στην τάξη `Form3` υπάρχουν οι μέθοδοι για την παραγωγή Νιτρικού Οξέος. Το σύστημα αυτόματα προκαλεί τις διάφορες καταστάσεις. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα το σύστημα αυτόματα μπορεί να προκαλέσει την εκτέλεση των μεθόδων της τάξης `Form3` και στην τάξη `GlobalVar` υπάρχουν οι καθολικές μεταβλητές. Συγκεκριμένα εδώ είναι η φιλτράρισμα αμμωνίας.



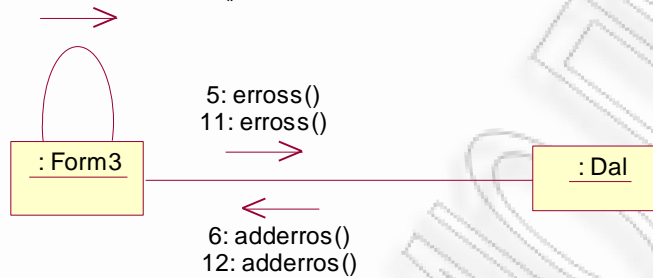


Στο παραπάνω διάγραμμα στην τάξη Form3 υπάρχουν οι μέθοδοι για την παραγωγή Νιτρικού Οξέος, στην τάξη Dal υπάρχουν οι μέθοδοι για τα ερωτήματα στην βάση δεδομένων. Το σύστημα αυτόματα προκαλεί τις διάφορες καταστάσεις. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα το σύστημα αυτόματα μπορεί να προκαλέσει την εκτέλεση των μεθόδων της τάξης Form3 και στην τάξη GlobalVar υπάρχουν οι καθολικές μεταβλητές. Συγκεκριμένα εδώ είναι η φιλτράρισμα και συμπίεση αέρα.

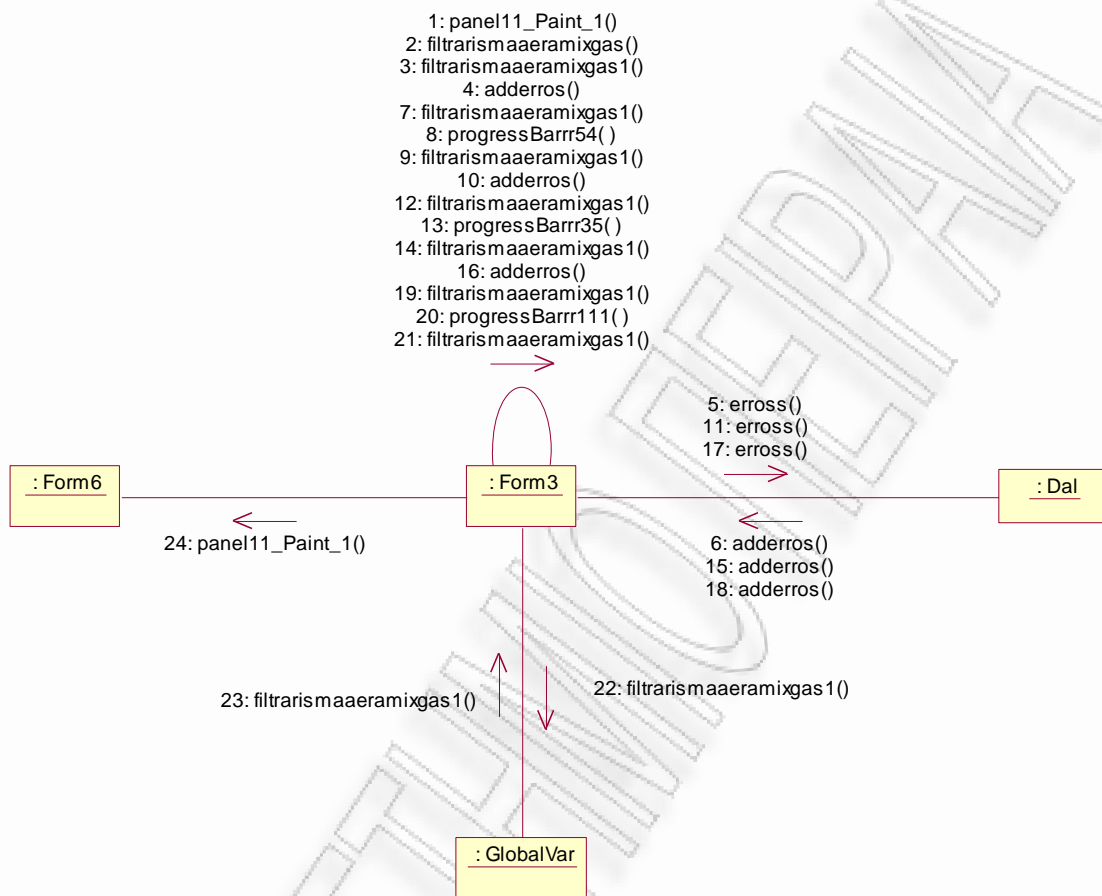


(MIXED GAS)

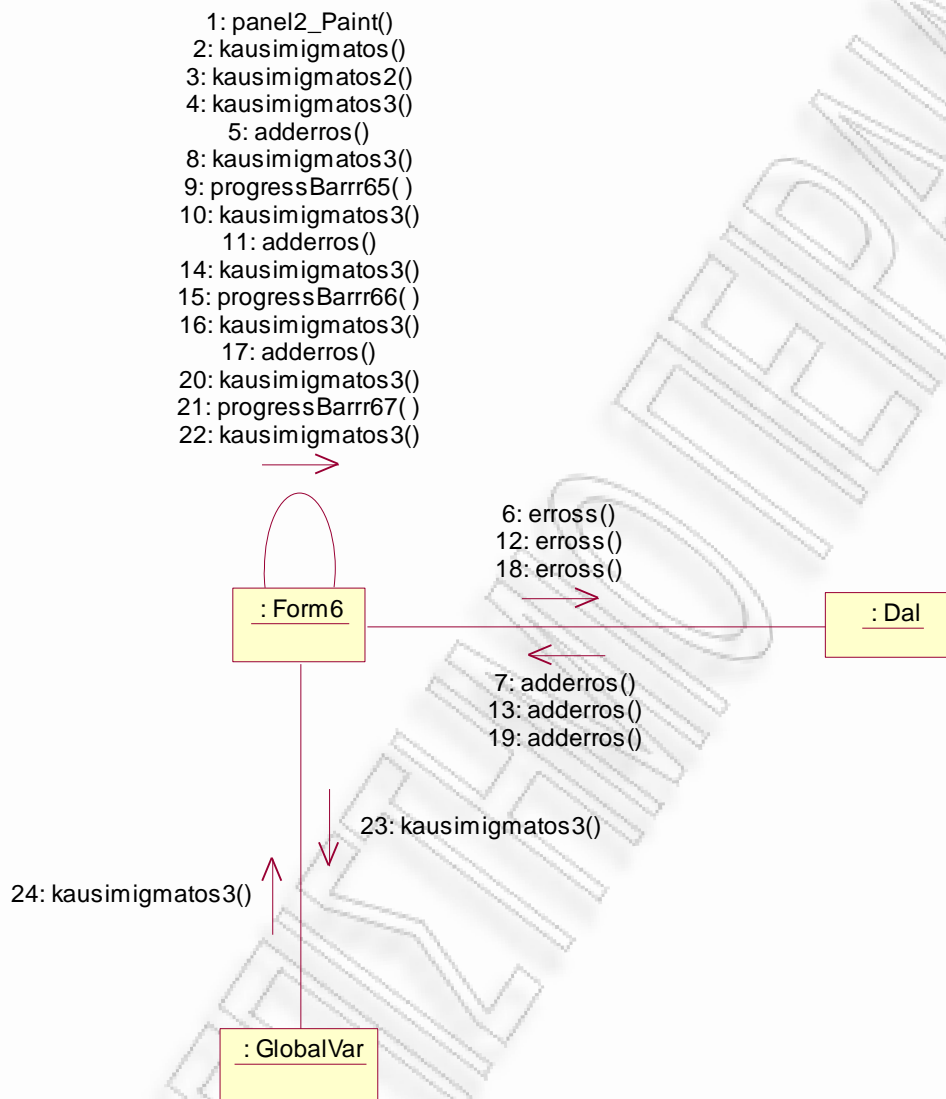
1: panel11\_Paint\_1()  
 2: anamiksiaeraamonias()  
 3: anamiksiaeraamonias1()  
 4: adderros()  
 7: anamiksiaeraamonias1()  
 8: progressBarr2()  
 9: anamiksiaeraamonias1()  
 10: adderros()  
 13: anamiksiaeraamonias1()  
 14: progressBarr3()  
 15: anamiksiaeraamonias1()



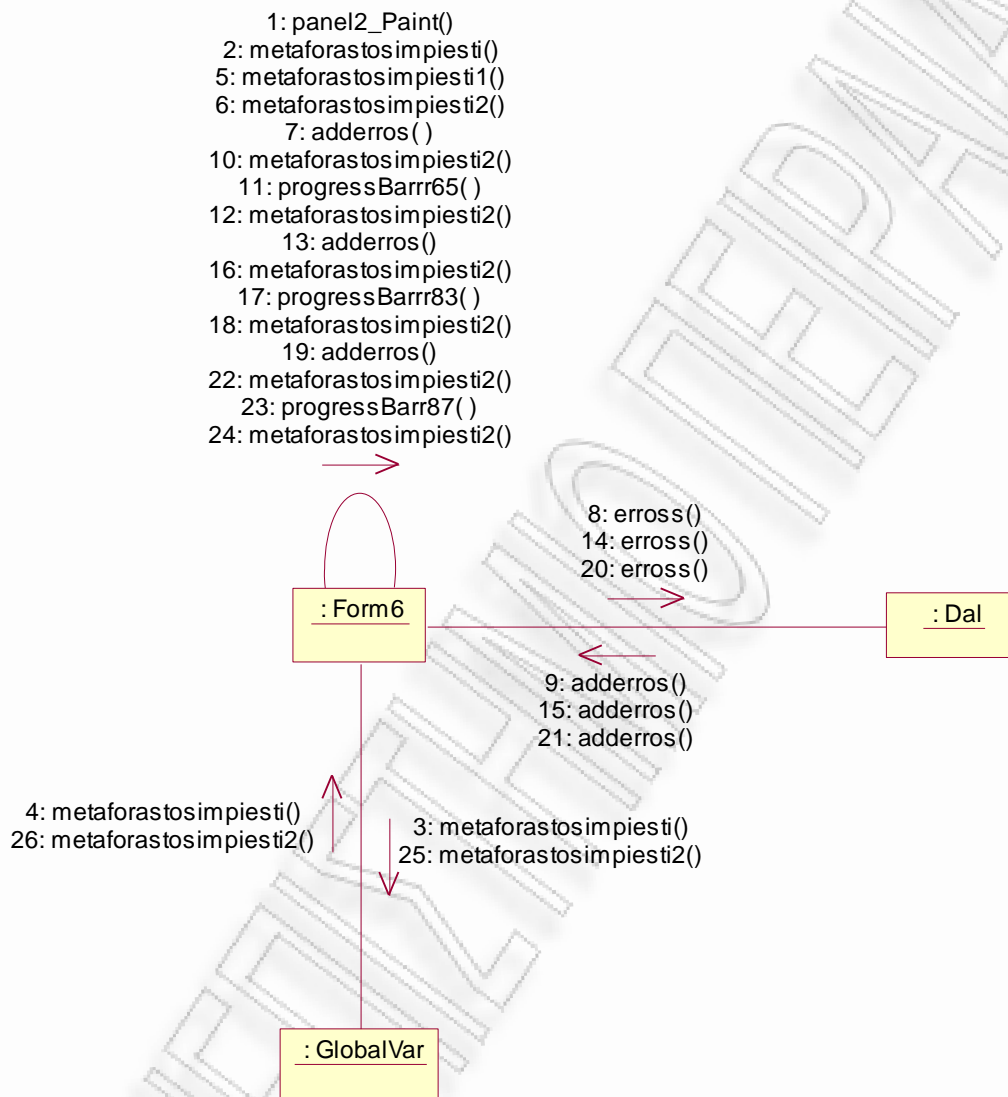
Στο παραπάνω διάγραμμα στην τάξη Form3 υπάρχουν οι μέθοδοι για την παραγωγή Νιτρικού Οξέος, στην τάξη Dal υπάρχουν οι μέθοδοι για τα ερωτήματα στην βάση δεδομένων. Το σύστημα αυτόματα προκαλεί τις διάφορες καταστάσεις. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα το σύστημα αυτόματα μπορεί να προκαλέσει την εκτέλεση των μεθόδων της τάξης Form3 και στην τάξη Globalvar υπάρχουν οι καθολικές μεταβλητές. Συγκεκριμένα εδώ είναι η ανάμειξη αέριας αμμωνίας - αέρα (MIXED GAS).



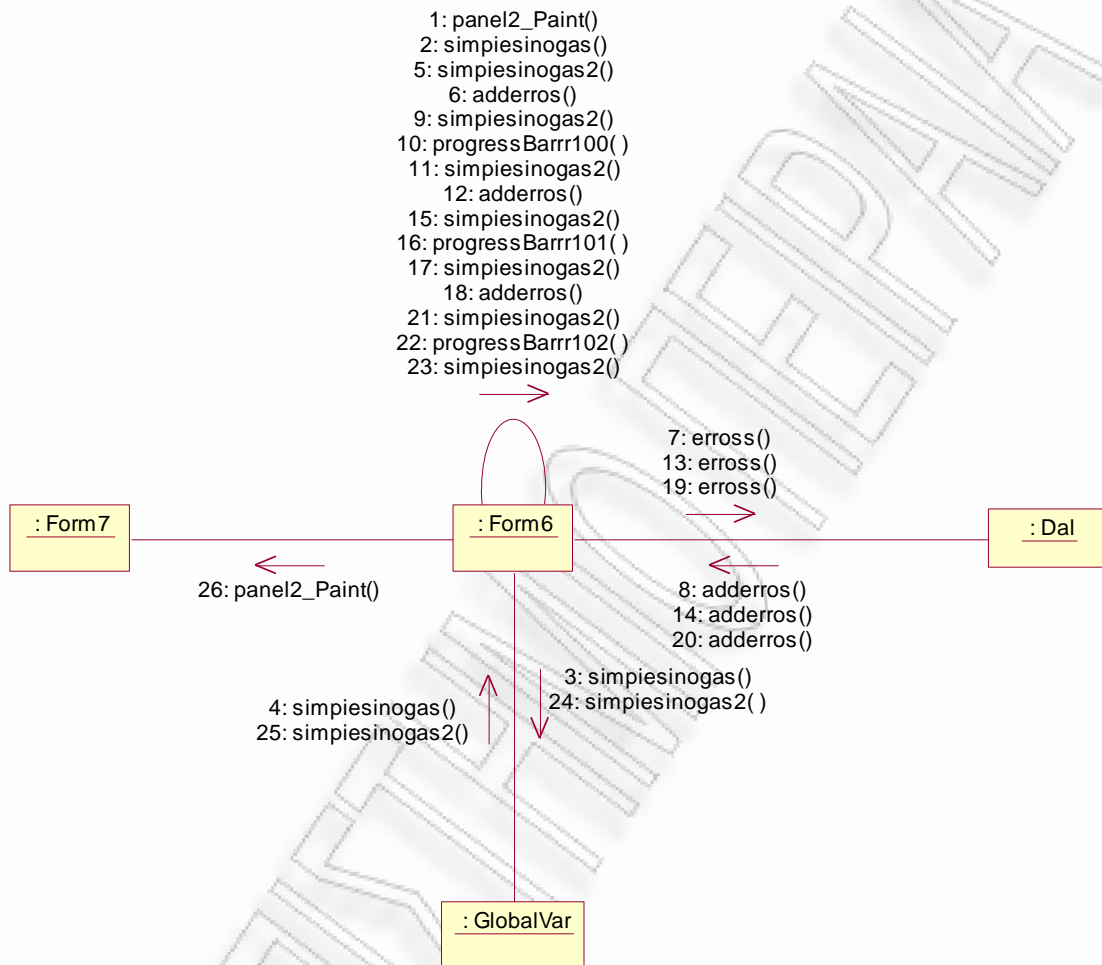
Στο παραπάνω διάγραμμα στην τάξη Form3 υπάρχουν οι μέθοδοι για την παραγωγή Νιτρικού Οξέος, στην τάξη Dal υπάρχουν οι μέθοδοι για τα ερωτήματα στην βάση δεδομένων. Το σύστημα αυτόματα προκαλεί τις διάφορες καταστάσεις. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα το σύστημα αυτόματα μπορεί να προκαλέσει την εκτέλεση των μεθόδων της τάξης Form3 και στην τάξη GlobalVar υπάρχουν οι καθολικές μεταβλητές. Συγκεκριμένα εδώ είναι η φιλτράρισμα MIXED GAS.



Στο παραπάνω διάγραμμα στην τάξη Form6 υπάρχουν οι μέθοδοι για την παραγωγή Νιτρικού Οξέος, στην τάξη Dal υπάρχουν οι μέθοδοι για τα ερωτήματα στην βάση δεδομένων. Το σύστημα αυτόματα προκαλεί τις διάφορες καταστάσεις. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα το σύστημα αυτόματα μπορεί να προκαλέσει την εκτέλεση των μεθόδων της τάξης Form6 και στην τάξη Globalvar υπάρχουν οι καθολικές μεταβλητές. Συγκεκριμένα εδώ είναι η καύση μίγματος MIXED GAS.



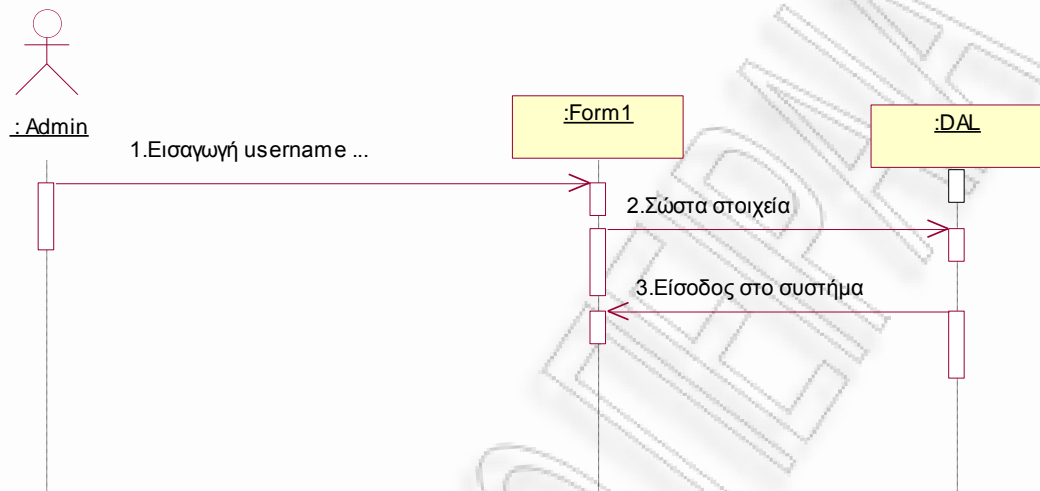
Στο παραπάνω διάγραμμα στην τάξη Form6 υπάρχουν οι μέθοδοι για την παραγωγή Νιτρικού Οξέος, στην τάξη Dal υπάρχουν οι μέθοδοι για τα ερωτήματα στην βάση δεδομένων. Το σύστημα αυτόματα προκαλεί τις διάφορες καταστάσεις. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα το σύστημα αυτόματα μπορεί να προκαλέσει την εκτέλεση των μεθόδων της τάξης Form6 και στην τάξη Globalvar υπάρχουν οι καθολικές μεταβλητές. Συγκεκριμένα εδώ είναι η μείωση της θερμοκρασίας κατά τη μεταφορά στο συμπιεστή NO GAS.



Στο παραπάνω διάγραμμα στην τάξη Form6 υπάρχουν οι μέθοδοι για την παραγωγή Νιτρικού Οξέος, στην τάξη Dal υπάρχουν οι μέθοδοι για τα ερωτήματα στην βάση δεδομένων. Το σύστημα αυτόματα προκαλεί τις διάφορες καταστάσεις. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα το σύστημα αυτόματα μπορεί να προκαλέσει την εκτέλεση των μεθόδων της τάξης Form6 και στην τάξη Globalvar υπάρχουν οι καθολικές μεταβλητές. Συγκεκριμένα εδώ είναι η συμπύεση NO GAS πριν την είσοδο στο πύργο απορρόφησης.

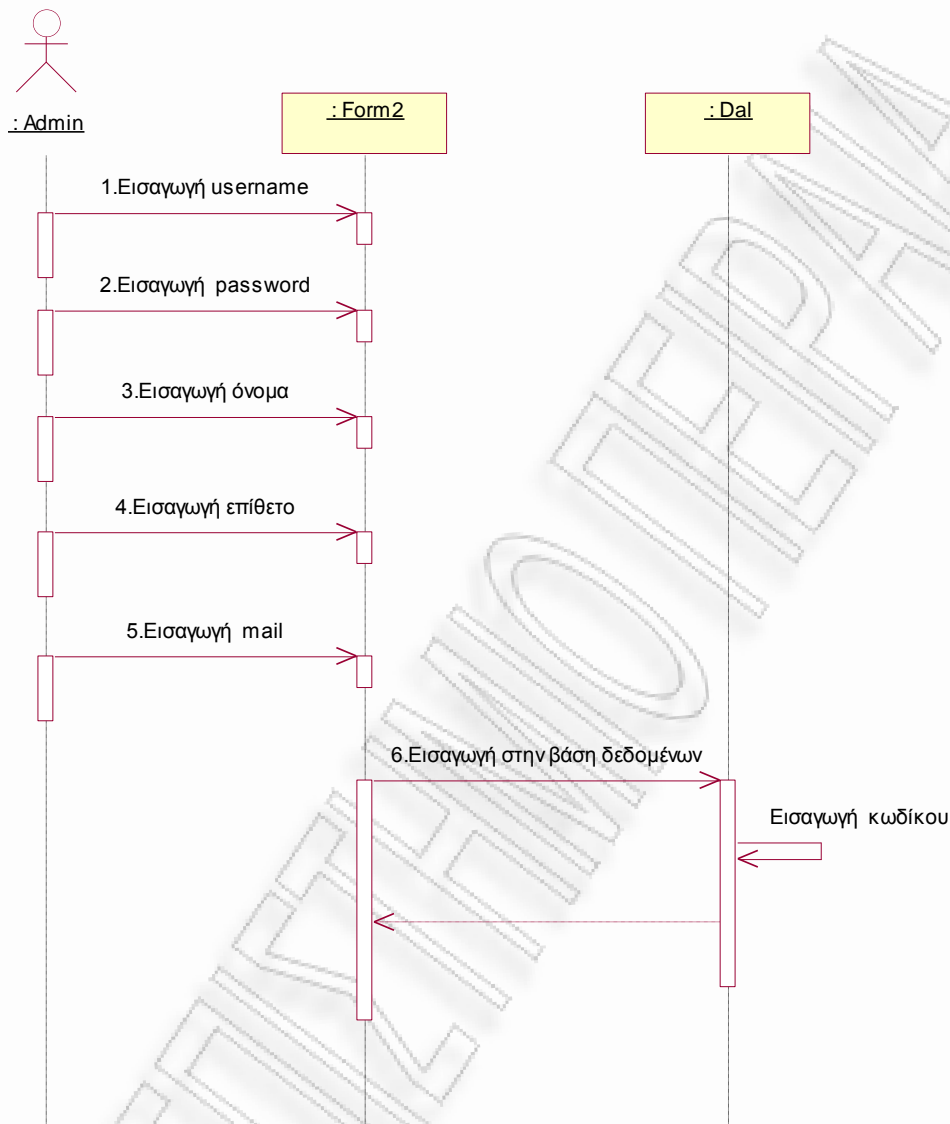
### 3.4.7 Διαγράμματα σειράς (Sequence diagrams)

Διαγράμματα σειράς (Sequence diagrams) Εισαγωγή στο σύστημα



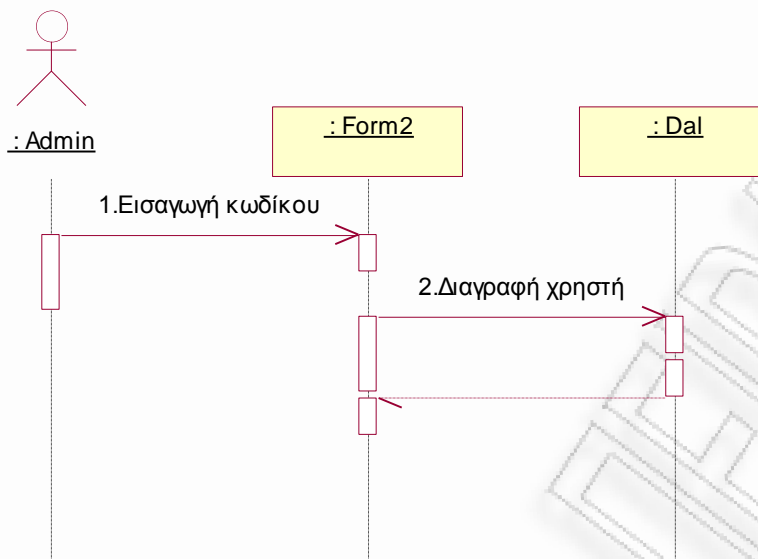
Για να γίνει εισαγωγή στο σύστημα πρέπει να γίνει εισαγωγή username, password και όταν γίνει αυτό μετά γίνεται η εισαγωγή στο σύστημα.

Διάγραμμα σειράς (Sequence diagram) εισαγωγής χρήστη



Για να γίνει εισαγωγή στοιχείων χρήστη πρέπει να γίνει εισαγωγή στοιχείων χρήστη (όνομα, επίθετο, username, password, mail), μετά γίνεται η εισαγωγή των στοιχείων στην βάση δεδομένων και αποδίδεται αυτόματα από το σύστημα ο κωδικός χρήστη.

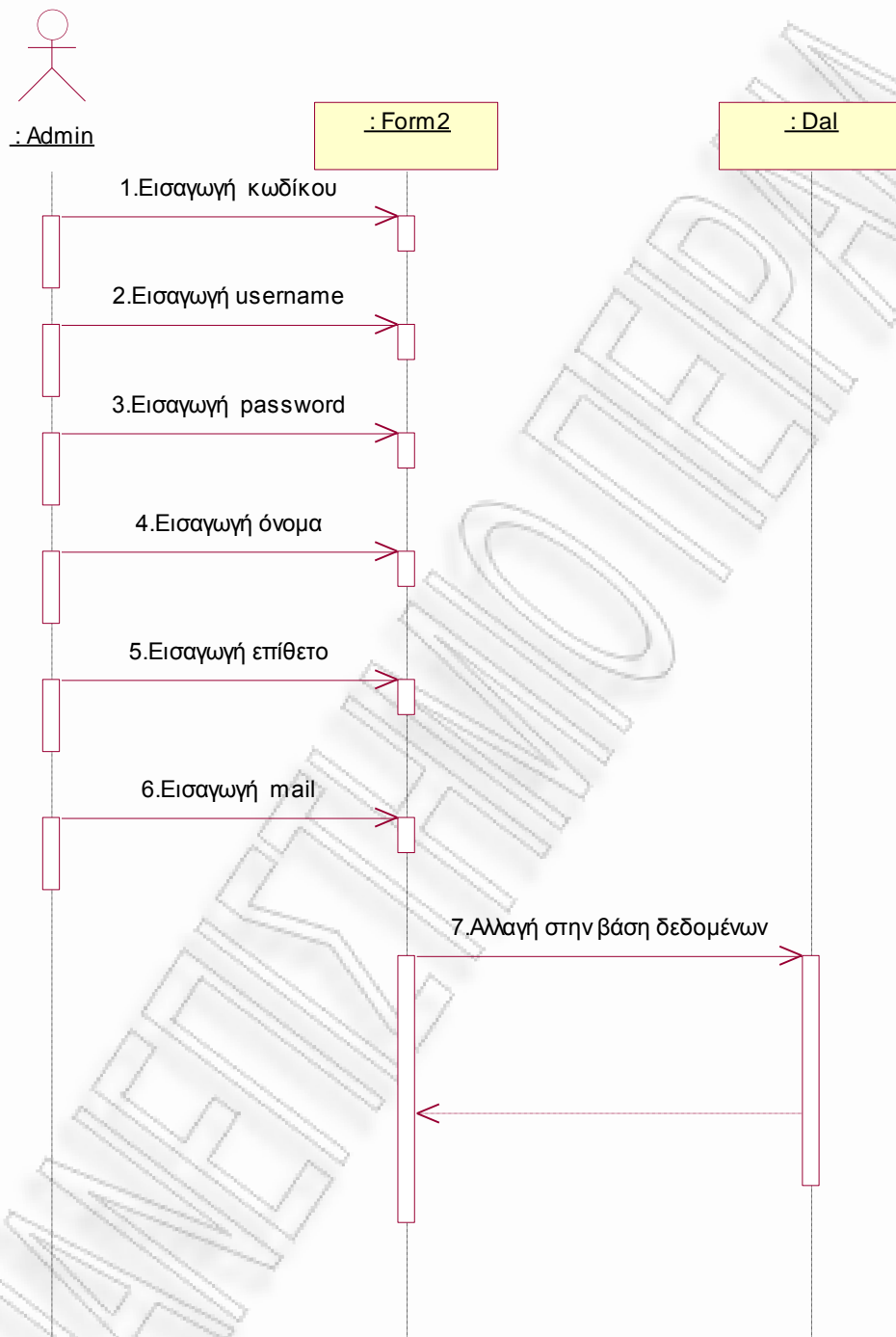
Διάγραμμα σειράς (Sequence diagrams) διαγραφής χρήστη



Για να γίνει διαγραφή ενός χρήστη θα πρέπει να γίνει εισαγωγή του κωδικού χρήστη και βάση αυτού του κωδικού θα γίνει η διαγραφή του χρήστη.

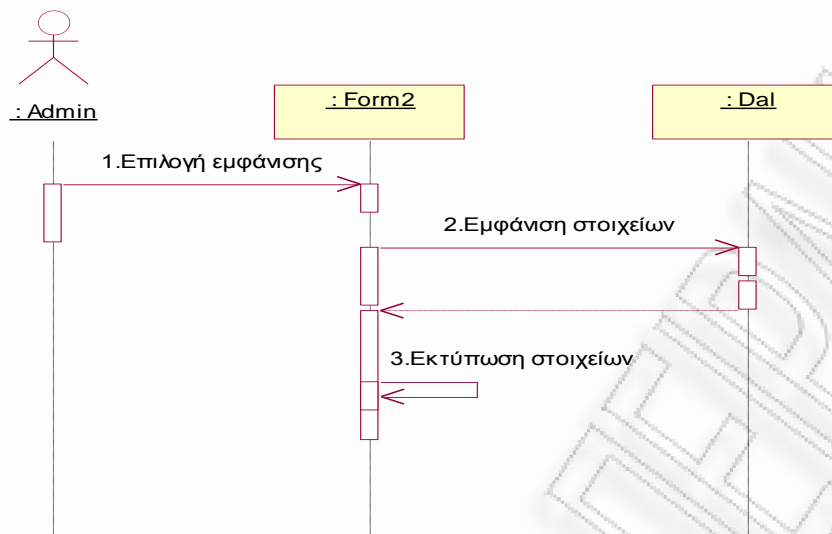
Διάγραμμα σειράς (Sequence diagram) αλλαγή στοιχείων χρήστη





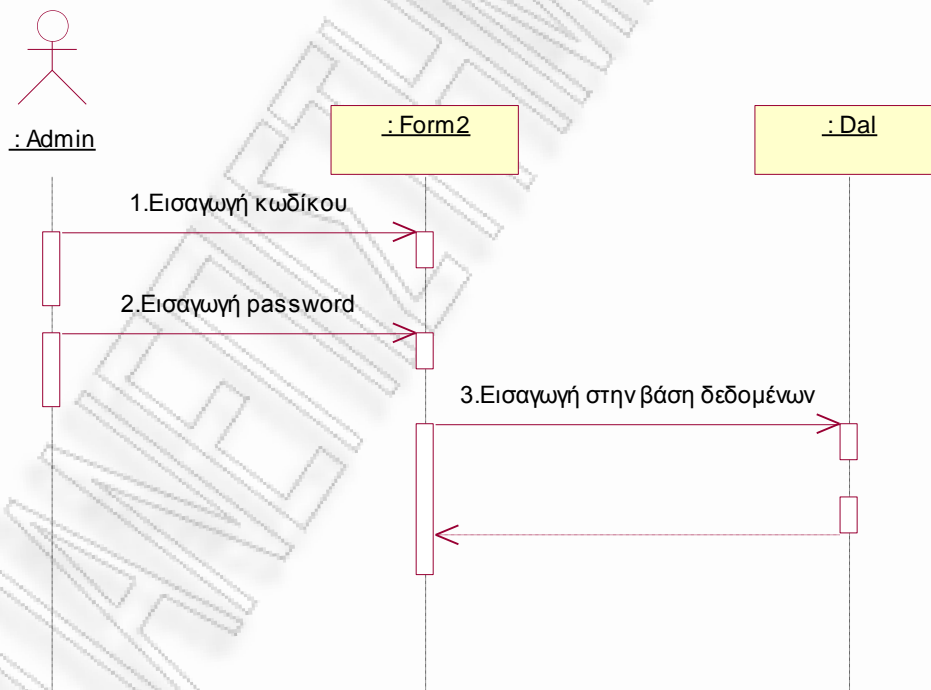
Για να γίνει αλλαγή στοιχείων χρήστη πρέπει να γίνει εισαγωγή του κωδικού του χρήστη μετά να γίνει εισαγωγή στοιχείων χρήστη (όνομα, επίθετο, username, password, mail) και μετά γίνεται η εισαγωγή των στοιχείων στην βάση δεδομένων.

Διάγραμμα σειράς (Sequence diagram) εμφάνισης όλων των χρηστών



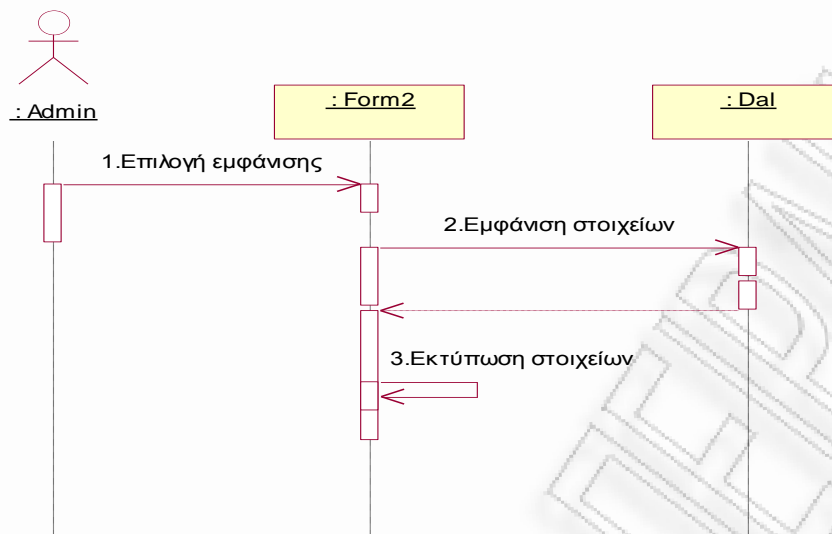
Για να γίνει η εμφάνιση όλων των χρηστών του συστήματος ο διαχειριστής διαλέγει αυτήν την επιλογή και γίνεται η εμφάνιση όλων των χρηστών (πλήρη στοιχεία) και μετά μπορεί να γίνει και εκτύπωση στοιχείων.

Διάγραμμα σειράς (Sequence diagram) αλλαγής password χρήστη



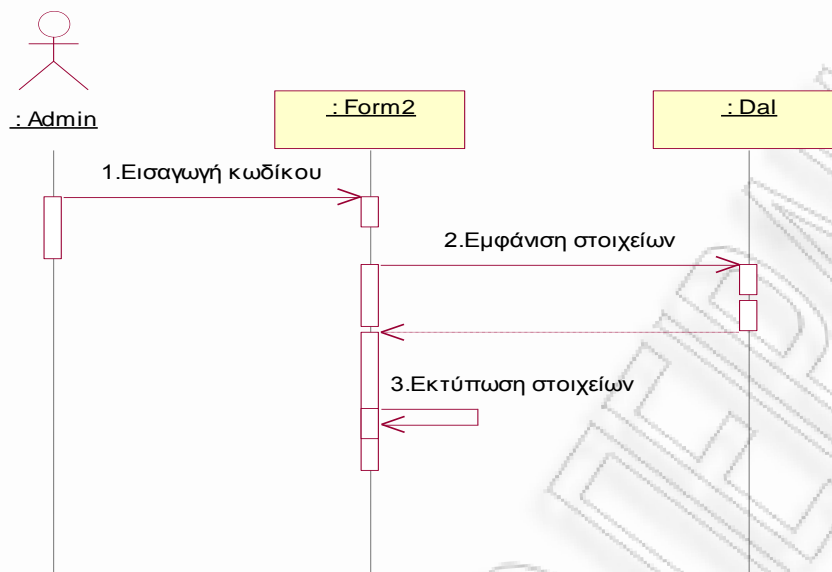
Για να γίνει αλλαγή password χρήστη πρέπει να γίνει εισαγωγή του κωδικού του χρήστη μετά να γίνει εισαγωγή password και μετά γίνεται η εισαγωγή των στοιχείων στην βάση δεδομένων.

Διάγραμμα σειράς (Sequence diagram) εμφάνισης όλων των χρηστών



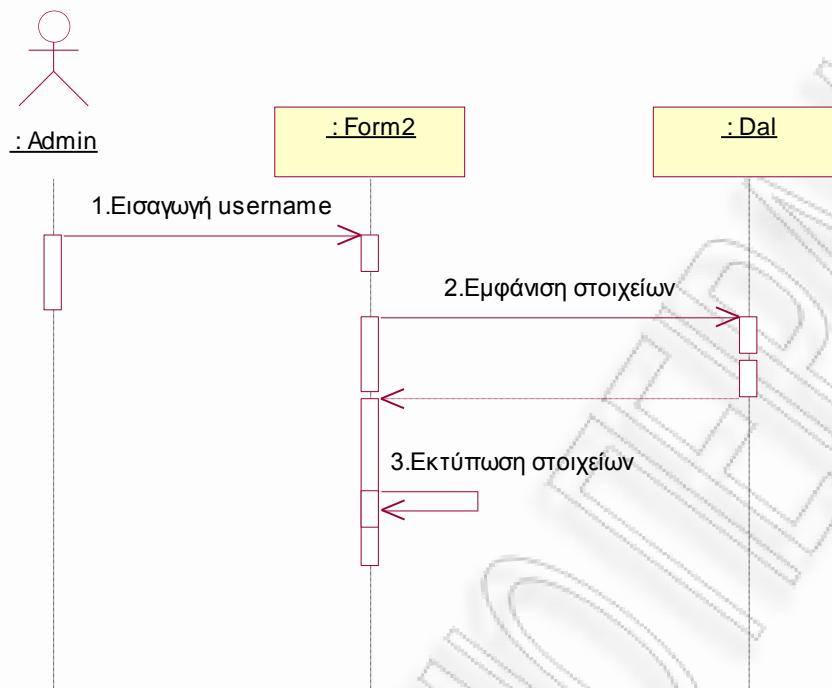
Για να γίνει η εμφάνιση όλων των χρηστών του συστήματος ο διαχειριστής διαλέγει αυτήν την επιλογή και γίνεται η εμφάνιση όλων των χρηστών (πλήρη στοιχεία) και μετά μπορεί να γίνει και εκτύπωση στοιχείων.

Διάγραμμα σειράς (Sequence diagram) εμφάνιση στοιχείων χρήστη με κριτήριο αναζήτησης τον κωδικό χρήστη



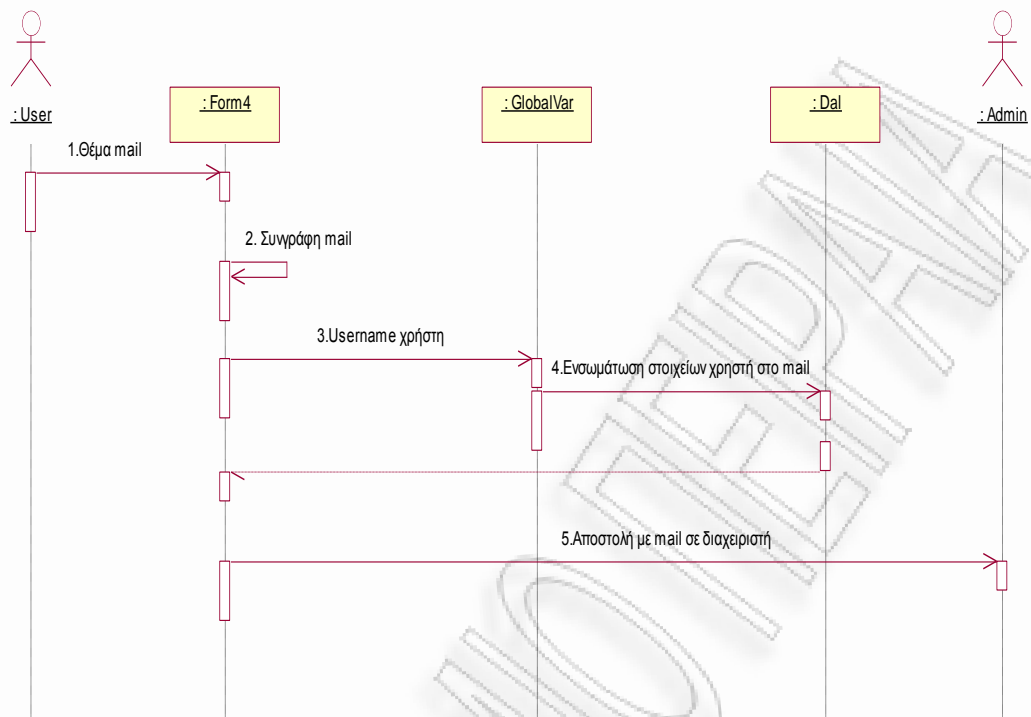
Για να γίνει εμφάνιση στοιχείων χρήστη με κριτήριο αναζήτησης τον κωδικό χρήστη πρέπει ο διαχειριστής να εισάγει τον κωδικό χρήστη. Μετά θα γίνει η εμφάνιση όλων των στοιχείων του χρήστη και υπάρχει και η δυνατότητα εκτύπωσης.

Διάγραμμα σειράς (Sequence diagram) εμφάνιση στοιχείων χρήστη με κριτήριο αναζήτησης το username χρήστη

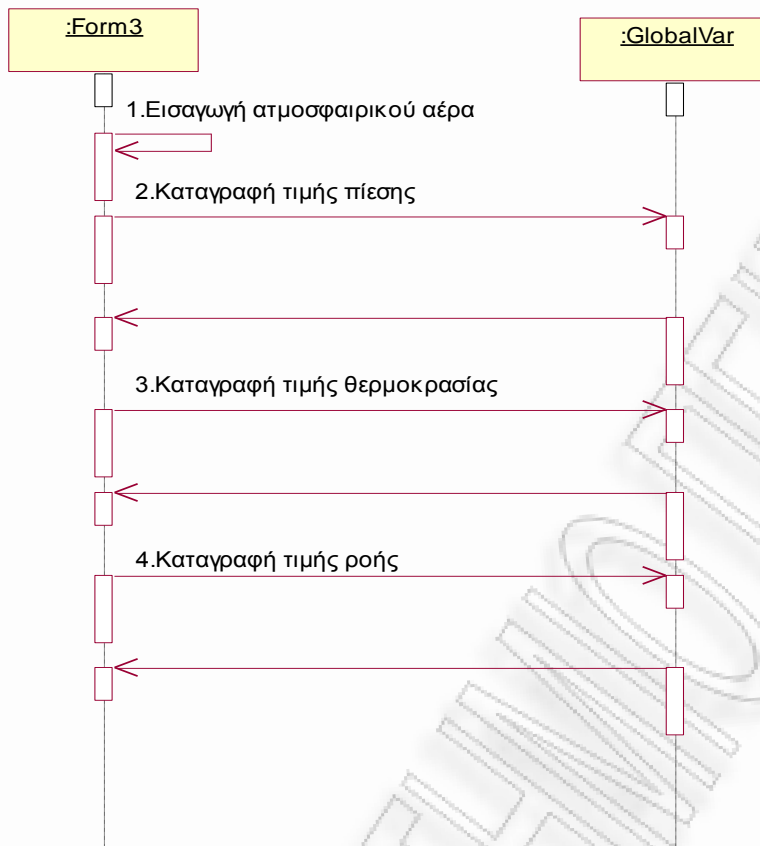


Για να γίνει εμφάνιση στοιχείων χρήστη με κριτήριο αναζήτησης τον username χρήστη πρέπει ο διαχειριστής να εισάγει τον username χρήστη και μετά θα γίνει η εμφάνιση όλων των στοιχείων του χρήστη. Υπάρχει επίσης και η δυνατότητα εκτύπωσης.

Διάγραμμα σειράς (Sequence diagram) επικοινωνίας χρήστη διαχειριστή μέσω mail.



Για να γίνει η επικοινωνία χρήστη διαχειριστή μέσω mail ο χρήστης εισάγει το θέμα του mail, γράφει το περιεχόμενο του mail και το σύστημα αυτόματα ενσωματώνει στο θέμα του mail τα στοιχεία του χρήστη (τα στοιχεία τα βρίσκει από το login) και μετά γίνεται η αποστολή mail στον διαχειριστή.



Όταν εισάγεται ο ατμοσφαιρικός αέρας γίνεται καταγραφή της πίεσης, θερμοκρασίας και της ροής.



Όταν εισάγεται η υγρή αμμωνία NH<sub>3</sub> γίνεται καταγραφή της πίεσης, θερμοκρασίας και της ροής.





Όταν γίνεται εξάτμιση αμμωνίας γίνεται καταγραφή της πίεσης, θερμοκρασίας και της ροής και επιπλέον  $T=12.50^{\circ}\text{C}$ ,  $P=6.70\text{bar}$ ,  $m=4153.70\text{ kg/h}$ .



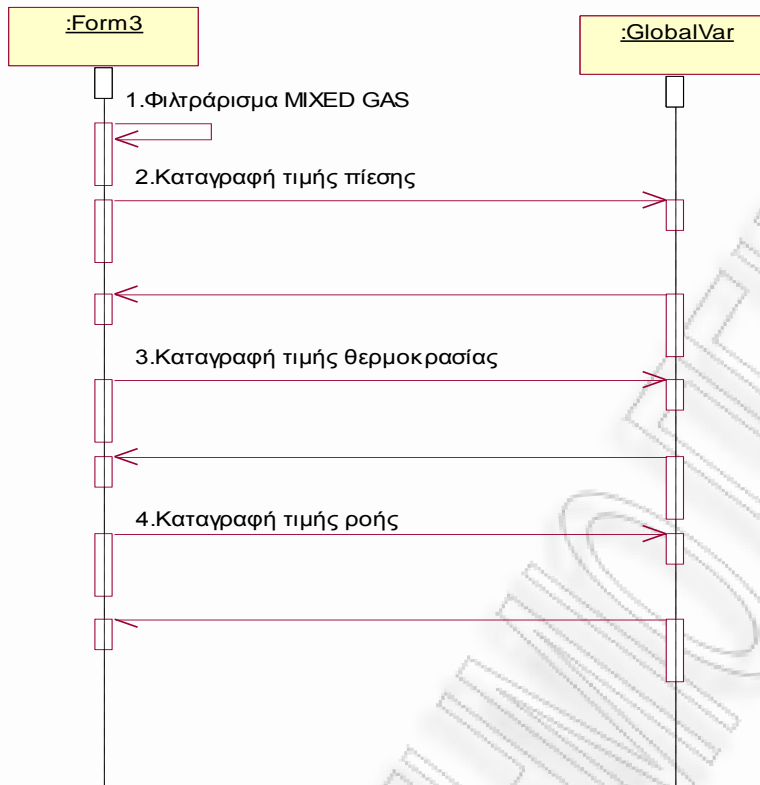
Όταν γίνεται φιλτράρισμα αμμωνίας γίνεται καταγραφή της πίεσης, θερμοκρασίας και της ροής.



Όταν γίνεται φιλτράρισμα και συμπίεση αέρα γίνεται καταγραφή της πίεσης, θερμοκρασίας και της ροής. Επιπλέον  $T=230^{\circ}\text{C}$ ,  $P=5.1\text{bar}$ ,  $m=116747.5\text{ kg/h}$ .



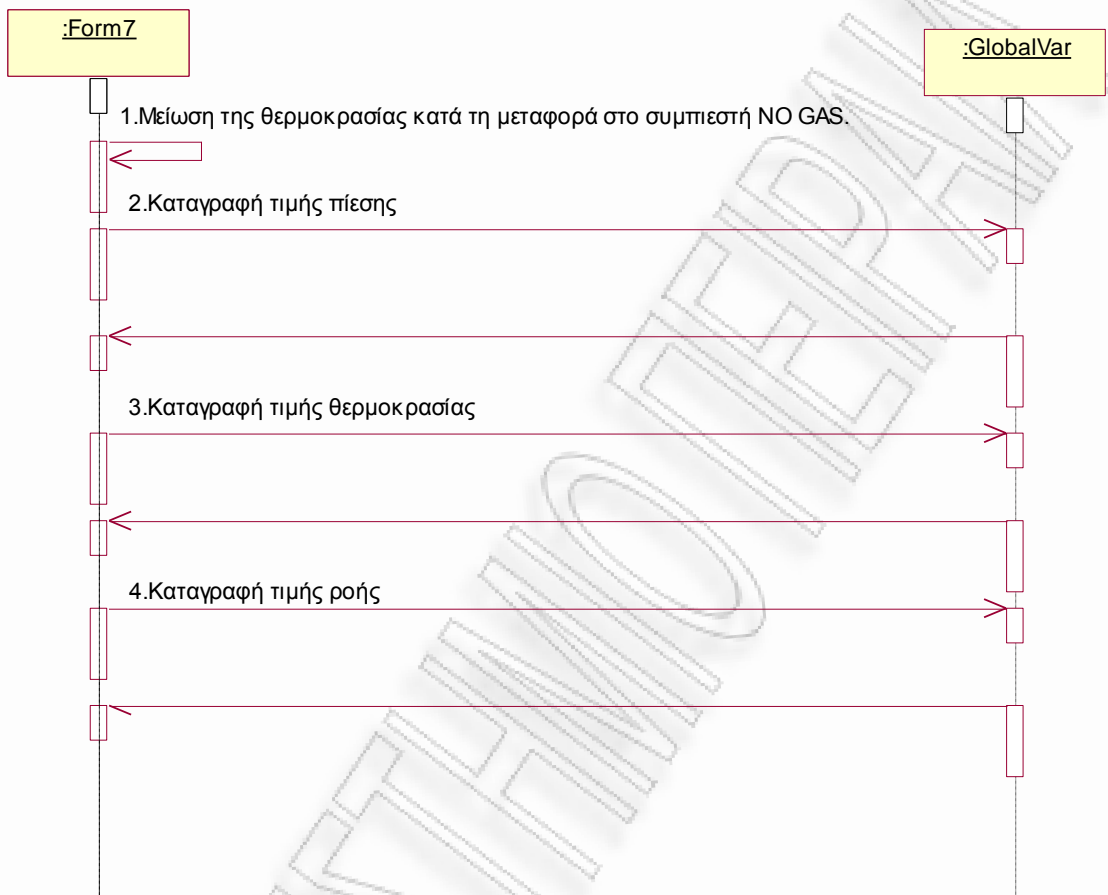
Όταν γίνεται ανάμειξη αέριας αμμωνίας - αέρα (MIXED GAS) η τιμή της αμμωνίας είναι 6483.9 Kg/h και για τον αέρα είναι 97635.5 Kg/h.



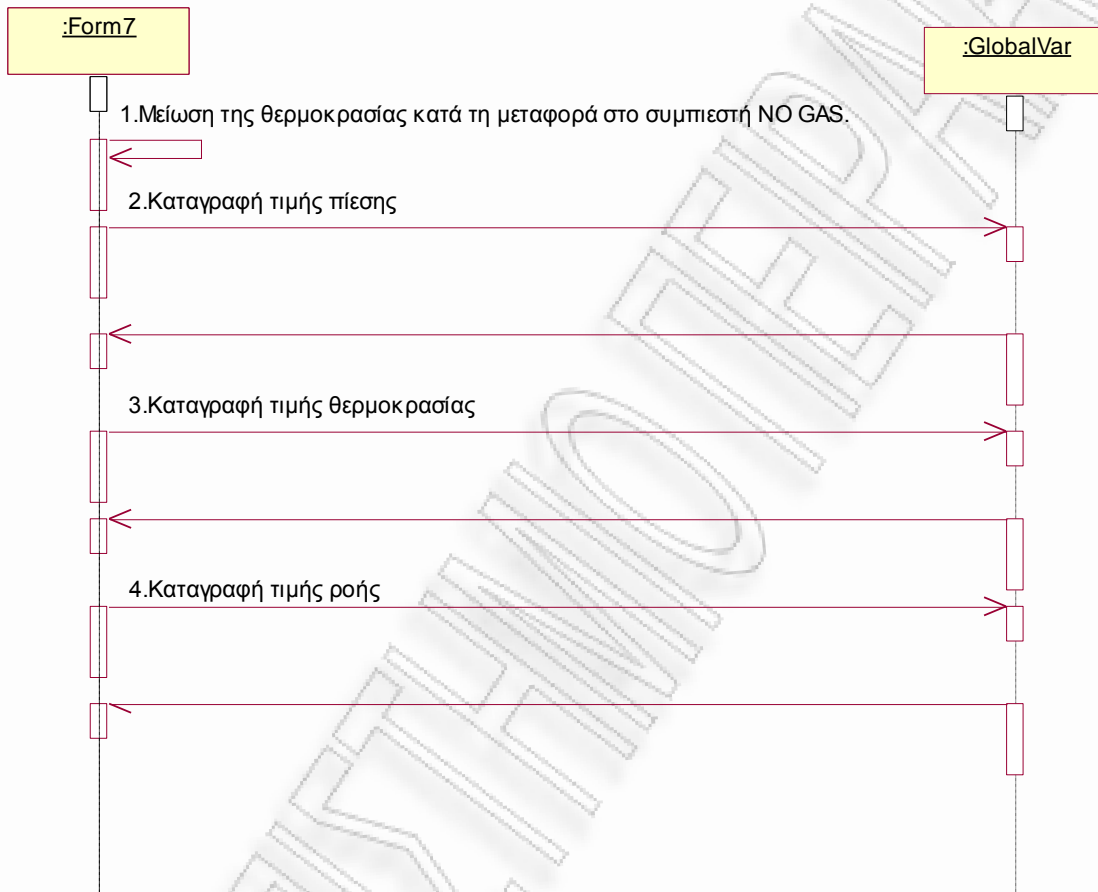
Όταν γίνεται φιλτράρισμα MIXED GAS γίνεται καταγραφή της πίεσης, θερμοκρασίας και της ροής.



Όταν γίνεται καύση μίγματος MIXED GAS γίνεται καταγραφή της πίεσης, θερμοκρασίας και της ροής. Επιπλέον  $T=395^{\circ}\text{C}$ ,  $P=4.97.1\text{bar}$ ,  $m=104119.4\text{ kg/h}$ .

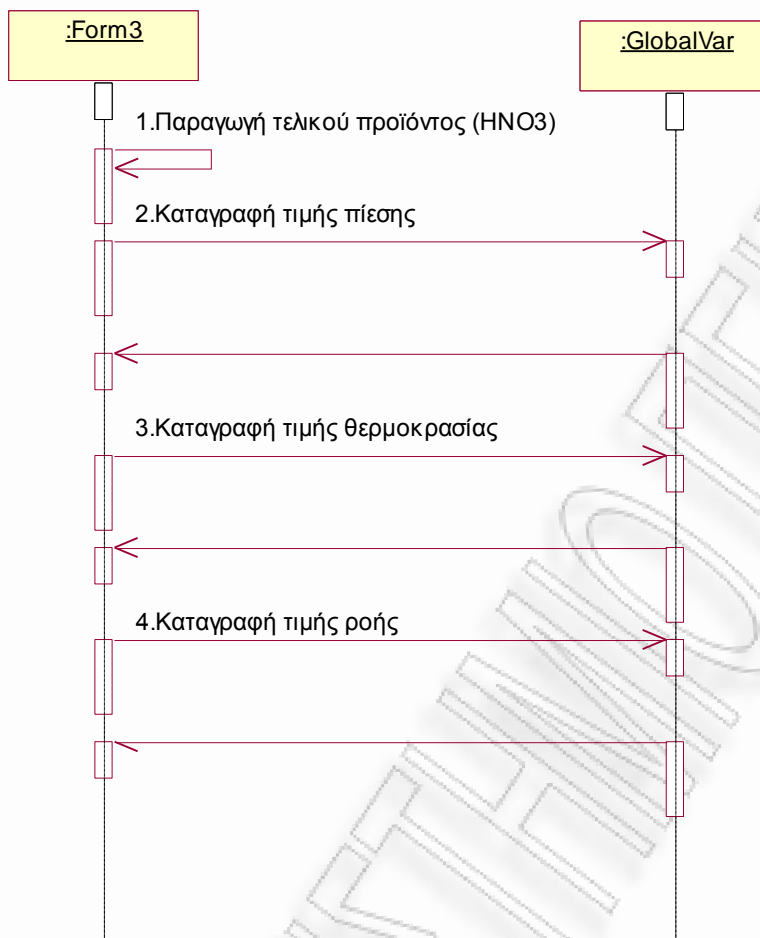


Όταν γίνεται μείωση της θερμοκρασίας κατά τη μεταφορά στο συμπιεστή NO GAS, γίνεται καταγραφή της πίεσης, θερμοκρασίας και της ροής.



