

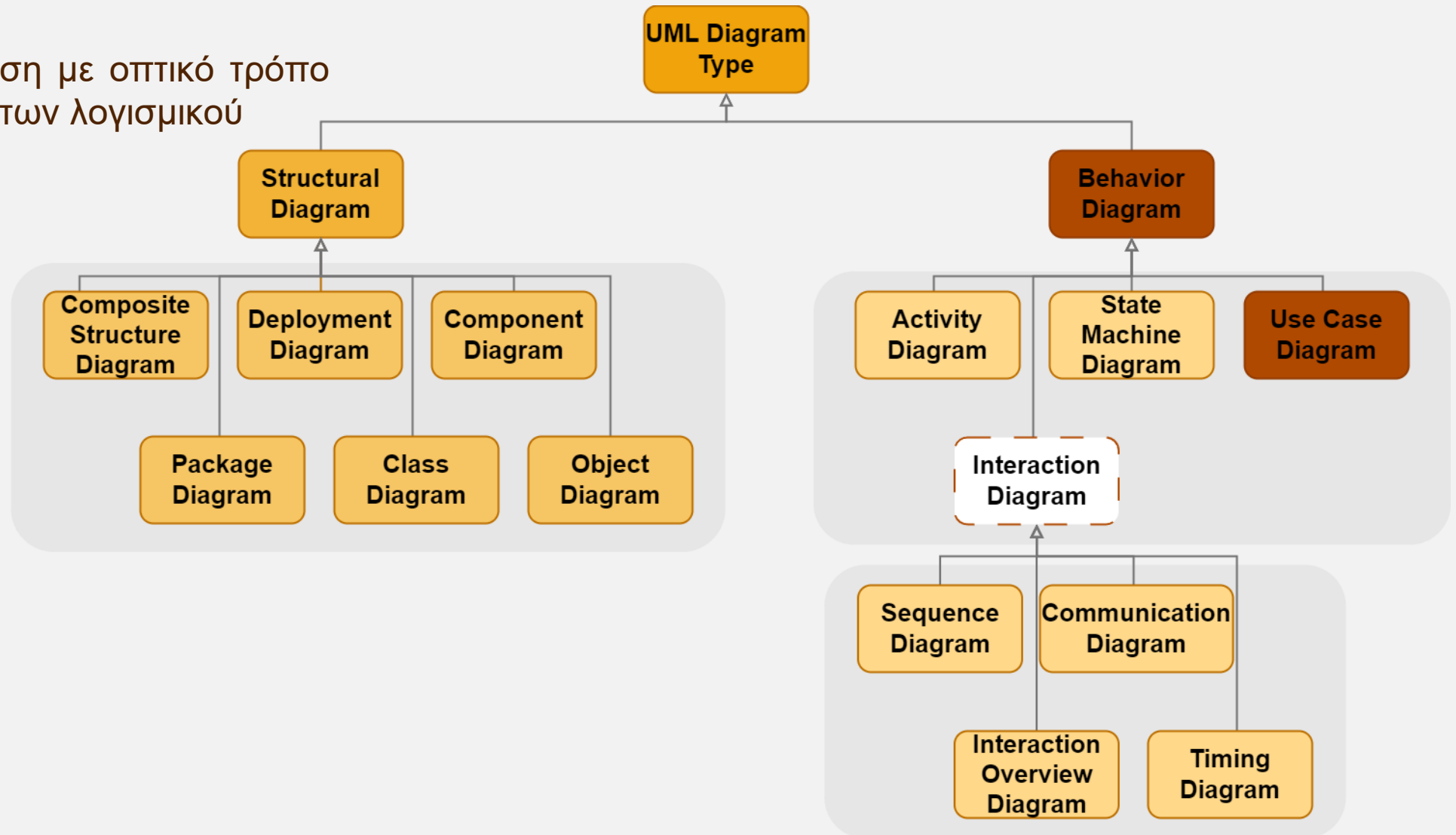
Τεχνολογία Λογισμικού

Sequence Diagrams



UML (Unified Modeling Language)