Όταν γίνεται Συμπύεση NO GAS πριν την είσοδο στο πύργο απορρόφησης γίνεται καταγραφή της πίεσης, θερμοκρασίας και της ροής.

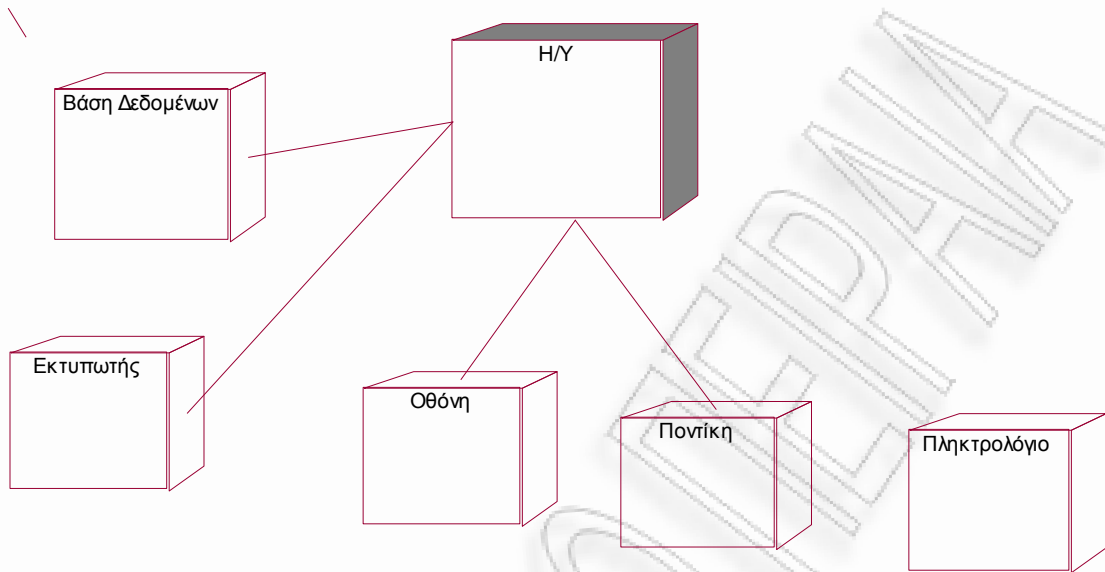




Όταν γίνεται μείωση παραγωγή τελικού προϊόντος ( $\text{HNO}_3$ ) γίνεται καταγραφή της πίεσης, θερμοκρασίας και της ροής.



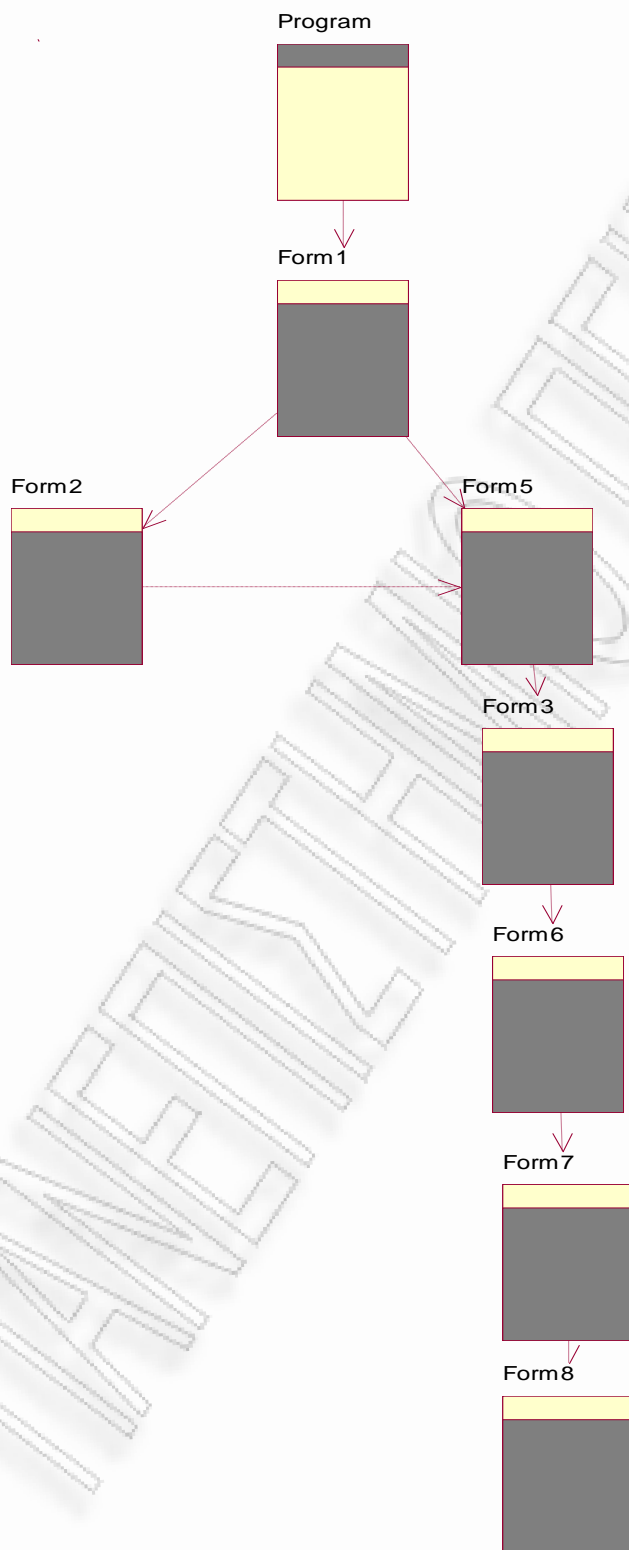
Όταν γίνεται μείωση πίεσης απαερίων γίνεται καταγραφή της πίεσης, θερμοκρασίας και της ροής.

**3.4.8 Διάγραμμα διανομής (Deployment diagram)**

Ο εξυπηρετητής του συστήματος- σταθμός εργασίας, περιέχει το λογισμικό εκείνο που χρειάζεται για τη διαχείριση του συστήματος. Κάνει χρήση σκληρού Δίσκου για την αποθήκευση των δεδομένων.

Ο τρόπος με τον οποίο γίνεται η αποθήκευση είναι μέσω μιας βάσης δεδομένων, της ammonia. Ο σταθμός εργασίας είναι ένας Η/Υ, που τους παρέχει τα απαραίτητα για τη λειτουργία τους δεδομένα. Ο σταθμός εργασίας αποτελείται από οθόνη, για την εμφάνιση της εφαρμογής, αποτελεσμάτων πληκτρολόγιο για την εισαγωγή των στοιχείων και ποντίκι και εκτυπωτή για την εκτύπωση των αποτελεσμάτων.

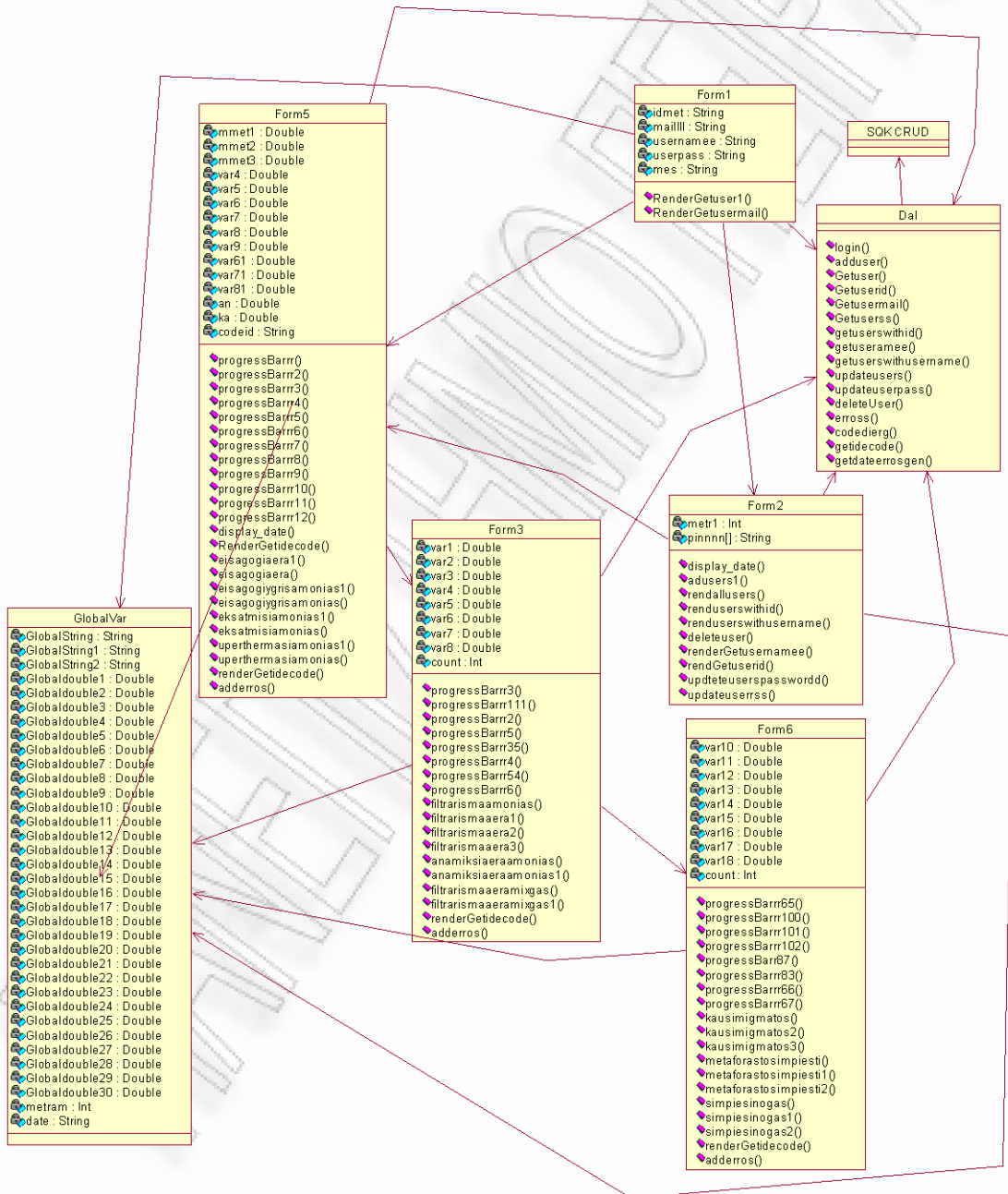
**3.4.9 Διάγραμμα εξαρτημάτων (Component diagram)**

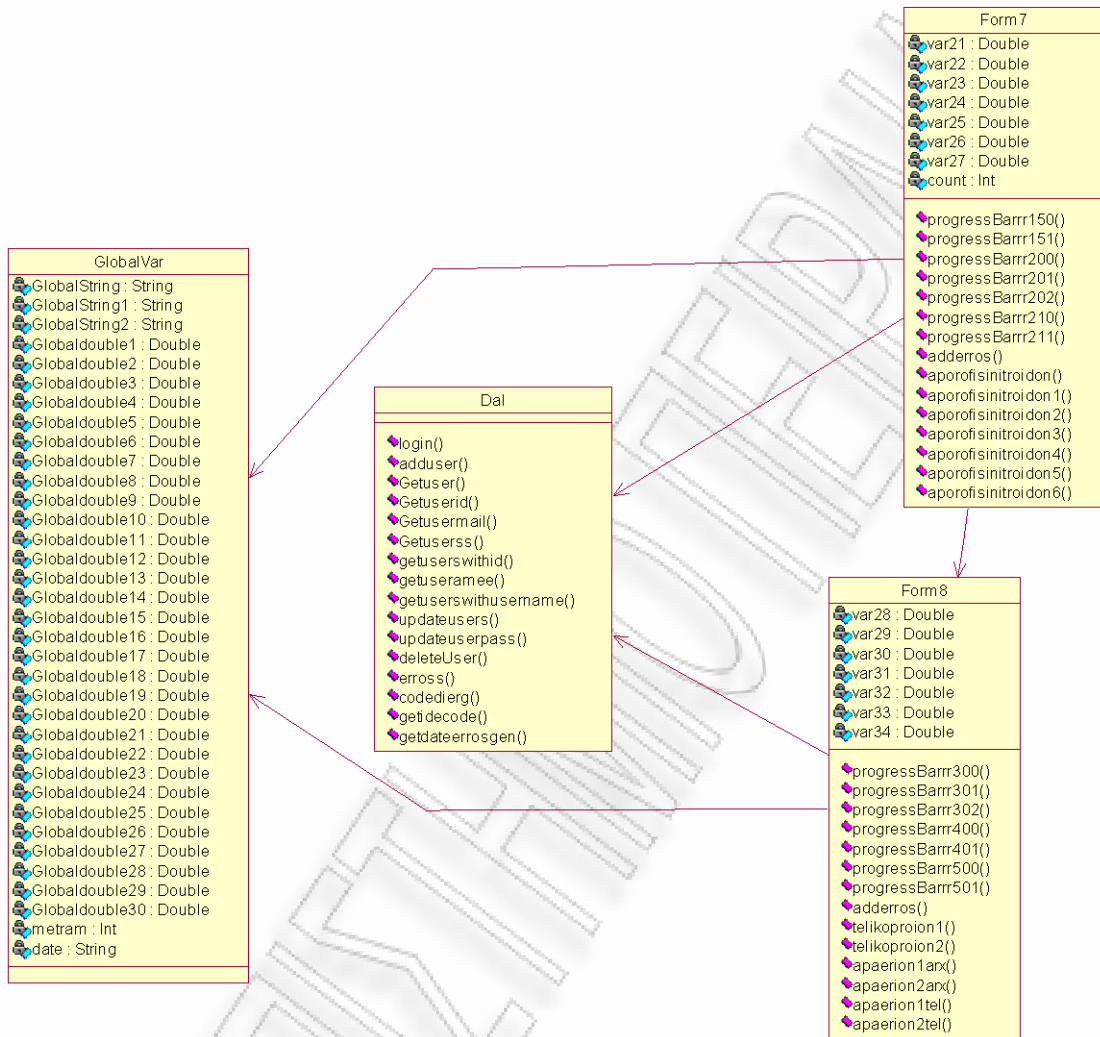


Στο Κεντρικό Διάγραμμα Εξαρτημάτων περιγράφεται η Δομή της Εφαρμογής, τα μέλη που την αποτελούν και οι σχέσεις μεταξύ τους. Το κυρίως πρόγραμμα (Program) περιέχει τις τάξεις Form1, Form2, Form3, Form4, Form5, Form6, Form7, Form8 οι οποίες έχουν συγκεκριμένους και καλά ορισμένους ρόλους εντός της εφαρμογής.

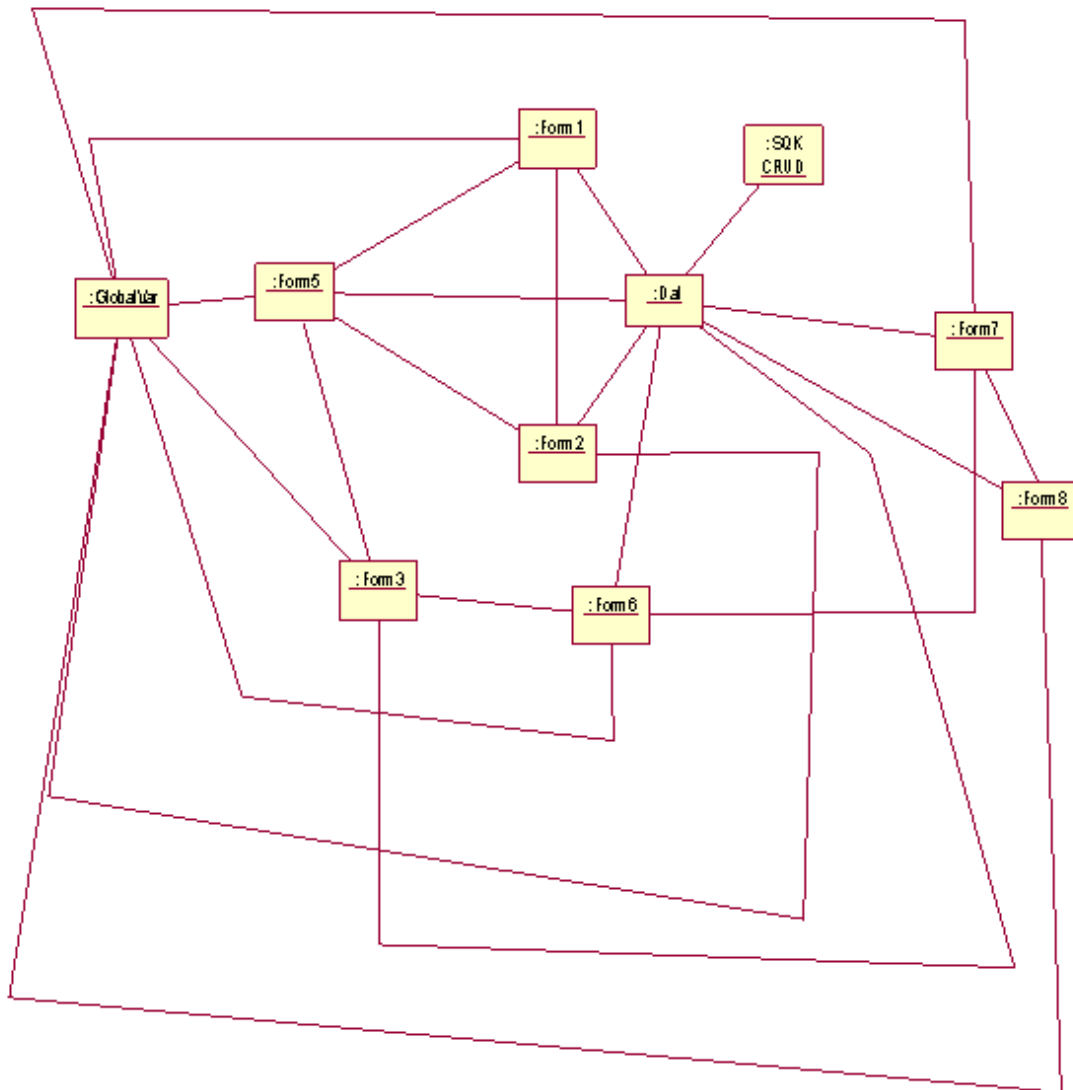
### 3.5 Κατασκευή

#### 3.5.1 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΤΑΞΕΩΝ



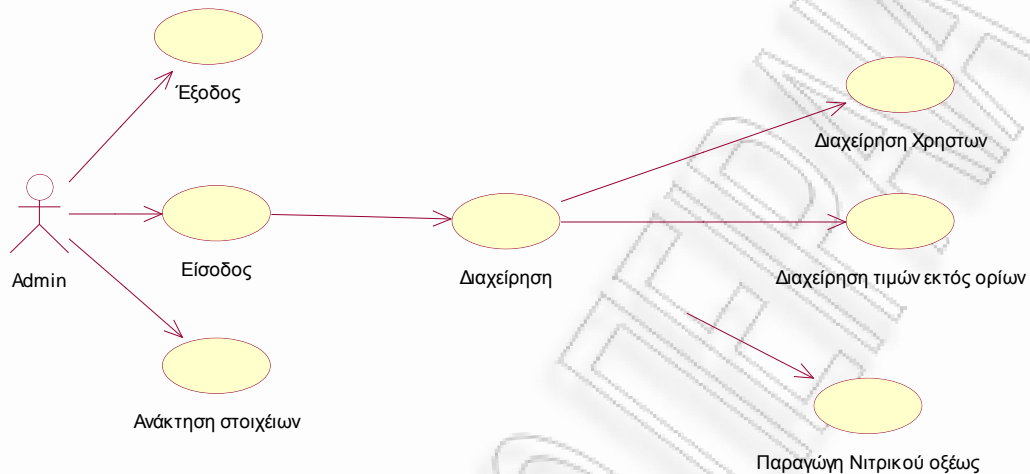


### 3.5.2 Διάγραμμα αντικειμένων (Object diagram)



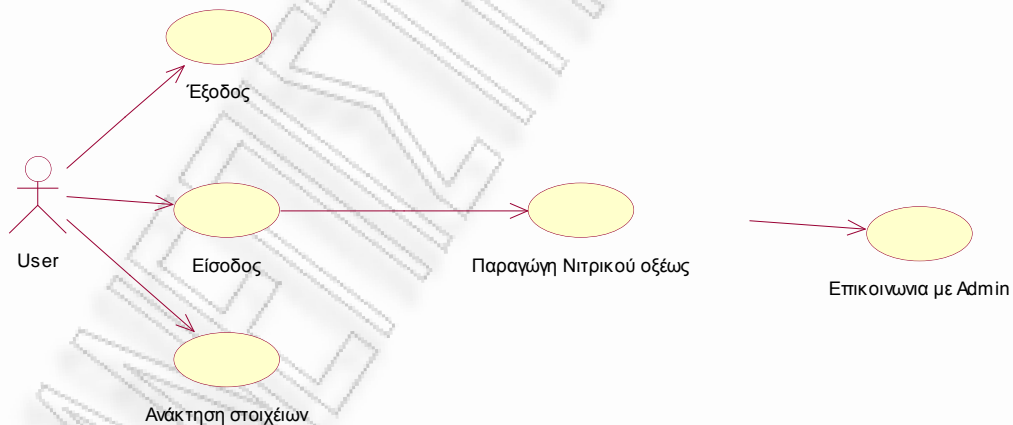
### 3.5.3 Διαγράμματα περιπτώσεων χρήσης (Use Case Diagrams)

Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης (Use Case diagram) είσοδος ως διαχειριστής



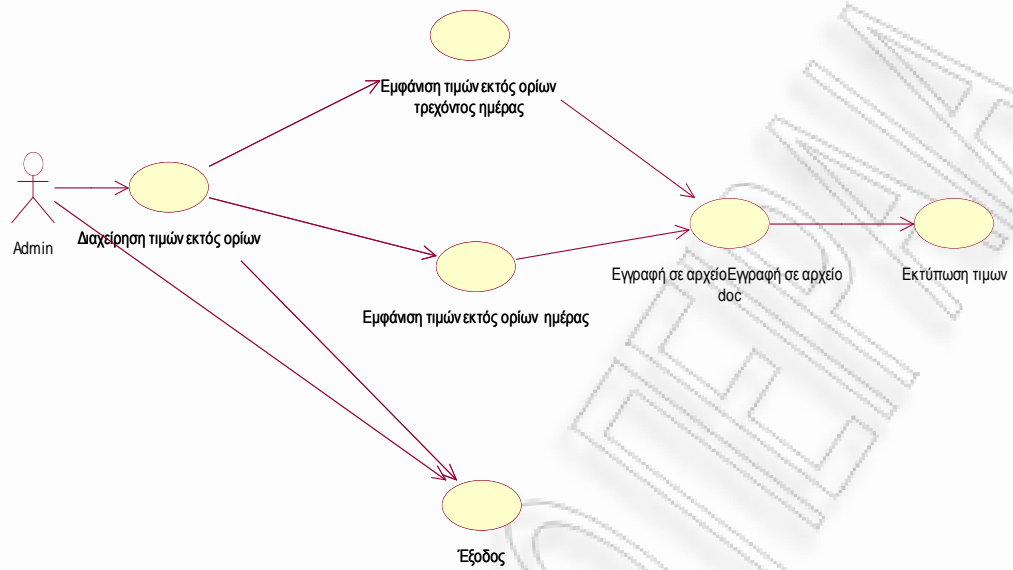
Όταν ο ενεργοποιός του συστήματος είναι ο διαχειριστής (Admin) τότε οι περιπτώσεις χρήσης του συστήματος είναι να γίνει είσοδος στο σύστημα, έξοδος από το σύστημα και ανακτήσει στοιχείων (username ,password ). Αν γίνει είσοδος στο σύστημα οι περιπτώσεις χρήσης είναι διαχείριση (Διαχείριση χρηστών, Διαχείριση τιμών εκτός ορίων, Παραγωγή Νιτρικού οξέως).

Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης (Use Case diagram) είσοδος ως χρήστης



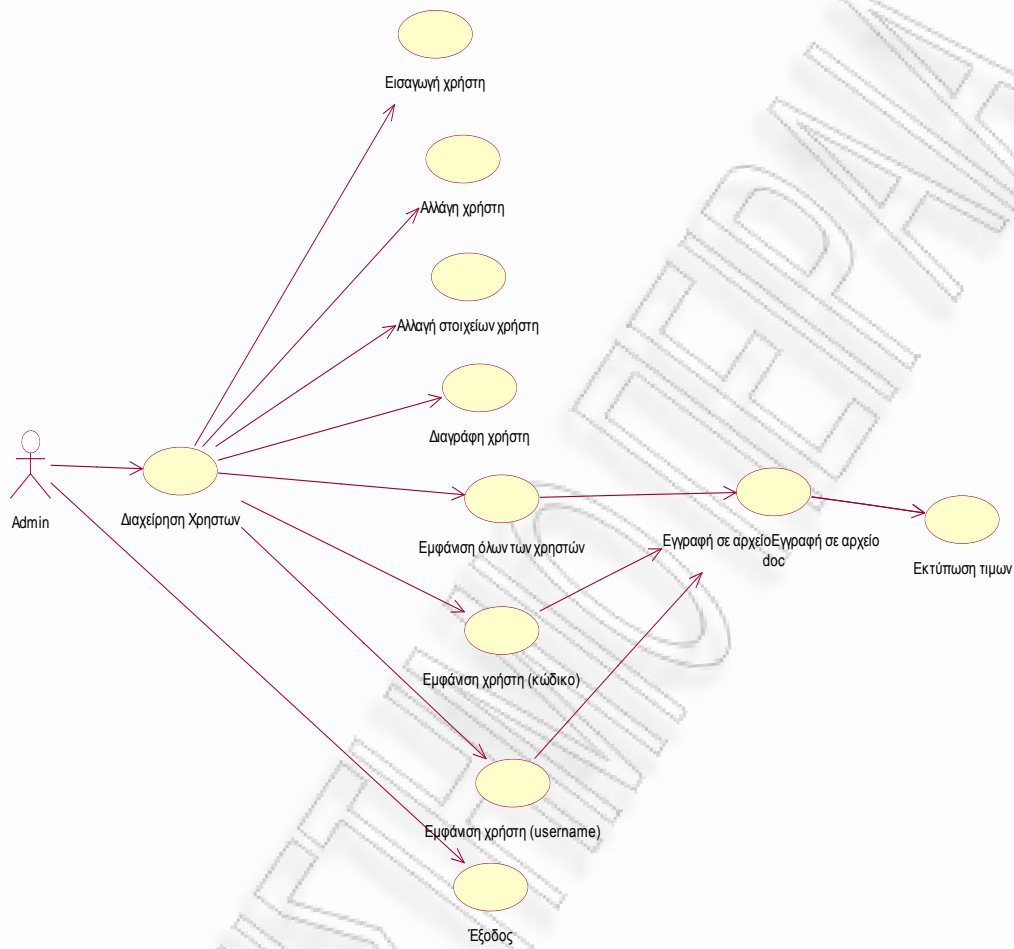
Όταν ο ενεργοποιός του συστήματος είναι ο χρήστης (User) τότε οι περιπτώσεις χρήσης του συστήματος είναι να γίνει είσοδος στο σύστημα, έξοδος από το σύστημα και ανακτήσει στοιχείων (username ,password). Αν γίνει είσοδος στο σύστημα οι περιπτώσεις χρήσης είναι η Παραγωγή Νιτρικού Οξέως ή η επικοινωνία με τον διαχειριστή μέσω mail.



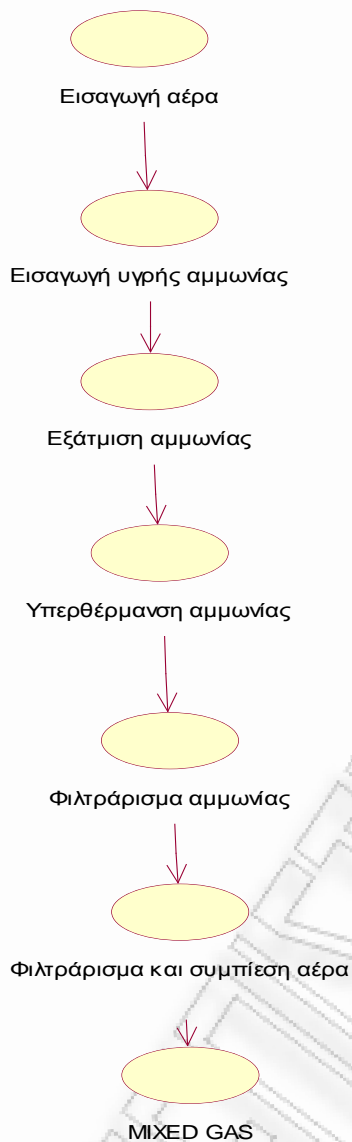


Οι περιπτώσεις χρήσης της Διαχείρισης τιμών εκτός ορίων είναι Εμφάνιση τιμών εκτός ορίων τρέχοντος ημέρας, Εμφάνιση τιμών εκτός ορίων ημέρας (οποίας ημέρας θέλει ο Διαχειριστής), τα αποτελέσματα μπορούν να γράφουν σε ένα αρχείο doc και να εκτυπωθούν και έξοδος από το σύστημα.

## Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης (Use Case diagram) διαχείριση χρηστών

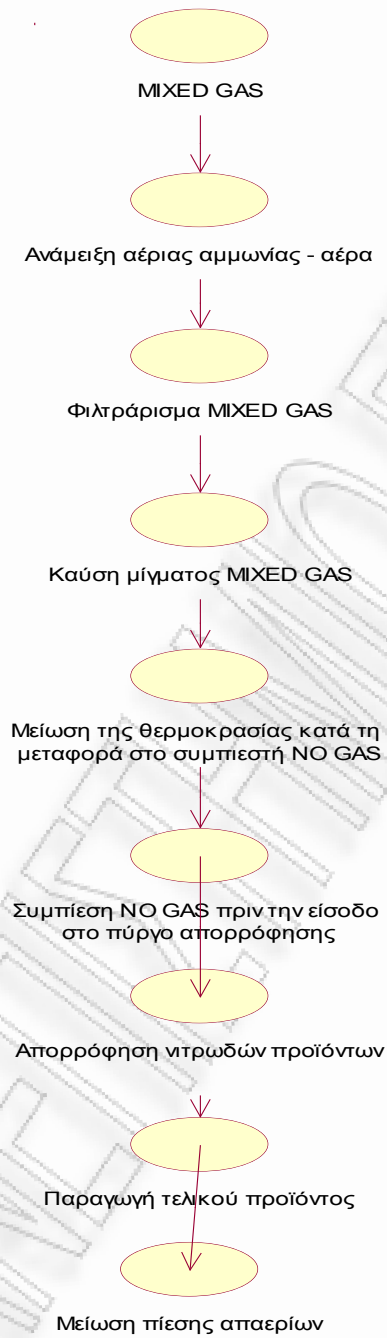


Οι περιπτώσεις χρήσης στην διαχείριση χρηστών είναι εισαγωγή χρήστη, αλλαγή χρήστη, αλλαγή στοιχείων χρήστη, αλλαγή κωδικού χρήστη, διαγραφή χρήστη, εμφάνιση όλων των στοιχείων όλων των χρηστών, εμφάνιση στοιχείων χρήστη με κριτήριο αναζήτησης τον κωδικό χρήστη, εμφάνιση στοιχείων χρήστη με κριτήριο αναζήτησης το username του χρήστη, τα αποτελέσματα μπορούν να γράφουν σε ένα αρχείο doc και να εκτυπωθούν, τέλος έξοδος από το σύστημα.



Οι περιπτώσεις χρήσης αν επιλεγεί η Παραγωγή νιτρικού οξέως είναι να γίνει:

1. Εισαγωγή αέρα
2. Εισαγωγή υγρής αμμωνίας
3. Εξάτμιση αμμωνίας
4. Υπερθέρμανση αμμωνίας
5. Φιλτράρισμα αμμωνίας
6. Φιλτράρισμα και συμπίεση αμμωνίας
7. MIXED GAS

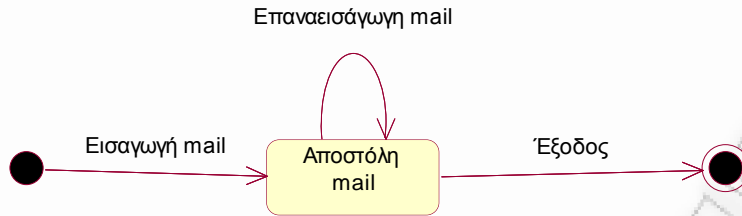


Οι περιπτώσεις χρήσης αν επιλεγεί η Παραγωγή νιτρικού οξέως MIXED GAS είναι να γίνει:

1. Ανάμειξη αέριας αμμωνίας - αέρα (MIXED GAS)
2. Φιλτράρισμα MIXED GAS.
3. Καύση μίγματος MIXED GAS.
4. Μείωση της θερμοκρασίας κατά τη μεταφορά στο συμπιεστή NO GAS.
5. Συμπύεση NO GAS πριν την είσοδο στο πύργο απορρόφησης.
6. Απορρόφηση νιτρικών προϊόντων.
7. Παραγωγή τελικού προϊόντος ( $\text{HNO}_3$ ) .
8. Μείωση πίεσης απαερίων.

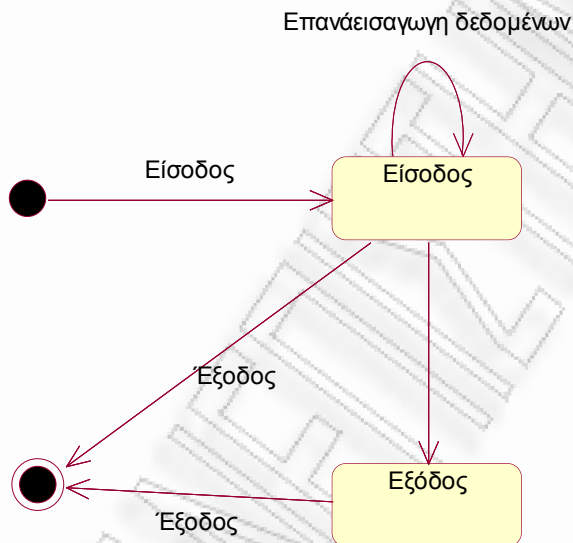
**3.5.4 Διάγραμμα καταστάσεων (Statechart diagrams)**

Διάγραμμα καταστάσεων (Statechart diagram) ανάκτηση στοιχείων

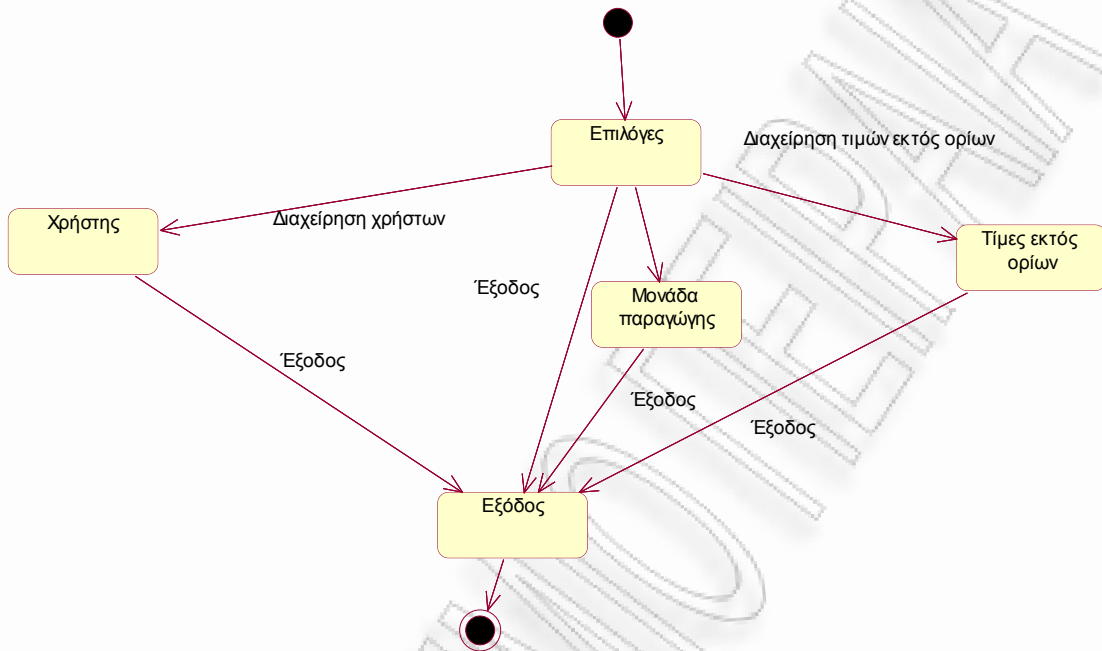


Ο χρήστης/διαχειριστής εισάγει το mail του. Αν δώσει λάθος mail το σύστημα του ζητά να εισάγει το σωστό mail, αν εισαχθεί σωστό mail τότε στέλνεται mail με το username, password στον χρήστη/διαχειριστή.

Διάγραμμα καταστάσεων (Statechart diagram) είσοδος στο σύστημα



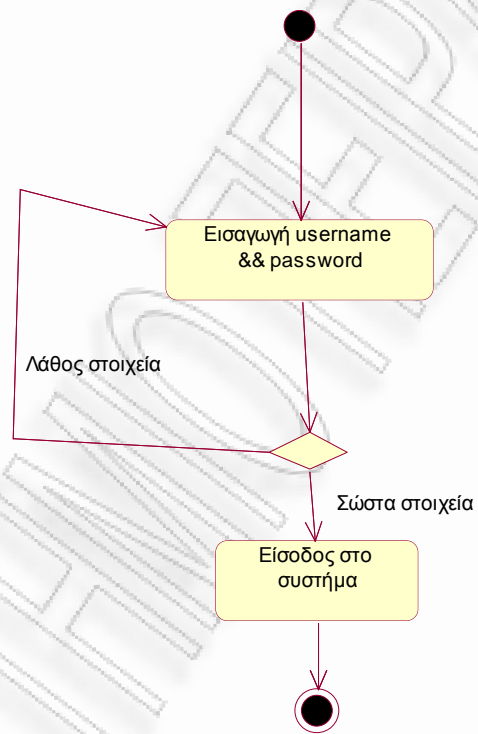
Ο χρήστης / διαχειριστής προσπαθεί να εισέλθει στο σύστημα. Αν δώσει λάθος στοιχεία θα του ξαναζητήσει το σύστημα να βάλει τα σωστά στοιχεία και υπάρχει και η επιλογή για έξοδο από το σύστημα.



Μετά από επιτυχημένη είσοδο στο σύστημα του διαχειριστή υπάρχει ένα μενού όπου υπάρχουν διάφορες επιλογές: διαχείριση χρηστών, Τιμές εκτός ορίων, Μονάδα παραγωγής και έξοδος από το σύστημα.

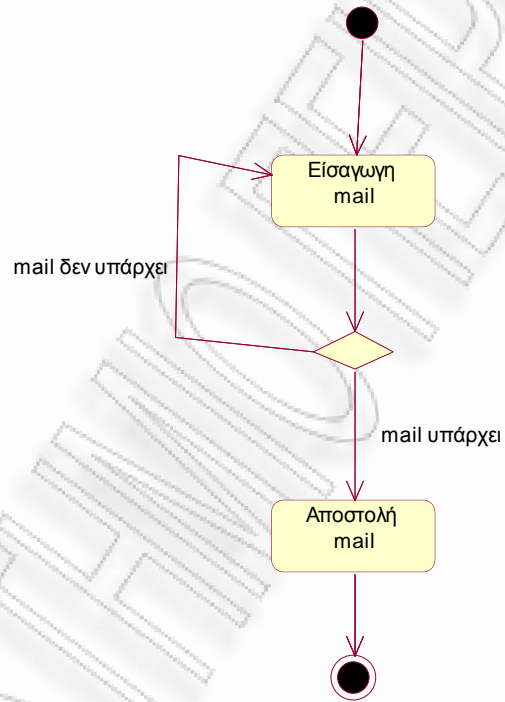
### 3.5.5 Διαγράμματα δραστηριοτήτων (Activity diagrams)

Διάγραμμα δραστηριοτήτων (Activity diagram) εισαγωγής στο σύστημα

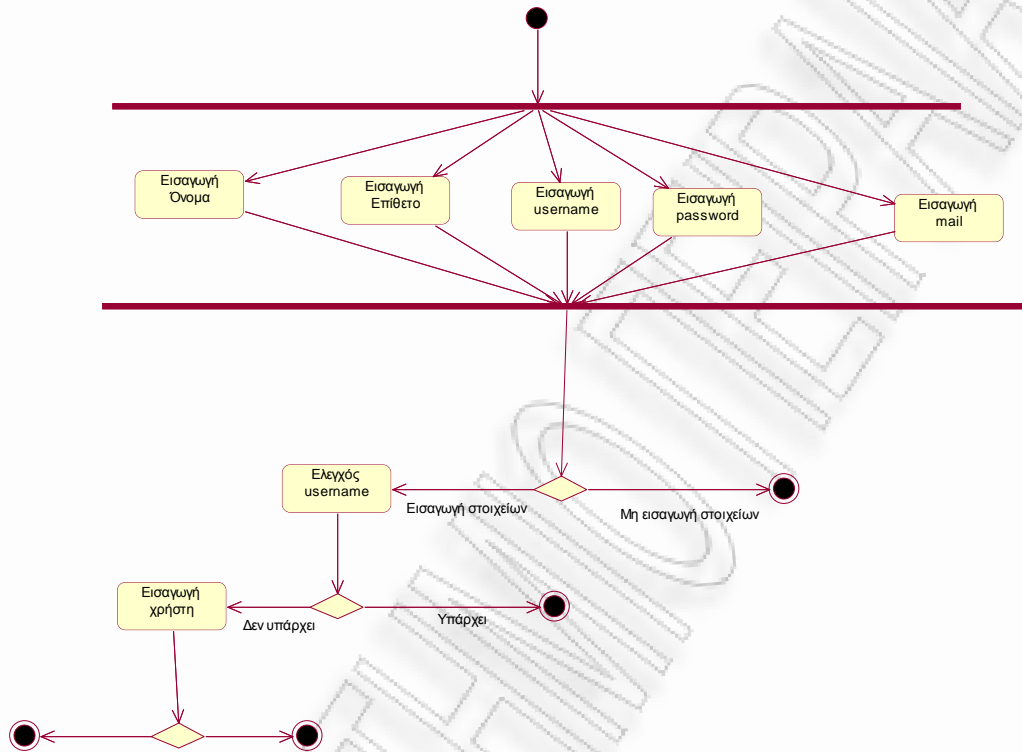


Για να γίνει εισαγωγή στο σύστημα πρέπει να εισαχθεί username, password. Αν δεν γίνει εισαγωγή θα βγει μήνυμα λάθους. Αν γίνει εισαγωγή θα γίνει έλεγχος των στοιχείων: αν είναι λάθος θα βγει μήνυμα λάθους, αν είναι σωστά θα γίνει εισαγωγή στο σύστημα.

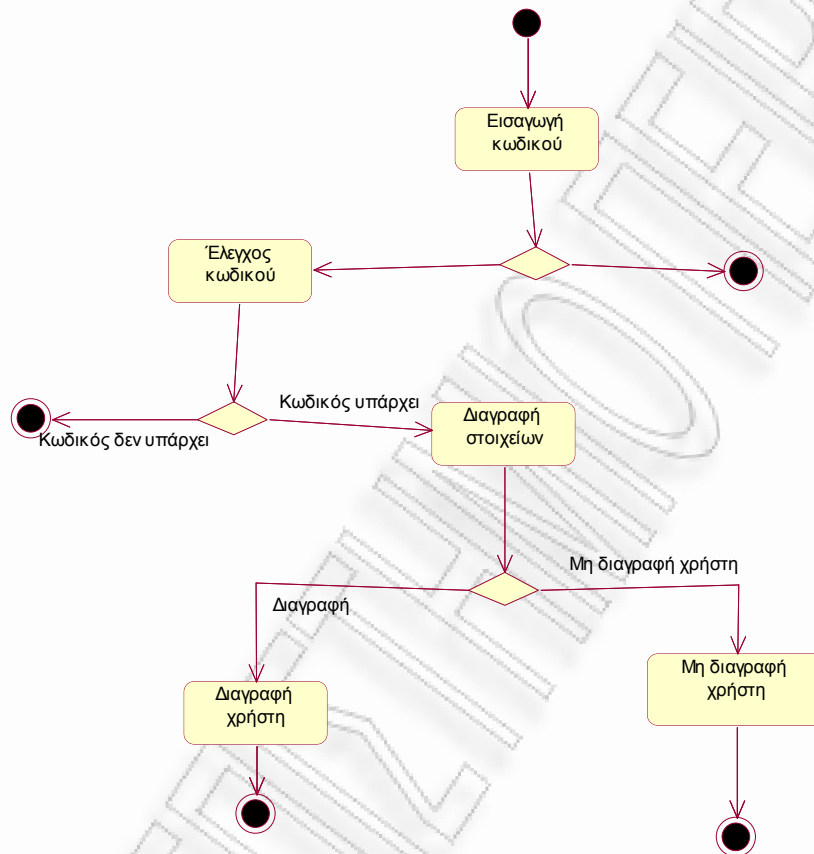




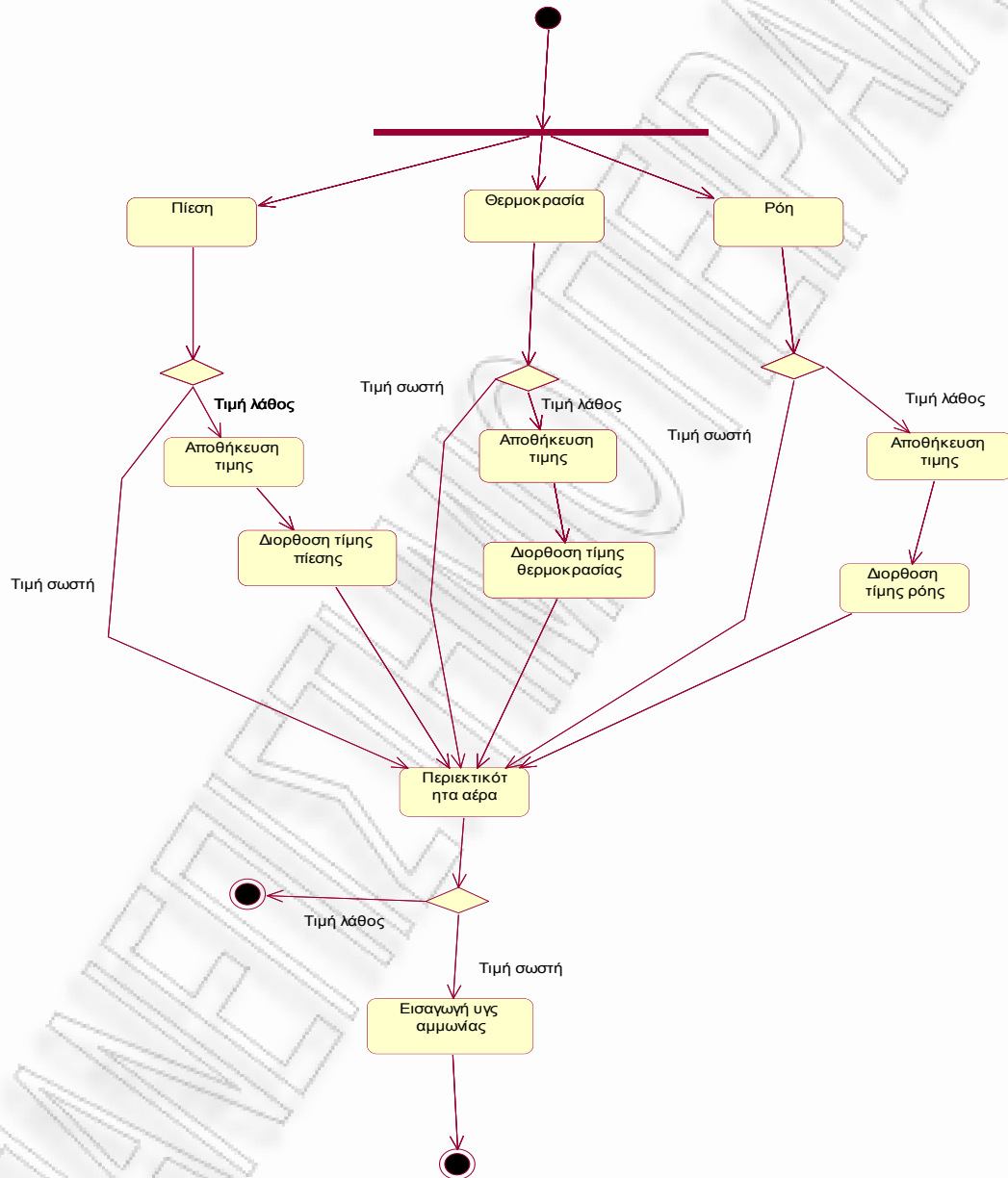
Για την ανάκτηση στοιχείων(username, password) πρέπει να γίνει εισαγωγή mail, αν δεν γίνει εισαγωγή mail θα βγει μήνυμα λάθους. Αν γίνει εισαγωγή mail θα γίνει έλεγχος αν είναι σωστό το mail: αν είναι σωστό θα στείλει mail στον χρήστη, αν δεν είναι σωστό θα βγάλει μήνυμα λάθους.



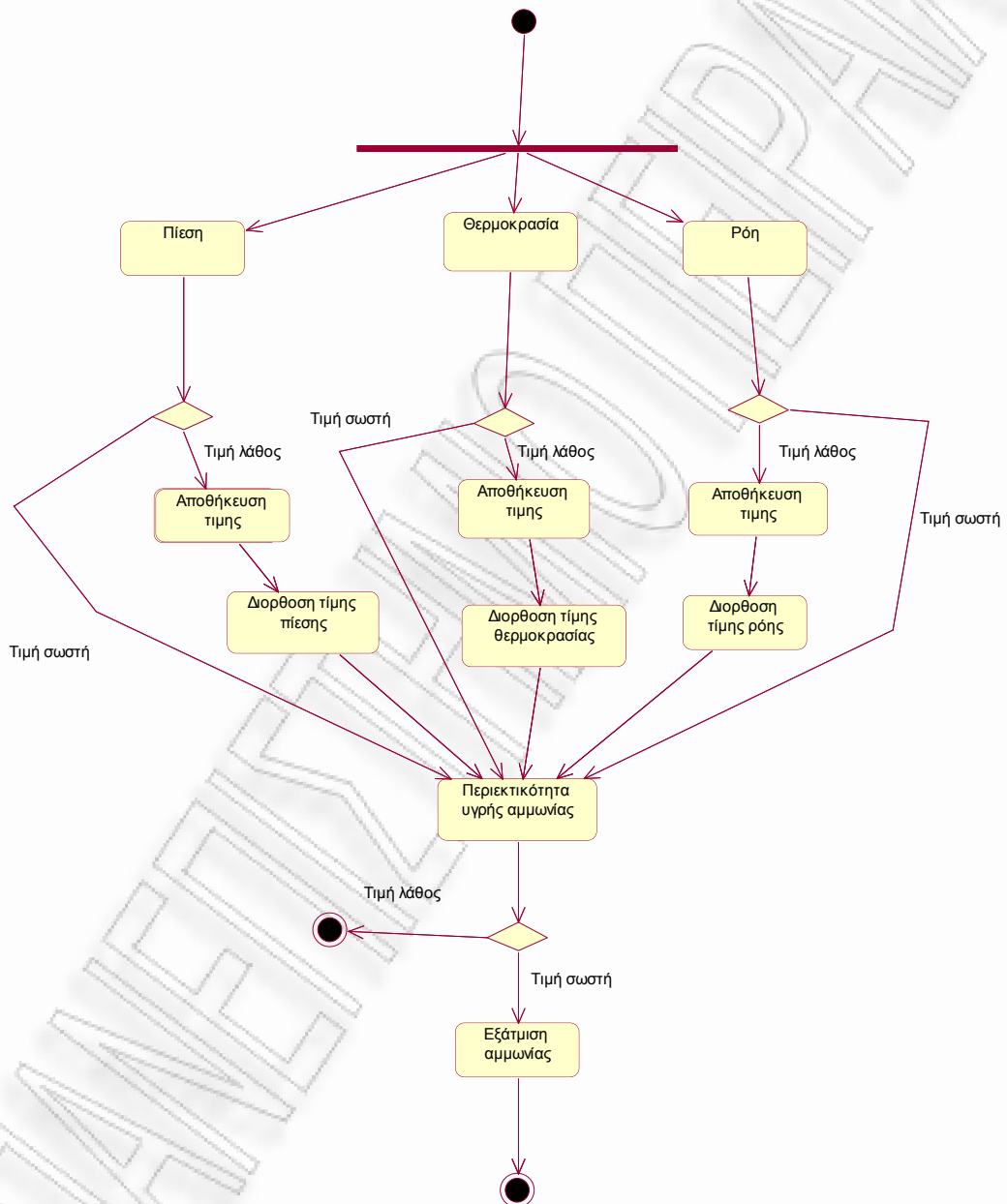
Για να γίνει εισαγωγή νέου χρήστη στο σύστημα πρέπει να γίνει εισαγωγή όλων τα στοιχείων του χρήστη. Αν δεν γίνει εισαγωγή θα εμφανιστεί μήνυμα λάθους ενώ αν γίνει εισαγωγή όλων τα στοιχείων θα γίνει έλεγχος για το username: αν υπάρχει θα βγει μήνυμα λάθους, αν δεν υπάρχει θα γίνει εισαγωγή. Αν δεν γίνει εισαγωγή στη βάση δεδομένων θα εμφανιστεί μήνυμα λάθους.



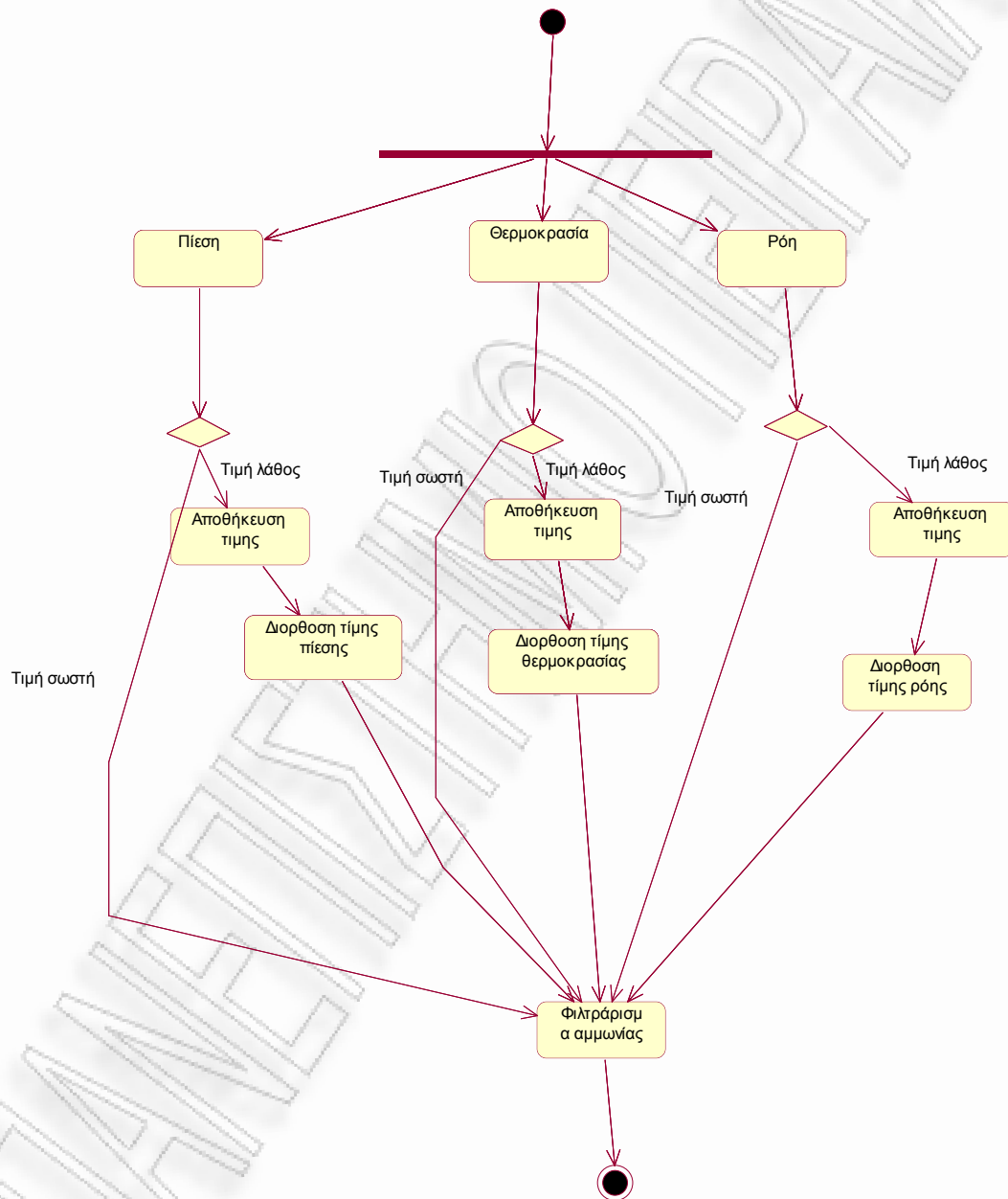
Για να γίνει διαγραφή ενός χρήστη πρέπει να εισαχθεί ο κωδικός χρήστη: αν δεν εισαχθεί ο κωδικός θα εμφανιστεί μήνυμα λάθους. Αν εισαχθεί θα γίνεται έλεγχος αν υπάρχει ο κωδικός και αν δεν υπάρχει θα εμφανίζεται μήνυμα λάθους. Αν υπάρχει θα γίνεται η διαγραφή και αν υπάρχει ο κωδικός και δεν γίνει η διαγραφή θα εμφανίζεται μήνυμα λάθους.



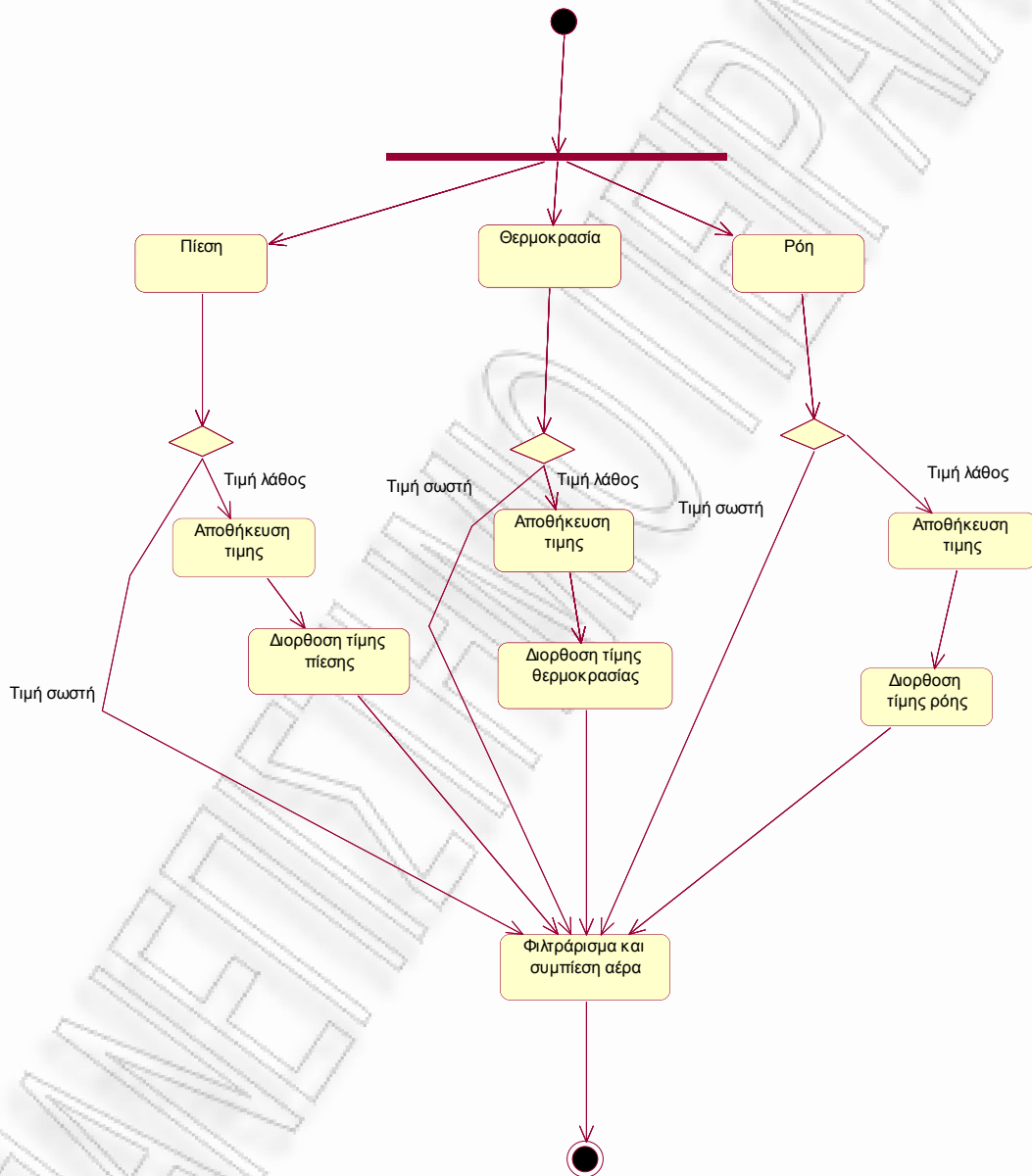
Για να αρχίσει η παραγωγή νιτρικού οξέως θα πρέπει πρώτα να εισαχθεί ατμοσφαιρικός αέρας υπό πίεση 0.987 bar με απόκλιση  $\pm 0.5$  bar, θερμοκρασία 20.00°C με απόκλιση  $\pm 2$  °C, και ροή 116747,5 Kg/h με απόκλιση  $\pm 500$  Kg/h. Αν όλες οι τιμές είναι οι σωστές γίνεται εισαγωγή της αμμωνίας NH<sub>3</sub>, αν δεν είναι σωστές καταγράφονται οι λανθασμένες τιμές, διορθώνονται και μετά γίνεται η εισαγωγή της αμμωνίας NH<sub>3</sub>.



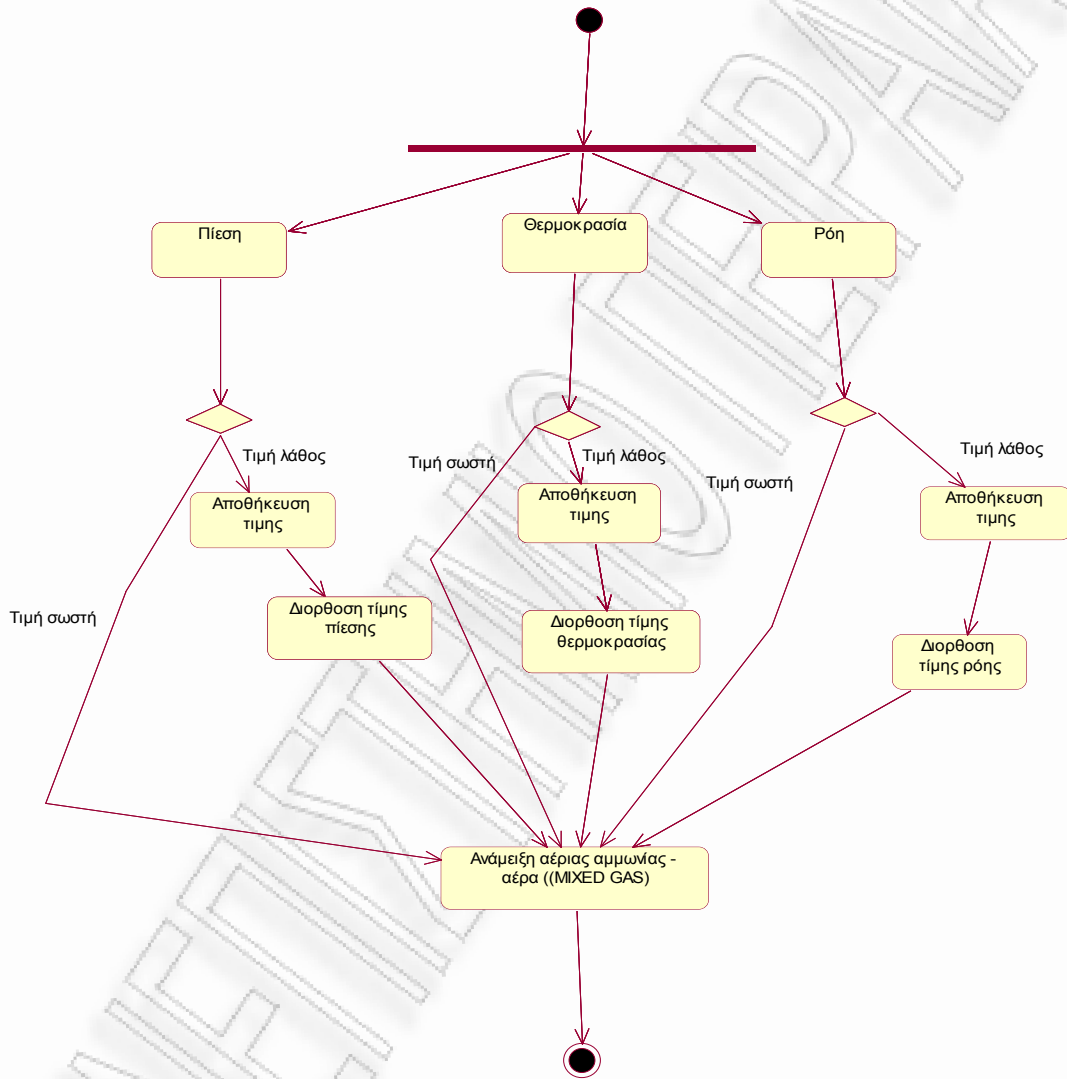
Όταν γίνει η εισαγωγή τι αμμωνίας θα πρέπει η πίεση να είναι  $P=10.00$  bar abs απόκλισης  $\pm 1$  bar ,  $T=-2.00^{\circ}$  C απόκλισης  $\pm 1^{\circ}$  C και ροής  $m=11849,50$  απόκλισης  $\pm 100$  kg/h. Αν όλες οι τιμές είναι οι σωστές γίνεται εξάτμιση αμμωνίας, αν δεν είναι σωστές καταγράφονται οι λανθασμένες τιμές, διορθώνονται και μετά γίνεται η εξάτμιση αμμωνίας.



Όταν αρχίσει η υπερθέρμανση της αμμωνίας θα πρέπει η θερμοκρασία να φτάσει από τους  $12,5^{\circ}\text{C}$  στους  $70^{\circ}\text{C}$  με απόκλιση  $\pm 5$ , πίεση από  $6.70\text{ bar abs}$  σε  $6.50\text{ bar abs}$  με απόκλιση  $\pm 1$  και με ροή από  $m=4153.70\text{ kg/h}$  με απόκλιση μέχρι  $m=6483.90\text{ kg/h}$  με απόκλιση  $\pm 50.00$ . Αν όλες οι τιμές είναι οι σωστές γίνεται φιλτράρισμα αμμωνίας, αν δεν είναι σωστές καταγράφονται οι λανθασμένες τιμές, διορθώνονται και μετά γίνεται το φιλτράρισμα αμμωνίας.

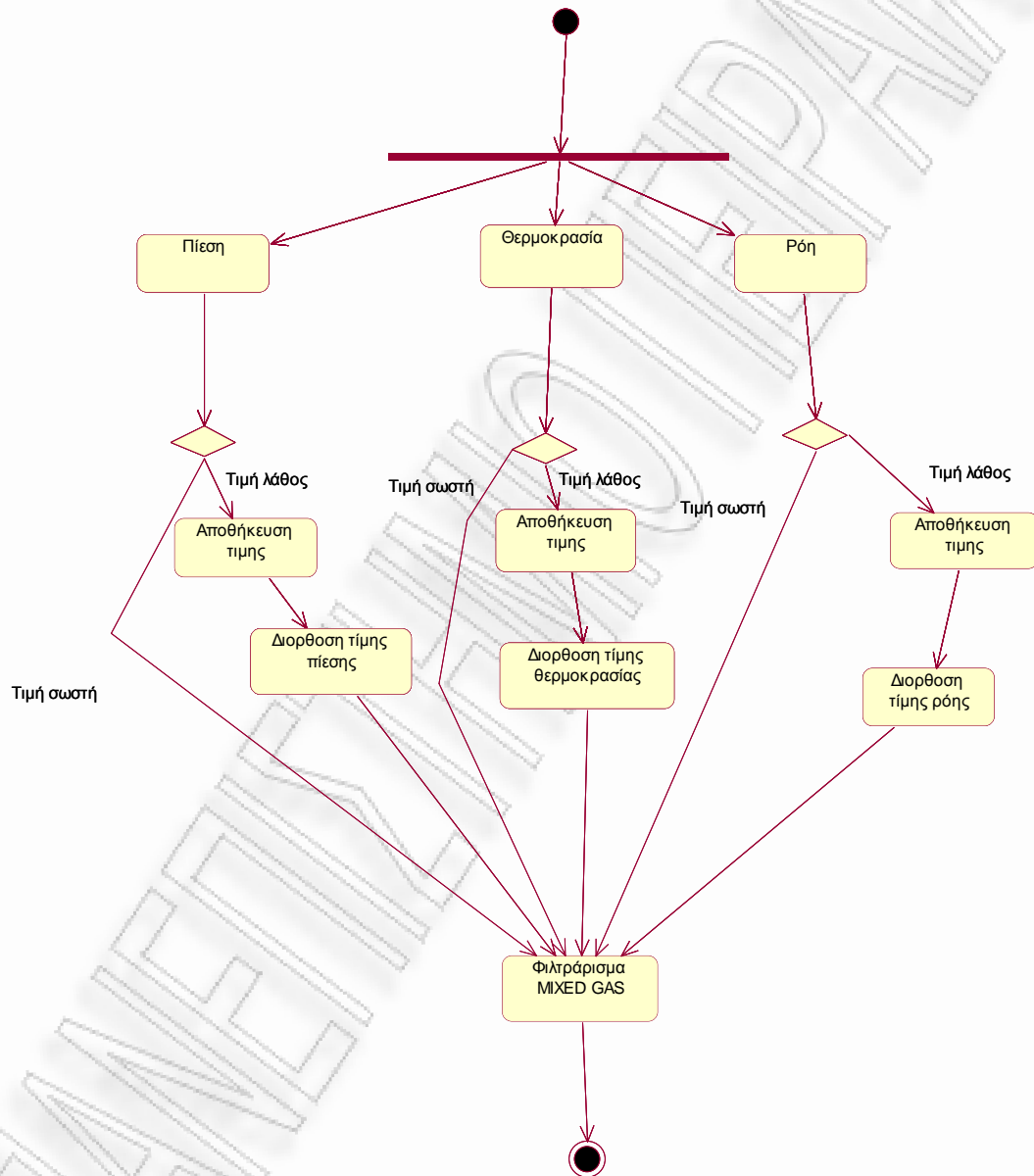


Όταν αρχίσει το φιλτράρισμα αμμωνίας θα πρέπει η ροή να είναι 6483.90 Kg/h υπό πίεση 06.50 bar abs και θερμοκρασία  $T=70.00$  . Αν όλες οι τιμές είναι οι σωστές γίνεται φιλτράρισμα και συμπίεση αέρα, αν δεν είναι σωστές καταγράφονται οι λανθασμένες τιμές, διορθώνονται και μετά γίνεται φιλτράρισμα και συμπίεση αέρα.

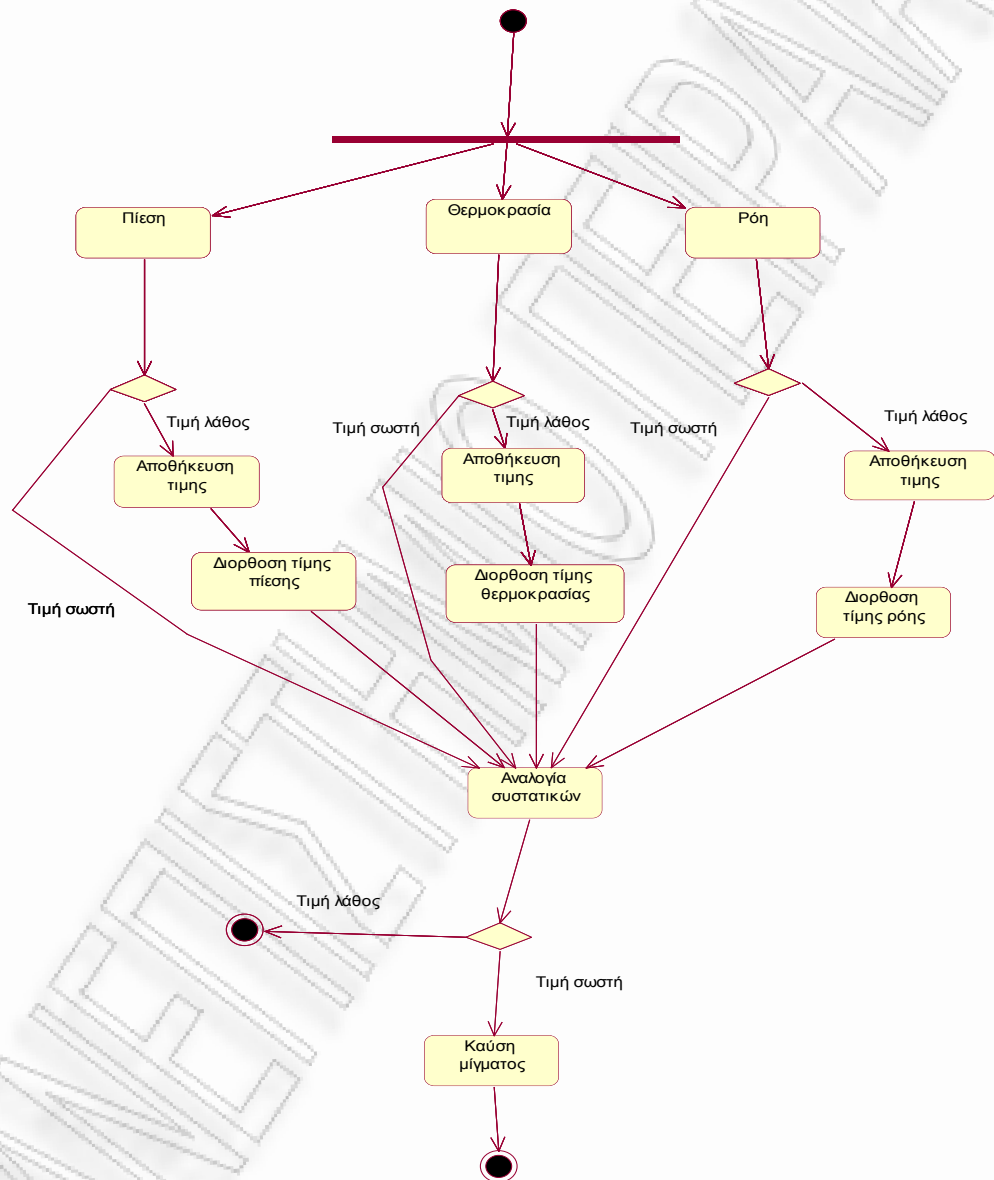


Όταν αρχίσει το φιλτράρισμα και συμπίεση αέρα πρέπει η πίεση να είναι 0.987 bar abs και ροή  $m=116747.5\text{kg/h}$ . Αν όλες οι τιμές είναι οι σωστές γίνεται Ανάμιξη αέριας αμμωνίας - αέρα (MIXED GAS) αν δεν είναι σωστές καταγράφονται οι λανθασμένες τιμές, διορθώνονται και μετά γίνεται Ανάμιξη αέριας αμμωνίας - αέρα (MIXED GAS).

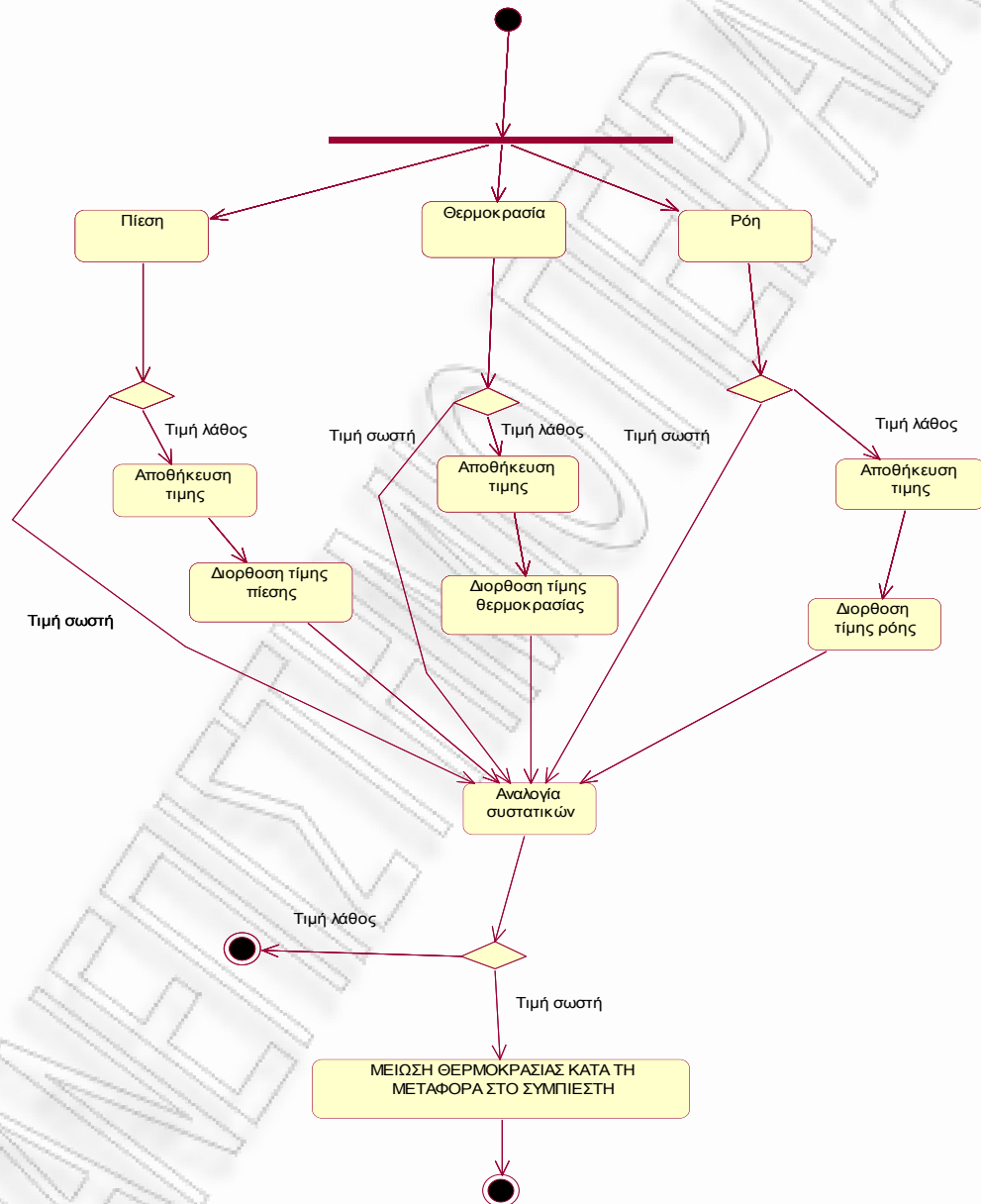




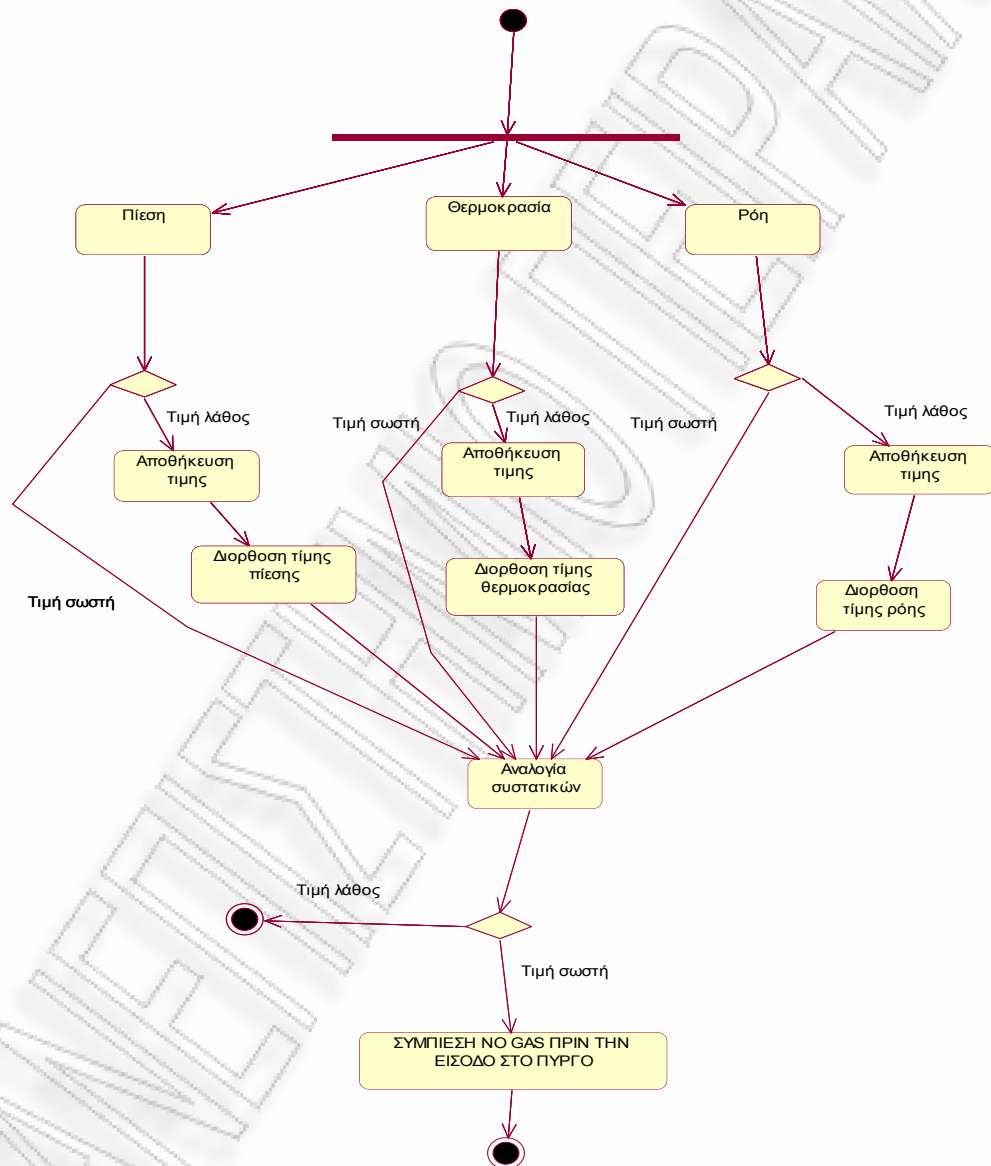
Όταν αρχίσει η ανάμειξη αέριας αμμωνίας - αέρα (MIXED GAS) πρέπει η ροή να ελέγχεται από αναλογικούς ρυθμιστές όπου για την αμμωνία η επιθυμητή τιμή είναι 6483.9 Kg/h και για τον αέρα είναι 97635.5 Kg/h. Αν όλες οι τιμές είναι οι σωστές γίνεται φιλτράρισμα MIXED GAS, αν δεν είναι σωστές καταγράφονται οι λανθασμένες τιμές, διορθώνονται και μετά γίνεται φιλτράρισμα MIXED GAS.



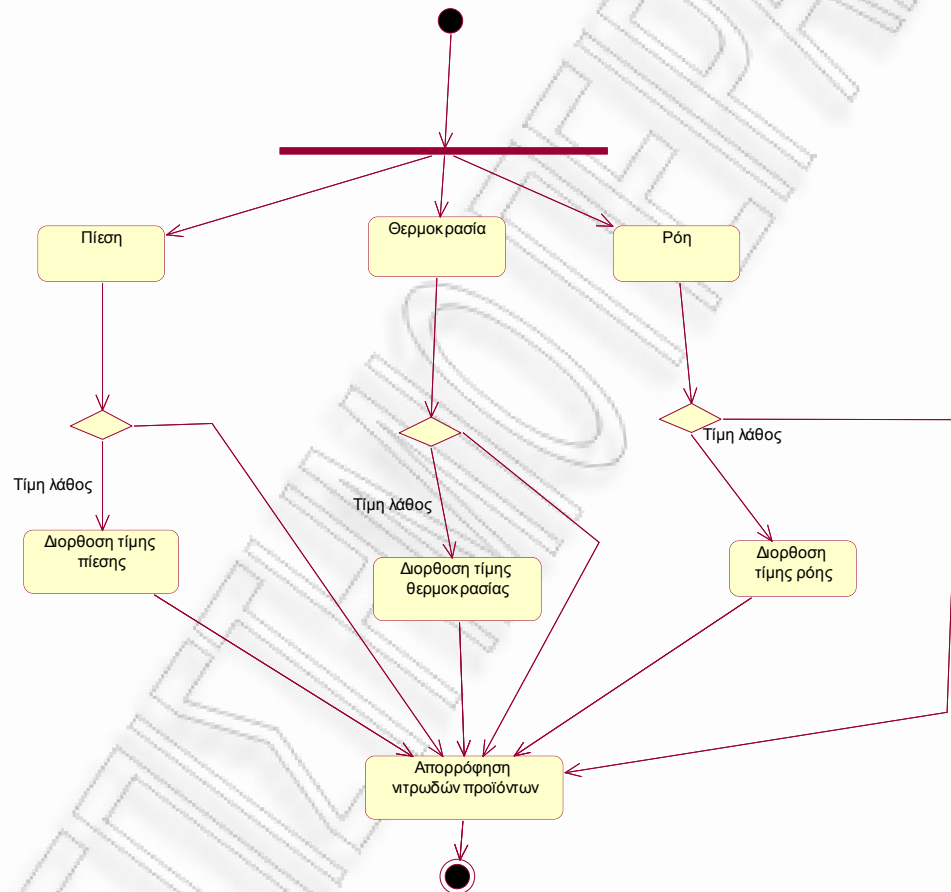
Όταν αρχίσει το φιλτράρισμα MIXED GAS πρέπει η ροή να έχει τιμή 104119.4 kg/h απόκλισης  $\pm 500$  Kg/h, υπό πίεση 5.00bar abs απόκλισης  $\pm 1$  bar και  $T=209^{\circ}$  C με απόκλιση  $\pm 10^{\circ}$  C. Αν όλες οι τιμές είναι οι σωστές γίνεται καύση μίγματος MIXED GAS, αν δεν είναι σωστές καταγράφονται οι λανθασμένες τιμές, διορθώνονται και μετά γίνεται καύση μίγματος MIXED GAS.



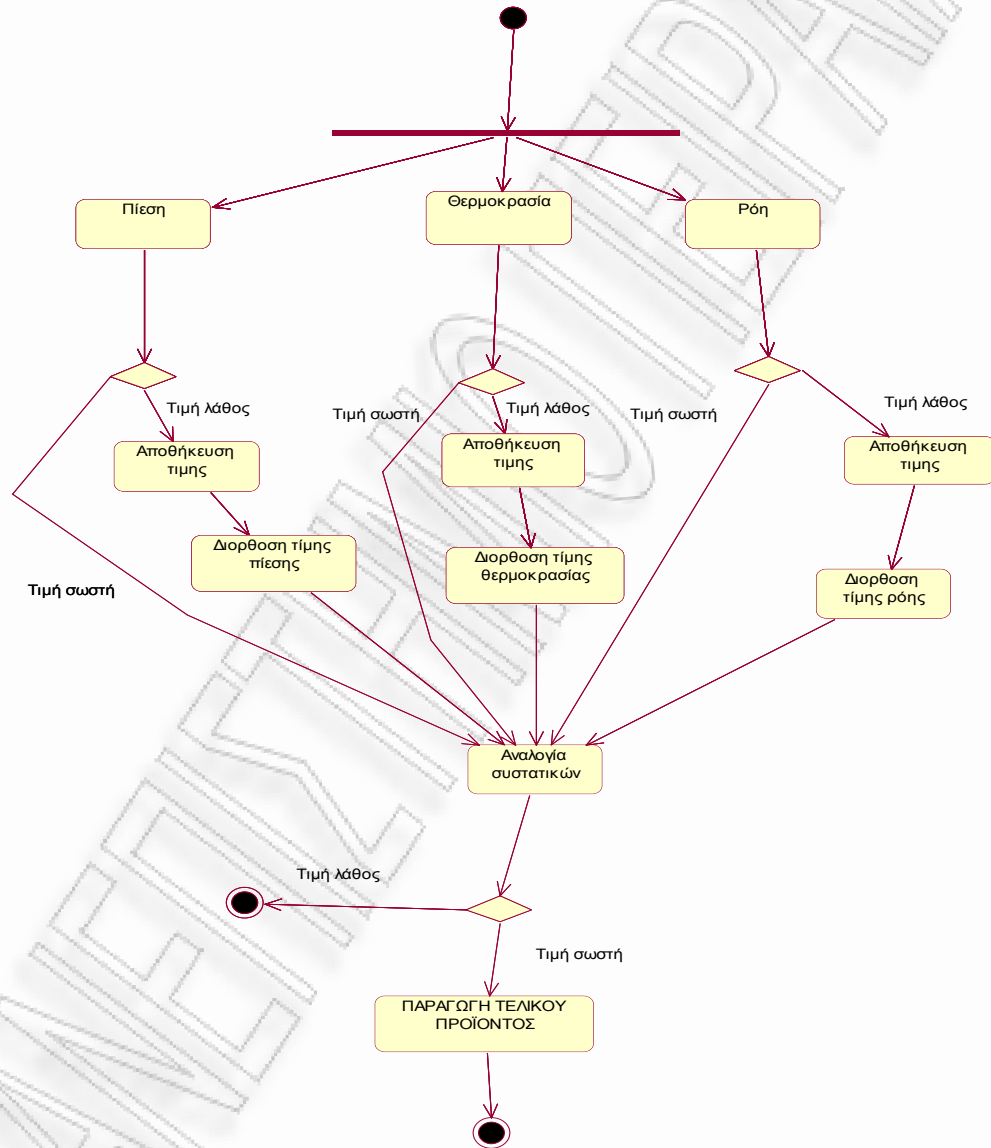
Όταν αρχίσει η καύση μίγματος MIXED GAS η ροή γίνεται 104119.4 kg/h, υπό πίεση 5.00bar abs και  $T=209^{\circ}C$ . Αν όλες οι τιμές είναι οι σωστές γίνεται Μείωση της θερμοκρασίας κατά τη μεταφορά στο συμπιεστή NO GAS, αν δεν είναι σωστές καταγράφονται οι λανθασμένες τιμές, διορθώνονται και μετά γίνεται Μείωση της θερμοκρασίας κατά τη μεταφορά στο συμπιεστή NO GAS.



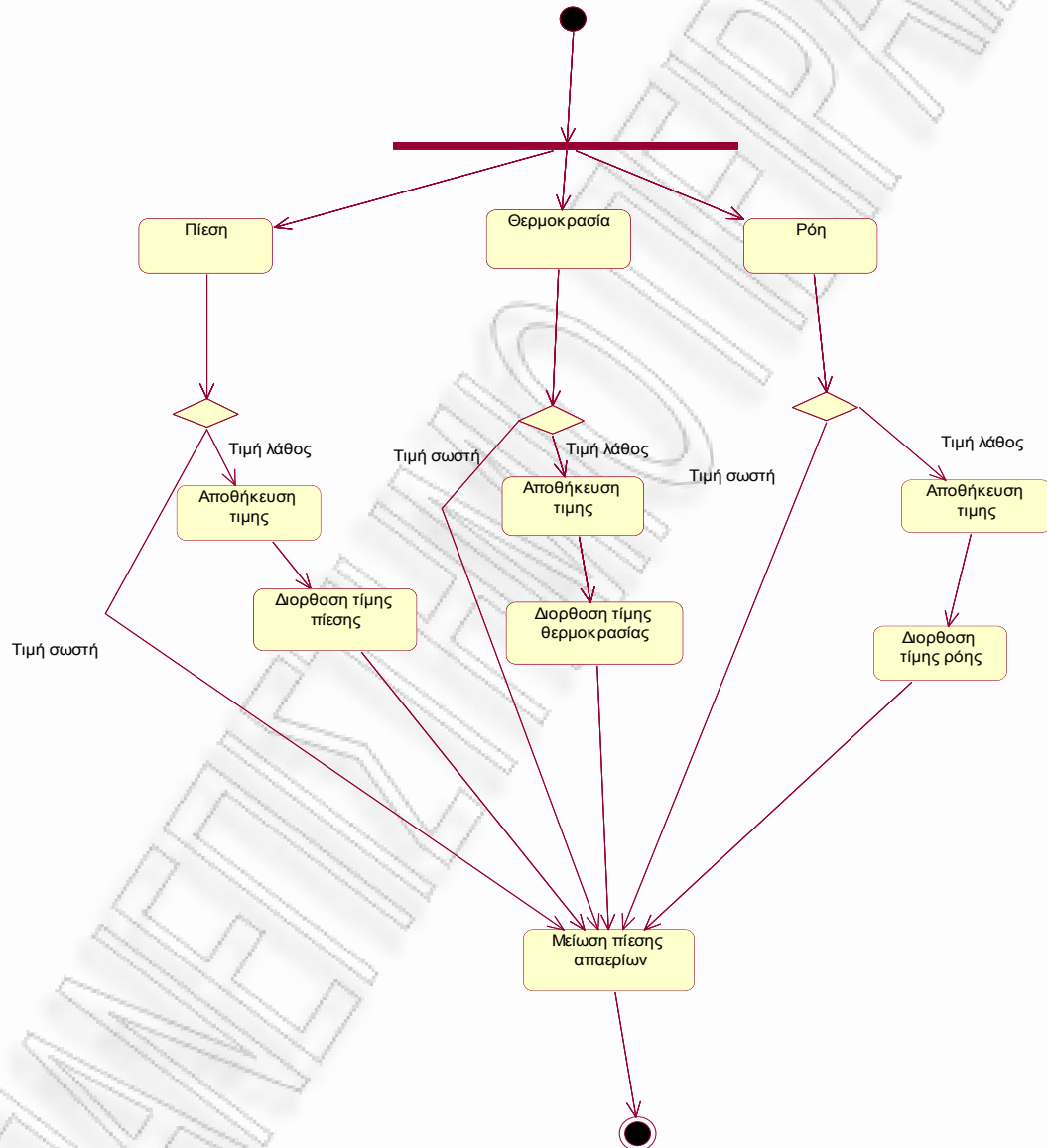
Όταν αρχίσει η μείωση της θερμοκρασίας κατά τη μεταφορά στο συμπιεστή NO GAS η πίεση 4.97 bar abs και  $T=395^{\circ}\text{C}$  περνάει από εναλλάκτες όπου ψύχεται σταδιακά για να καταλήξει με πίεση  $P=4.70$  bar abs με απόκλιση  $\pm 1$ ,  $T=60^{\circ}\text{C}$  με απόκλιση  $\pm 10$  και με ροή  $m=109037.7$  kg/h με απόκλιση  $\pm 500$  ώστε να μπορέσει να καταλήξει στο συμπιεστή αερίου NO GAS. Αν όλες οι τιμές είναι οι σωστές γίνεται συμπίεση NO GAS πριν την είσοδο στο πύργο απορρόφησης, αν δεν είναι σωστές καταγράφονται οι λανθασμένες τιμές, διορθώνονται και μετά γίνεται συμπίεση NO GAS πριν την είσοδο στο πύργο απορρόφησης.



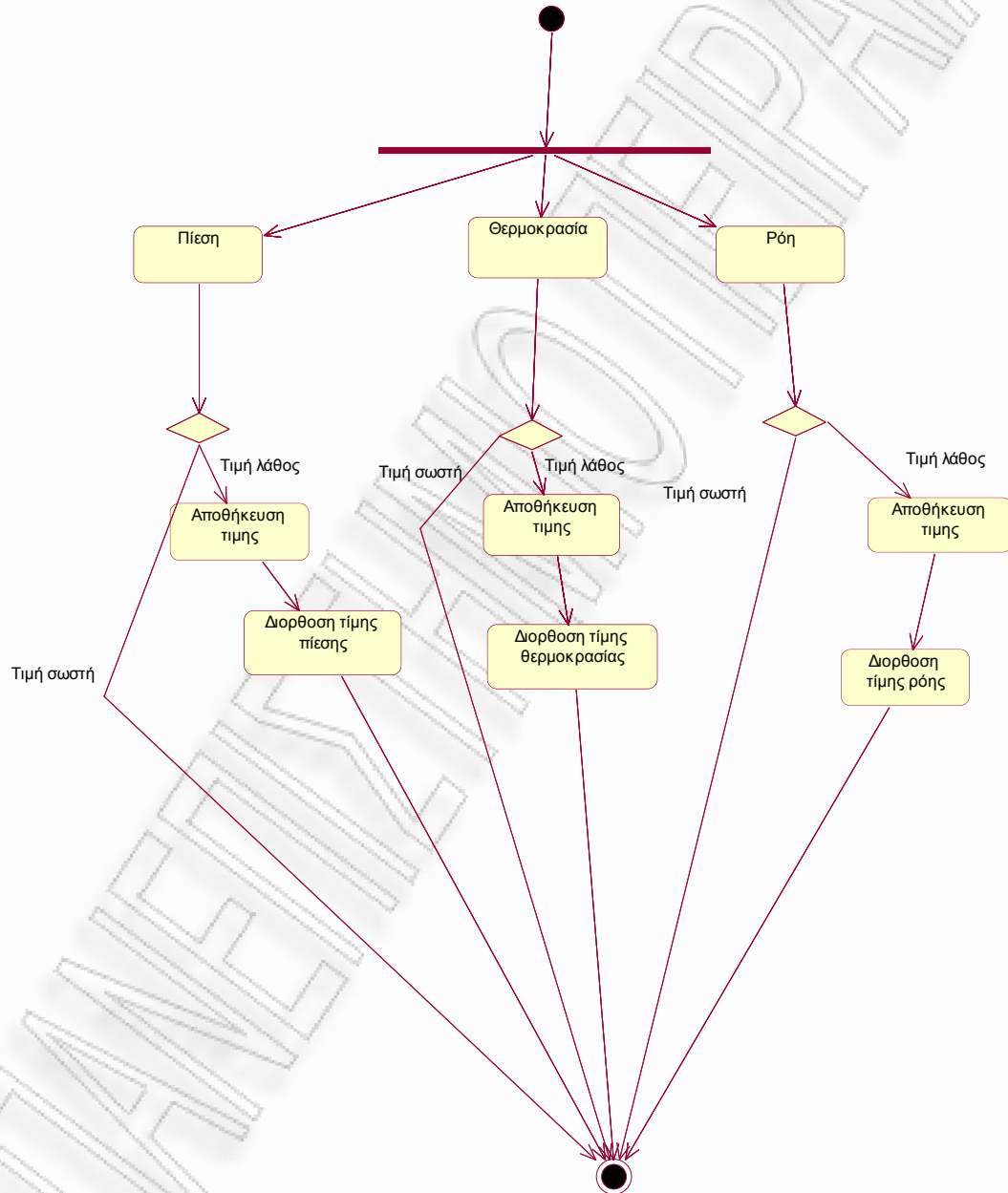
Όταν αρχίσει η Συμπίεση NO GAS πριν την είσοδο στο πύργο απορρόφησης πρέπει η πίεση του από 4.70 bar σε 11.60 bar με απόκλιση  $\pm 1$ , η θερμοκρασία μεταβάλλεται από 60.00 °C σε 53 °C με απόκλιση  $\pm 10$  και η ροή  $m = 107738.4 \text{ kg/h}$  με απόκλιση  $\pm 500$ . Αν όλες οι τιμές είναι οι σωστές γίνεται απορρόφηση νιτρικών προϊόντων, αν δεν είναι σωστές διορθώνονται οι λανθασμένες και μετά γίνεται απορρόφηση νιτρικών προϊόντων.



Όταν αρχίσει η απορρόφηση νιτρικών προϊόντων η πίεση 11.6 bar abs απόκλισης  $\pm 1$  bar abs,  $T=53$  °C απόκλισης  $\pm 10$  °C και ροή  $m=107738.4$ kg/h. Αν όλες οι τιμές είναι οι σωστές γίνεται Παραγωγή τελικού προϊόντος ( $HNO_3$ ), αν δεν είναι σωστές καταγράφονται οι λανθασμένες τιμές, διορθώνονται και μετά γίνεται Παραγωγή τελικού προϊόντος ( $HNO_3$ ).



Όταν αρχίσει η παραγωγή τελικού προϊόντος (HNO<sub>3</sub>) έχουμε σύμφωνα με τις προδιαγραφές T=45° C με απόκλιση ± 10, πίεση 11.60 bar abs με απόκλιση ± 1 και ροή m=39293.90kg/h με απόκλιση ± 500. Αν όλες οι τιμές είναι οι σωστές γίνεται μείωση πίεσης απαερίων, αν δεν είναι σωστές καταγράφονται οι λανθασμένες τιμές, διορθώνονται και μετά γίνεται μείωση πίεσης απαερίων.

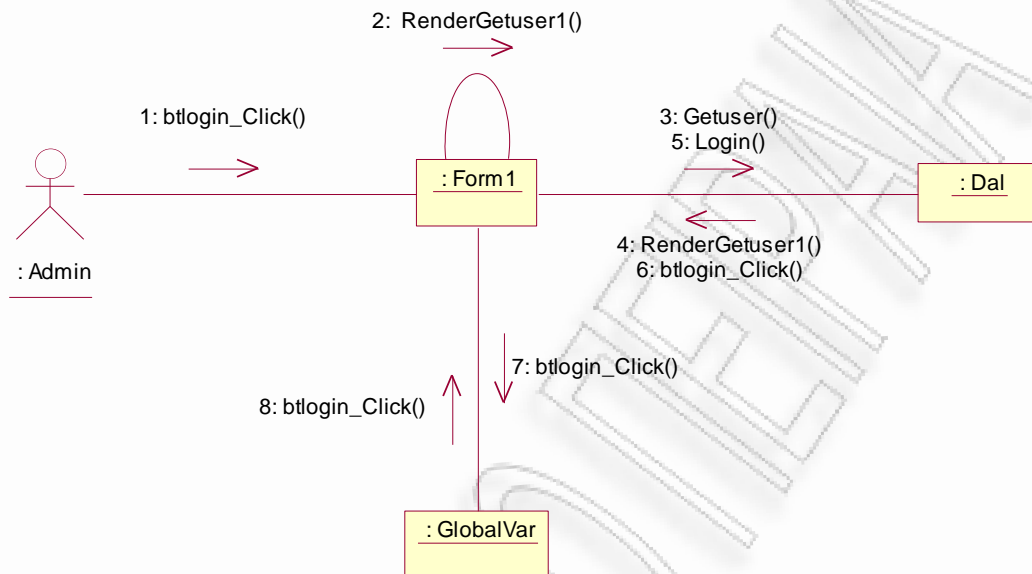


Όταν αρχίσει η μείωση πίεσης απαερίων πρέπει η  $T = 16^{\circ} \text{C}$  απόκλισης  $\pm 5^{\circ} \text{C}$  και πίεση 11.1 bar απόκλισης  $\pm 1 \text{ bar abs}$ . Αν δεν είναι οι τιμές σωστές καταγράφονται, διορθώνονται και μετά τερματίζεται η λειτουργία του προγράμματος.



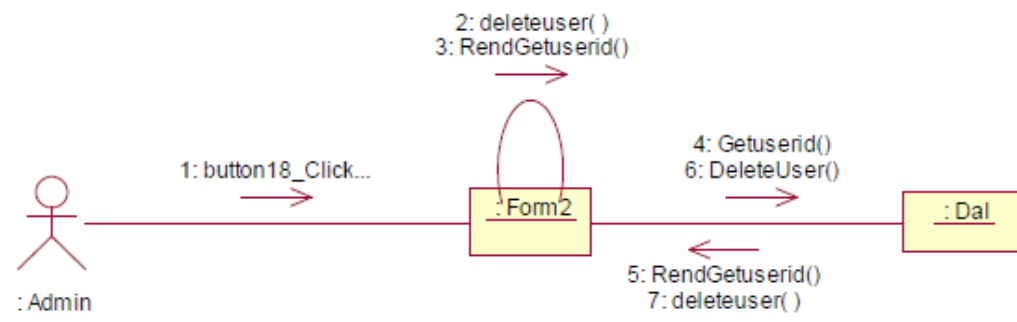
### 3.5.6 Διαγράμματα συνεργασίας (Collaboration diagrams)

Διάγραμμα συνεργασίας (Collaboration diagram) Εισαγωγή στο σύστημα



Στο παραπάνω διάγραμμα παρατηρούμε τον ενεργοποιό Admin(διαχειριστής) και την τάξη Form1 στην οποία υπάρχουν οι μέθοδοι εισαγωγής στο σύστημα από τον διαχειριστή και η τάξη Dal όπου υπάρχουν οι μέθοδοι για τα ερωτήματα στην βάση δεδομένων και η Globalvar που υπάρχουν οι καθολικές μεταβλητές. Ο Admin (διαχειριστής) είναι το φυσικό πρόσωπο που προκαλεί τις διάφορες καταστάσεις. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα ο ενεργοποιός μπορεί να προκαλέσει την εκτέλεση των μεθόδων της τάξης Form1. Συγκεκριμένα εδώ είναι η εισαγωγή στο σύστημα: ο διαχειριστής με την μέθοδο btlogin\_Click() (κουμπί) καλεί την RenderGetuser1() η οποία καλεί την Getuser() και αν επιστρέψει true η Getuser καλεί την RenderGetuser1(), η οποία με τη σειρά της καλεί την btlogin\_Click(), η οποία πρώτα αποθηκεύει το username σε μια καθολική μεταβλητή και μετά γίνεται η εισαγωγή στο σύστημα.

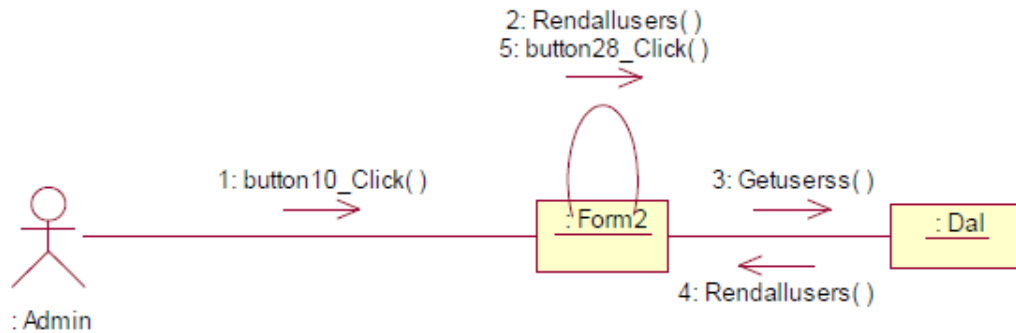
Διάγραμμα συνεργασίας (Collaboration diagram) διαγραφής χρήστη



Στο παραπάνω διάγραμμα παρατηρούμε τον ενεργοποιό Admin(διαχειριστής) και την τάξη Form2 στην οποία υπάρχουν οι μέθοδοι για την διαχείριση του συστήματος από τον διαχειριστή και η τάξη Dal όπου υπάρχουν οι μέθοδοι για τα ερωτήματα στην βάση δεδομένων. Ο Admin (διαχειριστής) είναι το φυσικό πρόσωπο που προκαλεί τις διάφορες καταστάσεις. Όπως Λογισμικό παραγωγής Νιτρικού Οξέος

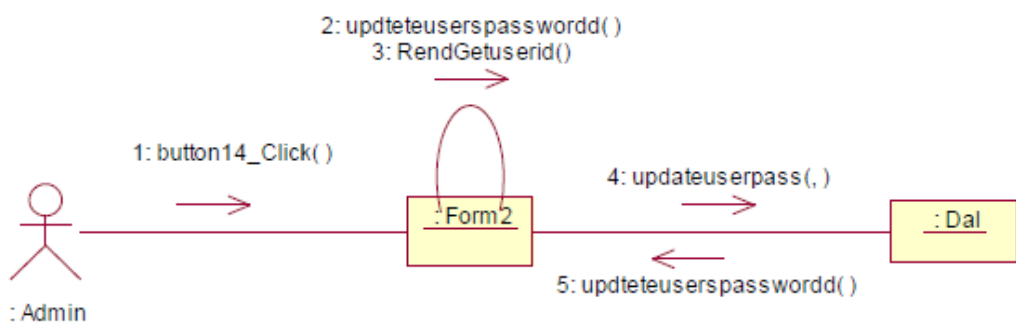
φαίνεται στο διάγραμμα ο ενεργοποιός μπορεί να προκαλέσει την εκτέλεση των μεθόδων της τάξης Form2. Συγκεκριμένα εδώ είναι διαγραφή ενός χρήστη. Ο διαχειριστής με την μέθοδο button18\_Click() (κουμπί) καλεί την deleteuser() η οποία καλεί την RendGetuserid() η οποία καλεί Getuserid() και αν επιστρέψει true η RendGetuserid() καλεί την deleteuser() και γίνεται η διαγραφή του χρήστη.

Διάγραμμα συνεργασίας (Collaboration diagram) εμφάνισης όλων χρηστών



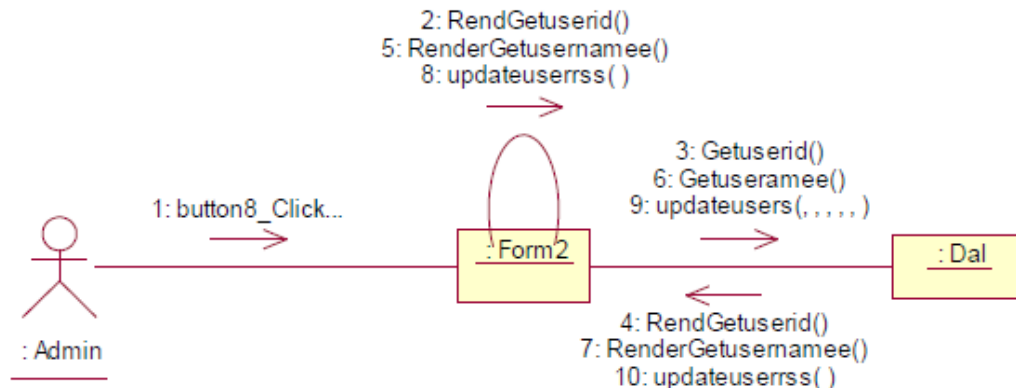
Στο παραπάνω διάγραμμα παρατηρούμε τον ενεργοποιό Admin(διαχειριστής) και την τάξη των Form2 στην οποία υπάρχουν οι μέθοδοι για την διαχείριση του συστήματος από τον διαχειριστή και η τάξη Dal όπου υπάρχουν οι μέθοδοι για τα ερωτήματα στην βάση δεδομένων. Ο Admin (διαχειριστής) είναι το φυσικό πρόσωπο που προκαλεί τις διάφορες καταστάσεις. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα ο ενεργοποιός μπορεί να προκαλέσει την εκτέλεση των μεθόδων της τάξης Form2. Συγκεκριμένα εδώ είναι εμφάνιση όλων των στοιχείων όλων των χρηστών. Ο διαχειριστής με την μέθοδο button10\_Click() (κουμπί) καλεί την Rendallusers() η οποία καλεί Getuserss() και αν επιστρέψει true η Rendallusers() εμφανίζει τα αποτελέσματα και η button28\_Click() εκτυπώνει τα αποτελέσματα.

Διάγραμμα συνεργασίας (Collaboration diagram) αλλαγή password χρήστη



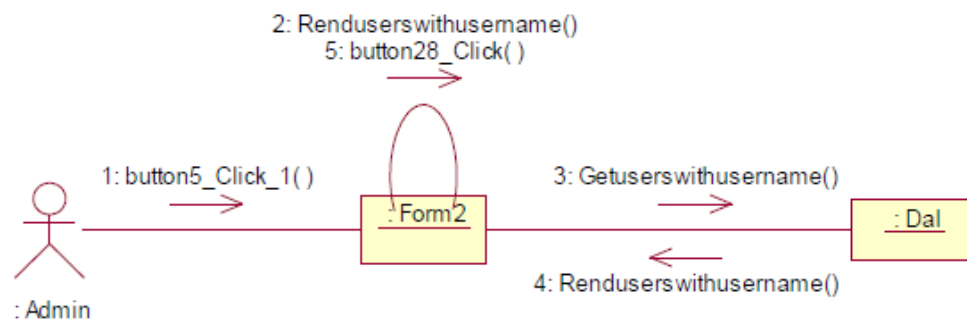
Στο παραπάνω διάγραμμα παρατηρούμε τον ενεργοποιό Admin(διαχειριστής) και την τάξη των Form4 στην οποία υπάρχουν οι μέθοδοι του επικοινωνίας χρήστη με τον διαχειριστή και η τάξη Dal όπου υπάρχουν οι μέθοδοι για τα ερωτήματα στην βάση δεδομένων. Ο Admin(διαχειριστής) είναι το φυσικό πρόσωπο που προκαλεί τις διάφορες καταστάσεις. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα ο ενεργοποιός μπορεί να προκαλέσει την εκτέλεση των μεθόδων της τάξης Form2. Συγκεκριμένα εδώ είναι η αλλαγή password χρήστη. Ο χρήστης με την μέθοδο button14\_Click() (κουμπί) καλεί την updteuserspasswordd() η οποία καλεί την RendGetuserid() η οποία καλεί την Getuserid() και αν επιστρέψει true η RendGetathensisid() καταχωρεί σε μια μεταβλητή τον κωδικό πελάτη μετά καλείται updateuserpass() για να γίνει η αλλαγή password.

Διάγραμμα συνεργασίας (Collaboration diagram) αλλαγής στοιχείων χρήστη

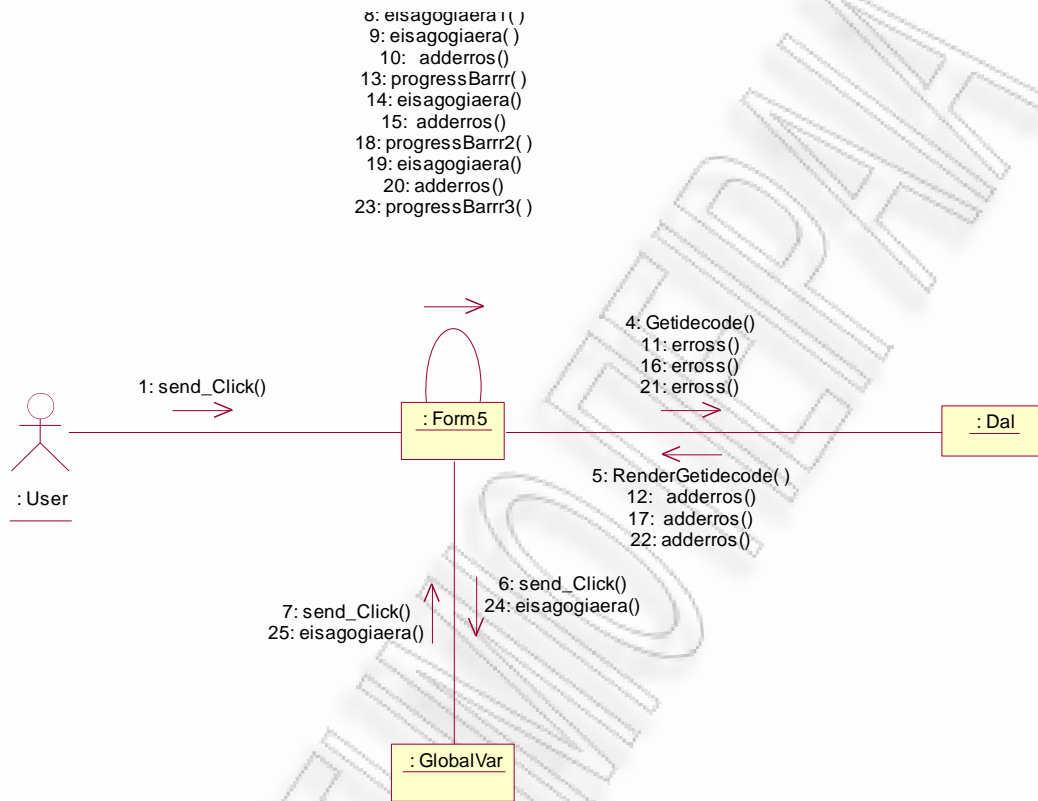


Στο παραπάνω διάγραμμα παρατηρούμε τον ενεργοποιό Admin(διαχειριστής) και την τάξη των Form2 στην οποία υπάρχουν οι μέθοδοι του επικοινωνίας χρήστη με τον διαχειριστή και η τάξη Dal όπου υπάρχουν οι μέθοδοι για τα ερωτήματα στην βάση δεδομένων. Ο Admin(διαχειριστής) είναι το φυσικό πρόσωπο που προκαλεί τις διάφορες καταστάσεις. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα ο ενεργοποιός μπορεί να προκαλέσει την εκτέλεση των μεθόδων της τάξης Form2. Συγκεκριμένα εδώ είναι η αλλαγή στοιχείων χρήστη. Ο χρήστης με την μέθοδο `button8_Click()` (κουμπί) καλεί την `RendGetuserid()` η οποία καλεί `Getusersid()` και αν επιστρέψει true η `RendGetuserid()` καταχωρεί σε μια μεταβλητή τον κωδικό χρήστη μετά καλείται η `RenderGetuseramee()` η οποία καλεί `Getuseramee()` και αν επιστρέψει true η `RenderGetuseramee()` καταχωρεί σε μια μεταβλητή το username χρήστη μετά η `updateusersss()` καλεί την `updateusers` για να γίνει η αλλαγή των στοιχείων.

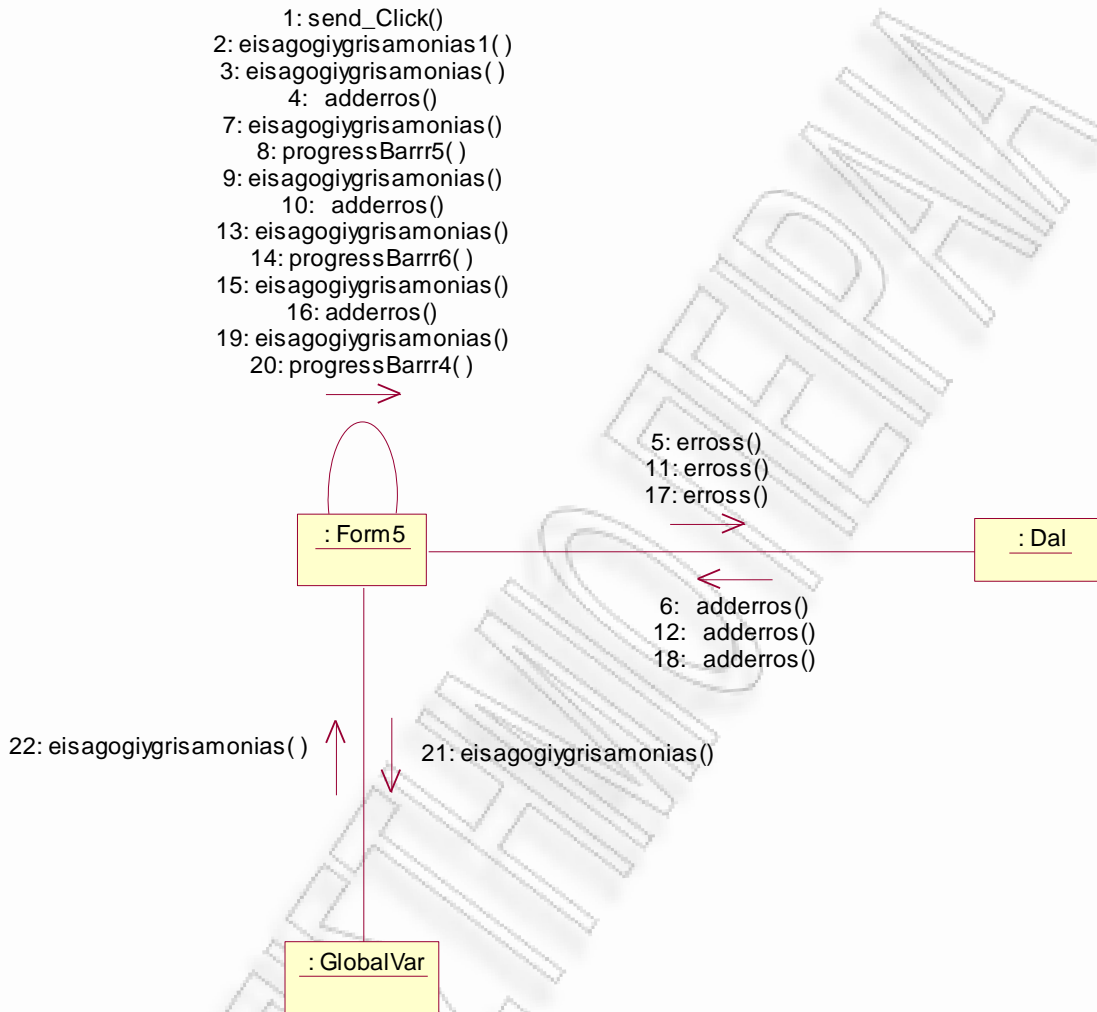
Διάγραμμα συνεργασίας (Collaboration diagram) εμφάνισης χρήστη με κριτήριο αναζήτησης τον username του χρήστη



Στο παραπάνω διάγραμμα παρατηρούμε τον ενεργοποιό Admin(διαχειριστής) και την τάξη των Form2 στην οποία υπάρχουν οι μέθοδοι για την διαχείριση του συστήματος από τον διαχειριστή και η τάξη Dal όπου υπάρχουν οι μέθοδοι για τα ερωτήματα στην βάση δεδομένων. Ο Admin(διαχειριστής) είναι το φυσικό πρόσωπο που προκαλεί τις διάφορες καταστάσεις. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα ο ενεργοποιός μπορεί να προκαλέσει την εκτέλεση των μεθόδων της τάξης Form2. Συγκεκριμένα εδώ είναι εμφάνιση χρήστη με κριτήριο αναζήτησης τον username του χρήστη. Ο διαχειριστής με την μέθοδο `button1_Click()` (κουμπί) καλεί την `Renduserswithusername()` η οποία καλεί `Getuserswithusername()` και αν επιστρέψει true η `Renduserswithusername()` εμφανίζει τα αποτελέσματα και η `button28_Click()` εκτυπώνει τα αποτελέσματα.

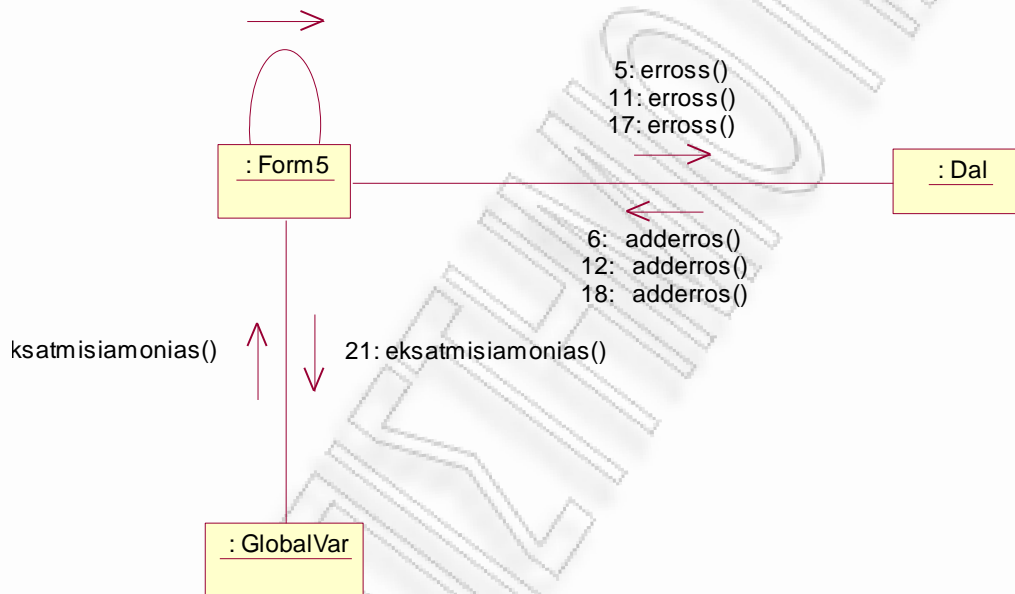


Στο παραπάνω διάγραμμα παρατηρούμε τον ενεργοποιό User(χρήστης) και την τάξη των Form5 στην οποία υπάρχουν οι μέθοδοι για την παραγωγή Νιτρικού Οξέος και η τάξη Dal όπου υπάρχουν οι μέθοδοι για τα ερωτήματα στην βάση δεδομένων. Ο User(Χρήστης) είναι το φυσικό πρόσωπο που προκαλεί τις διάφορες καταστάσεις. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα ο ενεργοποιός μπορεί να προκαλέσει την εκτέλεση των μεθόδων της τάξης Form5 και η Globalvar που υπάρχουν οι καθολικές μεταβλητές. Συγκεκριμένα εδώ είναι η εισαγωγή ατμοσφαιρικού αέρα.



Στο παραπάνω διάγραμμα στην τάξη Form5 υπάρχουν οι μέθοδοι για την παραγωγή Νιτρικού Οξέος, στην τάξη Dal υπάρχουν οι μέθοδοι για τα ερωτήματα στην βάση δεδομένων. Το σύστημα αυτόματα προκαλεί τις διάφορες καταστάσεις. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα το σύστημα αυτόματα μπορεί να προκαλέσει την εκτέλεση των μεθόδων της τάξης Form5 και στην τάξη Globalvar υπάρχουν οι καθολικές μεταβλητές. Συγκεκριμένα εδώ είναι η εισαγωγή υγρής αμμωνίας NH<sub>3</sub>.

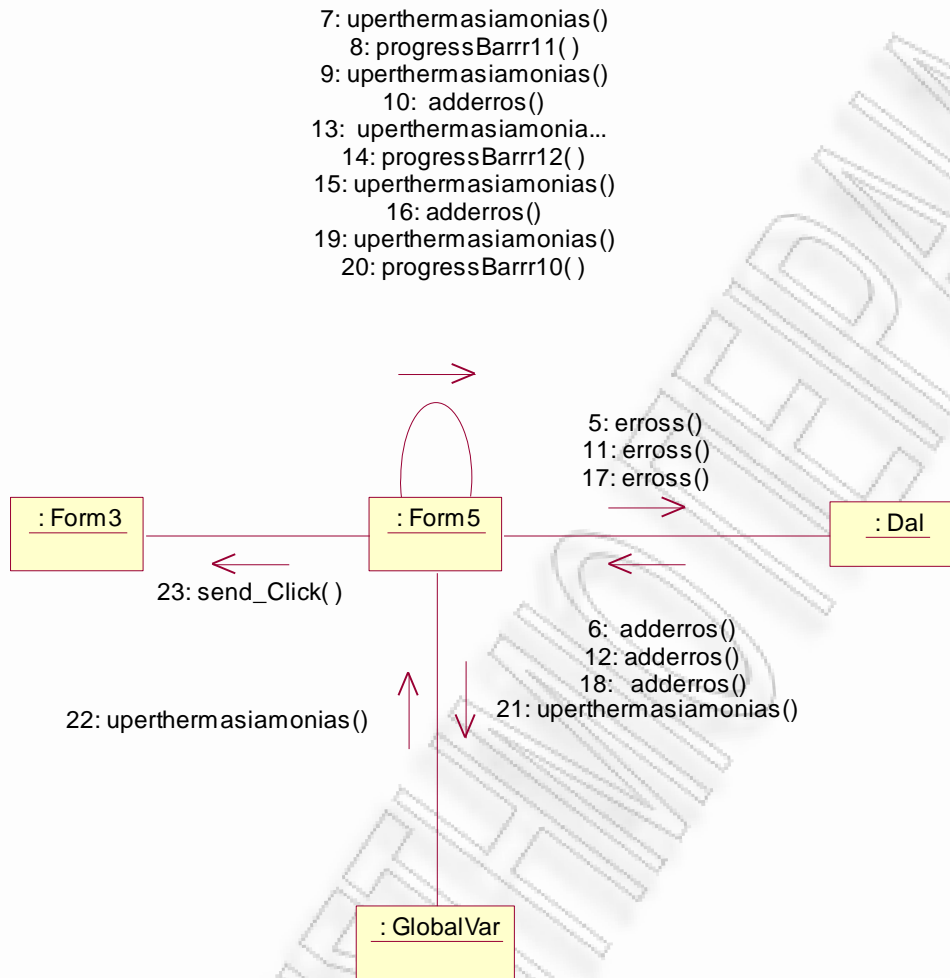
- 1: send\_Click()
- 2: eksatmisiamonias1()
- 3: eksatmisiamonias()
- 4: adderros()
- 7: eksatmisiamonias()
- 8: progressBarr8()
- 9: eksatmisiamonias()
- 10: adderros()
- 13: eksatmisiamonias...
- 14: progressBarr9()
- 15: eksatmisiamonias()
- 16: adderros()
- 19: eksatmisiamonias()
- 20: progressBarr7()



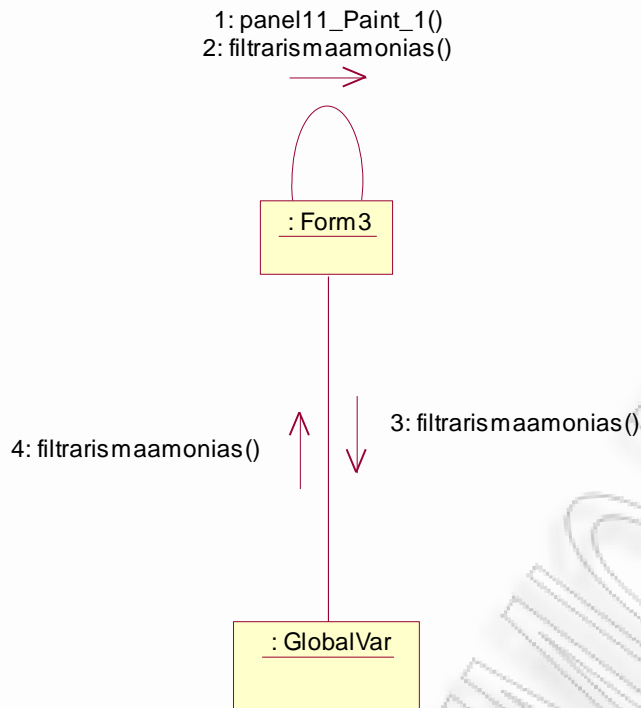
Στο παραπάνω διάγραμμα στην τάξη Form5 υπάρχουν οι μέθοδοι για την παραγωγή Νιτρικού Οξέος, στην τάξη Dal υπάρχουν οι μέθοδοι για τα ερωτήματα στην βάση δεδομένων. Το σύστημα αυτόματα προκαλεί τις διάφορες καταστάσεις. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα το σύστημα αυτόματα μπορεί να προκαλέσει την εκτέλεση των μεθόδων της τάξης Form5 και στην τάξη Globalvar υπάρχουν οι καθολικές μεταβλητές. Συγκεκριμένα εδώ είναι η εξάτμιση αμμωνίας.



## Διάγραμμα συνεργασίας (Collaboration diagram) Υπερθέρμανση αμμωνίας

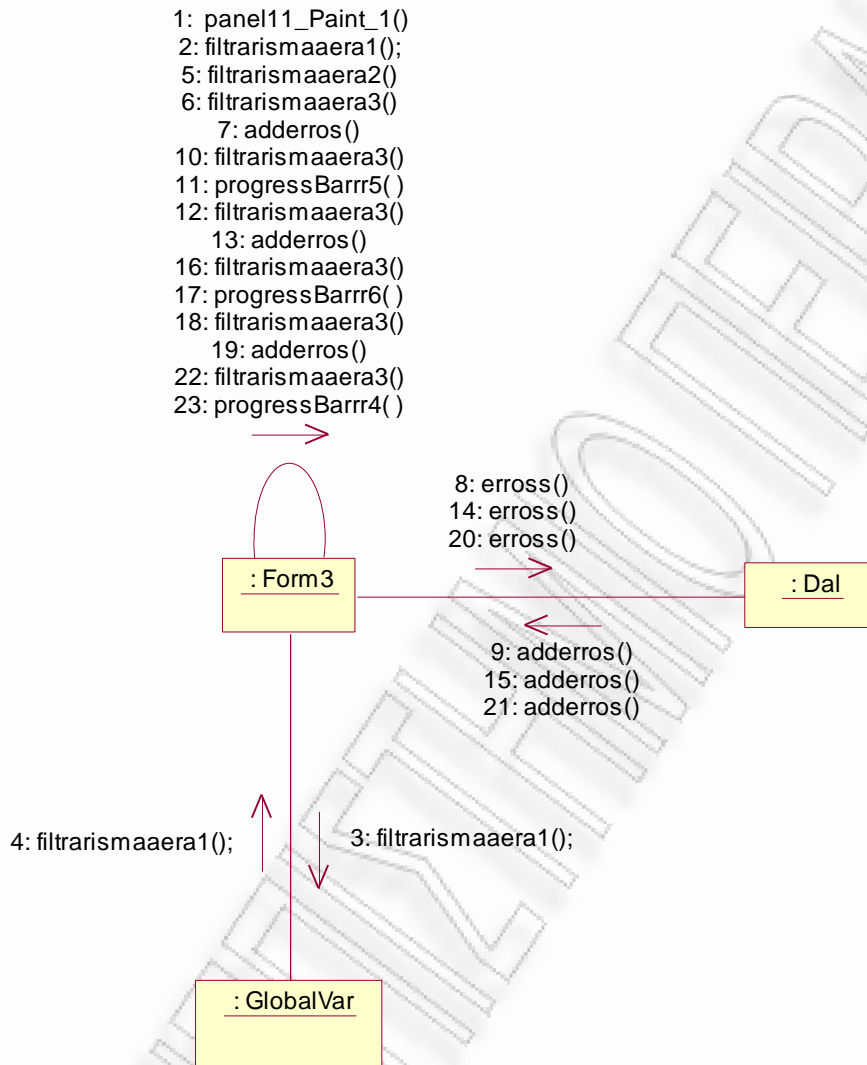


Στο παραπάνω διάγραμμα στην τάξη Form5 υπάρχουν οι μέθοδοι για την παραγωγή Νιτρικού Οξέος, στην τάξη Dal υπάρχουν οι μέθοδοι για τα ερωτήματα στην βάση δεδομένων. Το σύστημα αυτόματα προκαλεί τις διάφορες καταστάσεις. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα το σύστημα αυτόματα μπορεί να προκαλέσει την εκτέλεση των μεθόδων της τάξης Form5 και στην τάξη Globalvar υπάρχουν οι καθολικές μεταβλητές. Συγκεκριμένα εδώ είναι η υπερθέρμανση αμμωνίας.



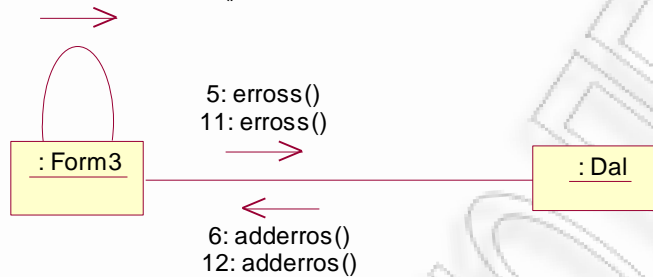
Στο παραπάνω διάγραμμα στην τάξη `Form3` υπάρχουν οι μέθοδοι για την παραγωγή Νιτρικού Οξέος. Το σύστημα αυτόματα προκαλεί τις διάφορες καταστάσεις. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα το σύστημα αυτόματα μπορεί να προκαλέσει την εκτέλεση των μεθόδων της τάξης `Form3` και στην τάξη `GlobalVar` υπάρχουν οι καθολικές μεταβλητές. Συγκεκριμένα εδώ είναι η φιλτράρισμα αμμωνίας.





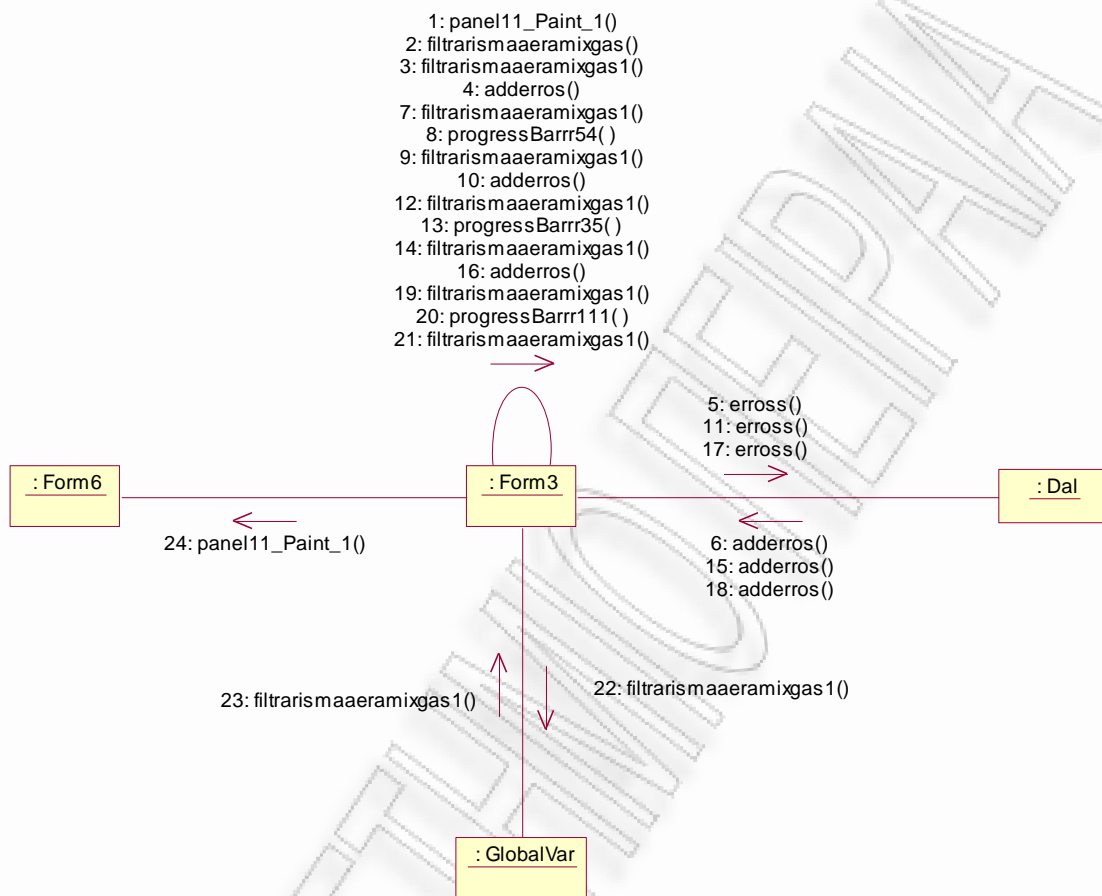
Στο παραπάνω διάγραμμα στην τάξη Form3 υπάρχουν οι μέθοδοι για την παραγωγή Νιτρικού Οξέος, στην τάξη Dal υπάρχουν οι μέθοδοι για τα ερωτήματα στην βάση δεδομένων. Το σύστημα αυτόματα προκαλεί τις διάφορες καταστάσεις. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα το σύστημα αυτόματα μπορεί να προκαλέσει την εκτέλεση των μεθόδων της τάξης Form3 και στην τάξη Globalvar υπάρχουν οι καθολικές μεταβλητές Συγκεκριμένα εδώ είναι η φιλτράρισμα και συμπίεση αέρα.

1: panel11\_Paint\_1()  
 2: anamiksiaeraamonias()  
 3: anamiksiaeraamonias1()  
 4: adderros()  
 7: anamiksiaeraamonias1()  
 8: progressBarr2()  
 9: anamiksiaeraamonias1()  
 10: adderros()  
 13: anamiksiaeraamonias1()  
 14: progressBarr3()  
 15: anamiksiaeraamonias1()

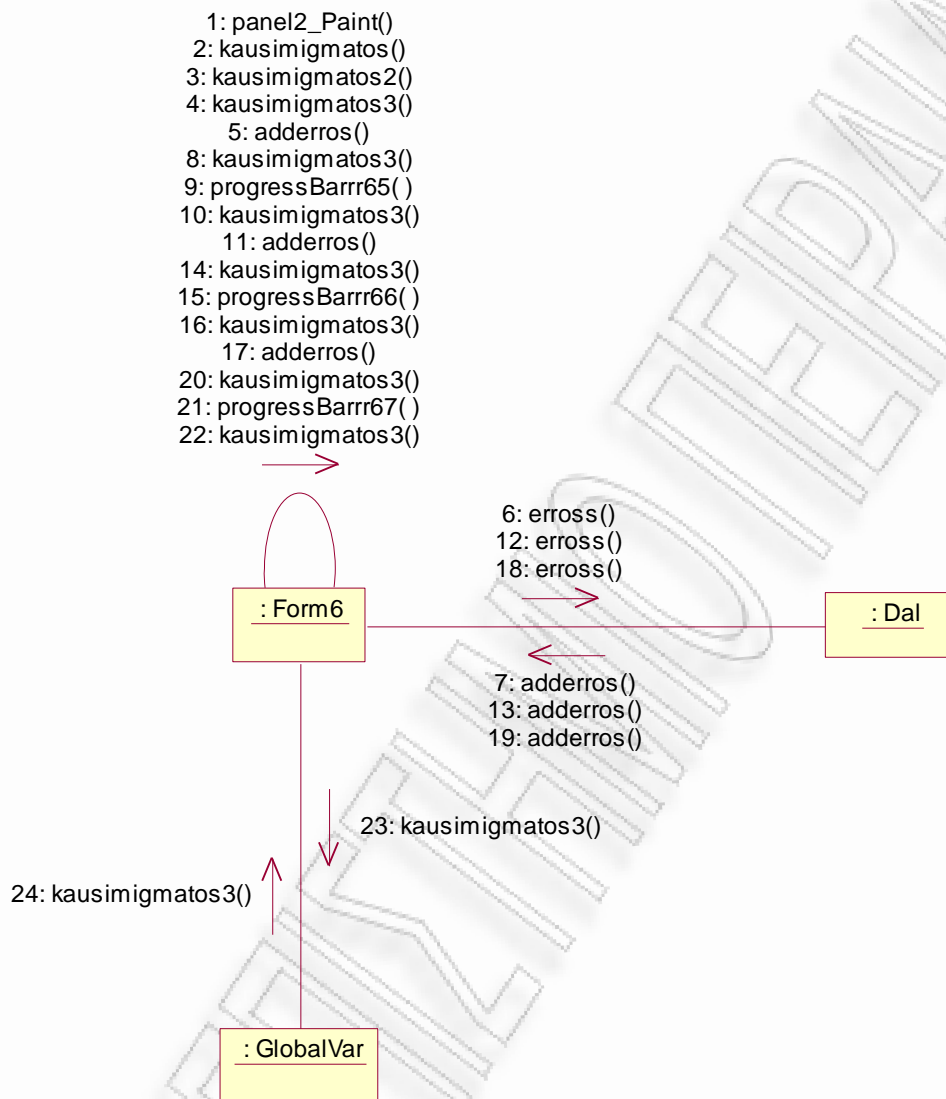


Στο παραπάνω διάγραμμα στην τάξη Form3 υπάρχουν οι μέθοδοι για την παραγωγή Νιτρικού Οξέος, στην τάξη Dal υπάρχουν οι μέθοδοι για τα ερωτήματα στην βάση δεδομένων. Το σύστημα αυτόματα προκαλεί τις διάφορες καταστάσεις. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα το σύστημα αυτόματα μπορεί να προκαλέσει την εκτέλεση των μεθόδων της τάξης Form3 και στην τάξη Globalvar υπάρχουν οι καθολικές μεταβλητές. Συγκεκριμένα εδώ είναι η ανάμειξη αέριας αμμωνίας - αέρα (MIXED GAS)

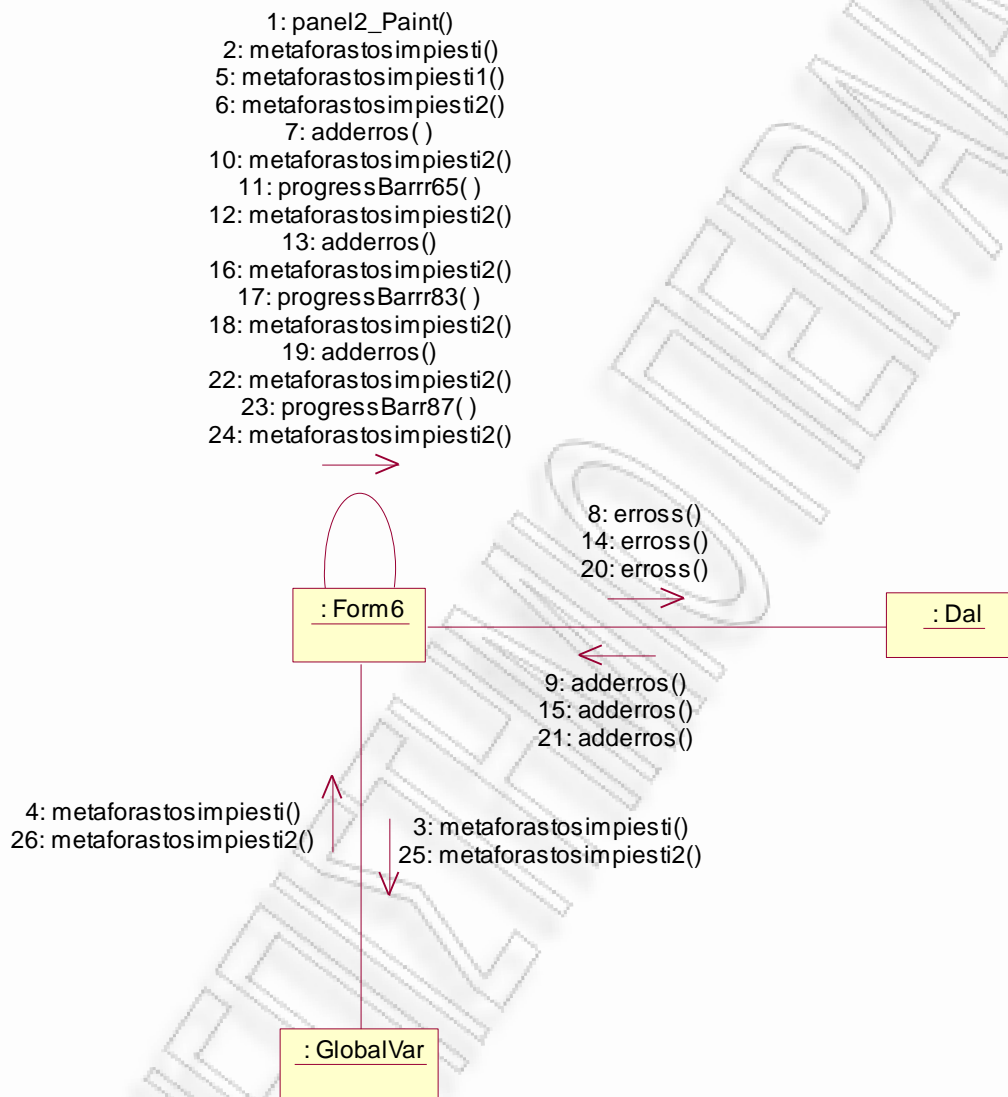
Διάγραμμα συνεργασίας (Collaboration diagram) Φιλτράρισμα MIXED GAS



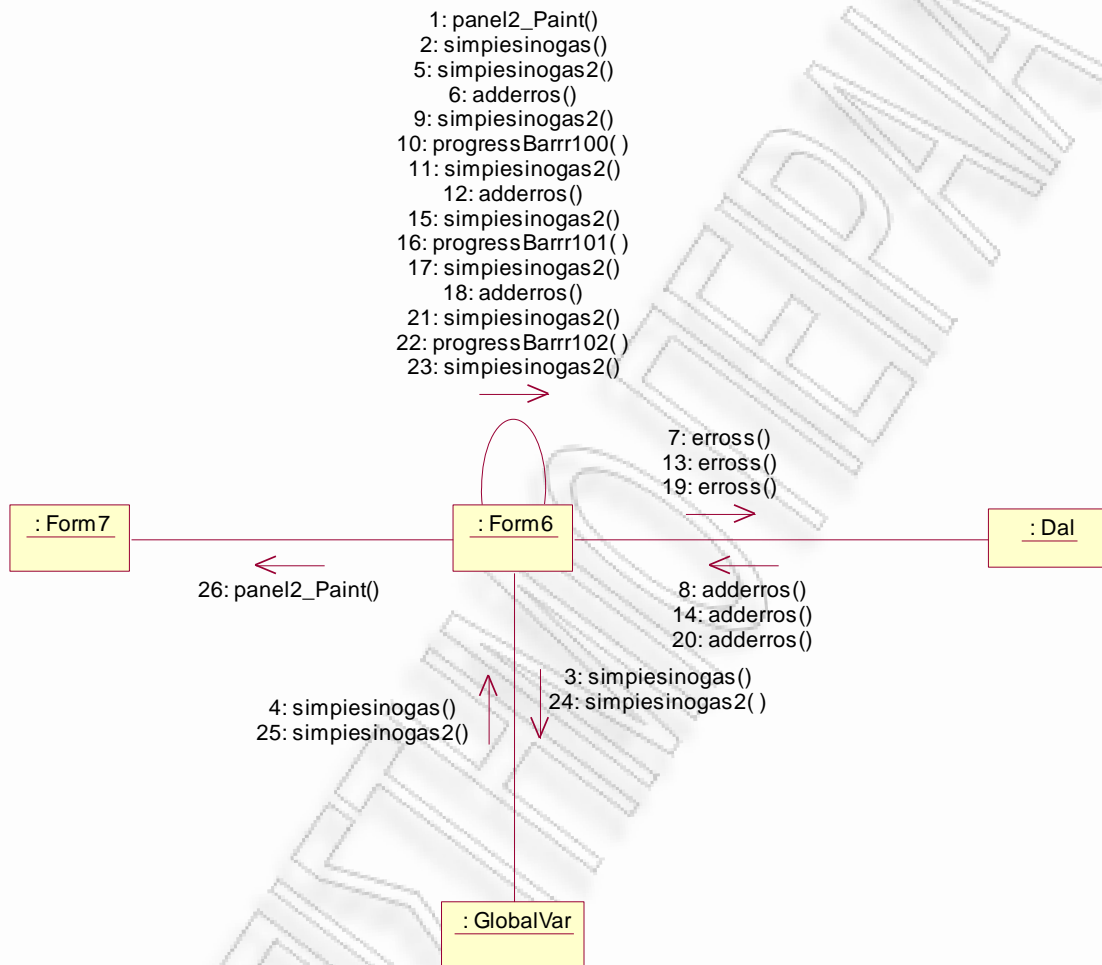
Στο παραπάνω διάγραμμα στην τάξη Form3 υπάρχουν οι μέθοδοι για την παραγωγή Νιτρικού Οξέος, στην τάξη Dal υπάρχουν οι μέθοδοι για τα ερωτήματα στην βάση δεδομένων. Το σύστημα αυτόματα προκαλεί τις διάφορες καταστάσεις. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα το σύστημα αυτόματα μπορεί να προκαλέσει την εκτέλεση των μεθόδων της τάξης Form3 και στην τάξη Globalvar υπάρχουν οι καθολικές μεταβλητές. Συγκεκριμένα εδώ είναι η φιλτράρισμα MIXED GAS.



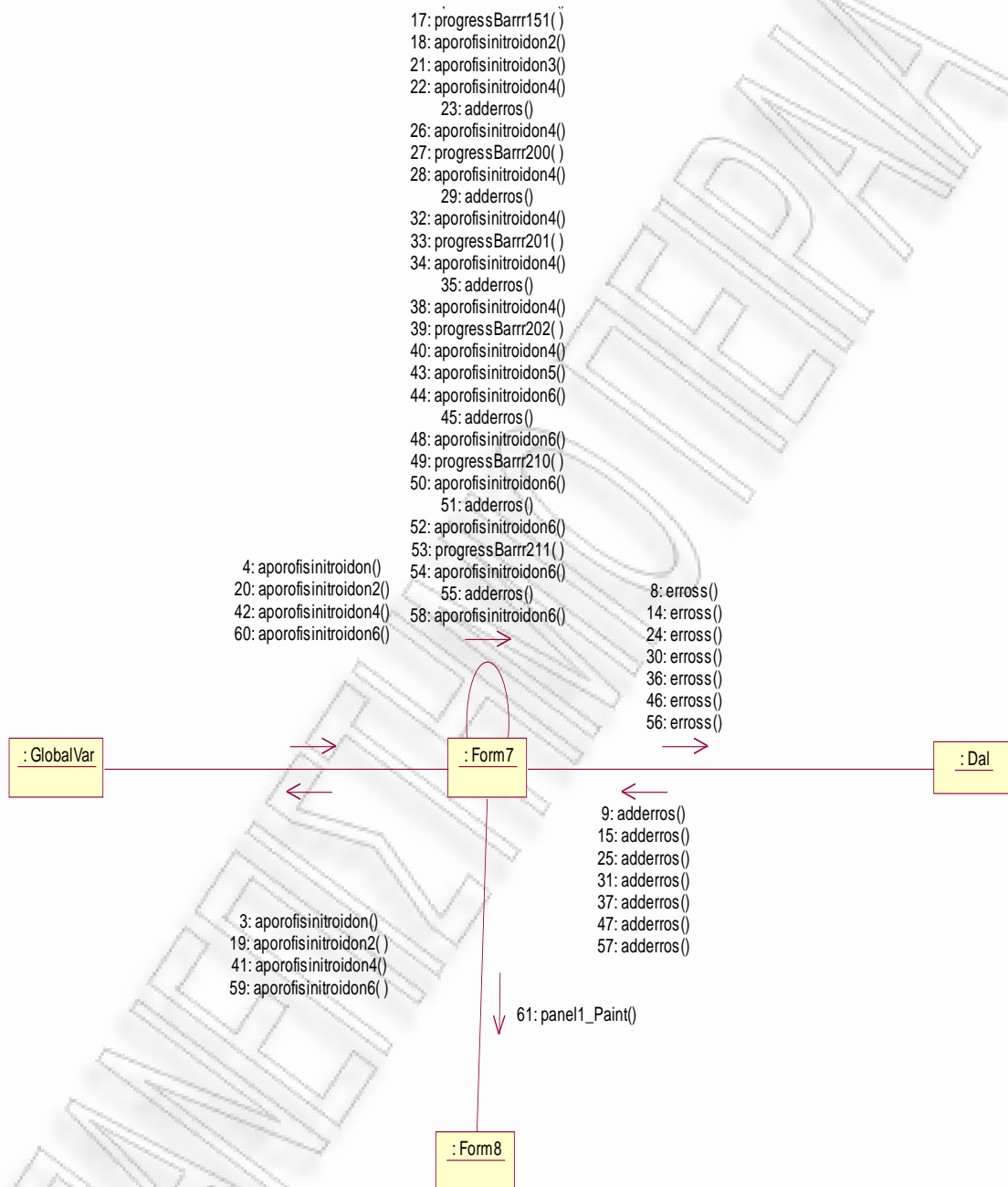
Στο παραπάνω διάγραμμα στην τάξη Form6 υπάρχουν οι μέθοδοι για την παραγωγή Νιτρικού Οξέος, στην τάξη Dal υπάρχουν οι μέθοδοι για τα ερωτήματα στην βάση δεδομένων. Το σύστημα αυτόματα προκαλεί τις διάφορες καταστάσεις. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα το σύστημα αυτόματα μπορεί να προκαλέσει την εκτέλεση των μεθόδων της τάξης Form6 και στην τάξη Globalvar υπάρχουν οι καθολικές μεταβλητές. Συγκεκριμένα εδώ είναι η καύση μίγματος MIXED GAS.



Στο παραπάνω διάγραμμα στην τάξη Form6 υπάρχουν οι μέθοδοι για την παραγωγή Νιτρικού Οξέος, στην τάξη Dal υπάρχουν οι μέθοδοι για τα ερωτήματα στην βάση δεδομένων. Το σύστημα αυτόματα προκαλεί τις διάφορες καταστάσεις. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα το σύστημα αυτόματα μπορεί να προκαλέσει την εκτέλεση των μεθόδων της τάξης Form6 και στην τάξη Globalvar υπάρχουν οι καθολικές μεταβλητές. Συγκεκριμένα εδώ είναι η μείωση της θερμοκρασίας κατά τη μεταφορά στο συμπιεστή NO GAS.

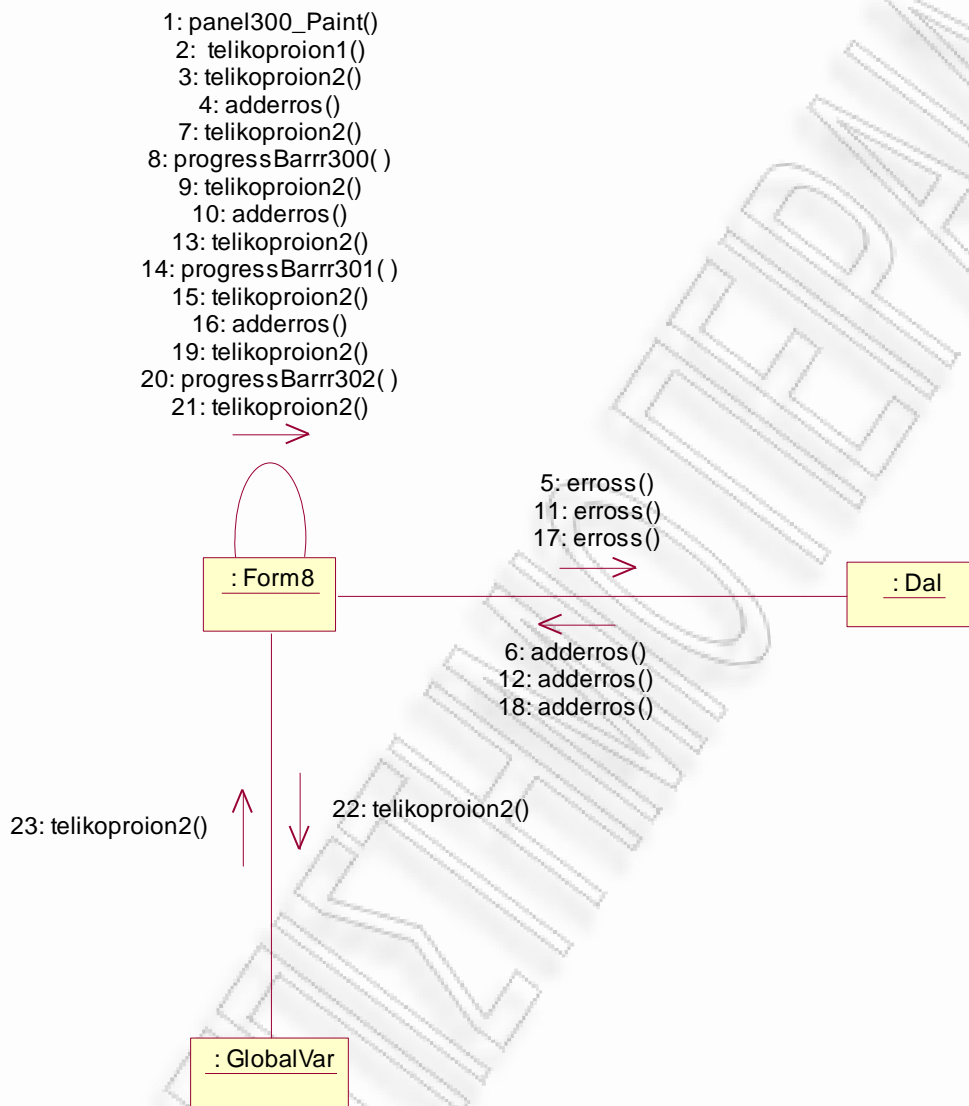


Στο παραπάνω διάγραμμα στην τάξη Form6 υπάρχουν οι μέθοδοι για την παραγωγή Νιτρικού Οξέος, στην τάξη Dal υπάρχουν οι μέθοδοι για τα ερωτήματα στην βάση δεδομένων. Το σύστημα αυτόματα προκαλεί τις διάφορες καταστάσεις. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα το σύστημα αυτόματα μπορεί να προκαλέσει την εκτέλεση των μεθόδων της τάξης Form6 και στην τάξη GlobalVar υπάρχουν οι καθολικές μεταβλητές. Συγκεκριμένα εδώ είναι η συμπύεση NO GAS πριν την είσοδο στο πύργο απορρόφησης.



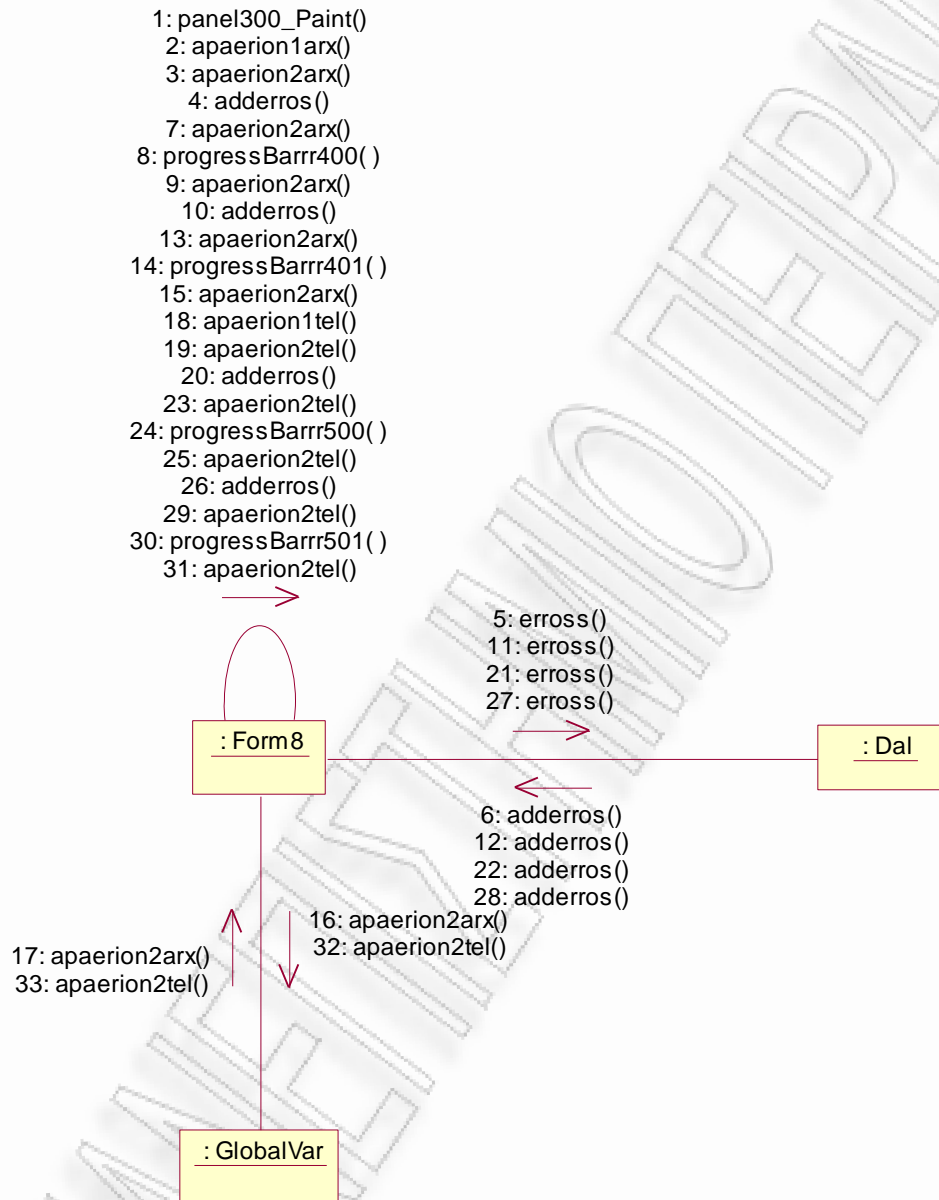
Στο παραπάνω διάγραμμα στην τάξη Form7 υπάρχουν οι μέθοδοι για την παραγωγή Νιτρικού Οξέος, στην τάξη Dal υπάρχουν οι μέθοδοι για τα ερωτήματα στην βάση δεδομένων. Το σύστημα αυτόματα προκαλεί τις διάφορες καταστάσεις. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα το σύστημα αυτόματα μπορεί να προκαλέσει την εκτέλεση των μεθόδων της τάξης Form7 και στην τάξη Globalvar υπάρχουν οι καθολικές μεταβλητές. Συγκεκριμένα εδώ είναι η απορρόφηση νιτρωδών προϊόντων.





Στο παραπάνω διάγραμμα στην τάξη Form8 υπάρχουν οι μέθοδοι για την παραγωγή Νιτρικού Οξέος, στην τάξη Dal υπάρχουν οι μέθοδοι για τα ερωτήματα στην βάση δεδομένων. Το σύστημα αυτόματα προκαλεί τις διάφορες καταστάσεις. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα το σύστημα αυτόματα μπορεί να προκαλέσει την εκτέλεση των μεθόδων της τάξης Form8 και στην τάξη Globalvar υπάρχουν οι καθολικές μεταβλητές. Συγκεκριμένα εδώ είναι η παραγωγή τελικού προϊόντος (HNO<sub>3</sub>) .

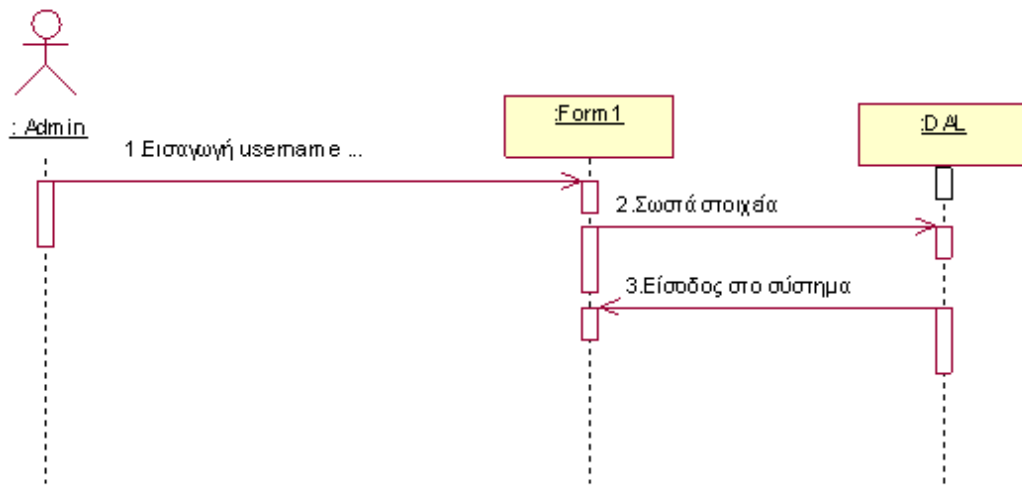




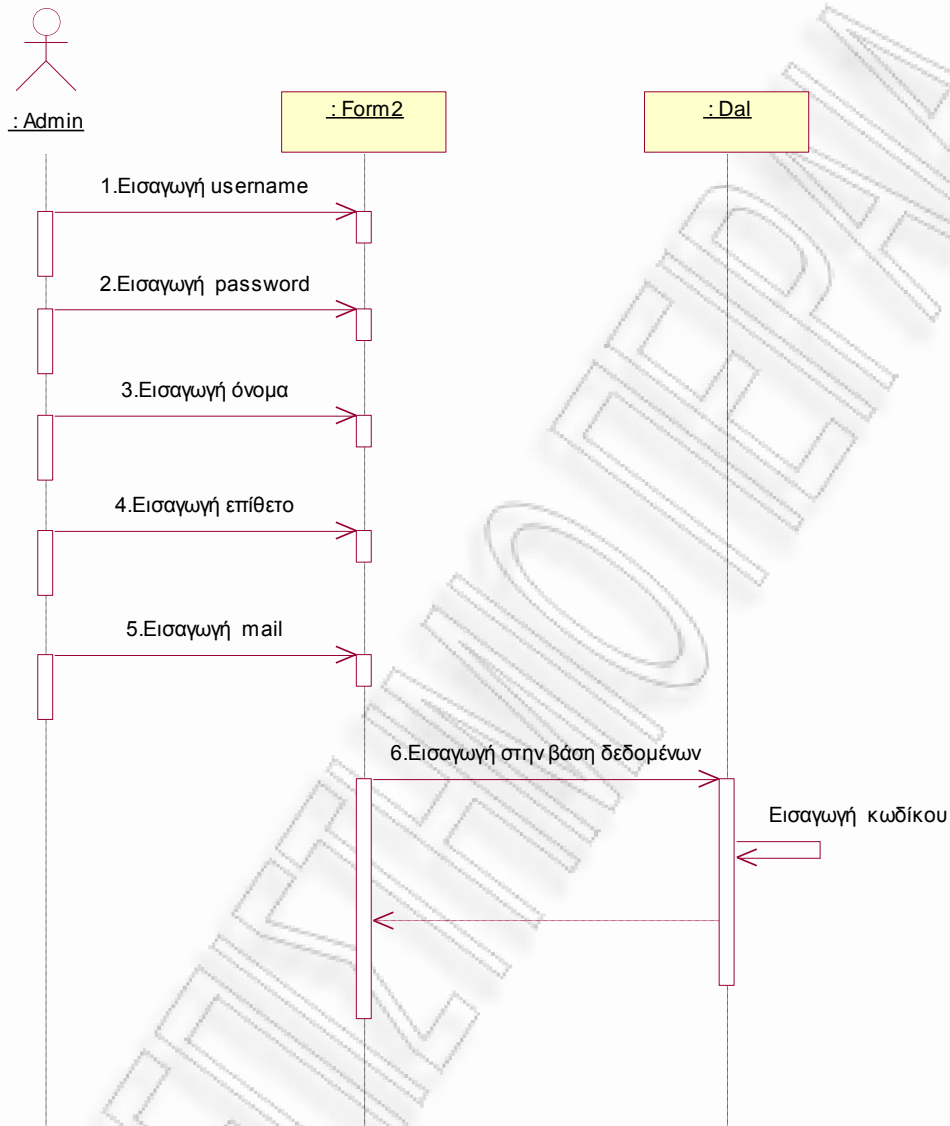
Στο παραπάνω διάγραμμα στην τάξη Form8 υπάρχουν οι μέθοδοι για την παραγωγή Νιτρικού Οξέος, στην τάξη Dal υπάρχουν οι μέθοδοι για τα ερωτήματα στην βάση δεδομένων. Το σύστημα αυτόματα προκαλεί τις διάφορες καταστάσεις. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα το σύστημα αυτόματα μπορεί να προκαλέσει την εκτέλεση των μεθόδων της τάξης Form8 και στην τάξη Globalvar υπάρχουν οι καθολικές μεταβλητές. Συγκεκριμένα εδώ είναι η μείωση πίεσης απαερίων.

### 3.5.7 Διαγράμματα σειράς (Sequence Diagrams)

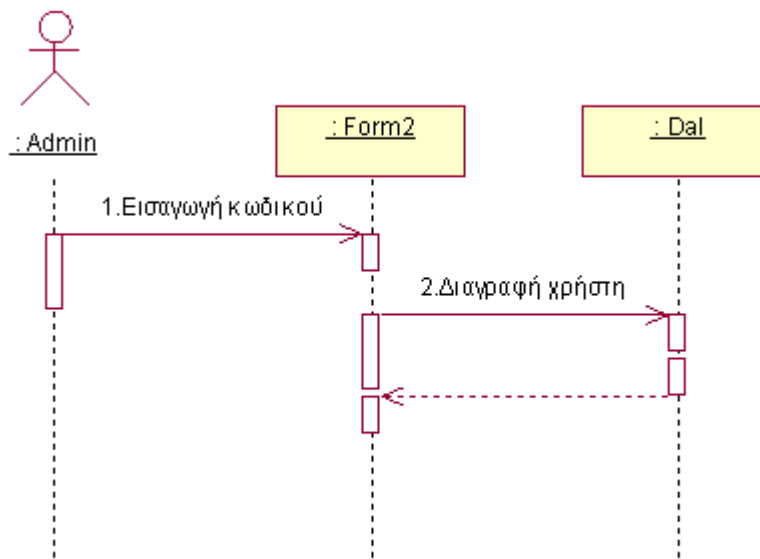
Διάγραμμα σειράς (Sequence diagrams) εισαγωγή στο σύστημα



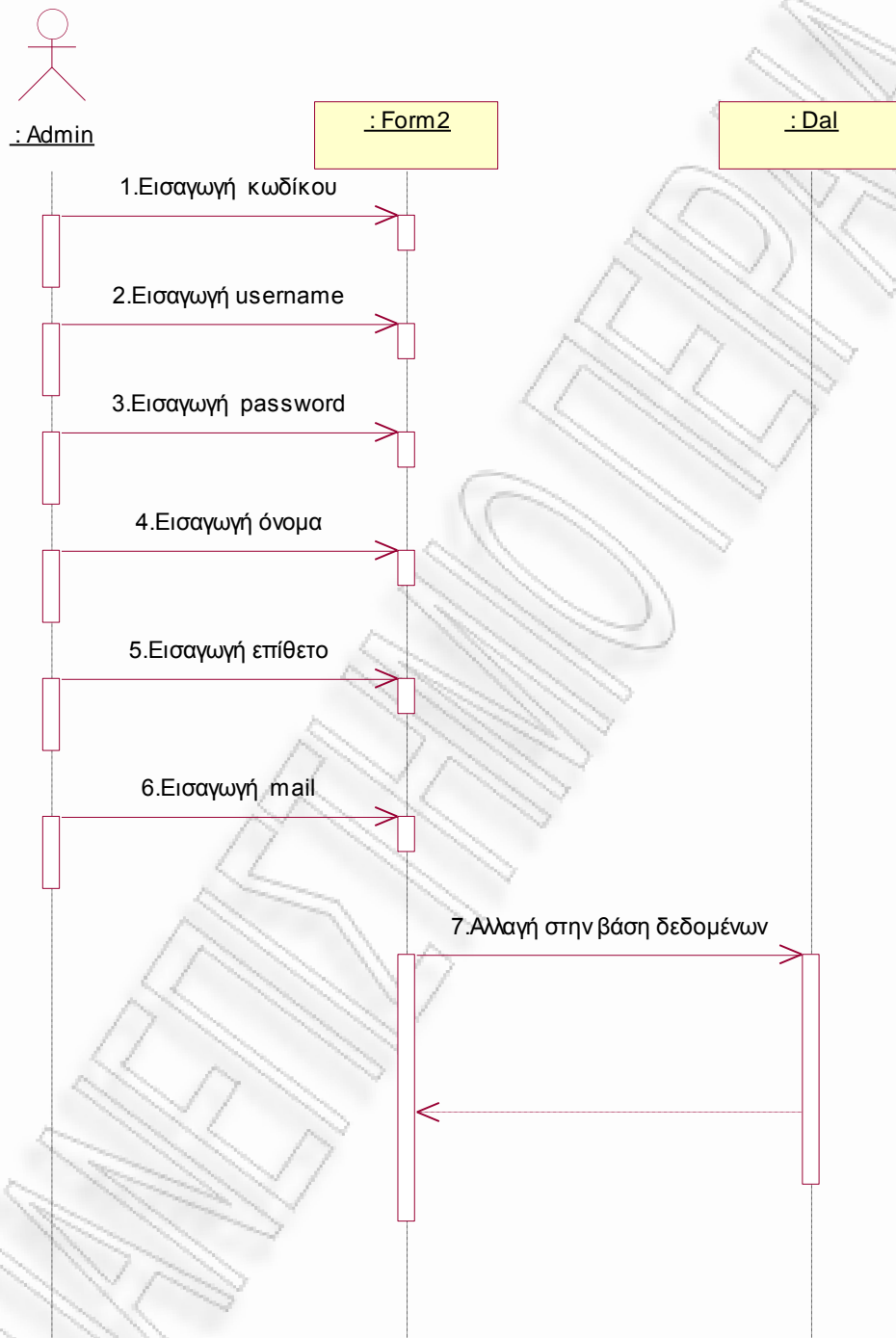
Για να γίνει εισαγωγή στο σύστημα πρέπει να γίνει εισαγωγή username, password και όταν γίνει αυτό μετά γίνεται η εισαγωγή στο σύστημα.



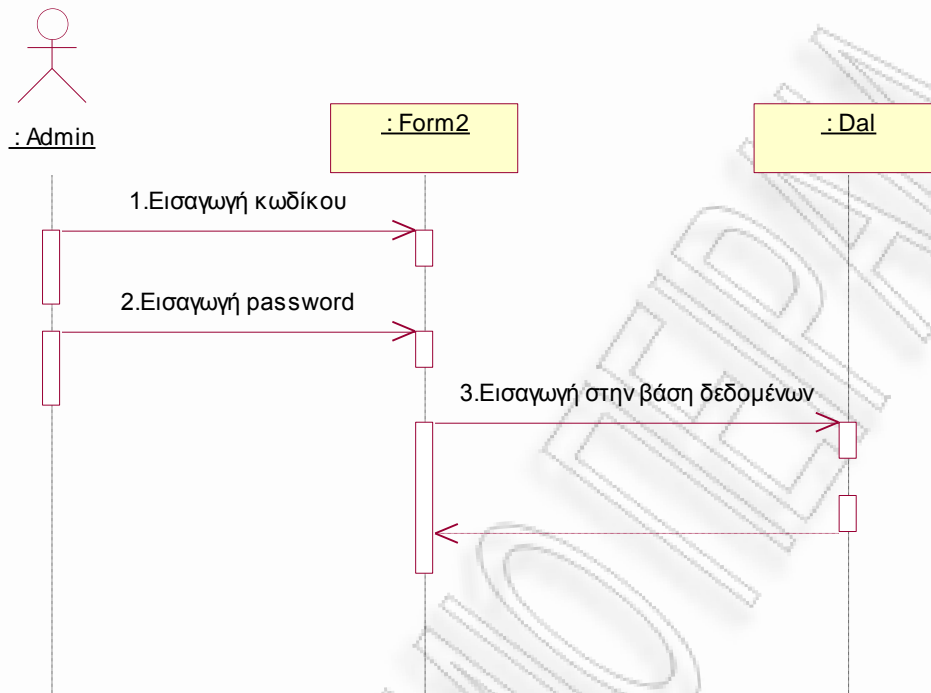
Για να γίνει εισαγωγή στοιχείων χρήστη πρέπει πρώτα να γίνει εισαγωγή στοιχείων χρήστη (όνομα, επίθετο, username, password, mail), μετά γίνεται η εισαγωγή των στοιχείων στην βάση δεδομένων και αποδίδεται αυτόματα από το σύστημα ο κωδικός χρήστη.



Για να γίνει διαγραφή ενός χρήστη θα πρέπει να γίνει εισαγωγή του κωδικού χρήστη και βάση αυτού του κωδικού θα γίνει η διαγραφή του χρήστη.

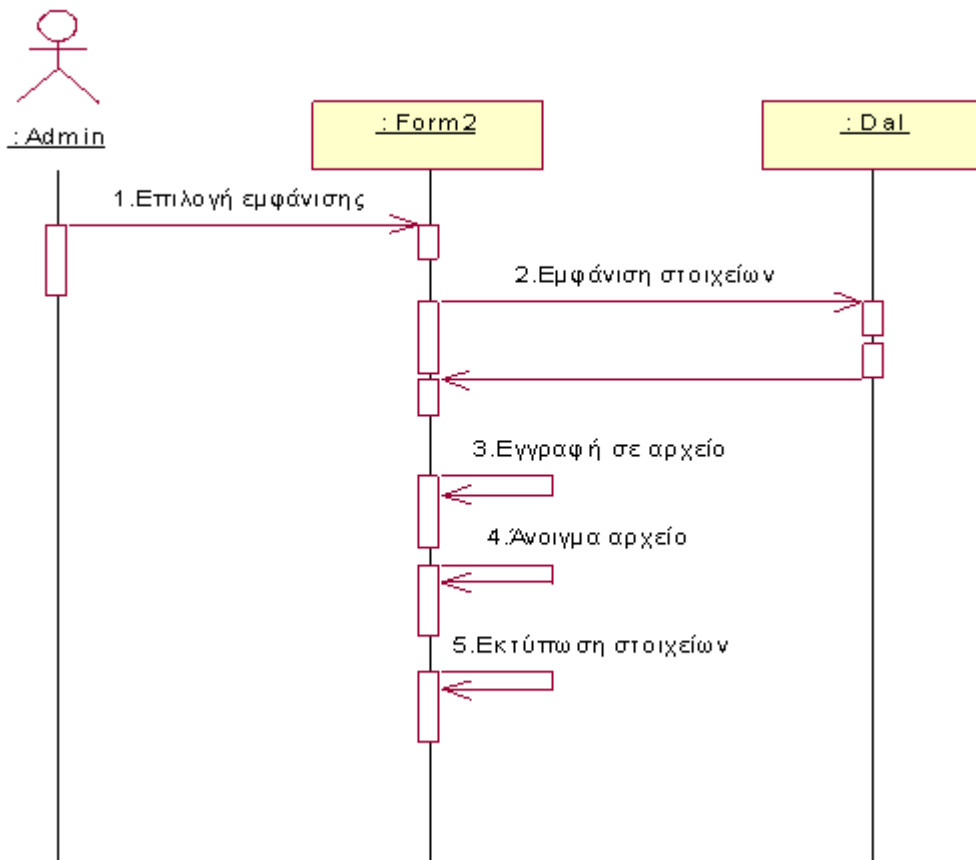


Για να γίνει αλλαγή στοιχείων χρήστη πρέπει πρώτα να γίνει εισαγωγή του κωδικού του χρήστη, μετά να γίνει εισαγωγή στοιχείων χρήστη (όνομα, επίθετο, username, password, mail) και μετά γίνεται η εισαγωγή των στοιχείων στην βάση δεδομένων.



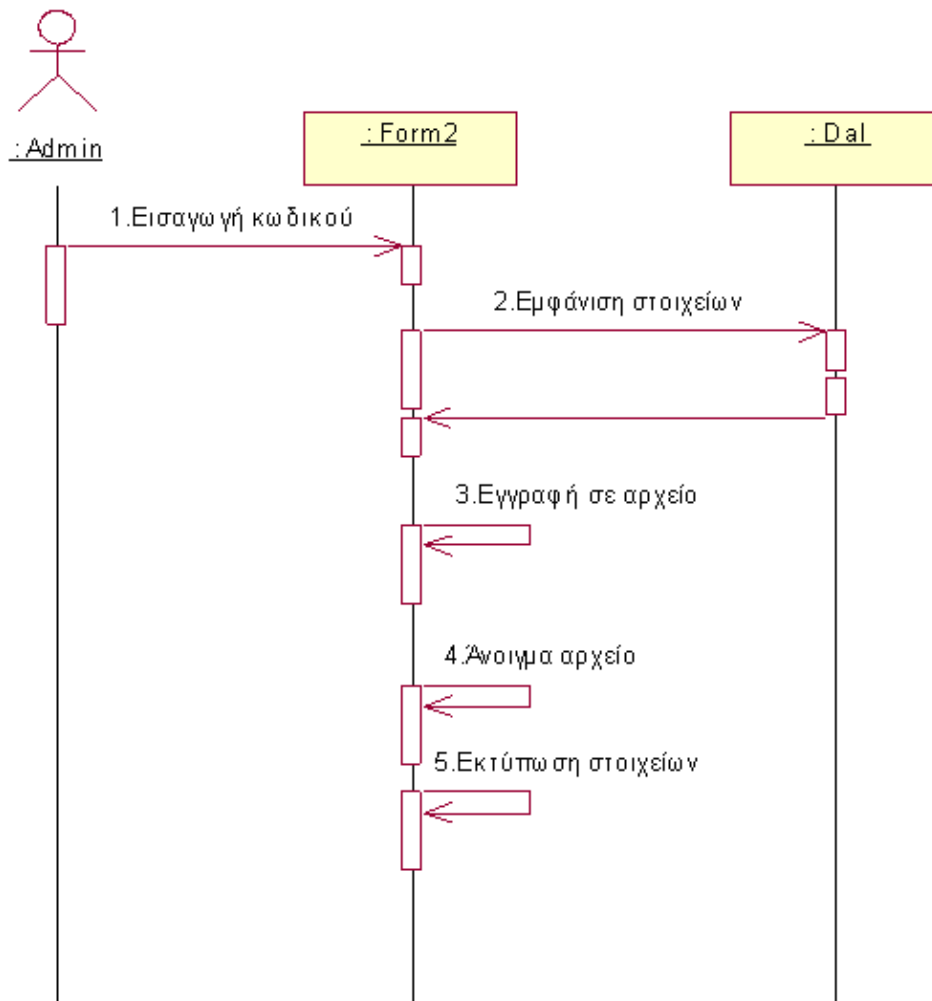
Για να γίνει αλλαγή password χρήστη πρέπει πρώτα να γίνει εισαγωγή του κωδικού του χρήστη, μετά να γίνει εισαγωγή password και μετά γίνεται η εισαγωγή των στοιχείων στην βάση δεδομένων.

Διάγραμμα σειράς (Sequence diagram) εμφάνιση όλων των χρηστών



Για να γίνει η εμφάνιση όλων των χρηστών του συστήματος ο διαχειριστής διαλέγει αυτήν την επιλογή, γίνεται η εμφάνιση όλων των χρηστών (πλήρη στοιχεία) και μετά μπορεί να γίνει εγγραφή σε αρχείο word, άνοιγμα αρχείου word και εκτύπωση στοιχείων.

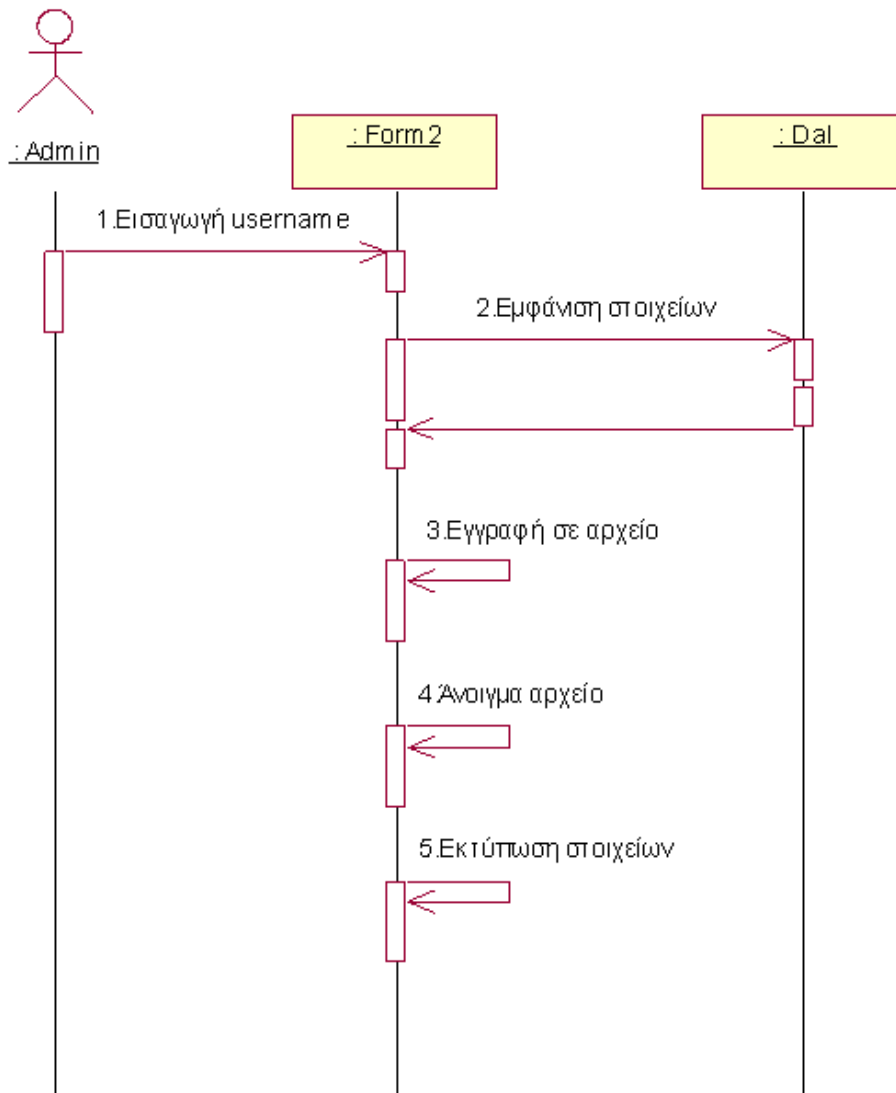
Διάγραμμα σειράς (Sequence diagram) εμφάνισης στοιχείων χρήστη με κριτήριο αναζήτησης τον κωδικό χρήστη



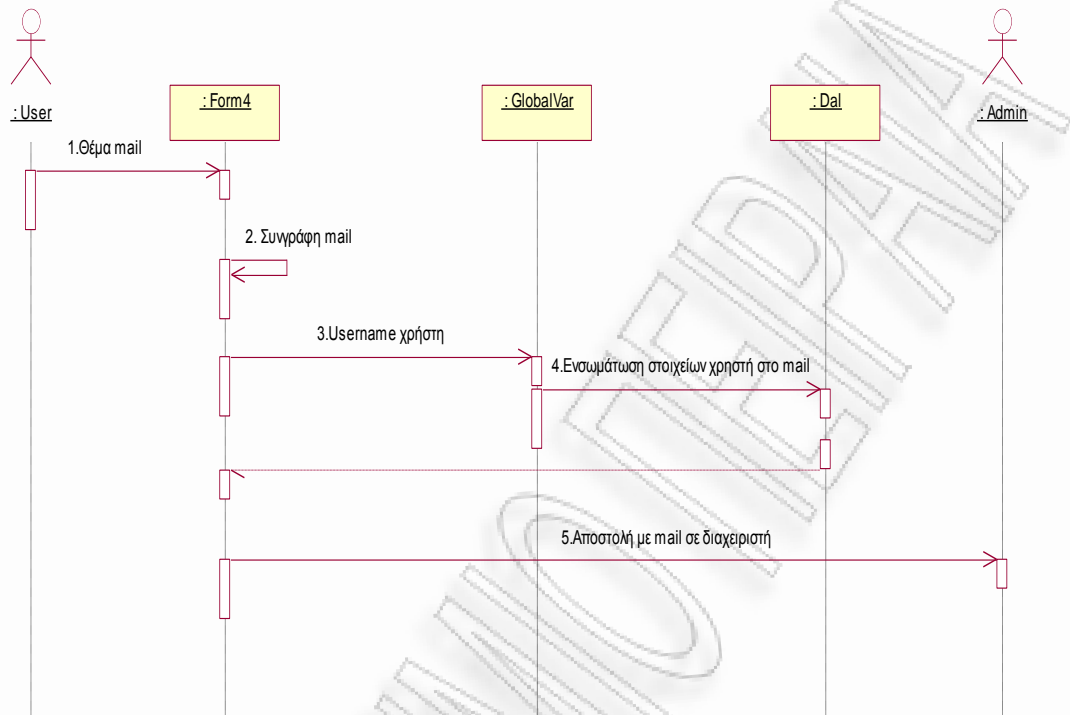
Για να γίνει εμφάνιση στοιχείων χρήστη με κριτήριο αναζήτησης τον κωδικό χρήστη πρέπει ο διαχειριστής να εισάγει τον κωδικό χρήστη, μετά θα γίνει η εμφάνιση όλων των στοιχείων του χρήστη, ενώ υπάρχει και η δυνατότητα εγγραφής σε αρχείο word, άνοιγμα αρχείου word και εκτύπωση.



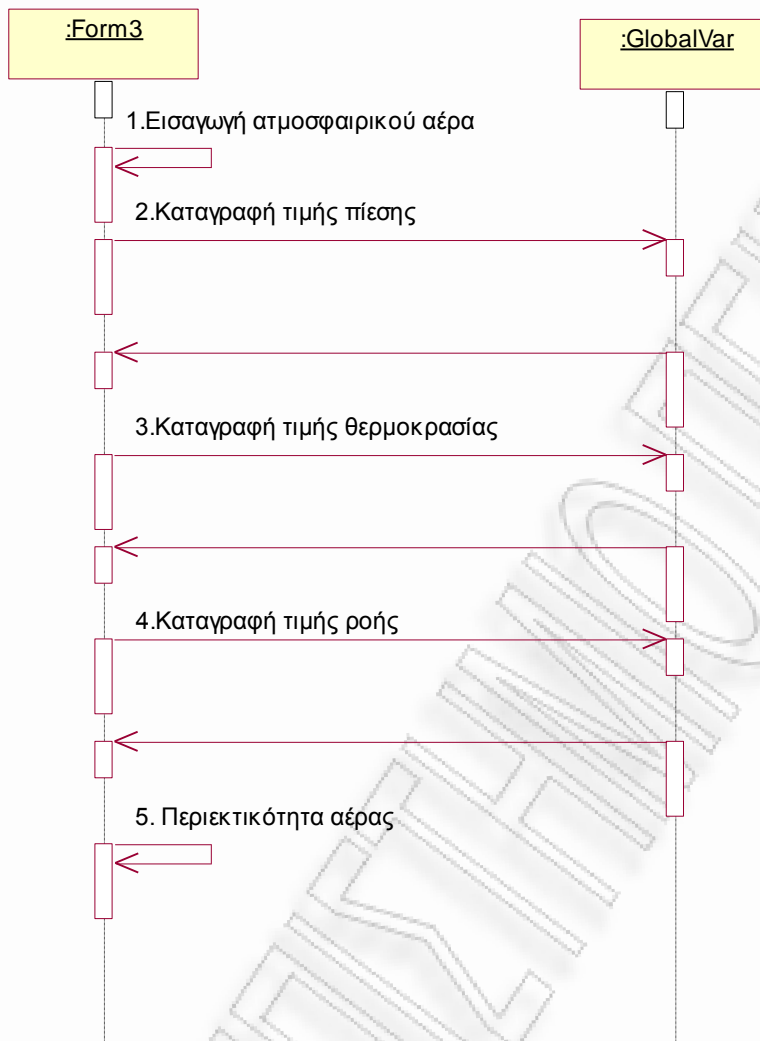
Διάγραμμα σειράς (Sequence diagram) εμφάνισης στοιχείων χρήστη με κριτήριο αναζήτησης το username χρήστη



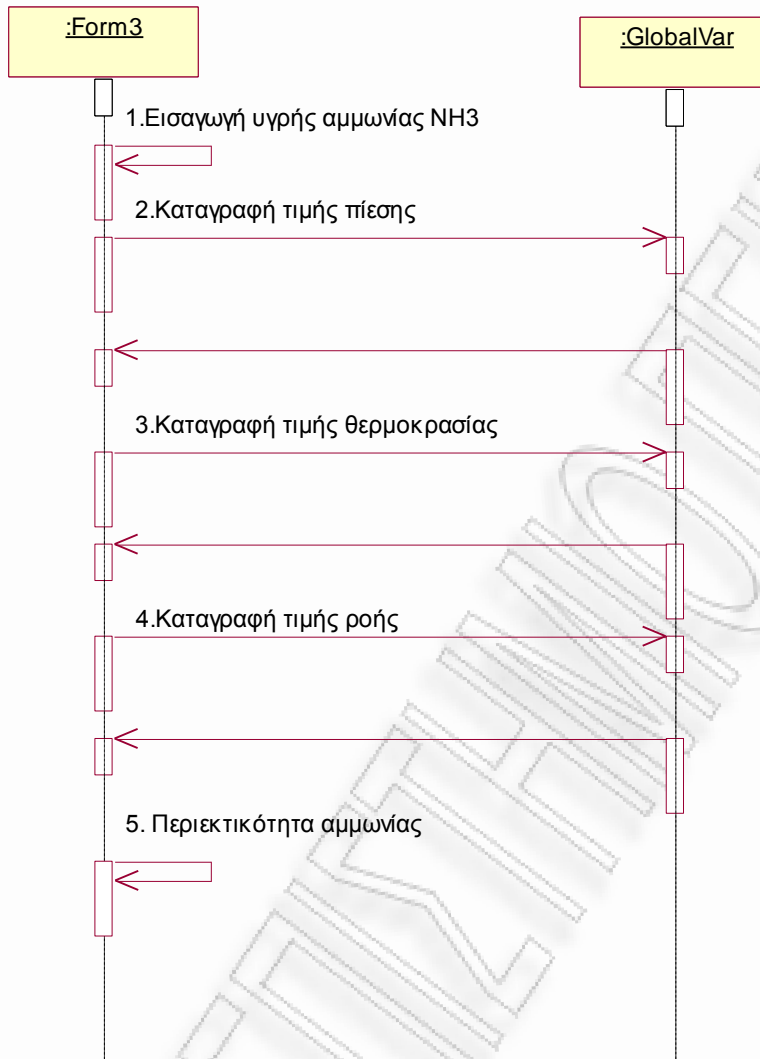
Για να γίνει εμφάνιση στοιχείων χρήστη με κριτήριο αναζήτησης το username χρήστη πρέπει ο διαχειριστής να εισάγει των username χρήστη, μετά θα γίνει η εμφάνιση όλων των στοιχείων του χρήστη, ενώ υπάρχει και η δυνατότητα εγγραφής σε αρχείο word, άνοιγμα αρχείου word και εκτύπωση.



Για να γίνει η επικοινωνία χρήστη διαχειριστή μέσω mail ο χρήστης εισάγει το θέμα του mail, γράφει το περιεχόμενο του mail, το σύστημα αυτόματα ενσωματώνει στο θέμα του mail τα στοιχεία του χρήστη (τα στοιχεία τα βρίσκει από το login) και μετά γίνεται η αποστολή mail στον διαχειριστή.



Όταν εισάγεται ο ατμοσφαιρικός αέρας γίνεται καταγραφή της πίεσης, θερμοκρασίας και της ροής και γίνεται έλεγχος της περιεκτικότητας του αέρα.



Όταν εισάγεται η υγρή αμμωνία NH<sub>3</sub> γίνεται καταγραφή της πίεσης ,θερμοκρασίας και της ροής και γίνεται έλεγχος της περιεκτικότητας της υγρής αμμωνίας NH<sub>3</sub>.



Μεταπτυχιακή Διατριβή

Καρακώστας Ευθύμιος

Όταν γίνεται εξάτμιση αμμωνίας γίνεται καταγραφή της πίεσης, θερμοκρασίας και της ροής. και επιπλέον  $T=12.50^{\circ}\text{C}$ ,  $P=6.70\text{bar}$ ,  $m=4153.70\text{ kg/h}$  και η περιεκτικότητα της αμμωνίας  $\text{NH}_3 = 100\%$

Διαγράμματα σειράς (Sequence diagrams) Φιλτράρισμα αμμωνίας

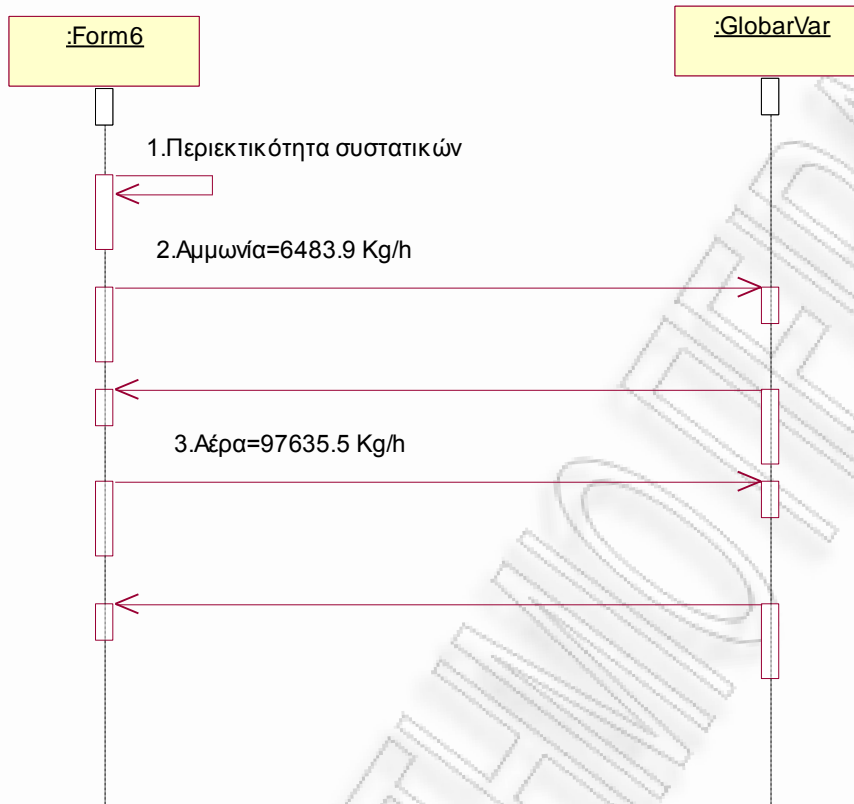


Όταν γίνεται φιλτράρισμα αμμωνίας γίνεται καταγραφή της πίεσης, θερμοκρασίας και της ροής.



Όταν γίνεται φιλτράρισμα και συμπίεση αέρα γίνεται καταγραφή της πίεσης ,θερμοκρασίας και της ροής. και επιπλέον  $T=230^{\circ}\text{C}$ ,  $P=5.1\text{bar}$ ,  $m=116747.5\text{ kg/h}$ . ροής και γίνεται έλεγχος της περιεκτικότητας των συστατικών.

Λογισμικό παραγωγής Νιτρικού Οξέος

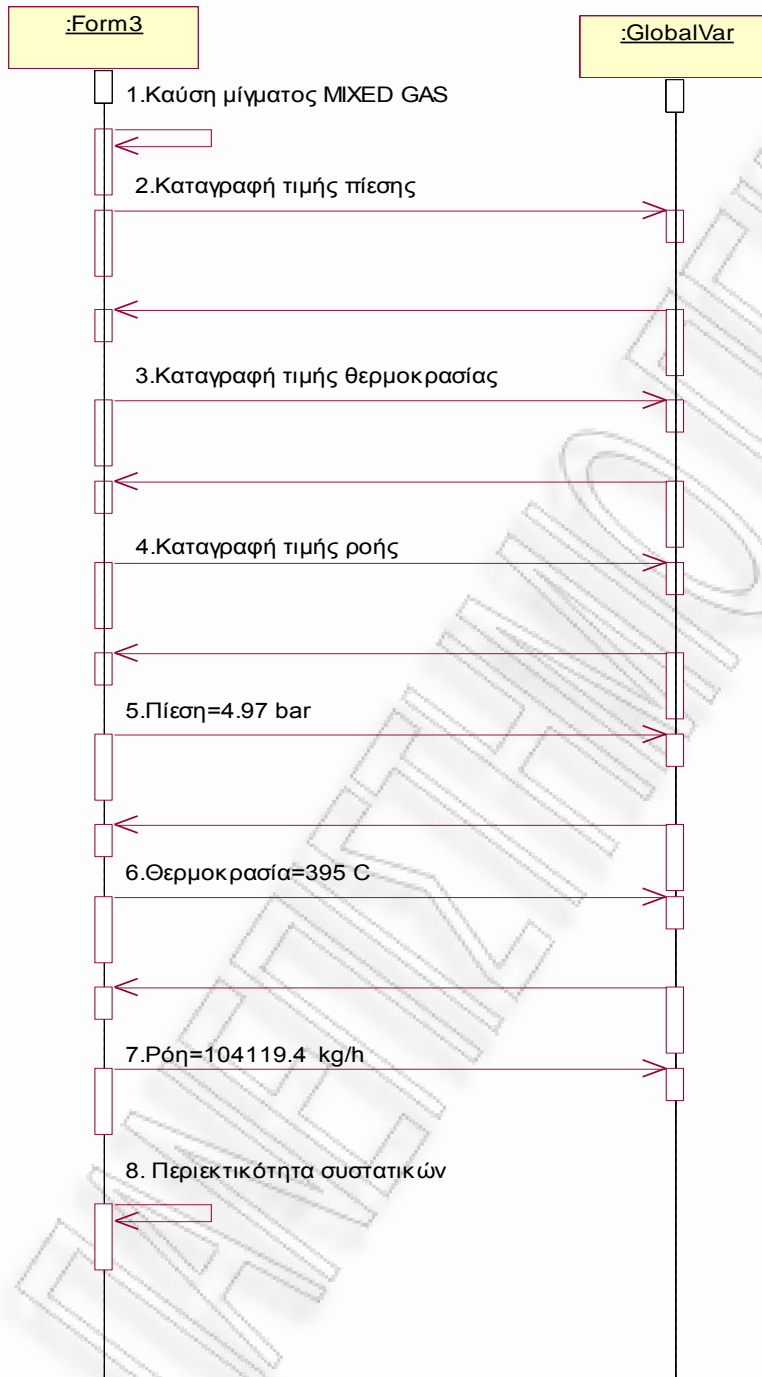


Πρώτα γίνεται έλεγχος της περιεκτικότητας των συστατικών και μετά γίνεται ανάμειξη αέριας αμμωνίας - αέρα (MIXED GAS) η τιμή της αμμωνίας είναι 6483.9 Kg/h και για τον αέρα είναι 97635.5 Kg/h.

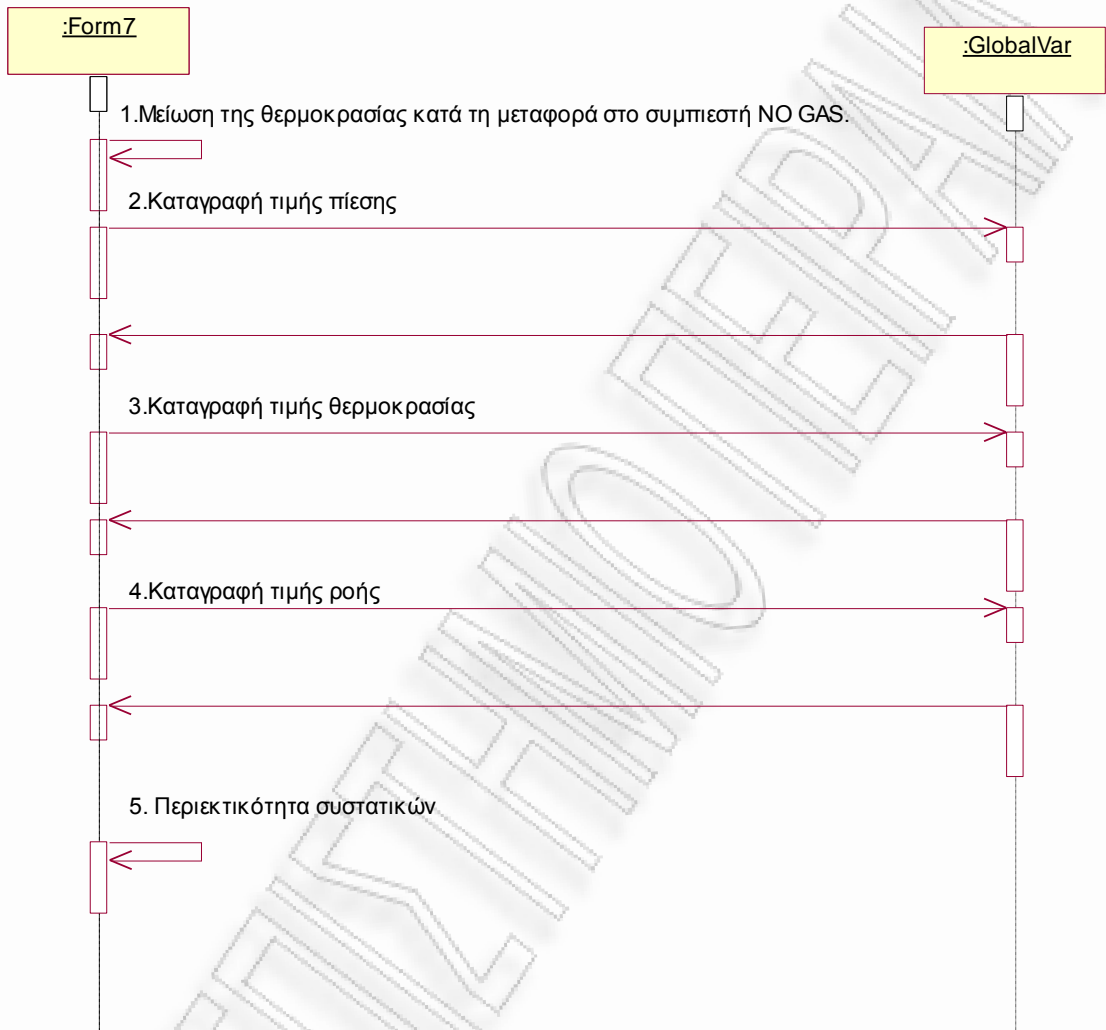




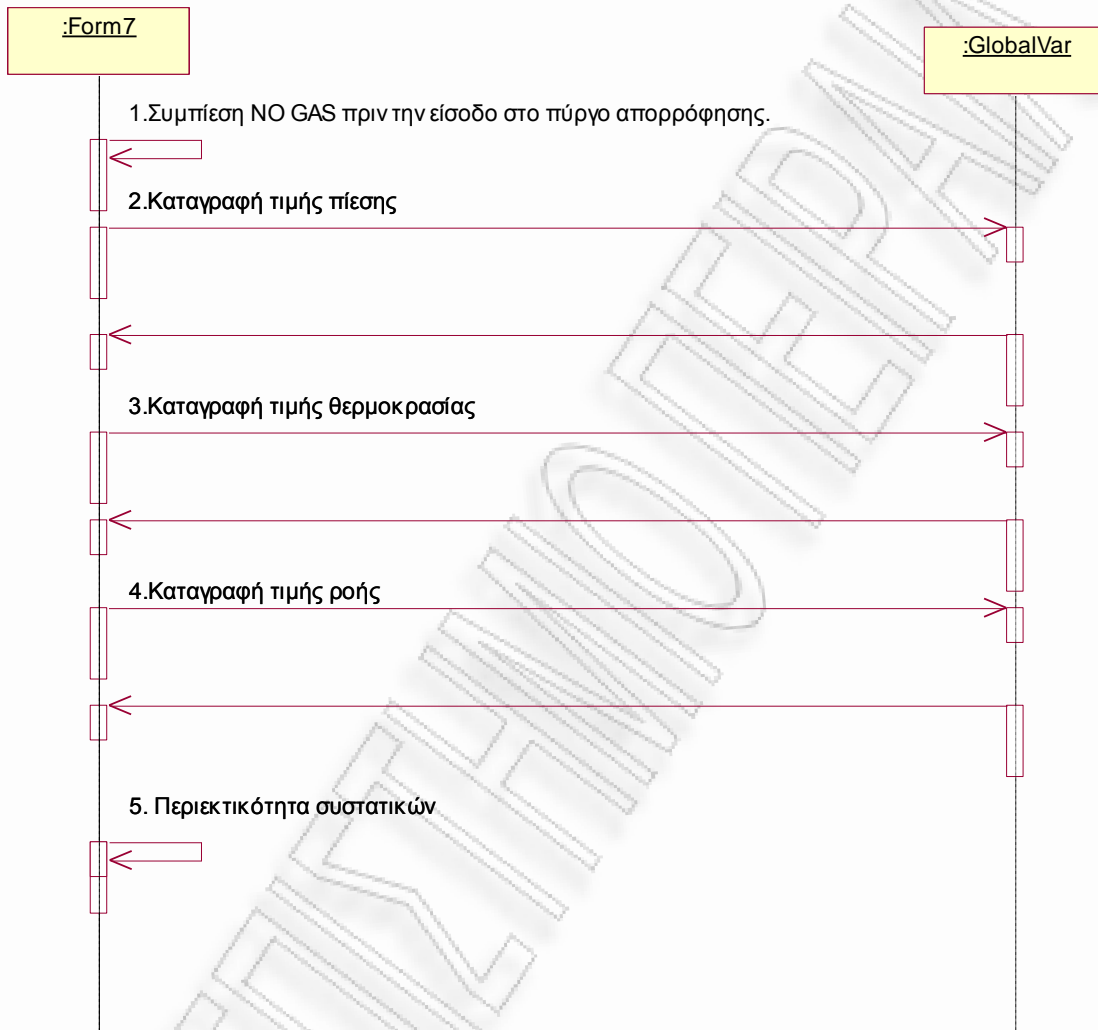
Όταν γίνεται φιλτράρισμα MIXED GAS γίνεται καταγραφή της πίεσης ,θερμοκρασίας και της ροής και γίνεται έλεγχος της περιεκτικότητας των συστατικών.



Όταν γίνεται καύση μίγματος MIXED GAS γίνεται καταγραφή της πίεσης ,θερμοκρασίας και της ροής. και επιπλέον  $T=395^{\circ} C$ ,  $P=4.97.1bar$ ,  $m=104119.4 kg/h$  και γίνεται έλεγχος της περιεκτικότητας των συστατικών.



Όταν γίνεται μείωση της θερμοκρασίας κατά τη μεταφορά στο συμπιεστή NO GAS γίνεται καταγραφή της πίεσης, θερμοκρασίας και της ροής και γίνεται έλεγχος της περιεκτικότητας των συστατικών.



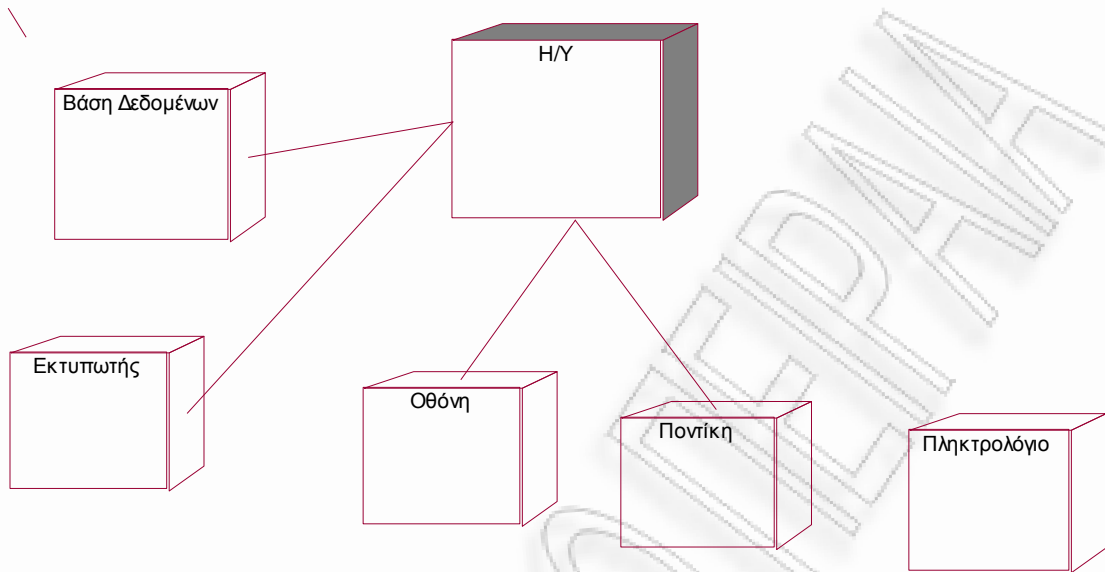
Όταν γίνεται Συμπύεση NO GAS πριν την είσοδο στο πύργο απορρόφησης, γίνεται καταγραφή της πίεσης, θερμοκρασίας και της ροής και γίνεται έλεγχος της περιεκτικότητας των συστατικών.



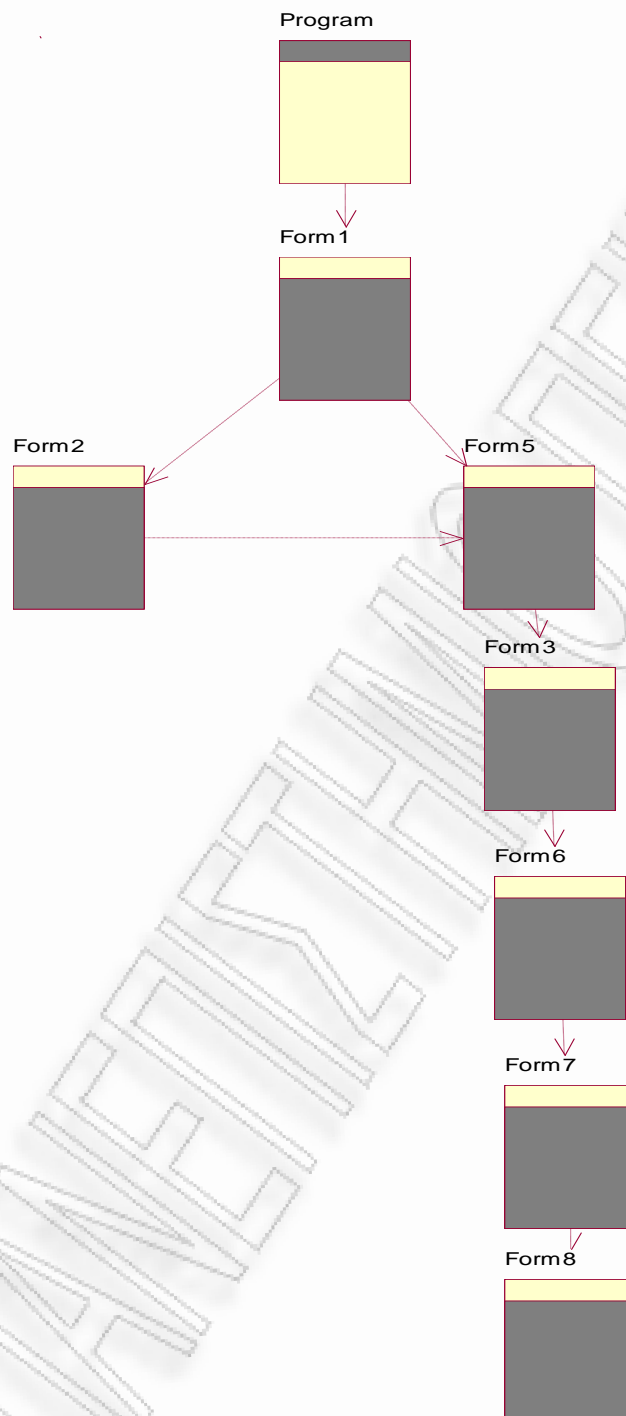
Όταν γίνεται μείωση παραγωγή τελικού προϊόντος (HNO<sub>3</sub>), γίνεται καταγραφή της πίεσης, θερμοκρασίας και της ροής και γίνεται έλεγχος της περιεκτικότητας των συστατικών.



Όταν γίνεται μείωση πίεσης απαερίων γίνεται καταγραφή της πίεσης, θερμοκρασίας και της ροής.

**3.5.8 Διάγραμμα διανομής (Deployment diagram)**

Ο εξυπηρετητής του συστήματος- σταθμός εργασίας , περιέχει το λογισμικό εκείνο που χρειάζεται για τη διαχείριση του συστήματος. Κάνει χρήση σκληρού Δίσκου για την αποθήκευση των δεδομένων. Ο τρόπος με τον οποίο γίνεται η αποθήκευση είναι με χρήση μιας βάσης δεδομένων, της ammonia (.sql).Ο σταθμός εργασίας είναι ένας Η/Υ, που τους παρέχει τα απαραίτητα για τη λειτουργία τους δεδομένα. Ο σταθμός εργασίας αποτελείται από οθόνη, για την εμφάνιση της εφαρμογής, αποτελεσμάτων πληκτρολόγιο για την εισαγωγή των στοιχείων και ποντίκι και εκτυπωτή για την εκτύπωση των αποτελεσμάτων.

**3.5.9 Διάγραμμα εξαρτημάτων (Component diagram)**

Στο Κεντρικό Διάγραμμα Εξαρτημάτων περιγράφεται η Δομή της Εφαρμογής, τα μέλη που την αποτελούν και οι σχέσεις μεταξύ τους. Το κυρίως πρόγραμμα (Program) περιέχει τις τάξεις Form1, Form2, Form3, Form4, Form5, Form6, Form7, Form8 οι οποίες έχουν συγκεκριμένους και καλά ορισμένους ρόλους εντός της εφαρμογής.



## Κεφάλαιο 4

### Λειτουργικότητα εφαρμογής

Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιαστεί συνοπτικά η λειτουργικότητα του προγράμματος. Με άλλα λόγια τι ακριβώς συμβαίνει κατά την εκτέλεσή του. Αναλυτική παρουσίαση του προγράμματος με αναφορά σε όλες τις περιπτώσεις χρήσης γίνεται στο εγχειρίδιο χρήσης που βρίσκεται στο παράρτημα της διατριβής.

Στο λογισμικό παραγωγής Νιτρικού Οξέος έχει δημιουργηθεί ένα σύστημα διαχείρισης χρηστών, ο διαχειριστής του οποίου έχει τη δυνατότητα δημιουργίας, διαγραφής και επεξεργασίας των λογαριασμών όλων των χρηστών που έχουν τη δυνατότητα να ξεκινήσουν την παραγωγή  $\text{HNO}_3$ .

Πιο συγκεκριμένα η συγκεκριμένη μονάδα παραγωγής νιτρικού οξέος έχει σκοπό την παραγωγή  $\text{HNO}_3$  60 % κ.β. Στο σύστημά μας γίνονται συνεχώς έλεγχοι στα στάδια της παραγωγής αν τιμές πίεσης, θερμοκρασίας, ροής και αέρα που επιλέγονται τυχαία μέσα σε ένα πεδίο τιμών λίγο πάνω και λίγο κάτω από τα προβλεπόμενα όρια που ορίζουν οι προδιαγραφές του συστήματος βρίσκονται μέσα στα όρια αυτά. Αν ναι το σύστημα προχωράει στο επόμενο έλεγχο μέχρι να ολοκληρωθεί η παραγωγή. Αν όχι η τυχαία λάθος τιμή που προέκυψε καταχωρείται σε μια βάση δεδομένων και για να προχωρήσει το σύστημα στον επόμενο έλεγχο επιλέγεται η μέση τιμή που προκύπτει από το άνω και κάτω όριο της προβλεπόμενης τιμής.

Ο διαχειριστής του συστήματος εκτός από τη δυνατότητα που έχει με τους λογαριασμούς των χρηστών, μπορεί επιπρόσθετα να εμφανίζει και να βλέπει τις λάθος τιμές της τρέχουσας ημέρας που καταχωρήθηκαν στη βάση ή ακόμα και αυτές μιας συγκεκριμένης ημέρας που επιλέγει αυτός.

Τέλος, ο διαχειριστής μπορεί να εκτυπώνει σ'ένα αρχείο word τα στοιχεία των χρηστών ή τις λάθος τιμές της μέρας που επιθυμεί.

Η έναρξη του συστήματος συνοδεύεται από τη φόρμα «Είσοδος στο σύστημα». Ο χρήστης μπορεί να κάνει εισαγωγή δίνοντας τα συνθηματικά του (username & password) τα οποία είναι καταχωρημένα στη βάση δεδομένων, ή σε περίπτωση που δεν τα θυμάται και επιθυμεί να τα λάβει στο mailbox του μπορεί να δώσει το e-mail address του και θα τα λάβει άμεσα.

Σε περίπτωση που ο χρήστης δώσει username/password ή e-mail address τα οποία δεν είναι καταχωρημένα στη βάση τότε θα λάβει ένα μήνυμα λάθους.

The screenshot shows a web browser window with the title "Είσοδος στο σύστημα". The form has a light gray background and a blue border. It contains the following elements:

- Two input fields: "Username" and "Password".
- A checkbox labeled "Ανάκτηση συνθηματικών; Να σταλούν στο mail address".
- A button labeled "Αποστολή mail" located below the checkbox.
- A button labeled "Είσοδος" at the bottom center.
- A button labeled "Εξοδος" at the bottom right.

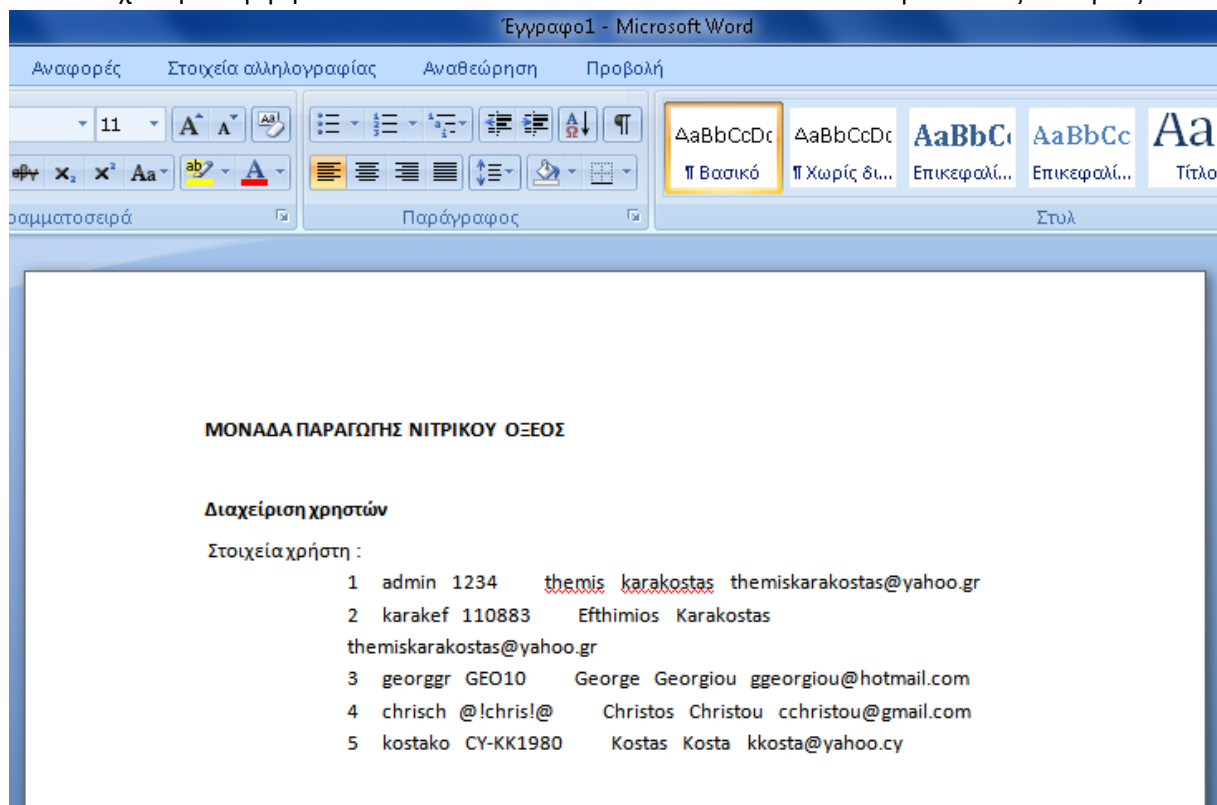
Εικόνα 4.1 Είσοδος στο σύστημα – φόρμα 1

Αν τα συνθηματικά που δώσει ο χρήστης αντιστοιχούν σε αυτά του διαχειριστή που είναι καταχωρημένα στη βάση δεδομένων, τότε ο χρήστης μεταφέρεται στη φόρμα 2 η οποία αφορά τη διαχείριση των χρηστών, διαφορετικά μεταφέρεται στη φόρμα 5 έτσι ώστε να ξεκινήσει η παραγωγή του Νιτρικού Οξέος.

Εικόνα 4.2 Διαχείριση χρηστών – φόρμα 2

Στη φόρμα διαχείρισης χρηστών υπάρχουν οι εξής δυνατότητες:

- δημιουργία καινούριου χρήστη,
- διαγραφή χρήστη,
- αλλαγή όλων των προσωπικών στοιχείων των χρηστών (username, password, όνομα, επίθετο, mail),
- αλλαγή μόνο του password των χρηστών,
- εμφάνιση όλων των ενεργών χρηστών που υπάρχουν στη βάση δεδομένων,
- επιλεκτική εμφάνιση ενός χρήστη βάζοντας ως κριτήριο αναζήτησης το id του με το οποίο είναι καταχωρημένος στη βάση,
- επιλεκτική εμφάνιση ενός χρήστη βάζοντας ως κριτήριο αναζήτησης το username του με το οποίο είναι καταχωρημένος στη βάση,
- εκτύπωση του χρήστη/των χρηστών που φαίνεται/φαίνονται στον πίνακα της φόρμας σ'ένα αρχείο word.

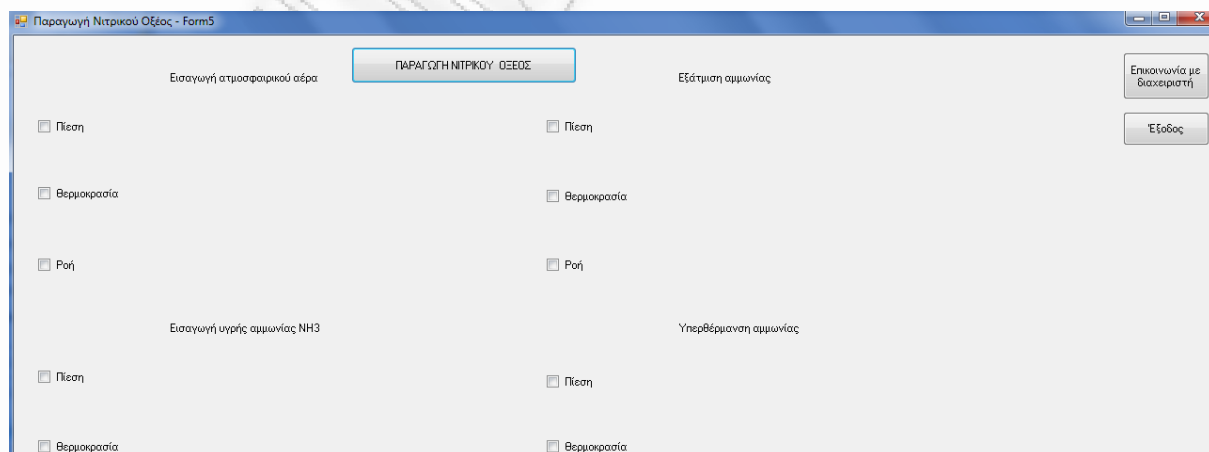


Εικόνα 4.3 εκτύπωση στοιχείων χρηστών σε αρχείο word

Επιπλέον, δίνονται οι επιλογές για:

- εμφάνιση των εκτός ορίων τιμών της τρέχουσας ημέρας
- επιλεκτική εμφάνιση των εκτός ορίων τιμών της ημέρας που επιθυμεί ο χρήστης,
- εκτύπωση των εκτός ορίων τιμών που φαίνονται στον πίνακα της φόρμας σ'ένα αρχείο word.

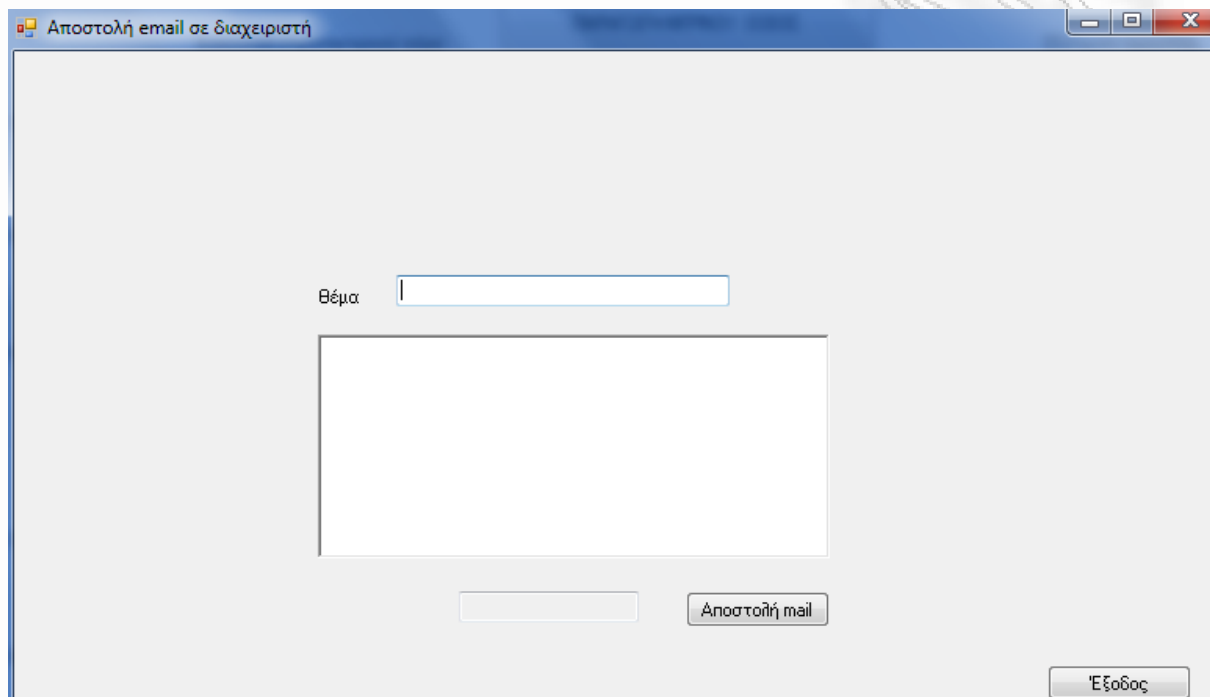
Τέλος, υπάρχει η επιλογή ο χρήστης να προχωρήσει στην παραγωγή του Νιτρικού Οξέως μεταφέροντάς τον στη φόρμα 5.



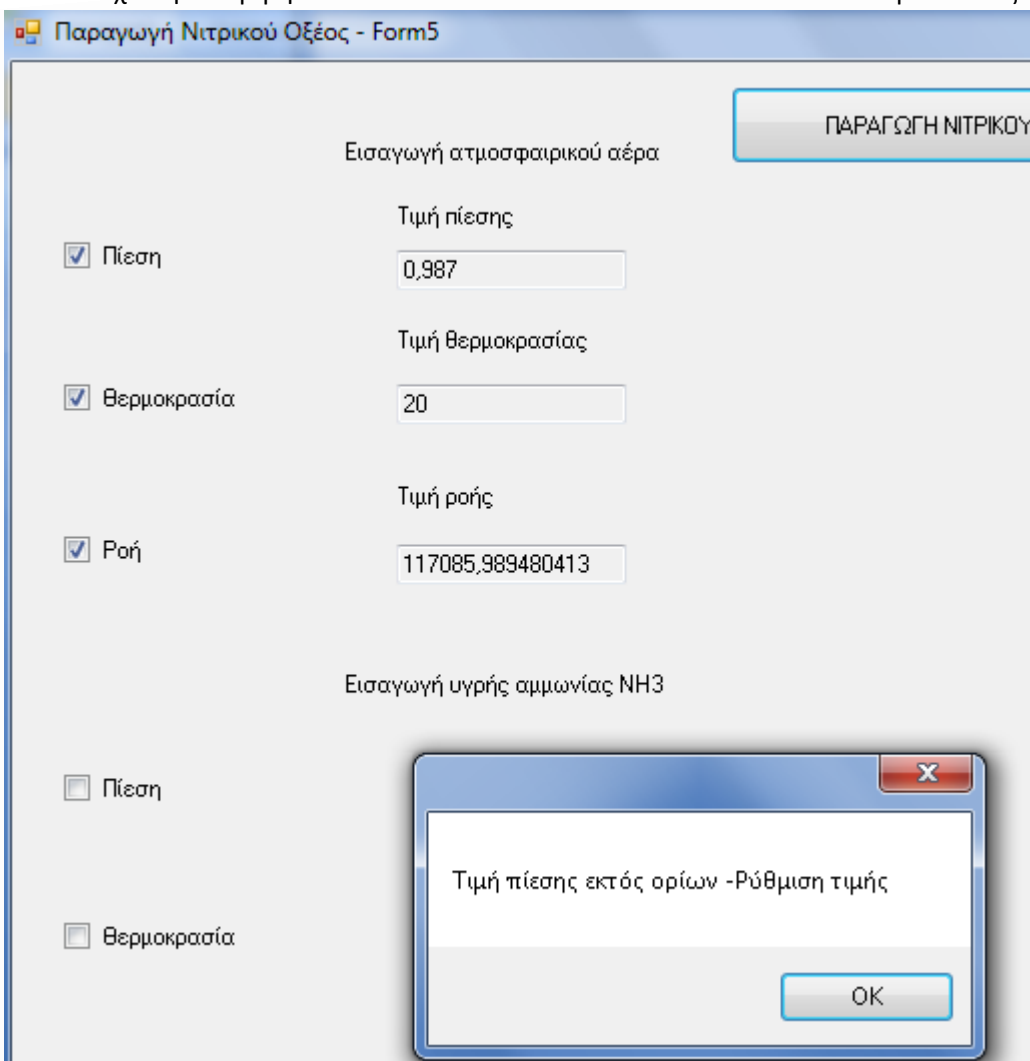
Εικόνα 4.4 Έναρξη παραγωγής Νιτρικού Οξέος – φόρμα 5

Στη φόρμα 5 δίνονται 3 επιλογές:

- η έναρξη παραγωγής του Νιτρικού Οξέος, η οποία θα μεταφέρει τον χρήστη αρχικά στη φόρμα 3, μετά αυτόματα στην 6,7 και 8 με την παραγωγή να ολοκληρώνεται στην φόρμα 8,
- η επικοινωνία με τον διαχειριστή, η οποία θα μεταφέρει τον χρήστη στη φόρμα 4 στην οποία ο χρήστης μπορεί να στείλει e-mail στον administrator
- έξοδος από το σύστημα.



Εικόνα 4.5 Αποστολή email σε διαχειριστή – φόρμα 4



Παραγωγή Νιτρικού Οξέος - Form5

Εισαγωγή ατμοσφαιρικού αέρα

Πίεση Τμή πίεσης 0,987

Θερμοκρασία Τμή θερμοκρασίας 20

Ροή Τμή ροής 117085,989480413

Εισαγωγή υγρής αμμωνίας NH<sub>3</sub>

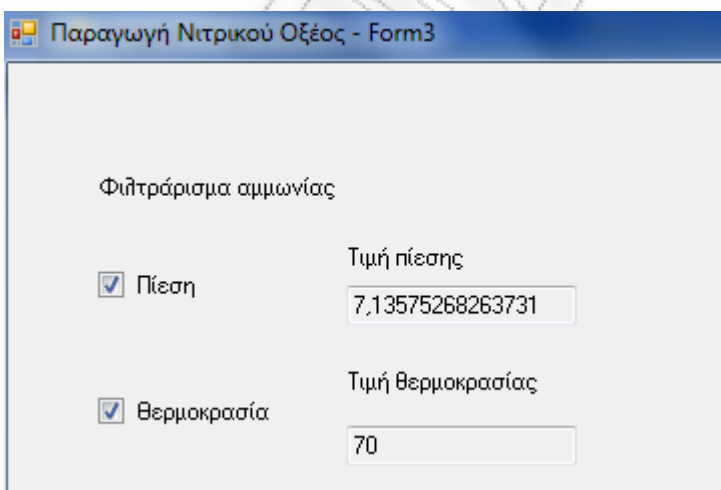
Πίεση

Θερμοκρασία

Τμή πίεσης εκτός ορίων -Ρύθμιση τιμής

OK

Εικόνα 4.6 Εμφάνιση μηνύματος παραγωγής τιμής εκτός ορίων



Παραγωγή Νιτρικού Οξέος - Form3

Φιλτράρισμα αμμωνίας

Πίεση Τμή πίεσης 7,13575268263731

Θερμοκρασία Τμή θερμοκρασίας 70

Εικόνα 4.7 Παραγωγής Νιτρικού Οξέος – φόρμα 3

Παραγωγή Νιτρικού Οξέος - Form6

Καύση μίγματος

<input checked="" type="checkbox"/> Πίεση	Τιμή πίεσης 5,95598783504962
<input checked="" type="checkbox"/> Θερμοκρασία	Τιμή θερμοκρασίας 395
<input checked="" type="checkbox"/> Ροή	Τιμή ροής 104119,4

Εικόνα 4.8 Παραγωγή Νιτρικού Οξέος – φόρμα 6

Παραγωγή Νιτρικού Οξέος - Form7

<input checked="" type="checkbox"/> Πίεση	Τιμή πίεσης 12,707878423253
<input checked="" type="checkbox"/> Θερμοκρασία	Τιμή θερμοκρασίας 45

Εικόνα 4.9 Παραγωγή Νιτρικού Οξέος – φόρμα 7

Παραγωγή Νιτρικού Οξέος - Form8

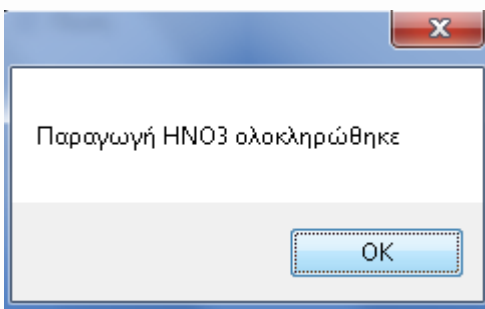
Παραγωγή τελικού προϊόντος (HNO<sub>3</sub>)

Πίεση Τιμή πίεσης  
11,878212024401

Θερμοκρασία Τιμή θερμοκρασίας  
37,3619646985838

Ροή Τιμή ροής  
107738,4

Εικόνα 4.10 Παραγωγή Νιτρικού Οξέος – φόρμα 8



Εικόνα 4.11 Μήνυμα ολοκλήρωσης παραγωγής Νιτρικού Οξέος

## Κεφάλαιο 5

### Περιγραφή της εφαρμογής

Με την (κουμπί) `private void btlogin_Click(object sender, EventArgs e)` κάνουμε είσοδο στο σύστημα. Αρχικά καλείται η `RenderGetuser1` η οποία τρέχει ένα ερώτημα στην βάση δεδομένων και επιστέφει τα στοιχεία του χρήστη με κριτήριο αναζήτησης το `username`. Αν τα στοιχεία είναι λάθος βγαίνει μήνυμα λάθους, αν είναι σωστά και είναι τα στοιχεία του `admin` τότε μεταφέρεται στην `Form2`, ενώ αν είναι τα στοιχεία άλλου χρήστη τότε μεταφέρεται στην `Form5`.

Με την (κουμπί) `private void button3_Click(object sender, EventArgs e)` γίνεται η ανάκτηση των στοιχείων (`username,password`) μέσω `mail`. Στην αρχή τρέχει η `RenderGetusermail` η οποία τρέχει ένα ερώτημα στην βάση δεδομένων και επιστρέφει τα στοιχεία του χρήστη με κριτήριο αναζήτησης το `mail`. Αν το `mail` είναι λάθος εμφανίζεται μήνυμα λάθους, αν είναι σωστά τότε στέλνεται ένα `mail` στο `mail` του χρήστη το οποίο έχει σαν θέμα "Ανάκτηση στοιχείων" και στο σώμα το `username` και το `password`. Επιπλέον εμφανίζεται μήνυμα αν σταλεί το `mail` ή όχι.

Αν έχουμε μεταφερθεί στην `Form2`(Διαχείριση) τότε μπορεί να γίνει διαχείριση των στοιχείων του χρήστη ή να γίνει εμφάνιση των λανθασμένων τιμών. Υπάρχει η επιλογή εισαγωγής νέου χρήστη. Αρχικά τρέχει η `RenderGetusernamee` η οποία κάνει αναζήτηση στην βάση δεδομένων αν υπάρχει το `username` που εισήχθη. Αν βρεθεί το `username` που εισήχθη βγαίνει μήνυμα λάθους, αν δεν υπάρχει γίνεται έλεγχος αν έχουν εισαχθεί και τα άλλα στοιχεία του χρήστη και τότε γίνεται η εισαγωγή με την `adduser`. Επιπλέον βγαίνει μήνυμα αν έγινε εισαγωγή ή όχι. Υπάρχει η επιλογή αλλαγή `password`: αρχικά γίνεται έλεγχος αν έχει γίνει εισαγωγή κωδικού και `password`. Αν έχει γίνει εισαγωγή κωδικού τρέχει η `RendGetuserid` η οποία κάνει αναζήτηση στην βάση δεδομένων αν υπάρχει ο κωδικός: αν δεν υπάρχει εμφανίζει μήνυμα λάθους, αν υπάρχει τρέχει η `updateuserpass` η οποία αλλάζει το `password` στην βάση δεδομένων και εμφανίζεται μήνυμα αν γίνει η αλλαγή ή όχι. Υπάρχει η επιλογή Αλλαγή χρήστη όπου αρχικά γίνεται έλεγχος αν έχουν εισαχθεί όλα τα στοιχεία του χρήστη και στη συνέχεια τρέχει η `RendGetuserid` η οποία κάνει αναζήτηση στην βάση δεδομένων αν υπάρχει ο κωδικός: αν δεν υπάρχει εμφανίζει μήνυμα λάθους, αν υπάρχει τρέχει η `RenderGetusernamee` η οποία κάνει αναζήτηση στην βάση δεδομένων και αν βρει το `username` που εισήχθη βγαίνει μήνυμα λάθους, διαφορετικά αν δεν υπάρχει γίνεται αλλαγή των στοιχείων του χρήστη και εμφανίζεται μήνυμα αν έγινε πετυχημένα η αλλαγή ή όχι. Υπάρχει η επιλογή Εμφάνιση Χρηστών `private void button10_Click(object sender, EventArgs e)`: αρχικά τρέχει η `Getuserss()` η οποία εμφανίζει όλα τα στοιχεία όλων των χρηστών και τα βάζει στο `dataGridView1`. Υπάρχει η επιλογή Εμφάνιση Χρηστών(κωδικός) `private void button10_Click(object sender, EventArgs e)`: αρχικά τρέχει η `Renduserswithid` η οποία εμφανίζει τα στοιχεία του χρήστη με κριτήριο αναζήτησης το κωδικό του χρήστη και τα βάζει στο `dataGridView1`. Υπάρχει η επιλογή Εμφάνιση Χρηστών (`username`) `private void button5_Click_1(object sender, EventArgs e)`: αρχικά τρέχει η `Renduserswithid` η οποία εμφανίζει τα στοιχεία του χρήστη με κριτήριο αναζήτησης το `username` του χρήστη και τα βάζει στο `dataGridView1`. Υπάρχει η επιλογή Τιμές εκτός ορίων τρέχοντος ημέρας `private void button7_Click (object sender, EventArgs e)` αρχικά τρέχει η `RendGetdateerrsgen` η οποία εμφανίζει τις τιμές εκτός των ορίων τα όρια τον κωδικό ,την φάση στην οποία βρισκόταν η εφαρμογή και την περιγραφή της εφαρμογής και τα βάζει στο `dataGridView1`. Υπάρχει η επιλογή Τιμές εκτός ορίων ημέρας `private void button1_Click (object sender, EventArgs e)`: αρχικά ο χρήστης εισάγει την ημερομηνία, μετά τρέχει η `RendGetdateerrsgen` η οποία εμφανίζει τις τιμές εκτός των ορίων, τα όρια, τον κωδικό, την φάση στην οποία βρισκόταν η εφαρμογή και την περιγραφή της εφαρμογής με κριτήριο αναζήτησης την ημερομηνία και τα βάζει στο `dataGridView1`. Αν δεν υπάρχει η ημερομηνία εμφανίζεται ανάλογο μήνυμα. Υπάρχουν οι επιλογές Εκτύπωση/Εγγραφή σε `doc` `private void button2_Click(object sender, EventArgs e)`, `private void button6_Click(object sender, EventArgs e)` αν υπάρχουν αποτελέσματα στο `dataGridView1` γράφονται σε ένα αρχείο `doc`. Υπάρχει η `private void button3_Click(object sender, EventArgs e)` η οποία μεταβαίνει στη `Form5`.

Στην `Form5` υπάρχει η επιλογή `private void button2_Click(object sender, EventArgs e)` η οποία μεταβαίνει στη `Form4`.



Στην Form4 υπάρχει μια φόρμα επικοινωνίας του χρήστη με τον διαχειριστή μέσω mail. Ο χρήστης συμπληρώνει το θέμα και το σώμα του mail και μετά πρέπει να πατήσει το κουμπί Αποστολή mail. Όταν γίνει αυτό η private void send\_Click(object sender, EventArgs e) ελέγχει αν το θέμα και το σώμα του mail είναι κενά. Τότε αν είναι εμφανίζεται μήνυμα λάθους, ενώ αν είναι συμπληρωμένα τρέχει η RenderGetusermail η οποία κάνει αναζήτηση στην βάση στα στοιχεία του χρήστη με κριτήριο αναζήτησης το username του χρήστη. Το mail του χρήστη το βρίσκει από την είσοδο του χρήστη στο σύστημα. Τα στοιχεία του χρήστη που θα βρεθούν ενσωματώνονται στο θέμα του mail. Μετά τρέχει η RenderGetusermail η οποία κάνει αναζήτηση στην βάση για τα στοιχεία του διαχειριστή με κριτήριο αναζήτησης το username του διαχειριστή. Μετά γίνεται η αποστολή του mail και εμφανίζεται το ανάλογο μήνυμα αν έχει σταλεί το mail ή όχι. Υπάρχει η επιλογή έξοδος η οποία κλείνει την Form4 και μεταφερόμαστε στη Form5.

Στην Form5 η ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΝΙΤΡΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ private void send\_Click(object sender, EventArgs e) αρχικά τρέχει τη display\_date() με τη οποία αποθηκεύεται η τρέχουσα ημερομηνία με την μορφή dd/mm/yyyy. Μετά εκτελείται η eisagogiaera1 η οποία παίρνει τυχαίες τιμές για την ροή, θερμοκρασία, πίεση για την φάση Εισαγωγή ατμοσφαιρικού αέρα. Οι τυχαίες αυτές τιμές είναι τύπου double λίγο μεγαλύτερες από τα επιθυμητά όρια και τις βάζει σε μεταβλητές τύπου double. Μετά εκτελείται η eisagogiaera() όπου γίνεται έλεγχος της πίεσης αν είναι εντός των ορίων. Αν είναι εντός των ορίων εμφανίζεται η τιμή αν όχι γίνεται εισαγωγή της λάθος τιμής στην βάση δεδομένων με την adderros. Αν δεν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα λάθους, ενώ αν γίνει εμφανίζεται μήνυμα για να διορθώσουμε τη λάθος τιμή και όταν διορθωθεί η τιμή αυτή εμφανίζεται. Μετά γίνεται έλεγχος της θερμοκρασίας αν είναι εντός των ορίων. Αν είναι εντός ορίων εμφανίζεται, αν όχι γίνεται εισαγωγή της λάθος τιμής στην βάση δεδομένων με την adderros. Αν δεν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα λάθους, ενώ αν γίνει εμφανίζεται μήνυμα για να διορθώσουμε τη λάθος τιμή και όταν διορθωθεί αυτή εμφανίζεται. Μετά γίνεται έλεγχος της ροής αν είναι εντός των ορίων. Αν είναι εντός ορίων εμφανίζεται, αν όχι γίνεται εισαγωγή της λάθος τιμής στην βάση δεδομένων με την adderros. Αν δεν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα λάθους, αν γίνει εμφανίζεται μήνυμα για να διορθώσουμε την λάθος τιμή και όταν διορθωθεί αυτή εμφανίζεται. Μετά εκτελείται η eisagogiygrisamonias1 η οποία παίρνει τυχαίες τιμές για την ροή, θερμοκρασία, πίεση για την φάση Εισαγωγή υγρής αμμωνίας NH3. Οι τιμές αυτές είναι τύπου double λίγο μεγαλύτερες από τα επιθυμητά όρια και τις βάζει σε μεταβλητές τύπου double. Μετά εκτελείται η eisagogiygrisamonias όπου γίνεται έλεγχος της πίεσης αν είναι εντός των ορίων. Αν είναι εντός των ορίων εμφανίζεται, αν όχι γίνεται εισαγωγή της λάθος τιμής στη βάση δεδομένων με την adderros. Αν δε γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα λάθους, αν γίνει εμφανίζεται μήνυμα για να διορθώσουμε τη λάθος τιμή και όταν διορθωθεί αυτή εμφανίζεται. Μετά γίνεται έλεγχος της θερμοκρασίας αν είναι εντός των ορίων. Αν είναι εντός των ορίων εμφανίζεται, αν όχι γίνεται εισαγωγή της λάθος τιμής στην βάση δεδομένων με την adderros. Αν δεν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα λάθους, ενώ αν γίνει εμφανίζεται μήνυμα για να διορθώσουμε τη λάθος τιμή και όταν διορθωθεί εμφανίζεται. Μετά γίνεται έλεγχος της ροής αν είναι εντός των ορίων. Αν είναι εντός των ορίων εμφανίζεται, αν όχι γίνεται εισαγωγή της λάθος τιμής στην βάση δεδομένων με την adderros. Αν δεν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα λάθους, ενώ αν γίνει εμφανίζεται μήνυμα για να διορθώσουμε τη λάθος τιμή και όταν διορθωθεί εμφανίζεται. Μετά εκτελείται η eksatmisiamonias1 η οποία παίρνει τυχαίες τιμές για την ροή, θερμοκρασία, πίεση για την φάση Εξάτμιση αμμωνίας. Οι τιμές αυτές είναι τύπου double λίγο μεγαλύτερες από τα επιθυμητά όρια και τοποθετούνται σε μεταβλητές τύπου double. Μετά εκτελείται η eksatmisiamonias γίνεται έλεγχος της πίεσης αν είναι εντός των ορίων. Αν είναι εντός αυτών εμφανίζεται, αν όχι γίνεται εισαγωγή της λάθος τιμής στην βάση δεδομένων με την adderros. Αν δεν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα λάθους, ενώ αν γίνει εμφανίζεται μήνυμα για να διορθώσουμε τη λάθος τιμή και όταν διορθωθεί εμφανίζεται. Μετά γίνεται έλεγχος της θερμοκρασίας αν είναι εντός των ορίων κι αν είναι εντός εμφανίζεται, ενώ αν είναι εκτός γίνεται εισαγωγή της λάθος τιμής στην βάση δεδομένων με την adderros. Αν δεν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα λάθους, αν γίνει εμφανίζεται μήνυμα για να διορθώσουμε τη λάθος τιμή και όταν διορθωθεί εμφανίζεται. Μετά γίνεται έλεγχος της ροής αν είναι εντός των ορίων. Αν είναι εντός αυτών εμφανίζεται, αν όχι γίνεται εισαγωγή της λάθος τιμής στην βάση δεδομένων με την adderros. Αν δεν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα λάθους, ενώ αν γίνει εμφανίζεται μήνυμα για να διορθώσουμε τη λάθος τιμή και όταν διορθωθεί η τιμή αυτή εμφανίζεται. Μετά εκτελείται η uperthermasiamonias1 η οποία παίρνει τυχαίες τιμές για την ροή, θερμοκρασία, πίεση για την

φάση Υπερθέρμανση αμμωνίας τύπου double λίγο μεγαλύτερες από τα επιθυμητά όρια και τις βάζει σε μεταβλητές τύπου double. Μετά εκτελείται η `uperthermasiamonias` και γίνεται έλεγχος της πίεσης αν είναι εντός των ορίων. Αν είναι εντός ορίων εμφανίζεται, αν όχι γίνεται εισαγωγή της λάθος τιμής στην βάση δεδομένων με την `adderros`. Αν δεν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα λάθους, αν γίνει εμφανίζεται μήνυμα για να διορθώσουμε τη λάθος τιμή και όταν διορθωθεί η τιμή αυτή εμφανίζεται. Μετά γίνεται έλεγχος της θερμοκρασίας αν είναι εντός των ορίων. Αν είναι εντός εμφανίζεται, αν όχι γίνεται εισαγωγή της λάθος τιμής στην βάση δεδομένων με την `adderros`. Αν δεν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα λάθους, ενώ αν γίνει εμφανίζεται μήνυμα για να διορθώσουμε τη λάθος τιμή και όταν διορθωθεί εμφανίζεται. Μετά γίνεται έλεγχος της ροής αν είναι εντός των ορίων. Αν είναι εντός αυτών εμφανίζεται, αν όχι γίνεται εισαγωγή της λάθος τιμής στην βάση δεδομένων με την `adderros`. Αν δεν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα λάθους, αν γίνει εμφανίζεται μήνυμα για να διορθώσουμε την λάθος τιμή και όταν διορθωθεί η τιμή αυτή εμφανίζεται. Όταν τελειώσει η εκτέλεση της `uperthermasiamonias` επιστρέφουμε στην `private void send_Click(object sender, EventArgs e)` και γίνεται μεταφορά στην `Form3`.

Όταν γίνει η μεταφορά στην `Form3` τρέχει η `private void panel11_Paint_1(object sender, PaintEventArgs e)`. Αρχικά εκτελείται η `filtrarismaamonias` στην οποία γίνεται έλεγχος των τιμών από το προηγούμενο βήμα όπως και η `filtrarismaaera1`. Μετά εκτελείται η `filtrarismaaera2` η οποία παίρνει τυχαίες τιμές για την ροή, θερμοκρασία, πίεση για την φάση Φιλτράρισμα και συμπίεση αέρα. Οι τιμές αυτές είναι τύπου double, λίγο μεγαλύτερες από τα επιθυμητά όρια και τις βάζει σε μεταβλητές τύπου double. Μετά εκτελείται η `filtrarismaaera3` και γίνεται έλεγχος της πίεσης αν είναι εντός των ορίων. Αν είναι εντός αυτών εμφανίζεται η τιμή, αν όχι γίνεται εισαγωγή της λάθος τιμής στην βάση δεδομένων με την `adderros`. Αν δεν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα λάθους, αν γίνει εμφανίζεται μήνυμα για να διορθώσουμε τη λάθος τιμή και όταν διορθωθεί αυτή εμφανίζεται. Μετά γίνεται έλεγχος της θερμοκρασίας αν είναι εντός των ορίων. Αν είναι εντός εμφανίζεται, αν όχι γίνεται εισαγωγή της λάθος τιμής στην βάση δεδομένων με την `adderros`. Αν δεν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα λάθους, ενώ αν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα για να διορθώσουμε τη λάθος τιμή και όταν διορθωθεί η τιμή αυτή εμφανίζεται. Μετά εκτελείται η `anamiksiaeraamonias()` η οποία παίρνει τυχαίες τιμές για την ροή, θερμοκρασία, πίεση για την φάση Ανάμειξη αέριος αμμωνίας – αέρα τύπου double, οι οποίες είναι λίγο μεγαλύτερες από τα επιθυμητά όρια και τις βάζει σε μεταβλητές τύπου double. Μετά εκτελείται η `anamiksiaeraamonias1` και γίνεται έλεγχος της πίεσης αν είναι εντός των ορίων. Αν πραγματικά είναι εντός ορίων εμφανίζεται, αν όχι γίνεται εισαγωγή της λάθος τιμής στην βάση δεδομένων με την `adderros`. Αν δεν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα λάθους, αν γίνει εμφανίζεται μήνυμα για να διορθώσουμε τη λάθος τιμή και όταν διορθωθεί αυτή εμφανίζεται. Μετά γίνεται έλεγχος της θερμοκρασίας αν είναι εντός των ορίων κι αν είναι εμφανίζεται. Αν όχι γίνεται εισαγωγή της λάθος τιμής στην βάση δεδομένων με την `adderros`. Αν δεν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα λάθους, ενώ αν γίνει εμφανίζεται μήνυμα για να διορθώσουμε τη λάθος τιμή και όταν διορθωθεί αυτή εμφανίζεται. Μετά γίνεται έλεγχος της ροής αν είναι εντός των ορίων αν είναι εμφανίζεται αν όχι γίνεται εισαγωγή της λάθος τιμής στην βάση δεδομένων με την `adderros` αν δεν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα λάθους αν γίνει εμφανίζεται μήνυμα για να διορθώσουμε την λάθος τιμή και όταν διορθωθεί εμφανίζεται. Μετά εκτελείται η `filtrarismaaeramixgas` η οποία παίρνει τυχαίες τιμές για την ροή, θερμοκρασία, πίεση για την φάση Φιλτράρισμα MIXED GAS τύπου double, με τις τιμές να είναι λίγο μεγαλύτερες από τα επιθυμητά όρια και τις βάζει σε μεταβλητές τύπου double. Μετά εκτελείται η `filtrarismaaeramixgas1` και γίνεται έλεγχος της πίεσης αν είναι εντός των ορίων. Αν πραγματικά είναι εντός, η τιμή της πίεσης εμφανίζεται, ενώ αν είναι εκτός γίνεται εισαγωγή της λάθος τιμής στην βάση δεδομένων με την `adderros`. Αν δεν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα λάθους, ενώ αν γίνει εμφανίζεται μήνυμα για να διορθώσουμε τη λάθος τιμή και όταν αυτή διορθωθεί, εμφανίζεται. Μετά γίνεται έλεγχος της θερμοκρασίας αν είναι εντός των ορίων. Αν είναι εντός εμφανίζεται, αν όχι γίνεται εισαγωγή της λάθος τιμής στην βάση δεδομένων με την `adderros`. Αν δεν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα λάθους, ενώ αν γίνει εμφανίζεται μήνυμα για να διορθώσουμε τη λάθος τιμή και όταν αυτή

διορθωθεί, εμφανίζεται. Μετά γίνεται έλεγχος της ροής αν είναι εντός των ορίων κι αν είναι τότε εμφανίζεται. Διαφορετικά γίνεται εισαγωγή της λάθος τιμής στην βάση δεδομένων με την adderros. Αν δεν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα λάθους, ενώ αν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα για να διορθώσουμε τη λάθος τιμή και όταν αυτή διορθωθεί τότε εμφανίζεται. Όταν τελειώσει η εκτέλεση της filtrarismaaeramixgas1 επιστρέφουμε στην private void panel11\_Paint\_1(object sender, PaintEventArgs e) και γίνεται μεταφορά στην Form6.

Όταν γίνει η μεταφορά στην Form6 τρέχει η private void panel2\_Paint(object sender, PaintEventArgs e) κι αρχικά εκτελείται η kausimigmatos στην οποία γίνεται έλεγχος των τιμών από το προηγούμενο βήμα. Μετά εκτελείται η kausimigmatos2 η οποία παίρνει τυχαίες τιμές τύπου double για την ροή, θερμοκρασία, πίεση για την φάση Καύση μίγματος λίγο μεγαλύτερες από τα επιθυμητά όρια και τις βάζει σε μεταβλητές τύπου double. Μετά εκτελείται η kausimigmatos3 και γίνεται έλεγχος της πίεσης αν είναι εντός των ορίων. Αν είναι εντός ορίων εμφανίζεται, αν όχι γίνεται εισαγωγή της λάθος τιμής στην βάση δεδομένων με την adderros. Αν δεν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα λάθους, αν γίνει εμφανίζεται μήνυμα για να διορθώσουμε τη λάθος τιμή κι όταν αυτή διορθωθεί εμφανίζεται. Μετά γίνεται έλεγχος της θερμοκρασίας αν είναι εντός των ορίων κι αν είναι εμφανίζεται. Αν δεν είναι εντός γίνεται εισαγωγή της λάθος τιμής στην βάση δεδομένων με την adderros. Αν δεν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα λάθους, ενώ αν γίνει εμφανίζεται μήνυμα για να διορθώσουμε τη λάθος τιμή κι όταν αυτή διορθωθεί εμφανίζεται. Μετά γίνεται έλεγχος της ροής αν είναι εντός των ορίων. Αν είναι εμφανίζεται, αν όχι γίνεται εισαγωγή της λάθος τιμής στην βάση δεδομένων με την adderros. Αν δεν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα λάθους, αν γίνει εμφανίζεται μήνυμα για να διορθώσουμε τη λάθος τιμή κι όταν αυτή διορθωθεί εμφανίζεται. Μετά εκτελείται η metaforastosimpiesti στην οποία γίνεται έλεγχος των τιμών από το προηγούμενο βήμα. Μετά εκτελείται η metaforastosimpiesti1, η οποία παίρνει τυχαίες τιμές τύπου double για την ροή, θερμοκρασία, πίεση για την φάση ΜΕΙΩΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΣΥΜΠΙΕΣΤΗ NO GAS οι οποίες θα είναι λίγο μεγαλύτερες από τα επιθυμητά όρια και τις βάζει σε μεταβλητές τύπου double. Μετά εκτελείται η metaforastosimpiesti2 και γίνεται έλεγχος της πίεσης αν είναι εντός των ορίων. Αν είναι εντός εμφανίζεται, αν όχι γίνεται εισαγωγή της λάθος τιμής στην βάση δεδομένων με την adderros. Αν δεν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα λάθους, ενώ αν γίνει εμφανίζεται μήνυμα για να διορθώσουμε τη λάθος τιμή κι όταν αυτή διορθωθεί εμφανίζεται. Μετά γίνεται έλεγχος της θερμοκρασίας αν είναι εντός των ορίων αν είναι εμφανίζεται αν όχι γίνεται εισαγωγή της λάθος τιμής στην βάση δεδομένων με την adderros αν δεν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα λάθους αν γίνει εμφανίζεται μήνυμα για να διορθώσουμε την λάθος τιμή και όταν διορθωθεί εμφανίζεται. Μετά γίνεται έλεγχος της ροής αν είναι εντός των ορίων αν είναι εμφανίζεται αν όχι γίνεται εισαγωγή της λάθος τιμής στην βάση δεδομένων με την adderros αν δεν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα λάθους αν γίνει εμφανίζεται μήνυμα για να διορθώσουμε την λάθος τιμή και όταν διορθωθεί εμφανίζεται. Μετά εκτελείται η simpiesinogas στην οποία γίνεται έλεγχος των τιμών από το προηγούμενο βήμα. Μετά εκτελείται η simpiesinogas1 η οποία παίρνει τυχαίες τιμές για την ροή, θερμοκρασία, πίεση για την φάση ΣΥΜΠΙΕΣΗ NO GAS ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΕΙΣΟΔΟ ΣΤΟ ΠΥΡΓΟ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗΣ τύπου double λίγο μεγαλύτερες από τα επιθυμητά όρια και τις βάζει σε μεταβλητές τύπου double. Μετά εκτελείται η simpiesinogas2 γίνεται έλεγχος της πίεσης αν είναι εντός των ορίων αν είναι εμφανίζεται αν όχι γίνεται εισαγωγή της λάθος τιμής στην βάση δεδομένων με την adderros αν δεν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα λάθους αν γίνει εμφανίζεται μήνυμα για να διορθώσουμε την λάθος τιμή και όταν διορθωθεί εμφανίζεται. Μετά γίνεται έλεγχος της θερμοκρασίας αν είναι εντός των ορίων κι αν είναι, εμφανίζεται. Αν δεν είναι εντός ορίων γίνεται εισαγωγή της λάθος τιμής στην βάση δεδομένων με την adderros. Αν δεν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα λάθους, αν γίνει εμφανίζεται μήνυμα για να διορθώσουμε τη λάθος τιμή κι όταν αυτή διορθωθεί τότε εμφανίζεται. Μετά γίνεται έλεγχος της ροής αν είναι εντός των ορίων. Αν είναι εντός εμφανίζεται, αν όχι γίνεται εισαγωγή της λάθος τιμής στην βάση δεδομένων με την adderros. Αν δεν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα λάθους, ενώ αν γίνει εμφανίζεται μήνυμα για να διορθώσουμε την λάθος τιμή κι όταν αυτή διορθωθεί τότε εμφανίζεται. Όταν τελειώσει η εκτέλεση της simpiesinogas2 επιστρέφουμε στην private void panel2\_Paint(object sender, PaintEventArgs e) και γίνεται μεταφορά στην Form7.

Όταν γίνει η μεταφορά στην Form7 τρέχει η `private void panel1_Paint (object sender, PaintEventArgs e)`. Αρχικά εκτελείται η `arorofisinitroidon` στην οποία γίνεται έλεγχος των τιμών από το προηγούμενο βήμα. Μετά εκτελείται η `arorofisinitroidon1` η οποία παίρνει τυχαίες τιμές τύπου `double` για την θερμοκρασία, πίεση για την φάση Απορρόφηση νιτρικών προϊόντων λίγο μεγαλύτερες από τα επιθυμητά όρια και τις βάζει σε μεταβλητές τύπου `double`. Μετά εκτελείται η `arorofisinitroidon2` και γίνεται έλεγχος της πίεσης αν είναι εντός των ορίων. Αν είναι εντός αυτών εμφανίζεται, αν όχι γίνεται εισαγωγή της λάθος τιμής στην βάση δεδομένων με την `adderros`, ενώ αν δεν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα λάθους. Αν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα για να διορθώσουμε την λάθος τιμή και όταν αυτή διορθωθεί εμφανίζεται. Μετά γίνεται έλεγχος της θερμοκρασίας αν είναι εντός των ορίων. Αν είναι εντός ορίων αυτή εμφανίζεται, αν όχι γίνεται εισαγωγή της λάθος τιμής στην βάση δεδομένων με την `adderros`. Αν δεν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα λάθους, ενώ αν γίνει εμφανίζεται μήνυμα για να διορθώσουμε τη λάθος τιμή κι όταν αυτή διορθωθεί τότε εμφανίζεται. Μετά εκτελείται η `arorofisinitroidon3` η οποία παίρνει τυχαίες τιμές για την ροή, θερμοκρασία, πίεση για την φάση Απορρόφηση νιτρικών προϊόντων, τύπου `double`, λίγο μεγαλύτερες από τα επιθυμητά όρια και τις βάζει σε μεταβλητές τύπου `double`. Μετά εκτελείται η `arorofisinitroidon4` και γίνεται έλεγχος της πίεσης αν είναι εντός των ορίων. Αν είναι εντός των ορίων εμφανίζεται, αν όχι γίνεται εισαγωγή της λάθος τιμής στην βάση δεδομένων με την `adderros`. Αν δεν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα λάθους, ενώ αν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα για να διορθώσουμε τη λάθος τιμή κι όταν αυτή διορθωθεί τότε εμφανίζεται. Μετά γίνεται έλεγχος της θερμοκρασίας αν είναι εντός των ορίων. Αν είναι εντός ορίων εμφανίζεται, αν όχι γίνεται εισαγωγή της λάθος τιμής στην βάση δεδομένων με την `adderros`. Αν δεν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα λάθους, ενώ αν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα για να διορθώσουμε τη λάθος τιμή και όταν αυτή διορθωθεί τότε εμφανίζεται. Μετά γίνεται έλεγχος της ροής αν είναι εντός των ορίων κι αν είναι εμφανίζεται. Διαφορετικά, αν δεν είναι εντός ορίων γίνεται εισαγωγή της λάθος τιμής στην βάση δεδομένων με την `adderros`. Αν δεν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα λάθους, ενώ αν γίνει εμφανίζεται μήνυμα για να διορθώσουμε την λάθος τιμή και όταν αυτή διορθωθεί τότε εμφανίζεται. Μετά εκτελείται η `arorofisinitroidon5` η οποία παίρνει τυχαίες τιμές για την θερμοκρασία, πίεση για την φάση Απορρόφηση νιτρικών προϊόντων τύπου `double` λίγο μεγαλύτερες από τα επιθυμητά όρια και τις βάζει σε μεταβλητές τύπου `double`. Μετά εκτελείται η `arorofisinitroidon6` όπου γίνεται έλεγχος της πίεσης αν είναι εντός των ορίων. Αν είναι εντός ορίων, η τιμή εμφανίζεται, ενώ αν όχι γίνεται εισαγωγή της λάθος τιμής στην βάση δεδομένων με την `adderros`. Αν δεν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα λάθους, ενώ αν γίνει εμφανίζεται μήνυμα για να διορθώσουμε την λάθος τιμή κι όταν αυτή διορθωθεί τότε εμφανίζεται. Μετά γίνεται έλεγχος της θερμοκρασίας αν είναι εντός των ορίων κι αν είναι εμφανίζεται. Αν δεν είναι εντός ορίων, γίνεται εισαγωγή της λάθος τιμής στην βάση δεδομένων με την `adderros`. Αν δεν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα λάθους ενώ αν γίνει εισαγωγή τότε εμφανίζεται μήνυμα για να διορθώσουμε την λάθος τιμή και όταν αυτή διορθωθεί, εμφανίζεται. Όταν τελειώσει η εκτέλεση της `arorofisinitroidon6` επιστρέφουμε στην `private void panel1_Paint(object sender, PaintEventArgs e)` και γίνεται μεταφορά στην Form8.

Όταν γίνει η μεταφορά στην Form8 τρέχει η `private void panel300_Paint(object sender, PaintEventArgs e)`. Αρχικά εκτελείται η `telikorpoion1` η οποία παίρνει τυχαίες τιμές για την ροή, θερμοκρασία, πίεση για την φάση Παραγωγή τελικού προϊόντος ( $\text{HNO}_3$ ), τύπου `double`, λίγο μεγαλύτερες από τα επιθυμητά όρια και τις βάζει σε μεταβλητές τύπου `double`. Μετά εκτελείται η `telikorpoion2` και γίνεται έλεγχος της πίεσης αν είναι εντός των ορίων. Αν είναι εντός ορίων αυτή εμφανίζεται, αν όχι γίνεται εισαγωγή της λάθος τιμής στην βάση δεδομένων με την `adderros`. Αν δεν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα λάθους, ενώ αν γίνει εμφανίζεται μήνυμα για να διορθώσουμε την λάθος τιμή κι όταν αυτή διορθωθεί, εμφανίζεται. Μετά γίνεται έλεγχος της θερμοκρασίας αν είναι εντός των ορίων κι αν είναι, εμφανίζεται. Αν όχι γίνεται εισαγωγή της λάθος τιμής στην βάση δεδομένων με την `adderros`. Αν δεν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα λάθους, ενώ αν γίνει εμφανίζεται μήνυμα για να διορθώσουμε τη λάθος τιμή κι όταν αυτή διορθωθεί εμφανίζεται. Μετά γίνεται έλεγχος της ροής αν είναι εντός των ορίων κι αν είναι εμφανίζεται. Αν δεν είναι εντός ορίων γίνεται εισαγωγή της λάθος τιμής στην βάση δεδομένων με την `adderros`. Αν δεν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα λάθους, αλλά αν γίνει εμφανίζεται μήνυμα για να διορθώσουμε τη λάθος τιμή κι όταν αυτή διορθωθεί, εμφανίζεται. Μετά εκτελείται η `araerion1arx` η οποία παίρνει τυχαίες τιμές για την θερμοκρασία, πίεση για την φάση Μείωση

πίεσης απαερίων(Αρχικές τιμές) τύπου double λίγο μεγαλύτερες από τα επιθυμητά όρια και τις βάζει σε μεταβλητές τύπου double. Μετά εκτελείται η `araerion2arx` και γίνεται έλεγχος της πίεσης αν είναι εντός των ορίων. Αν πραγματικά είναι εντός ορίων, αυτή εμφανίζεται. Αν όχι γίνεται εισαγωγή της λάθος τιμής στην βάση δεδομένων με την `addergos`. Αν δεν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα λάθους. Αν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα για να διορθώσουμε τη λάθος τιμή κι όταν η τιμή διορθωθεί, εμφανίζεται. Μετά γίνεται έλεγχος της θερμοκρασίας αν είναι εντός των ορίων κι αν είναι εμφανίζεται, ενώ αν όχι γίνεται εισαγωγή της λάθος τιμής στην βάση δεδομένων με την `addergos`. Αν δεν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα λάθους, αν γίνει εμφανίζεται μήνυμα για να διορθώσουμε τη λάθος τιμή κι όταν αυτή διορθωθεί εμφανίζεται. Μετά εκτελείται η `araerion1tel` η οποία παίρνει τυχαίες τιμές για την θερμοκρασία, πίεση για την φάση Μείωση πίεσης απαερίων(Τελικές τιμές) τύπου double λίγο μεγαλύτερες από τα επιθυμητά όρια και τις βάζει σε μεταβλητές τύπου double. Μετά εκτελείται η `araerion2tel` γίνεται έλεγχος της πίεσης αν είναι εντός των ορίων κι αν είναι εμφανίζεται. Αν όχι γίνεται εισαγωγή της λάθος τιμής στην βάση δεδομένων με την `addergos`. Αν δεν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα λάθους, ενώ αν γίνει εμφανίζεται μήνυμα για να διορθώσουμε τη λάθος τιμή κι όταν αυτή διορθωθεί, εμφανίζεται. Μετά γίνεται έλεγχος της θερμοκρασίας αν είναι εντός των ορίων. Αν πραγματικά είναι εντός ορίων εμφανίζεται, αν όχι γίνεται εισαγωγή της λάθος τιμής στην βάση δεδομένων με την `addergos`. Αν δεν γίνει εισαγωγή εμφανίζεται μήνυμα λάθους, αλλά αν γίνει εμφανίζεται μήνυμα για να διορθώσουμε τη λάθος τιμή κι όταν αυτή διορθωθεί, εμφανίζεται. Όταν τελειώσει η διαδικασία και είναι επιτυχής εμφανίζεται ένα μήνυμα «Παραγωγή HNO<sub>3</sub> ολοκληρώθηκε». Τέλος υπάρχει η δυνατότητα έξοδος από την εφαρμογή.

## Κεφάλαιο 6

### Συμπεράσματα-επέκταση-συντήρηση

Στα πλαίσια της μεταπτυχιακής διατριβής έγινε έρευνα, αναλύθηκε και υλοποιήθηκε ένα πληροφοριακό σύστημα για παραγωγή Νιτρικού Οξέος. Στα πλαίσια της έρευνας έγινε αναζήτηση για το τι υπάρχει στον εμπορικό τομέα.

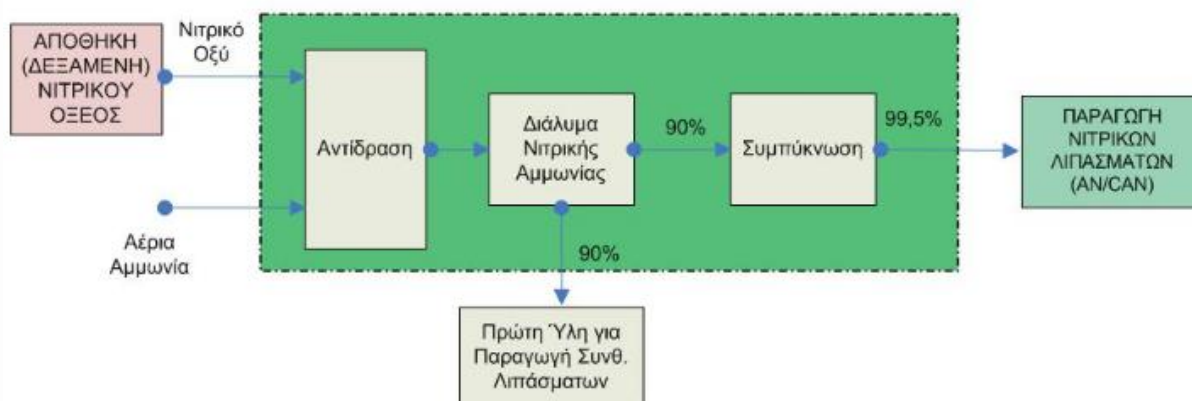
Έγινε ανάλυση με Αντικειμενοστραφής προσέγγιση με βάση το RUP(RATIONAL UNIFIED PROCESS) και τα αποτελέσματα ήταν να γίνει πλήρως κατανοητό το πρόβλημα και να μειωθούν τα λογικά λάθη κατά την ανάπτυξη του κώδικα και έτσι έγινε ποιο εύκολη η υλοποίηση του πληροφοριακού συστήματος στην C#.

Τέλος στη υλοποίηση χρησιμοποιήθηκε η C# (μέσω Visual Studio 2010) η οποία παρείχε όλα τα εργαλεία που χρειάστηκαν για να γίνει το λογισμικό. Για την δημιουργία της βάσης δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το XAAMP for Windows version 1.7.3 το οποίο είναι freeware και προσέφερε όλα τα εργαλεία που χρειάστηκαν.

Το σύστημα θα μπορούσε να επεκταθεί σε ένα σύστημα παραγωγής Νιτρικών Λιπασμάτων.

Η μονάδα Νιτρικών αποτελείται ουσιαστικά από δύο χωριστές μονάδες. Στην πρώτη μονάδα γίνεται η παραγωγή Νιτρικού Οξέος και στη δεύτερη η παραγωγή της Νιτρικής Αμμωνίας και των Νιτρικών Λιπασμάτων. Στη μονάδα παραγωγής νιτρικής αμμωνίας το νιτρικό οξύ αντιδρά με αέρια αμμωνία για την παραγωγή διαλύματος νιτρικής αμμωνίας. Μέρος του παραγόμενου διαλύματος νιτρικής αμμωνίας οδηγείται μέσω αγωγού στη μονάδα παραγωγής συνθέτων λιπασμάτων, ενώ το υπόλοιπο αφού πρώτα συμπυκνωθεί χρησιμοποιείται για την παραγωγή νιτρικών λιπασμάτων.

Η παραγωγική διαδικασία μετά την παραγωγή Νιτρικού οξέος παριστάνεται συνοπτικά στο σχήμα που ακολουθεί.



Εικόνα 6.1 Στάδιο παραγωγής Νιτρικών Λιπασμάτων μετά την παραγωγή Νιτρικού Οξέος

Είναι εύκολο να προστεθούν στον υπάρχοντα κώδικα περαιτέρω γραμμές με σκοπό να φτιαχτεί μια επιπλέον φόρμα (πχ. Form 9) χωρίς να χρειαστεί να αλλάξει η βάση δεδομένων, αφού η ουσιαστική αλλαγή θα έγκειται στο γεγονός ότι οι πιθανές παραπάνω τιμές εκτός ορίων θα χρειαστεί να καταχωρηθούν.

Οι χρήστες που έχουν κάνει εισαγωγή στο σύστημα μέσω της Form2, μετά τους ελέγχους στη Form 8 και την παραγωγή του Νιτρικού Οξέος θα κατευθύνονται σε μια επόμενη φόρμα στην οποία θα γίνονται οι απαραίτητοι έλεγχοι για την τελική παραγωγή των λιπασμάτων. Με παρόμοιες συναρτήσεις όπως αυτές που φτιάχτηκαν στις προηγούμενες φόρμες θα γίνονται έλεγχοι αν οι παραγόμενες random τιμές είναι εντός ορίων κι αν όχι θα καταχωρούνται και αυτές στη βάση.

Το σύστημα μπορεί να συντηρηθεί σχετικά εύκολα για τον λόγο ότι είναι γραμμένο με πολλές συναρτήσεις και υποπρογράμματα με το καθένα από αυτά να εκτελεί μία συγκεκριμένη ενέργεια.



## **Βιβλιογραφία**

<http://www.mysql.com>

<http://csharp.net-informations.com>

<http://stackoverflow.com>

<http://download.microsoft.com/download/9/0/B/90B96800-6765-4AC2-A79F-A2E9116F2157/Moving%20to%20Microsoft%20Visual%20Studio%202010%20ebook.pdf>

<http://www.prosim.net/en/software-prosimplus-hno3-2.php>

<http://www.atmos-chem-phys.net/9/7949/2009/acp-9-7949-2009.pdf>

<http://mls.jpl.nasa.gov/joe/SanteeHNO3Val.pdf>

<http://www.aidic.it/cet/10/21/046.pdf>

<http://www.engpapers.com/68354.html>

<http://www.aspentech.com/>

<http://scholar.lib.vt.edu/theses/index.html>

Σχεδιασμός Βάσεων Δεδομένων ISBN 978-960-930872-4, Γεώργιος Βασιλακόπουλος, 2009

Συστήματα Βάσεων Δεδομένων ISBN 960-512-384-3, Silberschatz, Korth, Sudarshan (Απόδοση: Μαίρη Γκλαβά), 2002 Γκιούρδας Μ.

Εισαγωγή στη UML ISBN: 960-209-481-8, FOWLER-SCOTT, 2001 Κλειδάριθμος

Αντικειμενοστραφής ανάπτυξη λογισμικού με τη UML ISBN 960-209-913-5, ΓΕΡΟΓΙΑΝΝΗΣ,ΚΑΚΑΡΟΝΤΖΑΣ,ΚΑΜΕΑΣ,ΣΤΑΜΕΛΟΣ,ΦΙΤΣΙΛΗΣ, 2006 Κλειδάριθμος

Εισαγωγή στη MySQL 2η έκδοση ISBN: 960-461-075-9 ,Ullman, Larry(Μεταφραστής: Καναβός, Παναγιώτης) , 2007 Κλειδάριθμος

Ο επίσημος οδηγός MySQL 5 ISBN: 960-512-487-4, Pedersen, Carsten, Hinz, Stefan, Dubois, Paul,(Μεταφραστής: Μήλιος, Αγαμέμνων), 2006 Γκιούρδας Μ.

Visual C# 2008 βήμα βήμα ISBN 978-960-461-205-5, John Sharp , 2008 Κλειδάριθμος

Beginning Microsoft Visual C# 2008 ISBN: 047019135X, Karli,Watson, Christian,Nagel, Jacob Hammer,Pedersen, Jon D.,Reid, Morgan,Skinner, Eric,White, 2008 John Wiley and Sons Ltd-Παπασωτηρίου.

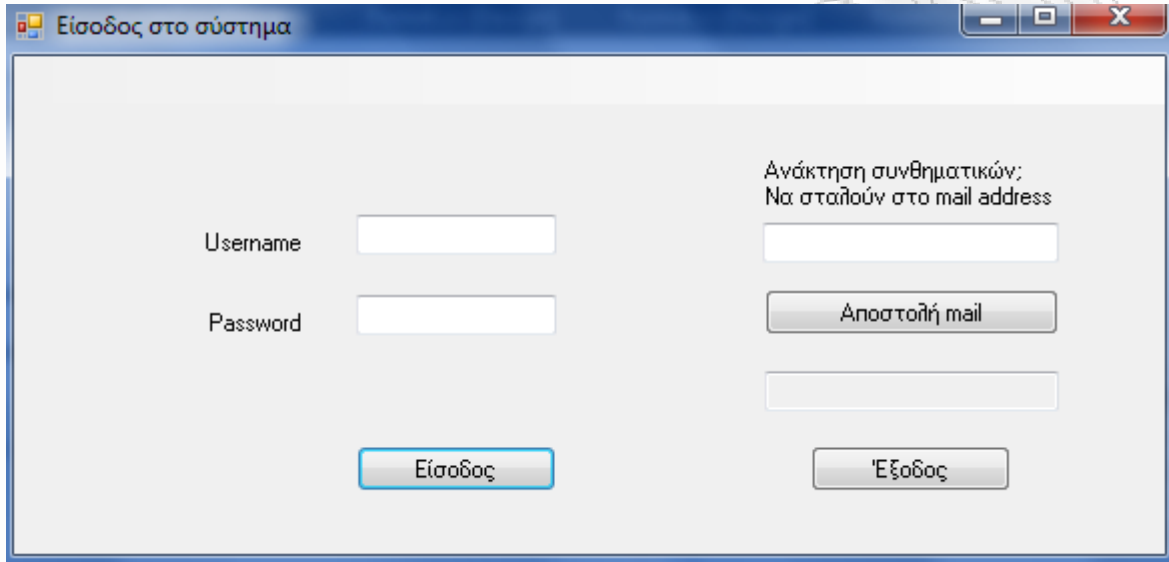
Nichole C. Wolfgang & Leslie W. Ayres (1995), Simulation As a Useful Tool in examining waste production, France

J. Belghaieb<sup>1</sup>, O. Dkhil, A. Elhajbelgacem, Nejib. Hajji, Jalel LabidiEnergy (2010), Optimization of a network of exchangers-reactors in a nitric acid production plant

## Παράρτημα 1

### Εγχειρίδιο χρήσης

Με την έναρξη του συστήματος εμφανίζεται η φόρμα «Είσοδος στο σύστημα». Ο χρήστης μπορεί να κάνει εισαγωγή δίνοντας τα συνθηματικά του (username & password) τα οποία είναι καταχωρημένα στη βάση δεδομένων, ή διαφορετικά σε περίπτωση που δεν τα θυμάται και επιθυμεί να τα λάβει στο mailbox του μπορεί να δώσει το e-mail address του και θα τα λάβει σε ελάχιστα δευτερόλεπτα.



Εικόνα 7.1 Είσοδος στο σύστημα

Σε περίπτωση που ο χρήστης δώσει username ή/και password τα οποία δεν είναι καταχωρημένα στη βάση τότε θα λάβει ένα μήνυμα λάθους «Λανθασμένα Στοιχεία»





Εικόνα 7.2 Μήνυμα λάθους κατά την εισαγωγή συνθηματικών

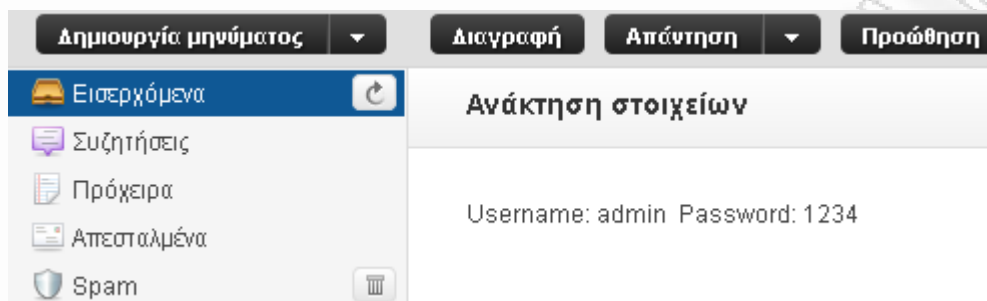
Ομοίως, σε περίπτωση που ο χρήστης επιθυμεί να λάβει τα συνθηματικά στο mailbox του δίνοντας e-mail address το οποίο δεν είναι καταχωρημένο στη βάση το μήνυμα λάθους «mail δεν υπάρχει» θα εμφανιστεί.



Εικόνα 7.3 Μήνυμα λάθους κατά την εισαγωγή e-mail address για ανάκτηση συνθηματικών

Όταν ο χρήστης δώσει e-mail address το οποίο εντοπιστεί στη βάση, πατώντας το κουμπί «Αποστολή mail» το μήνυμα επιβεβαίωσης «Message sent» θα εμφανιστεί.

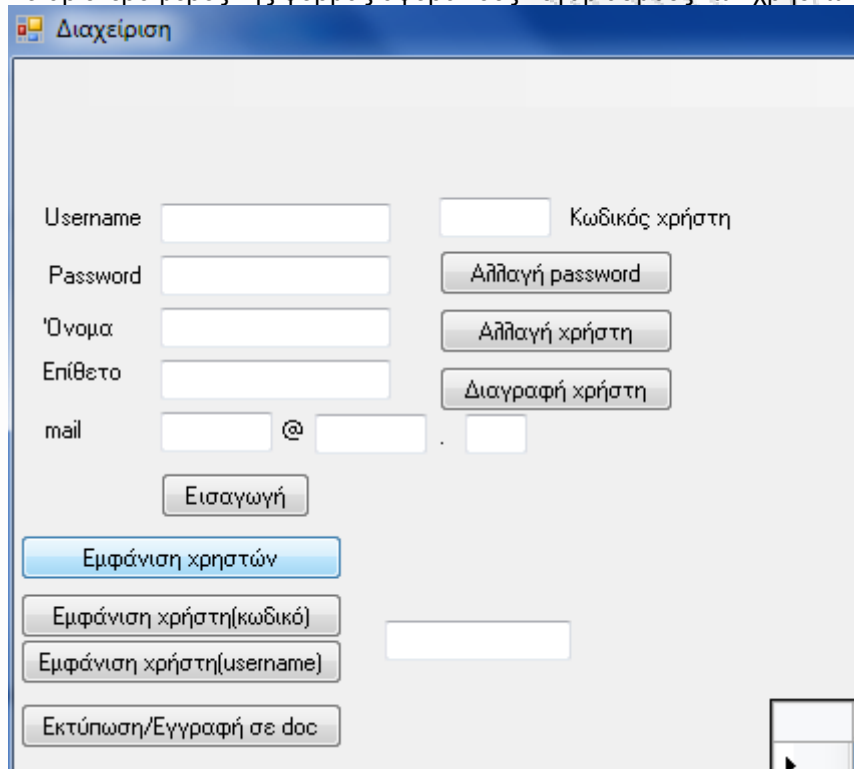
Πηγαίνοντας στο inbox του ο χρήστης θα παρατηρήσει ότι ένα mail με τίτλο «Ανάκτηση στοιχείων» και περιεχόμενό του τα συνθηματικά του έχει ληφθεί.



Εικόνα 7.4 Mail ανάκτησης στοιχείων

Όταν ο χρήστης που επιχειρεί εισαγωγή στο σύστημα είναι καταχωρημένος ως διαχειριστής του συστήματος, πατώντας το κουμπί «Είσοδος» εισέρχεται στη φόρμα «Διαχείριση».

Το αριστερό μέρος της φόρμας αφορά τους λογαριασμούς των χρηστών.



Εικόνα 7.5 Διαχείριση λογαριασμών χρηστών

Πατώντας στο κουμπί «Εμφάνιση χρηστών» εμφανίζονται οι επαφές που βρίσκονται καταχωρημένες στον πίνακα users της βάσης δεδομένων.

	id	username	userpassword	fname	lname	mail
▶	1	admin	1234	Themis	Karakostas	themiskarakostas...
	2	karakef	110883	Efthimios	Karakostas	themiskarakostas...
	3	chrisch	5555	Christos	Christou	cchristou@gmail...
	4	georggr	0101	George	Georgiou	ggeorgiou@yaho...
	9	panagpa	panag88	Panos	Panagiotou	ppanag@yahoo.uk
	10	dimitdi	9999	Dimitris	Dimitriou	ddimitriou@in.gr
*						

Εικόνα 7.6 Χρήστες καταχωρημένοι στη βάση

Πηγαίνοντας στο πεδίο που βρίσκεται δίπλα στα κουμπιά «Εμφάνιση χρήστη(κωδικό)» και «Εμφάνιση χρήστη(username)» υπάρχει η επιλογή επιλεκτικής εμφάνισης κάποιας επαφής. Δίνοντας για παράδειγμα τον αριθμό 2 και πατώντας «Εμφάνιση χρήστη(κωδικό)», η καταχωρημένη επαφή με το id 2 στη βάση θα εμφανιστεί. Ομοίως αν στο πεδίο δώσουμε username χρήστη καταχωρημένου στη βάση, η συγκεκριμένη επαφή θα εμφανιστεί.

The screenshot shows a web interface with four buttons: "Εμφάνιση χρηστών", "Εμφάνιση χρήστη(κωδικό)", "Εμφάνιση χρήστη(username)", and "Εκτύπωση/Εγγραφή σε doc". A text input field next to the "Εμφάνιση χρήστη(κωδικό)" button contains the number "2". To the right, a table displays the selected user's details:

	id	username	userpassword
▶	2	karakef	110883
*			

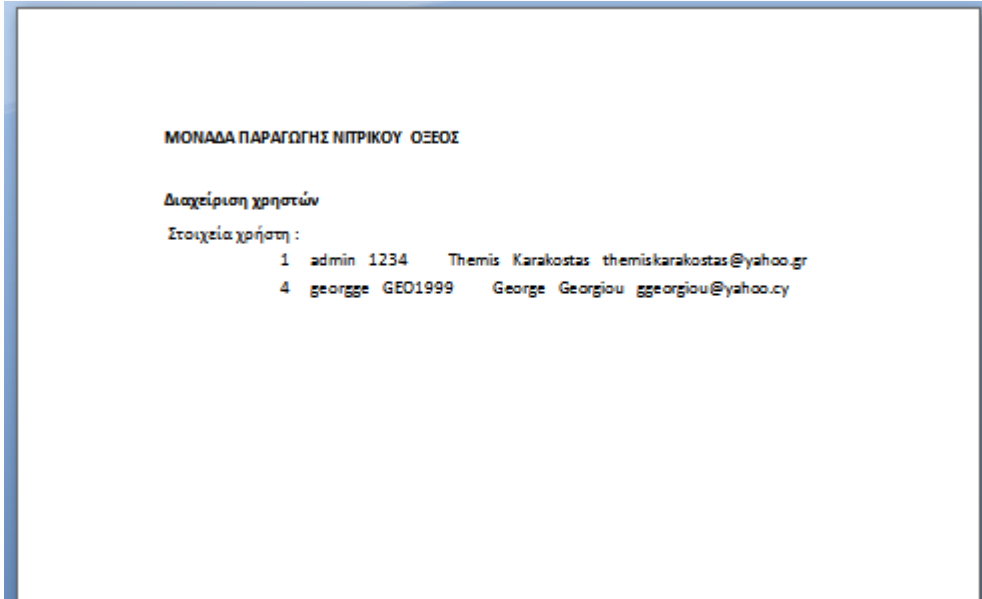
Εικόνα 7.7 Επιλεκτική εμφάνιση χρήστη

Σε περίπτωση που δεν υπάρχουν πληροφορίες στον πίνακα και ο χρήστης πατήσει «Εκτύπωση/Εγγραφή σε doc» το μήνυμα λάθους «Δεν υπάρχουν πληροφορίες» θα εμφανιστεί.

The screenshot shows the same web interface as in Figure 7.7, but the "Εκτύπωση/Εγγραφή σε doc" button is highlighted. A dialog box is displayed in the foreground with the text "Δεν υπάρχουν πληροφορίες" (No information available) and an "OK" button.

Εικόνα 7.8 Μήνυμα λάθους όταν δεν υπάρχουν στον πίνακα εγγραφές χρηστών και επιλεγεί Εκτύπωση/Εγγραφή σε doc

Ωστόσο, αν στον πίνακα εμφανίζονται επαφές, τα αποτελέσματα θα εκτυπωθούν σ'ένα αρχείο word.



Εικόνα 7.9 Εκτύπωση/Εγγραφή σε doc

Για τα 4 κουμπιά που αφορούν στην Εισαγωγή και Διαγραφή Χρήστη, στην Αλλαγή του password του και στην Αλλαγή όλων των πεδίων της εγγραφής του ισχύουν τα παρακάτω:

Στην Εισαγωγή χρήστη λαμβάνεται ως δεδομένο ότι τα πεδία Username, Password, Όνομα, Επίθετο και mail είναι συμπληρωμένα.

Αν λείπει κάποιο πεδίο, το αντίστοιχο μήνυμα λάθους εμφανίζεται.

Username   Κωδικός χρήστη

Password

Όνομα

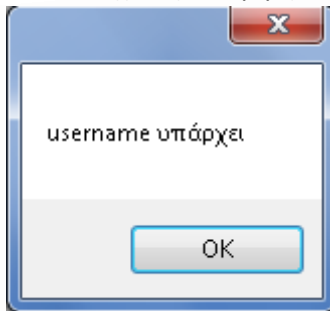
Επίθετο

mail  @  .

Dialog box: Password κενό

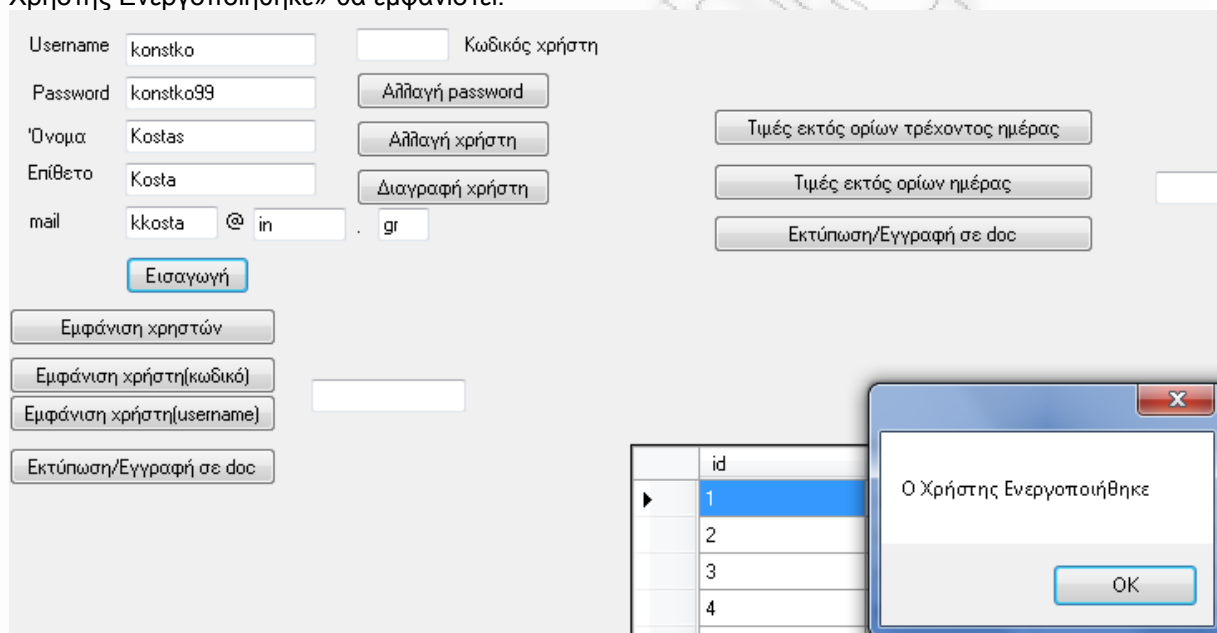
Εικόνα 7.10 Μήνυμα λάθους κατά την εισαγωγή νέου χρήστη με κενό πεδίο

Αν όλα τα πεδία συμπληρωθούν και εντοπιστεί ότι ένα username υπάρχει ήδη καταχωρημένο στη βάση το μήνυμα λάθους «username υπάρχει» θα εμφανιστεί.



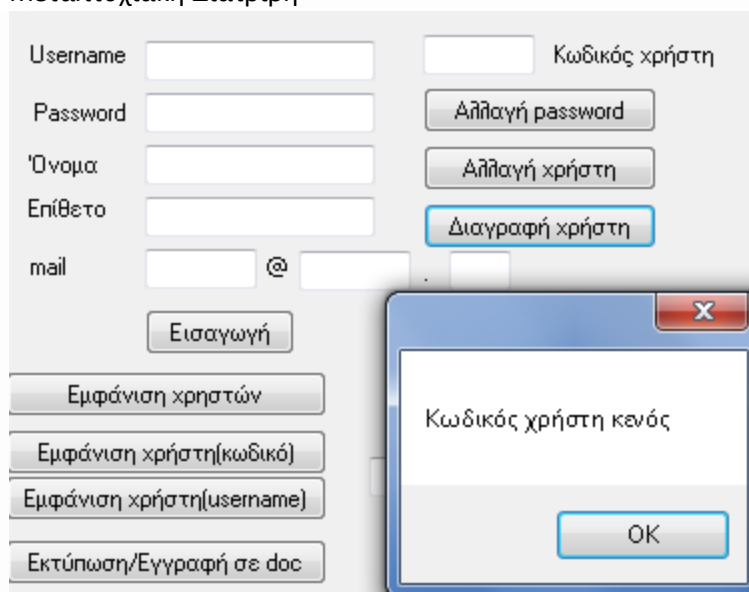
Εικόνα 7.11 Μήνυμα λάθους κατά την εισαγωγή νέου χρήστη με username που ήδη υπάρχει

Σε περίπτωση που όλα τα πεδία είναι συμπληρωμένα και το username δεν υπάρχει στη βάση, ο καινούριος χρήστης θα καταχωρηθεί στη θέση του πίνακα id+1. Για παράδειγμα ακόμα κι αν έχει διαγραφεί ο χρήστης με id 5, ο καινούριος χρήστης θα καταχωρηθεί με id 6. Το μήνυμα «ο Χρήστης Ενεργοποιήθηκε» θα εμφανιστεί.



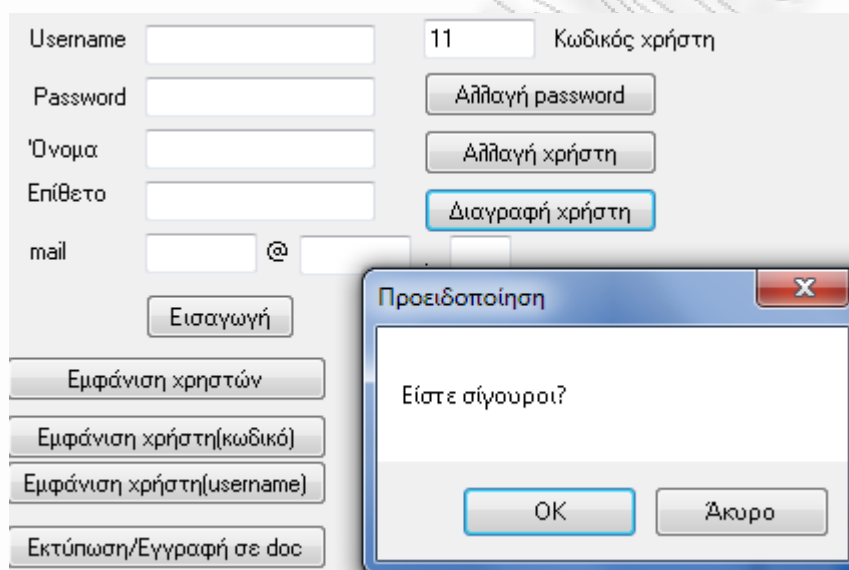
Εικόνα 7.12 Επιτυχής δημιουργία νέου χρήστη

Η Διαγραφή χρήστη απαιτεί ο κωδικός χρήστη να συμπληρωθεί πριν πατηθεί το κουμπί. Σε περίπτωση που το πεδίο κωδικού χρήστη είναι κενό το μήνυμα λάθους «Κωδικός χρήστη κενός» θα ληφθεί.

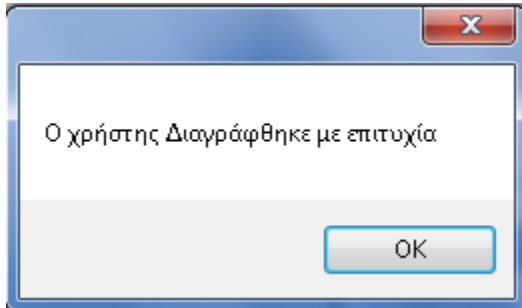


Εικόνα 7.13 Ανεπιτυχής διαγραφή χρήστη λόγω κενού πεδίου Κωδικός χρήστη

Η επιτυχής διαγραφή χρήστη προκύπτει αν ο Κωδικός χρήστη συμπληρωθεί, αυτός υπάρχει στη βάση, πατηθεί το κουμπί «Διαγραφή χρήστη» και το «OK» στο ερώτημα επιβεβαίωσης. Το μήνυμα «Ο Χρήστης Διαγράφηκε με επιτυχία» θα ληφθεί.



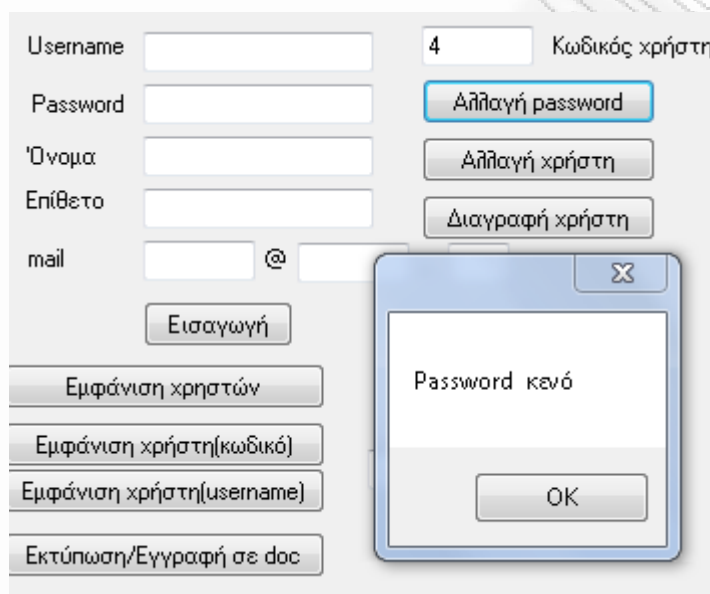
Εικόνα 7.14 Προειδοποίηση - Ερώτημα επιβεβαίωσης διαγραφής χρήστη



**Εικόνα 7.15** Επιβεβαίωση διαγραφής χρήστη

Για την αλλαγή password του χρήστη απαιτούνται να συμπληρωθούν τα πεδία Κωδικός χρήστη και να δοθεί ένα password στο πεδίο που βρίσκεται δίπλα στο κουμπί «Αλλαγή password».

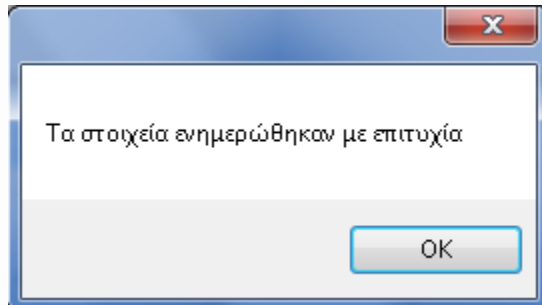
Αν συμπληρωθεί μόνο Κωδικός χρήστη και δεν επιλεγεί κάποιο password, το μήνυμα λάθους «Password κενό» θα ληφθεί. Ομοίως αν δεν επιλεγεί κάποιος Κωδικός χρήστη, δοθεί ένα password και το κουμπί «Αλλαγή password» πατηθεί, τότε το μήνυμα «Κωδικός χρήστη κενό» θα ληφθεί.



**Εικόνα 7.16** Μήνυμα ανεπιτυχούς αλλαγής password λόγω μη συμπλήρωσης του password

Όταν και τα 2 πεδία συμπληρωθούν και επιλεγεί «Αλλαγή password» το μήνυμα «Τα στοιχεία ενημερώθηκαν με επιτυχία θα ληφθεί».

Username  4 Κωδικός χρήστη  
 Password



**Εικόνα 7.17 Επιτυχής διαγραφή χρήστη**

Για μια επιτυχημένη Αλλαγή χρήστη (αλλαγή των προσωπικών του στοιχείων που εμφανίζονται στη βάση), 3 παράμετροι λαμβάνονται υπόψη:

- 1) να είναι συμπληρωμένα τα πεδία Κωδικός χρήστη, Username, Password, Όνομα, Επίθετο, mail,
- 2) το id να αντιστοιχεί σε χρήστη που είναι καταχωρημένος στη βάση,
- 3) το username να μην υπάρχει καταχωρημένο στη βάση.

Στην περίπτωση που συμπληρωθούν όλα τα στοιχεία και το username υπάρχει, το μήνυμα λάθους «Username υπάρχει» θα εμφανιστεί.

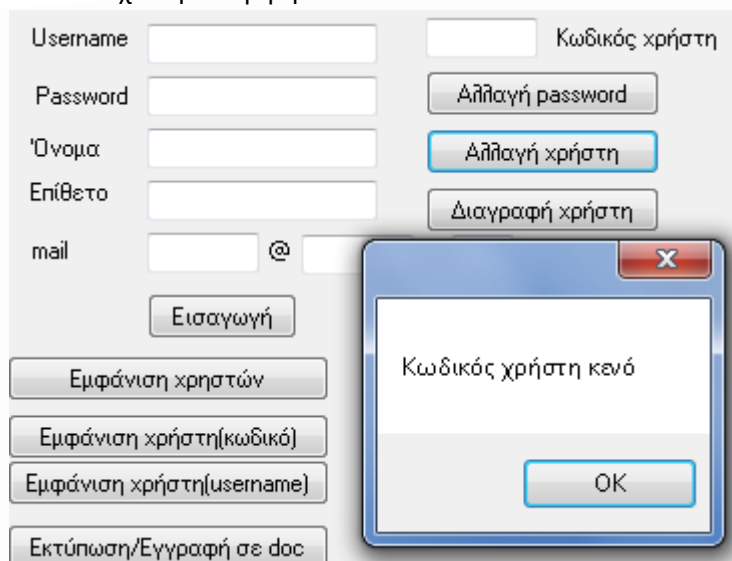
Username  2 Κωδικός χρήστη  
 Password    
 Όνομα    
 Επίθετο    
 mail  @ yahoo . gr

username υπάρχει

**Εικόνα 7.18 Ανεπιτυχής Αλλαγή χρήστη – Username υπάρχει**

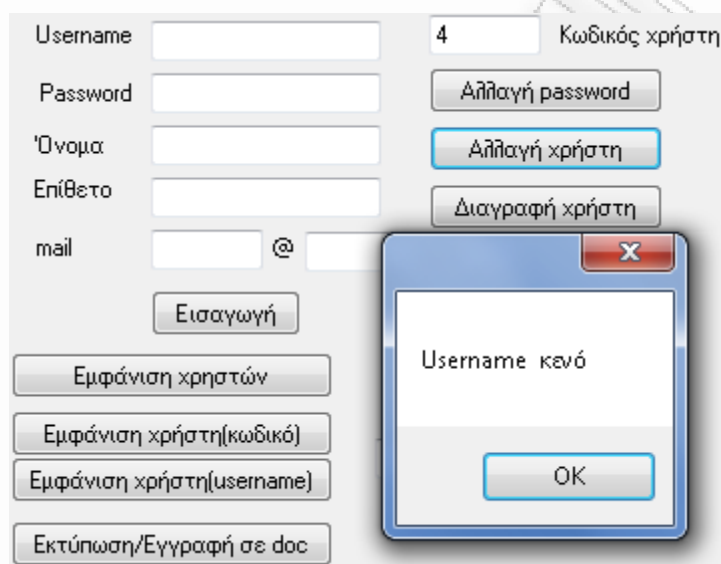
Στην περίπτωση που κάποιο πεδίο από τα προαναφερθέντα δε συμπληρωθεί, το μήνυμα λάθους «Κωδικός χρήστη κενό» ή «Username κενό» κτλ. θα εμφανιστεί.





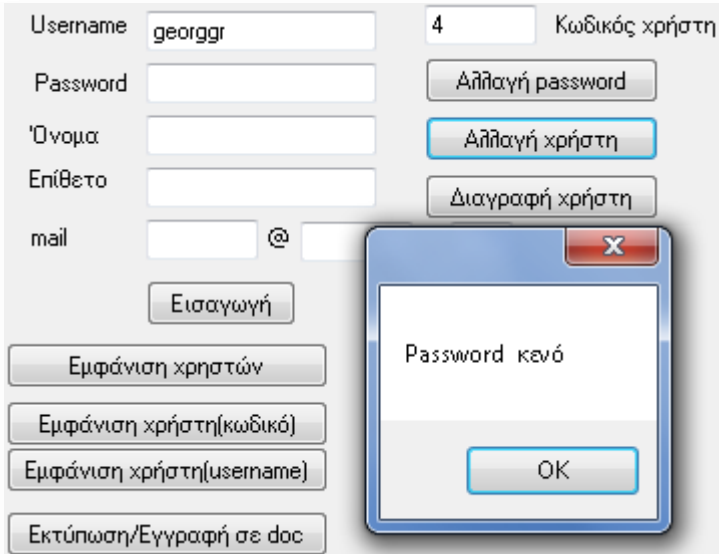
The screenshot shows a web-based user management interface. On the left, there are input fields for 'Username', 'Password', 'Όνομα', 'Επίθετο', and 'mail', along with an 'Εισαγωγή' button. On the right, there are buttons for 'Κωδικός χρήστη', 'Αλλαγή password', 'Αλλαγή χρήστη', and 'Διαγραφή χρήστη'. Below these are several utility buttons: 'Εμφάνιση χρηστών', 'Εμφάνιση χρήστη(κωδικό)', 'Εμφάνιση χρήστη(username)', and 'Εκτύπωση/Εγγραφή σε doc'. A modal dialog box is open in the center, displaying the message 'Κωδικός χρήστη κενό' and an 'OK' button.

Εικόνα 7.19 Ανεπιτυχής αλλαγή χρήστη – Πεδίο κενό



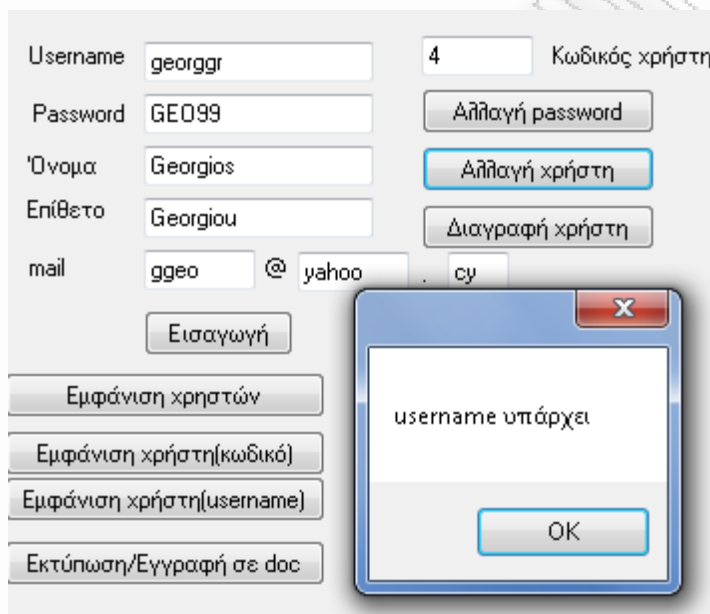
This screenshot is similar to the previous one, showing the same user management interface. However, the 'Κωδικός χρήστη' field now contains the number '4'. The modal dialog box is open, displaying the message 'Username κενό' and an 'OK' button.

Εικόνα 7.20 Ανεπιτυχής Αλλαγή χρήστη – Username κενό



The screenshot shows a web form for user management. The form includes fields for Username (georggr), Password (empty), First Name (empty), Last Name (empty), and Email (mail). There are buttons for 'Αλλαγή password', 'Αλλαγή χρήστη', and 'Διαγραφή χρήστη'. A modal dialog box is displayed in the foreground with the text 'Password κενό' and an 'OK' button.

Εικόνα 7.21 Ανεπιτυχής Αλλαγή χρήστη – Password κενό



The screenshot shows the same user management form. The Username field is filled with 'georggr', Password with 'GE099', First Name with 'Georgios', Last Name with 'Georgiou', and Email with 'ggeo@yahoo.cy'. The 'Αλλαγή χρήστη' button is highlighted. A modal dialog box is displayed in the foreground with the text 'username υπάρχει' and an 'OK' button.

Εικόνα 7.22 Ανεπιτυχής Αλλαγή χρήστη – username υπάρχει

Η επιτυχής Αλλαγή χρήστη συνοδεύεται από το αντίστοιχο μήνυμα.

**Εικόνα 7.23 Επιτυχής Αλλαγή χρήστη**

Τα 3 κουμπιά που βρίσκονται κάτω από την επιλογή για την έναρξη παραγωγής Νιτρικού οξέος αφορούν τις τιμές εκτός ορίων που παρήχθησαν μετά από τις προηγούμενες απόπειρες παραγωγής.

Πιο συγκεκριμένα, το πρώτο κουμπί «Τιμές εκτός ορίων τρέχουσας ημέρας» εμφανίζει μόνο τις εκτός ορίων τιμές που καταχωρήθηκαν στη βάση δεδομένων την τρέχουσα ημέρα.

	id	date	price	low	high	description
▶	10	11/9/2012	1,51	0,49	1,49	Εισαγωγή ατμ
	10	11/9/2012	17,3	18	22	Εισαγωγή ατμ
	10	11/9/2012	8,57	9	11	Εισαγωγή υγρι
	10	11/9/2012	-0,19	-1	-3	Εισαγωγή υγρι
	10	11/9/2012	9999,99	4103,7	4203,7	Εξάτμιση αμμ
	10	11/9/2012	62,57	65	75	Υπερθέρμανσι

**Εικόνα 7.24 Τιμές εκτός ορίων τρέχουσας ημέρας**

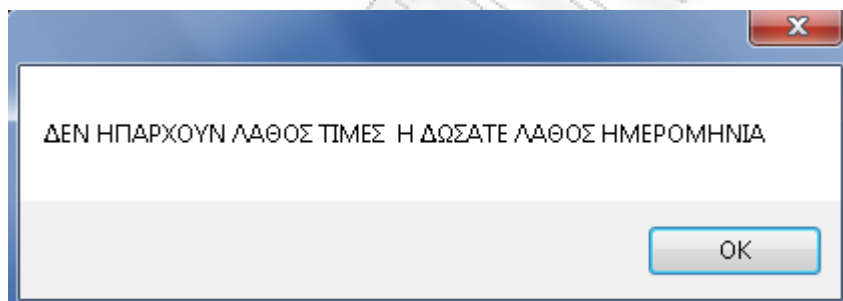
Το αμέσως παρακάτω κουμπί εκτελεί την ίδια ακριβώς ενέργεια για την ημέρα που ο χρήστης θα επιλέξει.

The screenshot shows a software interface with three buttons at the top: "Τιμές εκτός ορίων τρέχοντος ημέρας", "Τιμές εκτός ορίων ημέρας", and "Εκτύπωση/Εγγραφή σε doc". To the right of the second button is a date input field containing "6/9/2012" and a label "Μορφή ημερομηνίας mm/dd/yyyy ( 5/25/2010)". Below this is a table with the following data:

	id	date	price	low	high	description
▶	8	6/9/2012	0,26	0,49	1,49	Εισαγωγή ατμο...
	8	6/9/2012	24,85	18	22	Εισαγωγή ατμο...
	8	6/9/2012	9999,99	9999,99	9999,99	Εισαγωγή ατμο...
	8	6/9/2012	8,24	9	11	Εισαγωγή υγρής...

Εικόνα 7.25 Τιμές εκτός ορίων συγκεκριμένης ημέρας επιλεγμένης από τον χρήστη

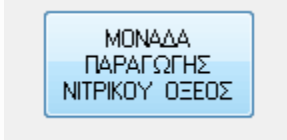
Σε περίπτωση που δε δοθεί ημερομηνία ή για αυτή που θα δοθεί δεν υπάρχουν καταχωρημένες τιμές εκτός ορίων στη βάση το μήνυμα λάθους «ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΛΑΘΟΣ ΤΙΜΕΣ Ή ΔΩΣΑΤΕ ΛΑΘΟΣ ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ» θα εμφανιστεί.



Εικόνα 7.26 Μήνυμα λάθους σε περίπτωση που δε δοθεί ημερομηνία ή για αυτή που θα δοθεί δεν υπάρχουν καταχωρημένες τιμές εκτός ορίων στη βάση.

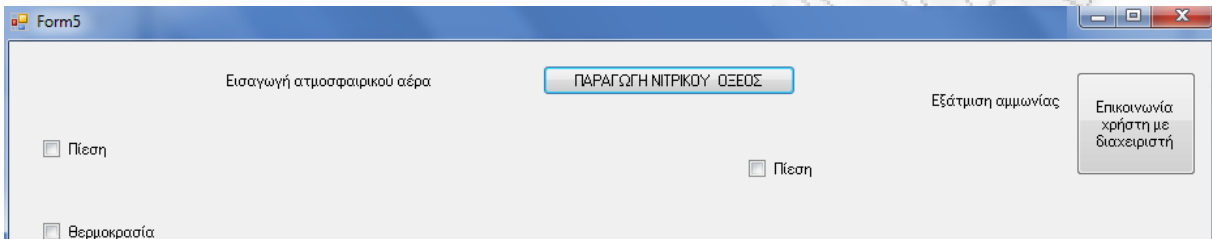
Το κουμπί Εκτύπωση/Εγγραφή σε word εκτελεί την ανάλογη διεργασία που αναφέρθηκε παραπάνω στην εκτύπωση του πίνακα με τους χρήστες, για τις λάθος τιμές όμως αυτή τη φορά.

Τελευταίο κουμπί σε αυτή τη φόρμα είναι το «ΜΟΝΑΔΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΝΙΤΡΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ», το οποίο οδηγεί τον χρήστη στη φόρμα 5, ένα βήμα πριν την έναρξη της παραγωγής του προϊόντος.



**Εικόνα 7.27** Προς έναρξη παραγωγής Νιτρικού οξέος

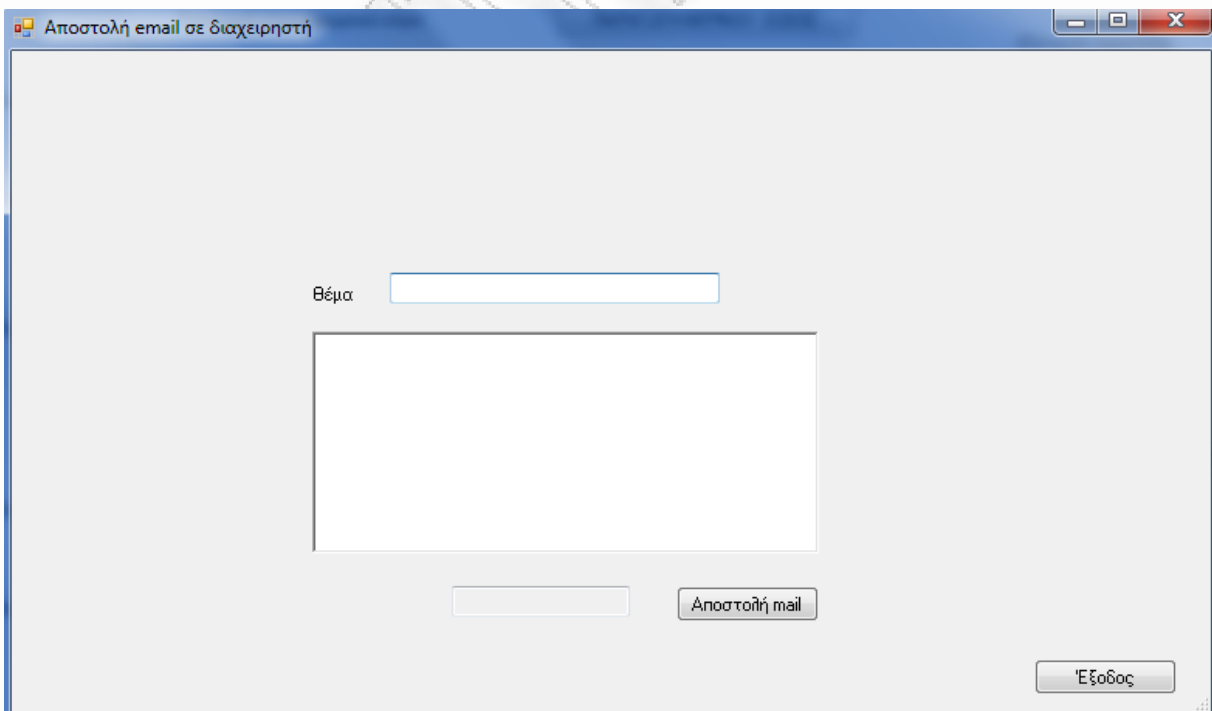
Στη φόρμα 5 ο χρήστης μπορεί είτε να ξεκινήσει την παραγωγή, είτε να στείλει ένα ερώτημά του στον διαχειριστή του συστήματος.



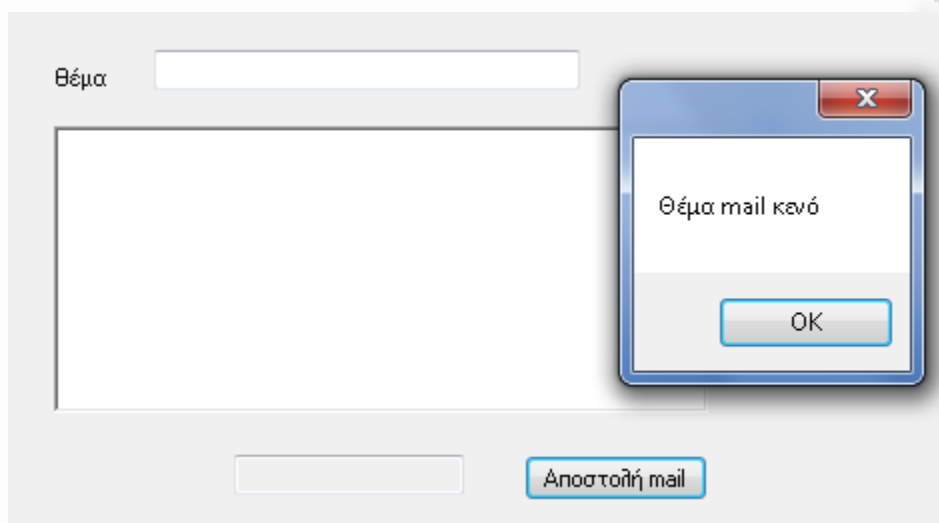
**Εικόνα 7.28** Form 5

Επιλέγοντας την «Επικοινωνία με τον διαχειριστή» η φόρμα 4 ανοίγει. Ο χρήστης πρέπει να συμπληρώσει τόσο τον τίτλο του mail που θα παραλάβει ο διαχειριστής, όσο και το σώμα του mail. Σε διαφορετική περίπτωση τα ανάλογα μηνύματα λάθους θα εμφανιστούν.

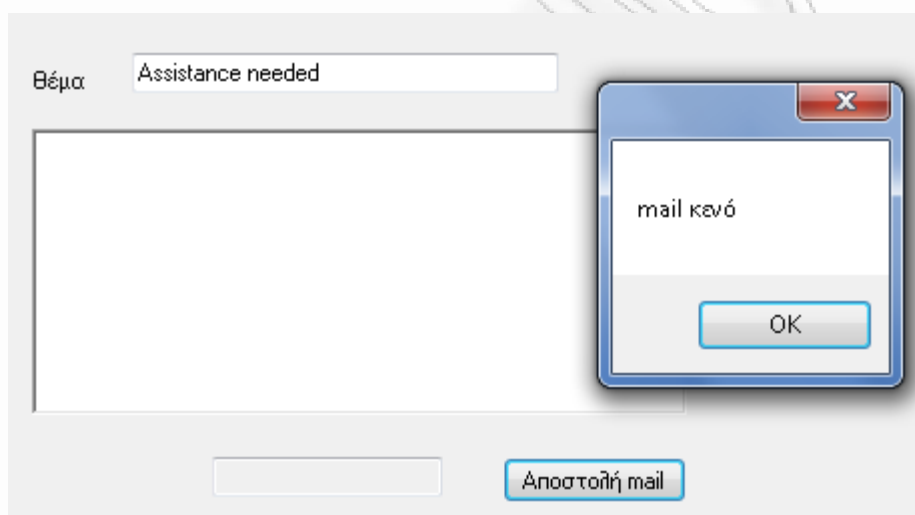
Όταν ο χρήστης επιλέξει Αποστολή mail και τα δύο προαναφερθέντα πεδία είναι συμπληρωμένα, η επιβεβαίωση «message sent» θα εμφανιστεί. Ο διαχειριστής λαμβάνει ένα mail με τίτλο το id του χρήστη, το όνομά του και το Θέμα που συμπλήρωσε ο χρήστης στη φόρμα. Το περιεχόμενο του mail περιέχει ό,τι έγραψε ο χρήστης κάτω από το Θέμα.



**Εικόνα 7.29** Form 4



Εικόνα 7.30 Ανεπιτυχής αποστολή mail προς τον διαχειριστή – Κενός τίτλος mail



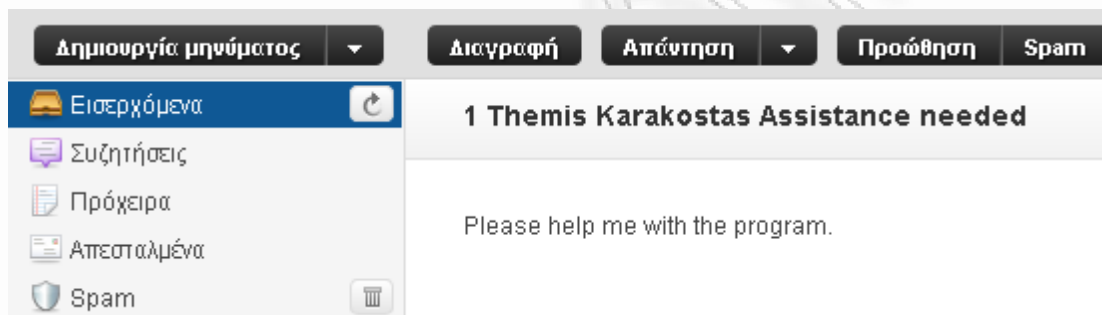
Εικόνα 7.31 Ανεπιτυχής αποστολή mail προς τον διαχειριστή – Κενό body του mail

Θέμα Assistance needed

Please help me with the program.

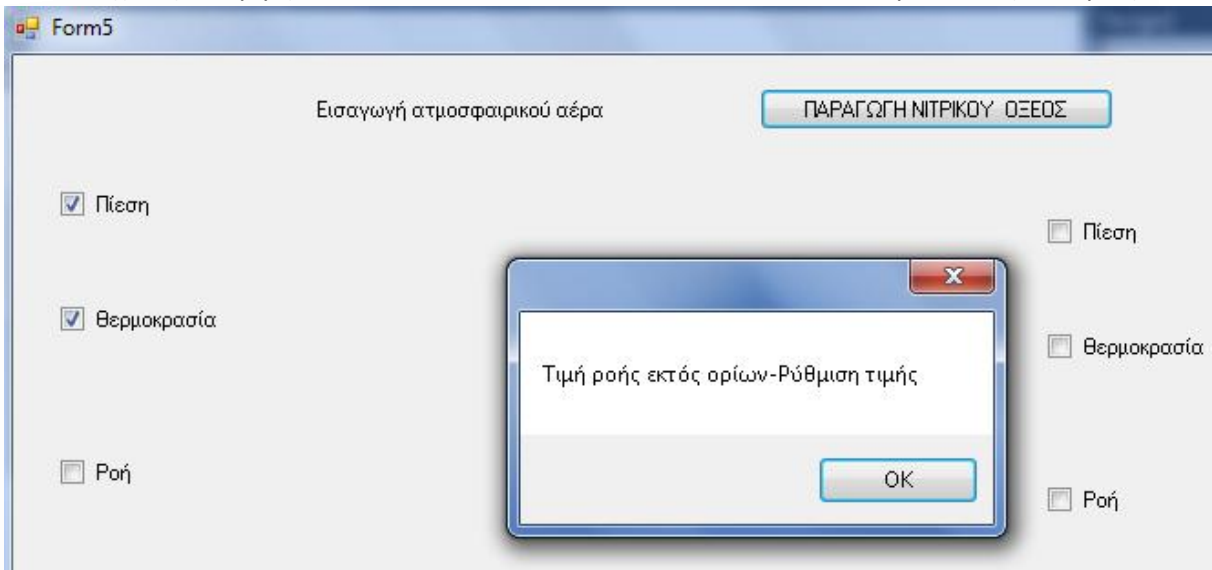
Message Sent Αποστολή mail

Εικόνα 7.32 Επιτυχής αποστολή mail στον διαχειριστή του συστήματος

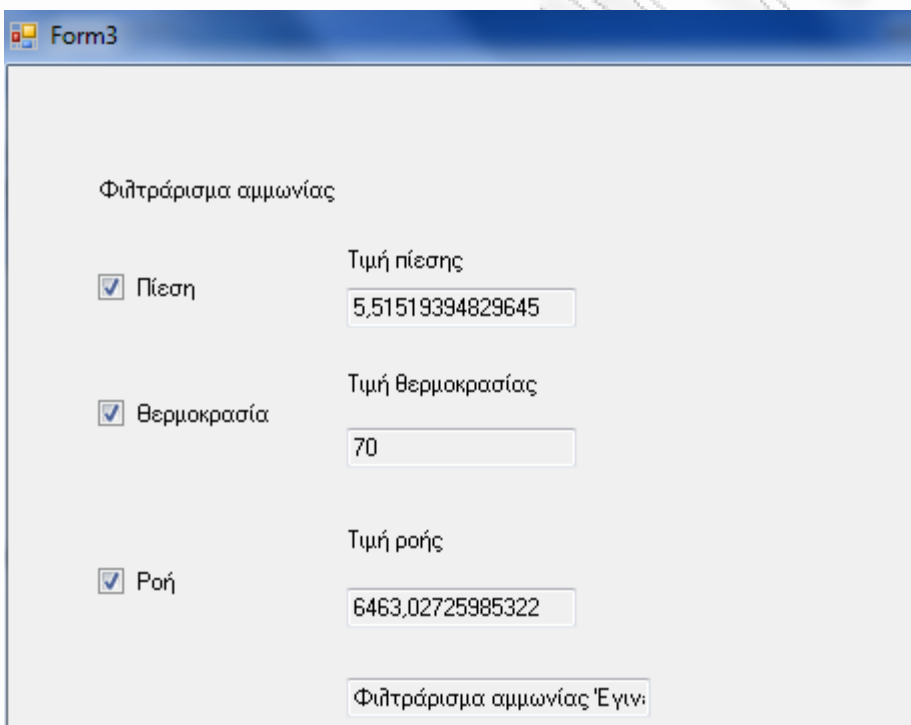


Εικόνα 7.33 Mail που λαμβάνει ο διαχειριστής μετά τη συμπλήρωση της form 4 από χρήστη

Γυρνώντας στη form 5 μπορεί να ξεκινήσει η παραγωγή του προϊόντος. Το κουμπί ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΝΙΤΡΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ ξεκινά τη διαδικασία. Κάθε φορά που βρίσκεται μια τιμή εκτός ορίων των προβλεπόμενων προδιαγραφών το αντίστοιχο μήνυμα εμφανίζεται και το σύστημα περιμένει επιβεβαίωση. Οι έλεγχοι στις φόρμες 3,6,7,8 ολοκληρώνουν την εκτέλεση του προγράμματος. Ένα μήνυμα επιβεβαίωσης λαμβάνεται και ο χρήστης επιλέγοντας «Έξοδος» κλείνει την εφαρμογή.



Εικόνα 7.34 Έναρξη παραγωγής Νιτρικού οξέως – Form 5



Εικόνα 7.35 Παραγωγή Νιτρικού οξέως – Form 3



Form6

Καύση μίγματος

Πίεση      Τιμή πίεσης  
5,72105332893369

Θερμοκρασία      Τιμή θερμοκρασίας  
391,910824015229

Ροή      Τιμή ροής  
104119,4

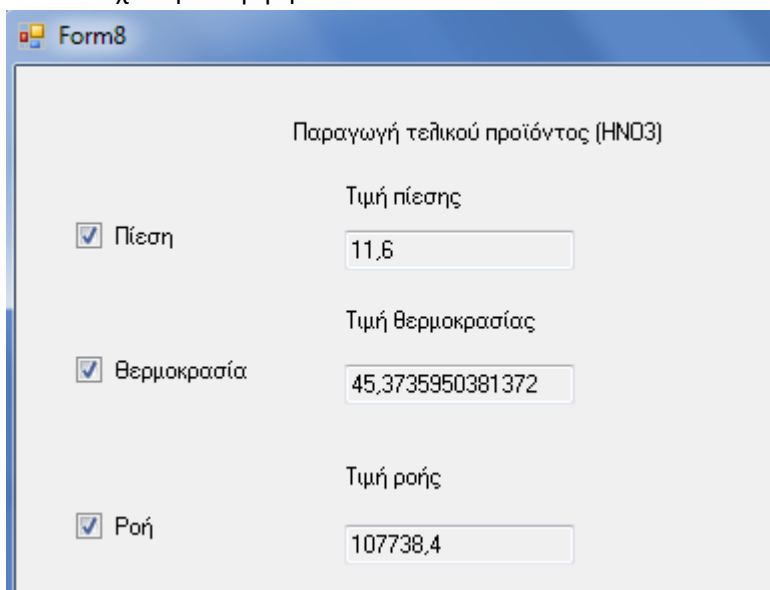
Εικόνα 7.36 Παραγωγή Νιτρικού οξέος – Form 6

Form7

Πίεση      Τιμή πίεσης  
13,7

Θερμοκρασία      Τιμή θερμοκρασίας  
45

Εικόνα 7.37 Παραγωγή Νιτρικού οξέος – Form 7

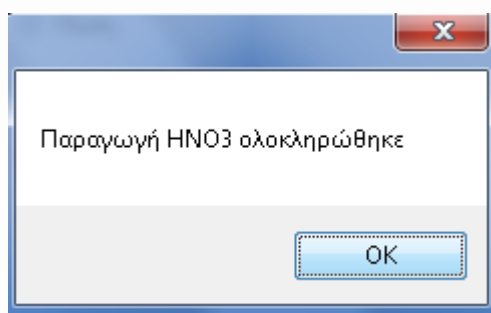
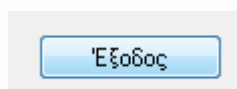


Form8

Παραγωγή τελικού προϊόντος (HNO<sub>3</sub>)

<input checked="" type="checkbox"/> Πίεση	Τιμή πίεσης 11,6
<input checked="" type="checkbox"/> Θερμοκρασία	Τιμή θερμοκρασίας 45,3735950381372
<input checked="" type="checkbox"/> Ροή	Τιμή ροής 107738,4

Εικόνα 7.38 Παραγωγή Νιτρικού οξέος – Form 8

Εικόνα 7.39 Μήνυμα ολοκλήρωσης παραγωγής HNO<sub>3</sub>

Εικόνα 7.40 Επιλογή εξόδου από το σύστημα

## Παράρτημα 2

### Κώδικας

Σε αυτό το σημείο της εργασίας θα συμπεριλάβουμε ενδεικτικά σημεία του κώδικα με τον οποίο φτιάχτηκε η εφαρμογή. Πιο συγκεκριμένα θα συμπεριλάβουμε τα κομμάτια που χρειάστηκαν για την δημιουργία της πρώτης φόρμας για είσοδο στο σύστημα, της δεύτερης για τη διαχείριση των χρηστών, της πέμπτης για την έναρξη παραγωγής νιτρικού οξέος και της τέταρτης για επικοινωνία με τον διαχειριστή του συστήματος. Τέλος, θα συμπεριλάβουμε τον κώδικα που υπάρχει στο αρχείο DAL.cs στο οποίο βρίσκονται όλα τα sql queries (select, delete, update). Οι φόρμες 3, 6, 7, 8 είναι παρόμοιες με την 5 και δε θα συμπεριληφθούν στο παράρτημα αυτό.

Φόρμα 1 – Είσοδος στο σύστημα

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Text;
using System.Windows.Forms;
using System.Configuration;
using System.Web;
using System.Web.Security;
using System.Web.UI;
using System.Web.UI.WebControls;
using System.Web.UI.WebControls.WebParts;
using System.Web.UI.HtmlControls;
using System.Net.Mail;
using System.Collections;
using System.Net;
using System.Net.Sockets;

namespace HN03
{
    public partial class Form1 : Form
    {
        string idmet, mail111, username, userpass, mes;
        public DAL dal = new DAL();
        public Form1()
        {
            InitializeComponent();
        }

        private void RenderGetuser1(string userriid)
        {
            try
            {
                DataSet userriidd = new DataSet();
                userriidd = dal.Getuser(userriid);
                if (userriidd.Tables.Count > 0)
                {
                    if (userriidd.Tables[0].Rows.Count > 0)
                    {
                        idmet = userriidd.Tables[0].Rows[0]["userid"].ToString();
                    }
                }
            }
        }
    }
}
```

```

        catch
        { }

    }
    private void RenderGetusermail(string mmail)
    {
        try
        {
            DataSet mmairlll = new DataSet();
            mmairlll = dal.Getusermail(mmail);
            if (mmairlll.Tables.Count > 0)
            {
                if (mmairlll.Tables[0].Rows.Count > 0)
                {
                    maillll = mmairlll.Tables[0].Rows[0]["mail"].ToString();
                    usernamee =
mmairlll.Tables[0].Rows[0]["username"].ToString();
                    userpass =
mmairlll.Tables[0].Rows[0]["userpassword"].ToString();
                    GlobalVar.GlobalString2 = maillll;

                }
            }
        }
        catch
        { }

    }

    private void btlogin_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        RenderGetuser1(tbusername.Text);
        if (!dal.Login(tbusername.Text, tbpassword.Text))
        {
            MessageBox.Show("Λανθασμένα Στοιχεία");
            tbusername.Clear();
            tbpassword.Clear();

        }
        else if (idmet == "1")
        {
            GlobalVar.GlobalString = tbusername.Text;
            GlobalVar.GlobalString1 = idmet;
            Form2 fm2 = new Form2();
            fm2.ShowDialog();
            this.Close();
        }
        else
        {
            GlobalVar.GlobalString = tbusername.Text;
            GlobalVar.GlobalString1 = idmet;
            Form5 fm5 = new Form5();
            fm5.ShowDialog();
            this.Close();
        }

    }
}

```

```
}

private void exitToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
{
    this.Close();
}

private void Form1_Load(object sender, EventArgs e)
{
}

private void button3_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        RenderGetusermail(mailll.Text);

        if (mailll.Text != maillll)
        {
            MessageBox.Show("mail δεν υπάρχει ");
            mailll.Clear();
            return;
        }
        else
        {
            mes = "Username: " + usernamee + " Password: " + userpass;
            MailMessage message = new MailMessage("karthemis7@yahoo.de",
maillll, "Ανάκτηση στοιχείων", mes);
            SmtplibClient emailClient = new
SmtplibClient("smtp.mail.yahoo.de");
            System.Net.NetworkCredential SMTPUserInfo = new
System.Net.NetworkCredential("karthemis7@yahoo.de", "themisosfp7");
            emailClient.UseDefaultCredentials = false;
            emailClient.Credentials = SMTPUserInfo;
            emailClient.Send(message);
            msgmail.Text = "Message Sent";
        }
    }
    catch (Exception ex)
    {
        msgmail.Text = ex.ToString();
    }
}

private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{
    this.Close();
}

private void tbusername_TextChanged(object sender, EventArgs e)
{
}

private void mailll_TextChanged(object sender, EventArgs e)
{
}
}
```

```

private void Label2_Click(object sender, EventArgs e)
{
}

private void label4_Click(object sender, EventArgs e)
{
}

private void label3_Click(object sender, EventArgs e)
{
}
}
}

```

Φόρμα 2 – Διαχείριση χρηστών

```

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Text;
using System.Windows.Forms;
using System.Reflection;
using Excel = Microsoft.Office.Interop.Excel;
using System.IO;
using System.Diagnostics;
using C = System.Console;
using System.Collections;
using System.Globalization;
using Word = Microsoft.Office.Interop.Word;

namespace HN03
{
    public partial class Form2 : Form
    {
        string[] pinnnn;
        int metr1;

        public DAL dal2 = new DAL();
        string usernamee, metavlit;

        public Form2()
        {
            InitializeComponent();
        }

        private void exitToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            this.Close();
        }
    }
}

```

```

////////////////////////////////////
////////////////////////////////////

```

```

private void clearr()
{
    tbaddusername.Clear();
    tbaddpassword.Clear();
    tbaddfname.Clear();
    tbaddlname.Clear();
    upuserid.Clear();
    apothgg.Clear();

    mail3.Clear();
    mail2.Clear();
    mail1.Clear();
}

```

```

////////////////////////////////////
////////////////////////////////////

```

```

private void display_date()
{

```

```

    DateTime dt = DateTime.Now;

```

```

    GlobalVar.date = dt.ToShortDateString(); // display format:

```

```

4/25/2008

```

```

}

```

```

////////////////////////////////////
////////////////////////////////////

```

```

private void adusers1()
{

```

```

    string mailuser,mailuser1;
    RenderGetusername(tbaddusername.Text);

```

```

    if (tbaddusername.Text == "")
    {

```

```

////////////////////////////////////
////////////////////////////////////

```

```

        MessageBox.Show("Username κενό "); // edo grafo sinartisi pou
        // tha kalei mia sinartisi apo to DAL.cs mai alli sinartsi pou tha//
        return; // ena insert

```

```

//

```

```

    }
    if (tbaddpassword.Text == "")
    {

```

```

        MessageBox.Show("Password κενό ");
        return;
    }

```

```

    if (tbaddfname.Text == "")
    {

```

```

        MessageBox.Show("Όνομα κενό ");
        return;
    }

```

```

    if (tbaddlname.Text == "")
    {

```

```

        MessageBox.Show("Επίθετο κενό ");

```



```
        return;
    }
    if ((mail1.Text == "") || (mail2.Text == "") || (mail3.Text == ""))
    {
        MessageBox.Show("mail κενό ");
        return;
    }
    mailuser = System.String.Concat(mail1.Text, "@");
    mailuser1 = System.String.Concat(mailuser, mail2.Text);
    mailuser = System.String.Concat(mailuser1, ".");
    mailuser1 = System.String.Concat(mailuser, mail3.Text);
    RenderGetusernamee(tbaddusername.Text);
    if (tbaddusername.Text == username)
    {
        MessageBox.Show("username υπάρχει");
        return;
    }

    if (!dal2.Adduser(tbaddusername.Text, tbaddpassword.Text,
tbaddfname.Text, tbaddlname.Text, mailuser1))
    {
        MessageBox.Show("Ο Χρήστης δεν ενεργοποιήθηκε");
    }
    else
    {
        MessageBox.Show("Ο Χρήστης Ενεργοποιήθηκε");
    }
}

////////////////////////////////////
////////////////////////////////////
private void btadduser_Click(object sender, EventArgs e)
{
    adusers1();
    clearr();
}

////////////////////////////////////
////////////////////////////////////
private void Rendallusers()
{
    try
    {
        DataTable dt = new DataTable();
        dt.Columns.Add("id", typeof(string));
        dt.Columns.Add("username", typeof(string));
        dt.Columns.Add("userpassword", typeof(string));
        dt.Columns.Add("fname", typeof(string));
        dt.Columns.Add("lname", typeof(string));
        dt.Columns.Add("mail", typeof(string));
        string a, b, c, d, e, f;
        string item = "";
        string it = "id username password  Όνομα  Επίθετο
mail ";

        DataSet dsath = dal2.Getuserss();

        if (dsath.Tables[0].Rows.Count > 0)
```



```

    {
        foreach (DataRow drath in dsath.Tables[0].Rows)
        {
            item += drath["userid"].ToString() + " " + " " +
drath["username"] + " " + drath["userpassword"].ToString() + " " + " " +
drath["fname"] + " " + " " + drath["lname"] + " " + drath["mail"] + "|";
            f = drath["userid"].ToString();
            a = drath["username"].ToString();
            b = drath["userpassword"].ToString();
            c = drath["fname"].ToString();
            d = drath["lname"].ToString();
            e = drath["mail"].ToString();

            dt.Rows.Add(f, a, b, c, d, e);
            dataGridView1.DataSource = dt;
        }
        dsath.Reset();
        dsath.Clear();
////////////////////////////////////
////////////////////////////////////
        dsath.Dispose(); // edo emfanizo ta
apotelesmata mia select ola ta record se mia grammi kai epibleon ta bazo kai ston
pinaka//
        string[] lbitems = item.Split('|'); // pinnnn vazo ta
apotelesmata ola ta record se mia thesi
//
        listBoxurers.Items.Add(it);
////////////////////////////////////
////////////////////////////////////
        metr1 = 0;
        for (int i =0;i<lbitems.Length-1; i++)
        {

            listBoxurers.Items.Add(lbitems[i]);
            pinnnn[i + 1] = lbitems[i];
            metr1++;
        }
    }
}
catch { }
}
////////////////////////////////////
////////////////////////////////////

private void c1()
{
    listBoxurers.Items.Clear();
}

////////////////////////////////////
////////////////////////////////////

private void Renduserswithid(string mrtty)

```

```

{
    try
    {
        DataTable dt = new DataTable();
        dt.Columns.Add("id", typeof(string));
        dt.Columns.Add("username", typeof(string));
        dt.Columns.Add("userpassword", typeof(string));
        dt.Columns.Add("fname", typeof(string));
        dt.Columns.Add("lname", typeof(string));
        dt.Columns.Add("mail", typeof(string));
        string a, b, c, d, e, f;
        if (apothgg.Text == "")
        {
            MessageBox.Show("Κωδικός κενός ");
            return;
        }
        string item = "";
        string it = "id username password Όνομα Επίθετο
mail";

        DataSet dsath = dal2.Getuserswithid(mrty);

        if (dsath.Tables[0].Rows.Count > 0)
        {
            foreach (DataRow drath in dsath.Tables[0].Rows){
                item += drath["userid"].ToString() + " " +
                drath["username"] + " " + drath["userpassword"].ToString() + " " +
                drath["fname"] + " " + drath["lname"] + " " + drath["mail"] + "|";
                f = drath["userid"].ToString();
                a = drath["username"].ToString();
                b = drath["userpassword"].ToString();
                c = drath["fname"].ToString();
                d = drath["lname"].ToString();
                e = drath["mail"].ToString();

                dt.Rows.Add(f, a, b, c, d, e);
                dataGridView1.DataSource = dt;
            }
            dsath.Reset();
            dsath.Clear();
            dsath.Dispose();
            //////////////////////////////////////
            //////////////////////////////////////
            string[] lbitems = item.Split('|'); // edo
            emfanizo ta apotelesmata mia select ola ta record se mia grammi kai epibleon ta
            bazo kai ston pinaka//
            listBoxurers.Items.Clear(); //
            pinnnn vazo ta apotelesmata ola ta record se mia thesi
            //
            listBoxurers.Items.Add(it);
            //////////////////////////////////////
            //////////////////////////////////////
            metr1 = 0;
            for (int i = 0; i < lbitems.Length - 1; i++)
            {

                listBoxurers.Items.Add(lbitems[i]);
                pinnnn[i + 1] = lbitems[i];
                metr1++;
            }
        }
    }
}

```

```

    }

    }
    catch { }
}

////////////////////////////////////
////////////////////////////////////

private void Renduserswithusername(string mrty)
{
    try
    {
        DataTable dt = new DataTable();
        dt.Columns.Add("id", typeof(string));
        dt.Columns.Add("username", typeof(string));
        dt.Columns.Add("userpassword", typeof(string));
        dt.Columns.Add("fname", typeof(string));
        dt.Columns.Add("lname", typeof(string));
        dt.Columns.Add("mail", typeof(string));
        string a, b, c, d, e, f;
        if (apothgg.Text == "")
        {
            MessageBox.Show("Username κενό");
            return;
        }

        string item = "";
        string it = "id username password Όνομα Επίθετο
mail ";

        DataSet dsath = dal2.Getuserswithusername(mrty);

        if (dsath.Tables[0].Rows.Count > 0)
        {
            foreach (DataRow drath in dsath.Tables[0].Rows){
                item += drath["userid"].ToString() + " " +
drath["username"] + " " + drath["userpassword"].ToString() + " " +
drath["fname"] + " " + drath["lname"] + " " + drath["mail"] + "|";
                f = drath["userid"].ToString();
                a = drath["username"].ToString();
                b = drath["userpassword"].ToString();
                c = drath["fname"].ToString();
                d = drath["lname"].ToString();
                e = drath["mail"].ToString();

                dt.Rows.Add(f, a, b, c, d, e);
                dataGridView1.DataSource = dt;
            }
            dsath.Reset();
            dsath.Clear();
            dsath.Dispose();
            string[] lbitems = item.Split('|');
////////////////////////////////////
////////////////////////////////////

```

```

        listBoxurers.Items.Clear(); //
edo emfanizo ta apotelesmata mia select ola ta record se mia grammi kai epibleon
ta bazo kai ston pinaka//
        listBoxurers.Items.Add(it); //
pinnnn vazo ta apotelesmata ola ta record se mia thesi
//
        metr1 = 0;
////////////////////////////////////
////////////////////////////////////
        for (int i = 0; i < lbitems.Length - 1; i++)
        {
            listBoxurers.Items.Add(lbitems[i]);
            pinnnn[i + 1] = lbitems[i];
            metr1++;
        }
    }
}
catch { }
}
////////////////////////////////////
////////////////////////////////////

private void RendGetdateerrosen(string kkkkk)
{
    try
    {
        DataTable dt = new DataTable();
        dt.Columns.Add("id", typeof(string));
        dt.Columns.Add("date", typeof(string));
        dt.Columns.Add("price", typeof(string));
        dt.Columns.Add("low", typeof(string));
        dt.Columns.Add("high", typeof(string));
        dt.Columns.Add("description", typeof(string));
        string a,b,c,d,e,f;
        string item = "";
        string it = "id Ημερομηνία Τιμή Κάτω όριο Άνω όριο
Περιγραφή ";
        DataSet dsath = dal2.Getdateerrosen(kkkkk);

        if (dsath.Tables[0].Rows.Count > 0)
        {
            foreach (DataRow drath in dsath.Tables[0].Rows)
            {
                item += drath["idcode"].ToString() + " " +
drath["dateee"] + " " + drath["timi"] + " " + drath["anoorio"] + "
" + drath["katoorio"] + " " + drath["perigrafitimis"].ToString()
+ "
" + drath["perigrafifi"] + "|";
                f = drath["idcode"].ToString();
                a = drath["dateee"].ToString();
                b = drath["timi"].ToString();
                c = drath["anoorio"].ToString();
                d = drath["katoorio"].ToString();
                e = drath["perigrafifi"].ToString();
            }
        }
    }
}

```

```

        dt.Rows.Add(f, a, b, c, d, e);
        dataGridView1.DataSource = dt;
    }
    dsath.Reset();
    dsath.Clear();
    dsath.Dispose();
    string[] lbitems = item.Split('|');
    //////////////////////////////////////
    //////////////////////////////////////
    listBox1.Items.Clear();
    // edo emfanizo ta apotelesmata mia select ola ta record se mia grammi kai
    // epibleon ta bazo kai ston pinaka//
    listBox1.Items.Add(it);
    // pinnnn vazo ta apotelesmata ola ta record se mia thesi
    //
    metr1 = 0;
    //////////////////////////////////////
    //////////////////////////////////////
    for (int i = 0; i < lbitems.Length - 1; i++)
    {
        listBox1.Items.Add(lbitems[i]);
        pinnnn[i + 1] = lbitems[i];
        metr1++;
    }
    }
}
catch { }
}
////////////////////////////////////
////////////////////////////////////
private void deleteuser()
{
    if (upuserid.Text == "")
    {
        //
        // edo ftiaxnete mia synartisi pou kalei apo tin DAL.cs mia sinartisi gia DELETE
        MessageBox.Show("Κωδικός χρήστη κενός");
        return;
    }
    RendGetuserid(upuserid.Text);
    if (upuserid.Text != metavlit)
    {
        MessageBox.Show("Κωδικός χρήστη δεν υπάρχει");
        return;
    }
    else
    {
        if (MessageBox.Show(this, "Είστε σίγουροι?", "Προειδοποίηση",
        MessageBoxButtons.OKCancel) != DialogResult.OK)
        {
            //do nothing
        }
        else

```

```

        {
            dal2.DeleteUser(upuserid.Text);
            MessageBox.Show("Ο χρήστης Διαγράφηκε με επιτυχία");
        }
    }
}

////////////////////////////////////
private void RenderGetusernamee(string usseerr)
{
    try
    {
        DataSet usseerrnamee = new DataSet();
        usseerrnamee = dal2.Getusernamee(usseerr); // edo ftiaxtike
        mia sinartisi pou kalei mia select apo thn DAL.cs pou emfanizei mono ena
        apotelesma
        if (usseerrnamee.Tables.Count > 0)
        {
            if (usseerrnamee.Tables[0].Rows.Count > 0)
            {
                usernamee =
                usseerrnamee.Tables[0].Rows[0]["username"].ToString();
            }
        }
    }
    catch
    { }
}

////////////////////////////////////

private void RendGetuserid(string userid)
{
    try
    {
        DataSet dsuserid = new DataSet();
        dsuserid = dal2.Getuserid(userid); // edo ftiaxtike mia
        sinartisi pou kalei mia select apo thn DAL.cs pou emfanizei mono ena apotelesma
        if (dsuserid.Tables.Count > 0)
        {
            if (dsuserid.Tables[0].Rows.Count > 0)
            {
                metavlit =
                dsuserid.Tables[0].Rows[0]["userid"].ToString();
            }
        }
    }
    catch
    { }
}

////////////////////////////////////

private void examsToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
{
    pladduser.Visible = false;
}

```



```
////////////////////////////////////  
////////////////////////////////////  
private void updteteuserspasswordd()  
{  
    if (upuserid.Text == "")  
    {  
        MessageBox.Show("Κωδικός χρήστη κενό");  
        return;  
    }  
    if (tbaddpassword.Text == "") // edo  
ftiaxnete mia synartisi pou kalei apo tin DAL.cs mia sinartisi gia UPDATE  
    {  
        MessageBox.Show("Password κενό");  
        return;  
    }  
    RendGetuserid(upuserid.Text);  
  
    if (upuserid.Text != metavlit)  
    {  
        MessageBox.Show("Κωδικός δεν υπάρχει ");  
        return;  
    }  
    else  
    {  
        if (dal2.updateuserpass(upuserid.Text, tbaddpassword.Text))  
        {  
            MessageBox.Show("Τα στοιχεία ενημερώθηκαν με επιτυχία");  
        }  
        else  
        {  
            MessageBox.Show("Λάθος αριθμός id,ελέγξτε τα στοιχεία  
σας!");  
        }  
    }  
}  
////////////////////////////////////  
////////////////////////////////////  
private void updateuserrss()  
{  
    string mailuser1, mailuser;  
    if (upuserid.Text == "")  
    {  
        MessageBox.Show("Κωδικός χρήστη κενό");  
        return;  
    }  
    if (tbaddusername.Text == "")  
    {  
        MessageBox.Show("Username κενό"); // edo ftiaxnete  
mia synartisi pou kalei apo tin DAL.cs mia sinartisi gia UPDETE  
        return;  
    }  
    if (tbaddpassword.Text == "")  
    {  
        MessageBox.Show("Password κενό");  
        return;  
    }  
}
```

```

    }
    if (tbaddfname.Text == "")
    {
        MessageBox.Show("Όνομα κενό");
        return;
    }
    if (tbaddlname.Text == "")
    {
        MessageBox.Show("Επίθετο κενό");
        return;
    }
    if ((mail1.Text == "") || (mail2.Text == "") || (mail3.Text == ""))
    {
        MessageBox.Show("mail κενό ");
        return;
    }

    RendGetuserid(upuserid.Text);

    if (upuserid.Text != metavlit)
    {
        MessageBox.Show("Κωδικός δεν υπάρχει ");
        return;
    }
    else
    {
        RenderGetusernamee(tbaddusername.Text);
        if (tbaddusername.Text == usernamee)
        {
            MessageBox.Show("username υπάρχει");
            return;
        }
        mailuser = System.String.Concat(mail1.Text, "@");
        mailuser1 = System.String.Concat(mailuser, mail2.Text);
        mailuser = System.String.Concat(mailuser1, ".");
        mailuser1 = System.String.Concat(mailuser, mail3.Text);
        if (dal2.updateusers(upuserid.Text, tbaddusername.Text,
tbaddpassword.Text, tbaddfname.Text, tbaddlname.Text, mailuser1))
        {
            MessageBox.Show("Τα στοιχεία ενημερώθηκαν με επιτυχία");
        }
        else
        {
            MessageBox.Show("Λάθος αριθμός Κωδικός,ελέγξτε τα στοιχεία
σας!");
        }
    }
}
}
}

```

```

////////////////////////////////////
////////////////////////////////////

```

```

private void plexams_Paint(object sender, PaintEventArgs e)
{
}

private void menuStrip1_ItemClicked(object sender,
ToolStripItemClickedEventArgs e)

```



```
{
}
private void Form2_Load(object sender, EventArgs e)
{
    clearr();
    pladduser.Visible = true;
    panel1111.Visible = true;
}
private void tbaddusername_TextChanged(object sender, EventArgs e)
{
}
private void pladduser_Paint(object sender, PaintEventArgs e)
{
}
private void label4_Click(object sender, EventArgs e)
{
}
private void label3_Click(object sender, EventArgs e)
{
}

private void textBox3_TextChanged(object sender, EventArgs e)
{
}
private void inserAsthenisToolStripMenuItem_Click(object sender,
EventArgs e)
{
    clearr();
    pladduser.Visible = false;
}

private void tbexam_TextChanged(object sender, EventArgs e)
{
}
private void apsthid_TextChanged(object sender, EventArgs e)
{
}
private void richTextBox1_TextChanged(object sender, EventArgs e)
{
}
private void button5_Click(object sender, EventArgs e)
{
}
private void filikoB12ToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
{
    pladduser.Visible = false;
}
```

```

    }
    private void filikob12_Paint(object sender, PaintEventArgs e)
    {

    }
    private void button9_Click(object sender, EventArgs e)
    {

        clearr();
    }
    private void button10_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        cl();
        dataGridView1.ClearSelection();
        pinnnn = new string[1025];
        Rendallusers();
        clearr();
    }
    private void panel1_Paint(object sender, PaintEventArgs e)
    {

    }
    private void selectexamsToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs
e)
    {

    }

    private void button13_Click(object sender, EventArgs e)
    {

    }
    private void lsebox_SelectedIndexChanged(object sender, EventArgs e)
    {

    }

    private void button4_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        cl();
        dataGridView1.ClearSelection();
        pinnnn = new string[1025];
        Renduserswithid(apothgg.Text);
        clearr();
    }
    private void button5_Click_1(object sender, EventArgs e)
    {
        cl();
        dataGridView1.ClearSelection();
        pinnnn = new string[1025];
        Renduserswithusername(apothgg.Text);
        clearr();
    }

    private void label11_Click(object sender, EventArgs e)
    {

```

```
}
private void button8_Click(object sender, EventArgs e)
{
    updateuserrss();
    clearr();
}
private void button14_Click(object sender, EventArgs e)
{
    updteteuserspasswordd();
    clearr();
}

private void button18_Click(object sender, EventArgs e)
{
    deleteuser();
    clearr();
}

private void releaseObject(object obj)
{
    try
    {
        clearr();
        System.Runtime.InteropServices.Marshal.ReleaseComObject(obj);
        obj = null;
    }
    catch (Exception ex)
    {
        obj = null;
        MessageBox.Show("Exception Occured while releasing object " +
ex.ToString());
    }
    finally
    {
        GC.Collect();
    }
}

private void fileToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
{
}

private void textBox2_TextChanged(object sender, EventArgs e)
{
}

private void textBox3_TextChanged_1(object sender, EventArgs e)
{
}

private void button3_Click(object sender, EventArgs e)
{
}
```

```

        Form5 fm5 = new Form5();
        fm5.ShowDialog();
        this.Close();
    }

    private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        this.Close();
    }

    private void button2_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        if (listBoxurers.Items.Count == 0)
        {
            MessageBox.Show("Δεν υπάρχουν πληροφορίες ");
            return;
        }

        object oMissing = System.Reflection.Missing.Value;
        object oEndOfDoc = "\\endofdoc"; /* \endofdoc is a predefined
bookmark */

        //Start Word and create a new document.
        Word._Application oWord;
        Word._Document oDoc;
        oWord = new Word.Application();
        oWord.Visible = true;
        oDoc = oWord.Documents.Add(ref oMissing, ref oMissing,
            ref oMissing, ref oMissing);

        //Insert a paragraph at the beginning of the document.
        Word.Paragraph oPara1;
        oPara1 = oDoc.Content.Paragraphs.Add(ref oMissing);
        oPara1.Range.Text = "ΜΟΝΑΔΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΝΙΤΡΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ";
        oPara1.Range.Font.Bold = 1;
        oPara1.Format.SpaceAfter = 24; //24 pt spacing after paragraph.
        oPara1.Range.InsertParagraphAfter();

        //Insert a paragraph at the end of the document.
        Word.Paragraph oPara2;
        object oRng = oDoc.Bookmarks.get_Item(ref oEndOfDoc).Range;
        oPara2 = oDoc.Content.Paragraphs.Add(ref oRng);
        oPara2.Range.Text = "Διαχείριση χρηστών";
        oPara2.Format.SpaceAfter = 6;
        oPara2.Range.InsertParagraphAfter();

        //Insert another paragraph.
        Word.Paragraph oPara3;
        oRng = oDoc.Bookmarks.get_Item(ref oEndOfDoc).Range;
        oPara3 = oDoc.Content.Paragraphs.Add(ref oRng);

        oPara3.Range.Text = " Στοιχεία χρήστη :";

        oPara3.Range.Font.Bold = 0;
        oPara3.Format.SpaceAfter = 1;
        oPara3.Range.InsertParagraphAfter();

        //Insert a 3 x 5 table, fill it with data, and make the first row

```

```

//bold and italic.
Word.Table oTable;
Word.Range wrdRng = oDoc.Bookmarks.get_Item(ref oEndOfDoc).Range;
oTable = oDoc.Tables.Add(wrdRng, metr1 + 1, 2, ref oMissing, ref
oMissing);
oTable.Range.ParagraphFormat.SpaceAfter = 1;
int r;
string strText;
for (r = 1; r <= 100; r++)
{
    strText = pinnnn[r];
    oTable.Cell(r, 2).Range.Text = strText;
}

oTable.Columns[1].Width = oWord.InchesToPoints(1); //Change width of
columns 1 & 2
oTable.Columns[2].Width = oWord.InchesToPoints(5);
// mett1r = 0;
}

private void button7_Click(object sender, EventArgs e)
{
    listBox1.Items.Clear();

    pinnnn = new string[1025];
    display_date();
    RendGetdateerrosge(GlobalVar.date);
    if (listBox1.Items.Count == 0)
    {
        MessageBox.Show("ΔΕΝ ΗΠΑΡΧΟΥΝ ΛΑΘΟΣ ΤΙΜΕΣ");
        return;
    }
}

private void button6_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if (listBox1.Items.Count == 0)
    {
        MessageBox.Show("ΔΕΝ ΗΠΑΡΧΟΥΝ ΛΑΘΟΣ ΤΙΜΕΣ");
        return;
    }

    object oMissing = System.Reflection.Missing.Value;
    object oEndOfDoc = "\\endofdoc"; /* \endofdoc is a predefined
bookmark */

    //Start Word and create a new document.
    Word._Application oWord;
    Word._Document oDoc;
    oWord = new Word.Application();
    oWord.Visible = true;
    oDoc = oWord.Documents.Add(ref oMissing, ref oMissing,
        ref oMissing, ref oMissing);

    //Insert a paragraph at the beginning of the document.
    Word.Paragraph oPara1;
    oPara1 = oDoc.Content.Paragraphs.Add(ref oMissing);
    oPara1.Range.Text = "ΜΟΝΑΔΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΝΙΤΡΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ";

```

```

oPara1.Range.Font.Bold = 1;
oPara1.Format.SpaceAfter = 24; //24 pt spacing after paragraph.
oPara1.Range.InsertParagraphAfter();

//Insert a paragraph at the end of the document.
Word.Paragraph oPara2;
object oRng = oDoc.Bookmarks.get_Item(ref oEndOfDoc).Range;
oPara2 = oDoc.Content.Paragraphs.Add(ref oRng);
oPara2.Range.Text = "Διαχείριση τιμών εκτος ορίων";
oPara2.Format.SpaceAfter = 6;
oPara2.Range.InsertParagraphAfter();

//Insert another paragraph.
Word.Paragraph oPara3;
oRng = oDoc.Bookmarks.get_Item(ref oEndOfDoc).Range;
oPara3 = oDoc.Content.Paragraphs.Add(ref oRng);

oPara3.Range.Text = " Ημερομηνία :"+ GlobalVar.date;

oPara3.Range.Font.Bold = 0;
oPara3.Format.SpaceAfter = 1;
oPara3.Range.InsertParagraphAfter();

//Insert a 3 x 5 table, fill it with data, and make the first row
//bold and italic.
Word.Table oTable;
Word.Range wrdRng = oDoc.Bookmarks.get_Item(ref oEndOfDoc).Range;
////////////////////////////////////
////////////////////////////////////
oTable = oDoc.Tables.Add(wrdRng, metr1 + 1, 2, ref oMissing, ref
oMissing); // ayti i sinartisi dimiourgei to doc arxeio to metr1 metraei ta
apotelesmata posa einai
oTable.Range.ParagraphFormat.SpaceAfter = 1;
// ta apotelesmata einai ston pinaka pinnnn[r] otan tersei mia select ta
apotelesmata emfanizonte kai stin othoni
int r;
// kai apothikeuonte kai ston pinaka pinnnn[r]
string strText;
////////////////////////////////////
////////////////////////////////////
for (r = 1; r <= 100; r++)
{
    strText = pinnnn[r];
    oTable.Cell(r, 2).Range.Text = strText;
}

oTable.Columns[1].Width = oWord.InchesToPoints(1); //Change width of
columns 1 & 2
oTable.Columns[2].Width = oWord.InchesToPoints(5);
// mett1r = 0;
}

private void button9_Click_1(object sender, EventArgs e)
{
    listBox1.Items.Clear();
    pinnnn = new string[1025];
    display_date();
    RendGetdateerrosgen(datetext.Text);
}

```



```

        if (listBox1.Items.Count == 0)
        {
            MessageBox.Show("ΔΕΝ ΗΠΑΡΧΟΥΝ ΛΑΘΟΣ ΤΙΜΕΣ Η ΔΩΣΑΤΕ ΛΑΘΟΣ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ");
            return;
        }
    }

    private void panel111_Paint(object sender, PaintEventArgs e)
    {
    }

    private void label113_Click(object sender, EventArgs e)
    {
    }
}
}

```

Φόρμα 5 – Έναρξη παραγωγής Νιτρικού Οξέος

```

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Text;
using System.Windows.Forms;
using System.Reflection;
using Excel = Microsoft.Office.Interop.Excel;
using System.IO;
using System.Diagnostics;
using C = System.Console;
using System.Collections;
using System.Globalization;
using System.Configuration;
using System.Web;
using System.Web.Security;
using System.Web.UI;
using System.Web.UI.WebControls;
using System.Web.UI.WebControls.WebParts;
using System.Web.UI.HtmlControls;
using System.Net.Mail;
using System.Net;
using System.Media;
using System.Threading;

namespace HNO3
{
    public partial class Form5 : Form
    {
        double mmet1, mmet2, mmet3, var4, var5, var6, var7, var8,
var9, var61, var71, var81;
        string codeid;

        public DAL dal5 = new DAL();
    }
}

```

Λογισμικό παραγωγής Νιτρικού Οξέος

```
public Form5()
{
    InitializeComponent();
}

private void Form5_Load(object sender, EventArgs e)
{
    barpanel.Visible = false;
    barpanel2.Visible = false;
    barpanel3.Visible = false;
    panel1.Visible = false;
    panel2.Visible = true;
    panel8.Visible = false;
    barpanel10.Visible = false;
    barpanel11.Visible = false;
    barpanel12.Visible = false;
}

private void progressBarr()
{
    progressBar1.Value = 10;
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);
    progressBar1.Value = 20;
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);
    progressBar1.Value = 30;
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);
    progressBar1.Value = 40;
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);
    progressBar1.Value = 50;
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);
    progressBar1.Value = 60;
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);
    progressBar1.Value = 70;
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);
    progressBar1.Value = 80;
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);
    progressBar1.Value = 90;
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);
    progressBar1.Value = 100;
}

private void progressBarr2()
{
    progressBar2.Value = 10;
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);
    progressBar2.Value = 20;
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);
    progressBar2.Value = 30;
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);
    progressBar2.Value = 40;
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);
    progressBar2.Value = 50;
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);
    progressBar2.Value = 60;
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);
    progressBar2.Value = 70;
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);
    progressBar2.Value = 80;
}
```



```
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);
        progressBar2.Value = 90;
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);
        progressBar2.Value = 100;
    }
    private void progressBar3()
    {
        progressBar3.Value = 10;
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);
        progressBar3.Value = 20;
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);
        progressBar3.Value = 30;
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);
        progressBar3.Value = 40;
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);
        progressBar3.Value = 50;
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);
        progressBar3.Value = 60;
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);
        progressBar3.Value = 70;
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);
        progressBar3.Value = 80;
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);
        progressBar3.Value = 90;
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);
        progressBar3.Value = 100;
    }

    private void progressBar5()
    {
        progressBar5.Value = 10;
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);
        progressBar5.Value = 20;
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);
        progressBar5.Value = 30;
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);
        progressBar5.Value = 40;
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);
        progressBar5.Value = 50;
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);
        progressBar5.Value = 60;
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);
        progressBar5.Value = 70;
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);
        progressBar5.Value = 80;
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);
        progressBar5.Value = 90;
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);
        progressBar5.Value = 100;
    }

    private void progressBar4()
    {
        progressBar4.Value = 10;
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);
        progressBar4.Value = 20;
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);
        progressBar4.Value = 30;
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);
    }
```

```
        progressBar4.Value = 40;  
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
        progressBar4.Value = 50;  
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
        progressBar4.Value = 60;  
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
        progressBar4.Value = 70;  
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
        progressBar4.Value = 80;  
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
        progressBar4.Value = 90;  
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
        progressBar4.Value = 100;  
    }  
  
private void progressBar6()  
{  
    progressBar6.Value = 10;  
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
    progressBar6.Value = 20;  
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
    progressBar6.Value = 30;  
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
    progressBar6.Value = 40;  
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
    progressBar6.Value = 50;  
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
    progressBar6.Value = 60;  
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
    progressBar6.Value = 70;  
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
    progressBar6.Value = 80;  
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
    progressBar6.Value = 90;  
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
    progressBar6.Value = 100;  
}
```

```
private void progressBar8()  
{  
    progressBar8.Value = 10;  
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
    progressBar8.Value = 20;  
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
    progressBar8.Value = 30;  
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
    progressBar8.Value = 40;  
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
    progressBar8.Value = 50;  
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
    progressBar8.Value = 60;  
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
    progressBar8.Value = 70;  
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
    progressBar8.Value = 80;  
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
    progressBar8.Value = 90;  
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
    progressBar8.Value = 100;  
}
```

```
private void progressBar8()  
{  
    progressBar8.Value = 10;  
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
    progressBar8.Value = 20;  
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
    progressBar8.Value = 30;  
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
    progressBar8.Value = 40;  
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
    progressBar8.Value = 50;  
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
    progressBar8.Value = 60;  
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
    progressBar8.Value = 70;  
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
    progressBar8.Value = 80;  
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
    progressBar8.Value = 90;  
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
    progressBar8.Value = 100;  
}
```

```
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);
        progressBar8.Value = 100;
    }
    private void progressBar9()
    {
        progressBar9.Value = 10;
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);
        progressBar9.Value = 20;
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);
        progressBar9.Value = 30;
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);
        progressBar9.Value = 40;
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);
        progressBar9.Value = 50;
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);
        progressBar9.Value = 60;
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);
        progressBar9.Value = 70;
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);
        progressBar9.Value = 80;
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);
        progressBar9.Value = 90;
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);
        progressBar9.Value = 100;
    }

    private void progressBar7()
    {
        progressBar7.Value = 10;
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);
        progressBar7.Value = 20;
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);
        progressBar7.Value = 30;
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);
        progressBar7.Value = 40;
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);
        progressBar7.Value = 50;
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);
        progressBar7.Value = 60;
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);
        progressBar7.Value = 70;
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);
        progressBar7.Value = 80;
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);
        progressBar7.Value = 90;
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);
        progressBar7.Value = 100;
    }

    private void progressBar10()
    {
        progressBar10.Value = 10;
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);
        progressBar10.Value = 20;
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);
        progressBar10.Value = 30;
        System.Threading.Thread.Sleep(1000);
        progressBar10.Value = 40;
```

```
System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
progressBar10.Value = 50;  
System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
progressBar10.Value = 60;  
System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
progressBar10.Value = 70;  
System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
progressBar10.Value = 80;  
System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
progressBar10.Value = 90;  
System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
progressBar10.Value = 100;  
}
```

```
private void progressBar11()  
{  
    progressBar11.Value = 10;  
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
    progressBar11.Value = 20;  
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
    progressBar11.Value = 30;  
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
    progressBar11.Value = 40;  
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
    progressBar11.Value = 50;  
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
    progressBar11.Value = 60;  
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
    progressBar11.Value = 70;  
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
    progressBar11.Value = 80;  
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
    progressBar11.Value = 90;  
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
    progressBar11.Value = 100;  
}
```

```
private void progressBar12()  
{  
    progressBar12.Value = 10;  
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
    progressBar12.Value = 20;  
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
    progressBar12.Value = 30;  
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
    progressBar12.Value = 40;  
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
    progressBar12.Value = 50;  
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
    progressBar12.Value = 60;  
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
    progressBar12.Value = 70;  
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
    progressBar12.Value = 80;  
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
    progressBar12.Value = 90;  
    System.Threading.Thread.Sleep(1000);  
    progressBar12.Value = 100;  
}
```

```

private string display_date()
{

    DateTime dt = DateTime.Now;

    GlobalVar.date = dt.ToShortDateString(); // display format:
4/25/2008

    return GlobalVar.date;
}
private void RenderGetidecode()
{
    try
    {
        DataSet dsmmail = new DataSet();
        dsmmail = dal5.Getidecode();
        if (dsmmail.Tables.Count > 0)
        {
            if (dsmmail.Tables[0].Rows.Count > 0)
            {
                codeid = dsmmail.Tables[0].Rows[0]["idcode"].ToString();
            }
        }
    }
    catch
    { }
}
private void eisagogiaera1()
{

    Random rdexam = new Random();
    double valueexam1 = 0 + rdexam.NextDouble() * 2;
    double valueexam2 = 15 + rdexam.NextDouble() * 10;
    double valueexam3 = 116000 + rdexam.NextDouble() * 1500;
    mmet1 = valueexam1;
    mmet2 = valueexam2;
    mmet3 = valueexam3;
    bar.Text = mmet1.ToString();
    temp.Text = mmet2.ToString();
    roh.Text = mmet3.ToString();

}
private void adderros(int a, double b, string c, double d, double e,
string f)
{

    if (!dal5.erross(a, b, c, d, e, f, GlobalVar.date))
    {
        MessageBox.Show("Λάθος τιμή δεν καταχωρήθηκε");
    }
    else

```

```
{
    // MessageBox.Show("Λάθος τιμή δεν καταχωρήθηκε");
}
}
private void εισαγωγιαera(){
    if ((mmet1 >= 0.487) && (mmet1 <= 1.487))
    {
        bar.Text = mmet1.ToString();

        checkBox1.Checked = true;

    }
    else
    {
        adderros( GlobalVar.metram, mmet1, "Εισαγωγή ατμοσφαιρικού αέρα",
0.487, 1.487, "Τιμή πίεσης");
        MessageBox.Show("Τιμή πίεσης εκτός ορίων -Ρύθμιση τιμής ");
        barpanel.Visible = true;
        progressBarrrr();
        mmet1 = 0.987;
        bar.Text = mmet1.ToString();
        checkBox1.Checked = true;
        barpanel.Visible = false;

    }

    if ((mmet2 >= 18.00) && (mmet2 <= 22.00))
    {
        temp.Text = mmet2.ToString();
        checkBox2.Checked = true;

    }
    else
    {
        adderros(GlobalVar.metram, mmet2, "Εισαγωγή ατμοσφαιρικού αέρα",
18.00, 22.00, "Τιμή θερμοκρασίας");
        MessageBox.Show("Τιμή θερμοκρασίας εκτός ορίων -Ρύθμιση τιμής ");

        barpanel2.Visible = true;
        progressBarrrr2();
        mmet2 = 20.00;
        temp.Text = mmet2.ToString();
        barpanel2.Visible = false;

        checkBox2.Checked = true;

    }

    if ((mmet3 >= 116247.5) && (mmet3 <= 117257.5))
    {
        roh.Text = mmet3.ToString();
        checkBox3.Checked = true;

    }
    else
    {
```



```
adderroz(GlobalVar.metram, mmet3, "Εισαγωγή ατμοσφαιρικού αέρα",
116247.5, 117257.5, "Τιμή ροής");
MessageBox.Show("Τιμή ροής εκτός ορίων-Ρύθμιση τιμής ");

barpanel3.Visible = true;
progressBarrrr3();
mmet3 = 116747.5;
roh.Text = mmet3.ToString();
barpanel3.Visible = false;

checkBox3.Checked = true;
GlobalVar.Globaldouble4 = mmet1;
GlobalVar.Globaldouble5 = mmet2;
GlobalVar.Globaldouble6 = mmet3;
}

panel11.Visible = true;

}

private void eisagogiygrisamonias1()
{
    Random rdexam = new Random();
    double valueexam11 = 8 + rdexam.NextDouble() * 2;
    double valueexam21 = -3 + rdexam.NextDouble() * 4;
    double valueexam31 = 11700 + rdexam.NextDouble() * 200;
    var4 = valueexam11;
    var5 = valueexam21;
    var6 = valueexam31;
    bar1.Text = var4.ToString();
    temp1.Text = var5.ToString();
    roh1.Text = var6.ToString();
}

private void eisagogiygrisamonias()
{
    if ((var4 >= 9) && (var4 <= 11))
    {
        bar1.Text = var4.ToString();

        checkBox4.Checked = true;
    }
    else
    {
        adderroz(GlobalVar.metram, var4, "Εισαγωγή υγρής αμμωνίας NH3.",
9, 11, "Τιμή πίεσης");
        MessageBox.Show("Τιμή πίεσης εκτός ορίων -Ρύθμιση τιμής ");
        barpanel11.Visible = true;

        progressBarrrr5();
        var4 = 10;
    }
}
```

```

        bar1.Text = var4.ToString();
        checkBox4.Checked = true;
        barpanel11.Visible = false;
    }

    if ((var5 >= -1) && (var5 <= -3))
    {
        temp1.Text = var5.ToString();
        checkBox6.Checked = true;
    }
    else
    {
        adderros(GlobalVar.metram, var5, "Εισαγωγή υγρής αμμωνίας NH3.",
-1, -3, "Τιμή θερμοκρασίας");
        MessageBox.Show("Τιμή θερμοκρασίας εκτός ορίων -Ρύθμιση τιμής ");
        barpanel12.Visible = true;
        progressBarrrr6();
        var5 = -2;
        temp1.Text = var5.ToString();
        barpanel12.Visible = false;
        checkBox6.Checked = true;
    }

    if ((var6 >= 11749.5) && (var6 <= 11949.5))
    {
        roh1.Text = var6.ToString();
        checkBox5.Checked = true;
    }
    else
    {
        adderros(GlobalVar.metram, var6, "Εισαγωγή υγρής αμμωνίας NH3.",
11749.5, 11949.5, "Τιμή ροής");
        MessageBox.Show("Τιμή ροής εκτός ορίων-Ρύθμιση τιμής ");
        barpanel10.Visible = true;
        progressBarrrr4();
        var6 = 11849.50;
        roh1.Text = var6.ToString();
        barpanel10.Visible = false;
        checkBox5.Checked = true;
    }
    panel8.Visible = true;
}

private void eksatmisiamonias1()
{
    Random rdexam = new Random();
    double valueexam11 =4.70 + rdexam.NextDouble() * 4;
    double valueexam21 = 10.50 + rdexam.NextDouble() * 4;
    double valueexam31 = 3950 + rdexam.NextDouble() * 150200;
    var7 = valueexam11;
    var8 = valueexam21;
    var9 = valueexam31;
    bar2.Text = var7.ToString();
    temp2.Text = var8.ToString();
    roh2.Text = var9.ToString();
}

```



```
private void eksatmisiamonias()
{
    if ((var7 >= 4.70) && (var7 <= 8.70))
    {
        bar2.Text = var7.ToString();

        checkBox7.Checked = true;
    }
    else
    {
        adderros(GlobalVar.metram, var7, "Εξάτμιση αμμωνίας ", 4.70,
8.70, "Τιμή πίεσης");
        MessageBox.Show("Τιμή πίεσης εκτός ορίων -Ρύθμιση τιμής ");
        barpanel15.Visible = true;
        progressBarrrr8();
        var7 = 6.70;
        bar2.Text = var7.ToString();
        checkBox7.Checked = true;
        barpanel15.Visible = false;
    }

    if ((var8 >= 10.50) && (var8 <= 14.50))
    {
        temp2.Text = var8.ToString();
        checkBox9.Checked = true;
    }
    else
    {
        adderros(GlobalVar.metram, var8, "Εξάτμιση αμμωνίας ", 10.50,
14.50, "Τιμή θερμοκρασίας");
        MessageBox.Show("Τιμή θερμοκρασίας εκτός ορίων -Ρύθμιση τιμής ");
        barpanel16.Visible = true;
        progressBarrrr9();
        var8 = 12.50;
        temp2.Text = var8.ToString();
        barpanel16.Visible = false;
        checkBox9.Checked = true;
    }

    if ((var9 >= 4103.70) && (var9 <= 4203.70))
    {
        roh2.Text = var9.ToString();
        checkBox8.Checked = true;
    }
    else
    {
        adderros(GlobalVar.metram, var9, "Εξάτμιση αμμωνίας ", 4103.70,
4203.70, "Τιμή ροής");
        MessageBox.Show("Τιμή ροής εκτός ορίων-Ρύθμιση τιμής ");
        barpanel17.Visible = true;
        progressBarrrr7();
        var9 = 4153.70;
        roh2.Text = var9.ToString();
    }
}
```

```

        barpanel17.Visible = false;
        checkBox8.Checked = true;
    }

    panel13.Visible = true;
}

private void uperthermasiamonias1()
{
    Random rdexam = new Random();
    double valueexam11 = 5 + rdexam.NextDouble() * 3;
    double valueexam21 = 60 + rdexam.NextDouble() * 15;
    double valueexam31 = 6400 + rdexam.NextDouble() * 150;
    var71 = valueexam11;
    var81 = valueexam21;
    var61 = valueexam31;
}

private void uperthermasiamonias()
{
    Random rdexam = new Random();
    if ((var7 >= 4.70) && (var7 <= 8.70))
    {
        var7 = 5 + rdexam.NextDouble() * 3;
    }
    else { return; }
    if ((var71 >=5.50) && (var71 <=7.50))
    {
        bar3.Text = var71.ToString();

        checkBox10.Checked = true;
    }
    else
    {
        adderrores(GlobalVar.metram, var71, "Υπερθέρμανση αμμωνίας", 5.50,
7.50, "Τιμή πίεσης");
        MessageBox.Show("Τιμή πίεσης εκτός ορίων -Ρύθμιση τιμής ");
        barpanel20.Visible = true;
        progressBarrrr11();
        var71 = 6.50;
        bar3.Text = var71.ToString();
        checkBox10.Checked = true;
        barpanel20.Visible = false;
    }

    if ((var8 >= 10.50) && (var8 <= 14.50))
    { var8 = 60 + rdexam.NextDouble() * 15; }
    else{return;}
    if ((var81 >= 65) && (var81 <= 75))
    {
        temp3.Text = var81.ToString();
        checkBox12.Checked = true;
    }
    else
    {
        adderrores(GlobalVar.metram, var81, "Υπερθέρμανση αμμωνίας", 65,
75, "Τιμή θερμοκρασίας");
}
}

```

```

        MessageBox.Show("Τιμή θερμοκρασίας εκτός ορίων -Ρύθμιση τιμής ");
        barpanel21.Visible = true;
        progressBar12();
        var81 = 70;
        temp3.Text = var81.ToString();
        barpanel21.Visible = false;
        checkBox12.Checked = true;
    }
    if ((var9 >= 4103.70) && (var9 <= 4203.70))
    {
        var61 = 6400 + rdexam.NextDouble() * 150;
    }
    else { return; }
    if ((var61 >= 5983.90) && (var61 <= 6983.90))
    {
        roh3.Text = var61.ToString();
        checkBox11.Checked = true;
    }
    else
    {
        adderros(GlobalVar.metram, var61, "Υπερθέρμανση αμμωνίας",
5983.90, 6983.90, "Τιμή ροής");
        MessageBox.Show("Τιμή ροής εκτός ορίων-Ρύθμιση τιμής ");
        barpanel22.Visible = true;
        progressBar10();
        var61 = 6483.90;
        roh3.Text = var61.ToString();
        barpanel22.Visible = false;
        checkBox11.Checked = true;
    }

    panel4.Visible = true;
    GlobalVar.Globaldouble1 = var71;
    GlobalVar.Globaldouble2 = var81;
    GlobalVar.Globaldouble3 = var61;
}
private void send_Click(object sender, EventArgs e)
{
    display_date();
    RenderGetidecode();
    GlobalVar.metram = Int32.Parse(codeid);
    GlobalVar.metram++;
    panel1.Visible = false;
    panel8.Visible = false;
    checkBox1.Checked = false;
    checkBox2.Checked = false;
    checkBox3.Checked = false;
    checkBox4.Checked = false;
    checkBox5.Checked = false;
    checkBox6.Checked = false;
    eisagogiaera1();
    eisagogiaera();
    eisagogiygrisamonias1();
    eisagogiygrisamonias();
    eksatmisiamonias1();
}

```

```
eksatmisiamonias();
uperthermasiamonias1();
uperthermasiamonias();
Form3 fm3 = new Form3();
fm3.ShowDialog();
this.Close();
}

private void panel1_Paint(object sender, PaintEventArgs e)
{
}

private void panel2_Paint(object sender, PaintEventArgs e)
{
}

private void progressBar3_Click(object sender, EventArgs e)
{
}

private void textBox6_TextChanged(object sender, EventArgs e)
{
}

private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{
    this.Close();
}

private void panel3_Paint(object sender, PaintEventArgs e)
{
}

private void panel1_Paint_1(object sender, PaintEventArgs e)
{
}

private void button2_Click(object sender, EventArgs e)
{
    Form4 fm4 = new Form4();
    fm4.ShowDialog();
}

private void checkBox11_CheckedChanged(object sender, EventArgs e)
{
}

private void checkBox9_CheckedChanged(object sender, EventArgs e)
{
}
}
```

Φόρμα 4 – Επικοινωνία χρήστη με διαχειριστή

```

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Text;
using System.Windows.Forms;
using System.Configuration;
using System.Web;
using System.Web.Security;
using System.Web.UI;
using System.Web.UI.WebControls;
using System.Web.UI.WebControls.WebParts;
using System.Web.UI.HtmlControls;
using System.Net.Mail;
using System.Collections;
using System.Net;
using System.Net.Sockets;

namespace HN03
{
    public partial class Form4 : Form
    {
        public DAL dal4 = new DAL();
        string mes, ffname, lname, useriidd, maillll;
        public Form4()
        {
            InitializeComponent();
        }

        private void RenderGetusermail(string mmail)
        {
            try
            {
                DataSet dsmmail = new DataSet();
                dsmmail = dal4.Getuser(mmail);
                if (dsmmail.Tables.Count > 0)
                {
                    if (dsmmail.Tables[0].Rows.Count > 0)
                    {
                        ffname = dsmmail.Tables[0].Rows[0]["fname"].ToString();
                        lname = dsmmail.Tables[0].Rows[0]["lname"].ToString();
                        useriidd =
dsmmail.Tables[0].Rows[0]["userid"].ToString();
                        maillll = dsmmail.Tables[0].Rows[0]["mail"].ToString();
                    }
                }
            }
            catch
            { }
        }

        private void send_Click(object sender, EventArgs e)
        {

```

```

        try
        {
            if ((thememail.Text == ""))
            {
                MessageBox.Show("Θέμα mail κενό ");
                return;
            }
            if ((bodymail.Text == ""))
            {
                MessageBox.Show("mail κενό ");
                return;
            }
            RenderGetusermail(GlobalVar.GlobalString);
            mes = useriidd + " " + ffname + " " + " " + lnamee+
"+thememail.Text;
            RenderGetusermail("admin");
            MailMessage message = new MailMessage("karthemis7@yahoo.de",
maillll, mes, bodymail.Text);
            SmtplibClient emailClient = new SmtplibClient("smtp.mail.yahoo.de");
            System.Net.NetworkCredential SMTPUserInfo = new
System.Net.NetworkCredential("karthemis7@yahoo.de", "themisosfp7");
            emailClient.UseDefaultCredentials = false;
            emailClient.Credentials = SMTPUserInfo;
            emailClient.Send(message);
            msgmail1.Text = "Message Sent";
        }

        catch (Exception ex)
        {
            msgmail1.Text = ex.ToString();
        }
    }

    private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        this.Close();
    }

    private void Form4_Load(object sender, EventArgs e)
    {
    }
}
}

```

Αρχείο DAL.cs – sql queries

```

using System;
using System.Text;
using System.Data;
using System.Configuration;
using System.Web;
using mySQL;

namespace HN03
{
    public class DAL
    {
        private static SQLCRUD crud = new SQLCRUD();
        private DataSet dsDAL = new DataSet();
    }
}

```



```

////////////////////////////////////
public bool Login(string username, string password)
{
    bool result = false;
    try
    {
        string qry = string.Format("select username from users where
username='{0}' and userpassword='{1}' ", username, password);
        DataSet ds = crud.FreeQueryDataSet(qry);
        if ((ds.Tables.Count > 0) && (ds.Tables[0].Rows.Count > 0))
        {
            result = true;
        }
    }
    catch
    {
        result = false;
    }
    return result;
}
////////////////////////////////////
public bool Adduser(string name, string password, string fname, string
lname, string maill)
{
    bool result = false;

    string qry = string.Format("insert into users (username,
userpassword, fname, lname, mail) values ('{0}', '{1}', '{2}', '{3}', '{4}')" , name,
password, fname, lname, maill);

    try
    {
        crud.FreeQuery(qry);

        result = true;
    }
    catch (Exception ex)
    {
        throw new Exception("DAL Adduser():" + ex.Message);
    }
    return result;
}
////////////////////////////////////
public bool erross(int value1, double value2, string value3,
double value4, double value5, string value6, string dateeee)
{
    bool result = false;
    string replace = value2.ToString();
    replace = replace.Replace(",", ".");
    ///για να κανει eisagigi stin vasi pragmatikous arithmous px 1.34//
    string replace4 = value4.ToString();
    //////////////////////////////////////
    replace4 = replace4.Replace(",", ".");

    string replace5 = value5.ToString();
    replace5 = replace5.Replace(",", ".");
}

```

```

        string qry = string.Format("insert into errostimes
(idcode,timi,perigrafia,anoorio,katoorio,perigrafitimis,dateee) values
('{0}','{1}','{2}','{3}','{4}','{5}','{6}')" , value1, replace, value3, replace4,
replace5, value6, dateeee);

```

```

        try
        {
            crud.FreeQuery(qry);

            result = true;
        }
        catch (Exception ex)
        {
            throw new Exception("DAL erross():" + ex.Message);
        }
        return result;
    }
}
////////////////////////////////////
public DataSet Getuser(string useerrrr)
{
    dsDAL.Clear();
    dsDAL.Reset();
    string qry = string.Format("select fname,lname,userid,mail from
users where username='{0}'", useerrrr);
    try
    {
        dsDAL = crud.FreeQueryDataSet(qry);
    }
    catch (Exception ex)
    {
        dsDAL.Clear();
        dsDAL.Reset();
        throw new Exception("DAL Getuser():" + ex.Message);
    }
    return dsDAL;
}
////////////////////////////////////
public DataSet Getuserid(string useerrrid)
{
    dsDAL.Clear();
    dsDAL.Reset();
    string qry = string.Format("select userid from users where
userid='{0}'", useerrrid);
    try
    {
        dsDAL = crud.FreeQueryDataSet(qry);
    }
    catch (Exception ex)
    {
        dsDAL.Clear();
        dsDAL.Reset();
        throw new Exception("DAL Getuserid():" + ex.Message);
    }
    return dsDAL;
}
}

```



```

////////////////////////////////////
public DataSet Getusermail(string mail)
{
    dsDAL.Clear();
    dsDAL.Reset();
    string qry = string.Format("select mail,username,userpassword from
users where mail='{0}'", mail);
    try
    {
        dsDAL = crud.FreeQueryDataSet(qry);
    }
    catch (Exception ex)
    {
        dsDAL.Clear();
        dsDAL.Reset();
        throw new Exception("DAL Getusermail():" + ex.Message);
    }
    return dsDAL;
}

////////////////////////////////////
public DataSet Getuserss()
{
    dsDAL.Clear();
    dsDAL.Reset();
    string qry = string.Format("SELECT
userid,username,userpassword,fname,lname,mail FROM users where 1=1");

    try
    {
        dsDAL = crud.FreeQueryDataSet(qry);
    }
    catch (Exception ex)
    {
        dsDAL.Clear();
        dsDAL.Reset();
        throw new Exception("DAL Getuserss():" + ex.Message);
    }
    return dsDAL;
}

////////////////////////////////////
public DataSet Getuserswithid(string userswithid)
{
    dsDAL.Clear();
    dsDAL.Reset();
    string qry = string.Format("SELECT
userid,username,userpassword,fname,lname,mail FROM users where userid='{0}',
userswithid);

    try
    {
        dsDAL = crud.FreeQueryDataSet(qry);
    }
    catch (Exception ex)
    {
        dsDAL.Clear();
        dsDAL.Reset();

```

```

        throw new Exception("DAL Getuserswithid():" + ex.Message);
    }
    return dsDAL;
}

////////////////////////////////////
public DataSet Getuseramee(string useramee)
{
    dsDAL.Clear();
    dsDAL.Reset();
    string qry = string.Format("SELECT username FROM users where
username='{0}'", useramee);

    try
    {
        dsDAL = crud.FreeQueryDataSet(qry);
    }
    catch (Exception ex)
    {
        dsDAL.Clear();
        dsDAL.Reset();
        throw new Exception("DAL Getuseramee():" + ex.Message);
    }
    return dsDAL;
}

////////////////////////////////////
public DataSet Getuserswithusername(string userswithusername)
{
    dsDAL.Clear();
    dsDAL.Reset();
    string qry = string.Format("SELECT
userid,username,userpassword,fname,lname,mail FROM users where username='{0}'",
userswithusername);

    try
    {
        dsDAL = crud.FreeQueryDataSet(qry);
    }
    catch (Exception ex)
    {
        dsDAL.Clear();
        dsDAL.Reset();
        throw new Exception("DAL Getuserswithusername():" + ex.Message);
    }
    return dsDAL;
}

////////////////////////////////////
public bool updateusers(string id,string uname,string upass,string
ufname,string ulname,string mail11)
{
    bool result = false;

    string qry = string.Format("update users set username = '{1}',
userpassword='{2}', fname='{3}', lname='{4}' , mail='{5}' where userid = '{0}'",
id, uname, upass, ufname, ulname, mail11);
    try

```

```

        {
            crud.FreeQuery(qry);
            result = true;
        }
        catch (Exception ex)
        {
            throw new Exception("DAL updateusers():" + ex.Message);
        }
        return result;
    }
}
////////////////////////////////////
public bool updateuserpass(string id, string upass)
{
    bool result = false;

    string qry = string.Format("update users set userpassword='{1}'
where userid = '{0}'", id, upass);
    try
    {
        crud.FreeQuery(qry);
        result = true;
    }
    catch (Exception ex)
    {
        throw new Exception("DAL updateuserpass():" + ex.Message);
    }
    return result;
}
////////////////////////////////////
public void DeleteUser(string deluserid)
{
    string qry = string.Format("delete from users where userid= '{0}'",
deluserid);
    try
    {
        crud.FreeQuery(qry);
    }
    catch (Exception ex)
    {
        throw new Exception("DAL DeleteUser():" + ex.Message);
    }
}
////////////////////////////////////
public bool codediarg()
{
    bool result = false;
    try
    {
        string qry = string.Format("select idcode from errostimes where
1=1");
        DataSet ds = crud.FreeQueryDataSet(qry);
        if ((ds.Tables.Count > 0) && (ds.Tables[0].Rows.Count > 0))
        {
            result = true;
        }
    }
    catch
}

```

```
        {
            result = false;
        }
        return result;
    }
}
////////////////////////////////////
public DataSet Getidecode()
{
    dsDAL.Clear();
    dsDAL.Reset();
    string qry = string.Format("select idcode from errostimes where 1=1
order by idcode desc");
    try
    {
        dsDAL = crud.FreeQueryDataSet(qry);
    }
    catch (Exception ex)
    {
        dsDAL.Clear();
        dsDAL.Reset();
        throw new Exception("DAL Getmaxexetid():" + ex.Message);
    }
    return dsDAL;
}
///
public DataSet Getdateerrosge(string plireksf)
{
    dsDAL.Clear();
    dsDAL.Reset();
    string qry = string.Format("SELECT
errostimes.idcode,errostimes.dateee,errostimes.perigrafitimis,errostimes.timi,err
ostimes.anoorio, errostimes.katoorio,errostimes.perigrafifi from errostimes where
errostimes.dateee='{0}'", plireksf);

    try
    {
        dsDAL = crud.FreeQueryDataSet(qry);
    }
    catch (Exception ex)
    {
        dsDAL.Clear();
        dsDAL.Reset();
        throw new Exception("DAL Getdateerrosge():" + ex.Message);
    }
    return dsDAL;
}
}
}
```

### **Παράρτημα 3**

#### **Περιεχόμενα CD**

- ❖ Βάση δεδομένων (αρχείο "database")
- ❖ Αρχεία κώδικα (φάκελος HNO3)
- ❖ Εργασία σε .doc (αρχείο HNO3.doc)
- ❖ Εργασία σε .pdf (αρχείο HNO3.pdf)
- ❖ Διαγράμματα σε .mdl (αρχείο HNO3.mdl)
- ❖ Παρουσίαση εργασίας σε PowerPoint (αρχείο "HNO3 presentation")