- **UML** - Αναπαράσταση με οπτικό τρόπο (visualization) τμημάτων λογισμικού



Διαγράμματα ακολουθίας

Δείχνουν:

- την αλληλεπίδραση που λαμβάνει χώρα σε μια συνεργασία που υλοποιεί είτε μία περίπτωση χρήσης είτε μια λειτουργία (διαγράμματα περιπτώσεων χρήσης ή γενικά διαγράμματα)
- υψηλού επιπέδου αλληλεπιδράσεις μεταξύ του χρήστη του συστήματος και του συστήματος, μεταξύ του συστήματος και άλλων συστημάτων ή μεταξύ υποσυστημάτων (γνωστά επίσης ως διαγράμματα ακολουθίας συστήματος)

Σκοπός των Διαγραμμάτων ακολουθίας

- Μοντελοποιεί την υψηλού επιπέδου αλληλεπίδραση μεταξύ ενεργών αντικειμένων σε ένα σύστημα.
- Μοντελοποιεί την αλληλεπίδραση μεταξύ παραδειγμάτων αντικειμένων εντός μιας συνεργασίας που υλοποιεί μια περίπτωση χρήσης.
- Μοντελοποιεί την αλληλεπίδραση μεταξύ αντικειμένων εντός μιας συνεργασίας που υλοποιεί μια λειτουργία.
- Είτε Μοντελοποιεί γενικές αλληλεπιδράσεις (εμφανίζοντας όλα τα δυνατά μονοπάτια μέσω της αλληλεπίδρασης) είτε συγκεκριμένα παραδείγματα αλληλεπιδράσεων (εμφανίζοντας μόνο ένα μονοπάτι μέσω της αλληλεπίδρασης).

UML – Sequence Diagrams

Περιληπτικά

Τα Διαγράμματα Ακολουθίας δείχνουν τα στοιχεία καθώς αλληλεπιδρούν με τον χρόνο και οργανώνονται ανά αντικείμενο (οριζόντια) και χρόνο (κατακόρυφα):

Διάσταση Αντικειμένου

- Ο οριζόντιος άξονας δείχνει τα στοιχεία που εμπλέκονται στην αλληλεπίδραση
- Συνηθίζεται να λαμβάνονται από αριστερά προς τα δεξιά, σύμφωνα με τη σειρά με την οποία συμμετέχουν στην ακολουθία των μηνυμάτων. Ωστόσο, τα στοιχεία στον οριζόντιο άξονα μπορεί να εμφανίζονται σε οποιαδήποτε σειρά.

Χρονική Διάσταση

- Ο κατακόρυφος άξονας αντιπροσωπεύει την πρόοδο του χρόνου προς τα κάτω στη σελίδα.

Σημείωση:

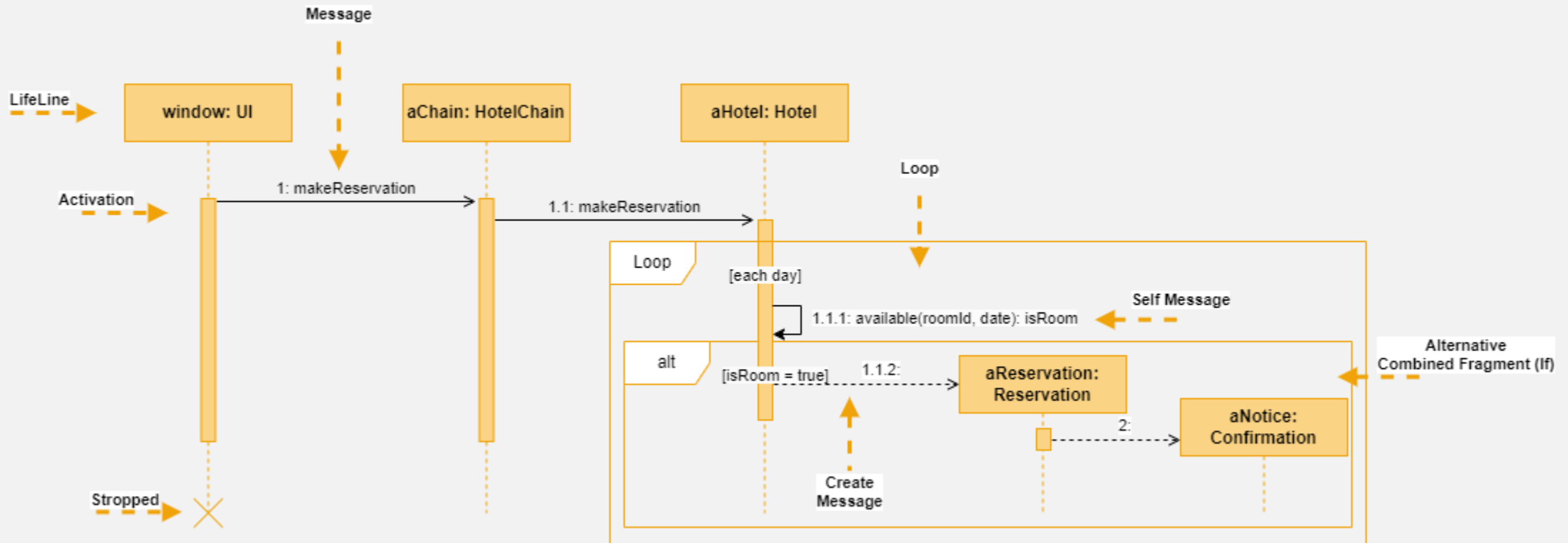
Στο διάγραμμα αλληλεπίδρασης, ο χρόνος αφορά τη σειρά των γεγονότων, όχι τη διάρκεια τους. Ο κατακόρυφος χώρος σε ένα διάγραμμα αλληλεπίδρασης δεν είναι σημαντικός για τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης.

Παράδειγμα

Το Διάγραμμα Αλληλεπίδρασης (Sequence Diagram) είναι ένα διάγραμμα που λεπτομερεί τον τρόπο που πραγματοποιούνται οι λειτουργίες - ποια μηνύματα στέλνονται και πότε. Τα διαγράμματα αλληλεπίδρασης οργανώνονται σύμφωνα με τον χρόνο, με τον χρόνο να προχωρά προς τα κάτω στη σελίδα. Τα αντικείμενα που συμμετέχουν στη λειτουργία καταχωρούνται από αριστερά προς τα δεξιά σύμφωνα με τον χρόνο που συμμετέχουν στην ακολουθία των μηνυμάτων.

Παράδειγμα

Παρακάτω υπάρχει ένα διάγραμμα αλληλεπίδρασης για την κράτηση ενός ξενοδοχείου. Το αντικείμενο που εκκινεί τη σειρά των μηνυμάτων είναι ένα παράθυρο κράτησης (Reservation window).



Σημείωση: Τα διαγράμματα κλάσης και αντικειμένου είναι προβολές του στατικού μοντέλου. Τα διαγράμματα αλληλεπίδρασης είναι δυναμικά. Περιγράφουν πώς τα αντικείμενα συνεργάζονται.

UML - Sequence Diagrams

Σημειολογία Διαγράμματος Ακολουθίας



Ηθοποιός– Actor

- ένας τύπος ρόλου που υιοθετεί από ένα στοιχείο που αλληλεπιδρά με το θέμα (π.χ., με ανταλλαγή σημάτων και δεδομένων)
- εξωτερικό προς το θέμα (δηλαδή, με την έννοια ότι ένα παράδειγμα ενός ηθοποιού δεν αποτελεί μέρος του παραδείγματος του αντίστοιχου θέματος).
- αντιπροσωπεύουν ρόλους που υιοθετούν ανθρώπινοι χρήστες, εξωτερικό υλικό ή άλλα θέματα.

Σημείωση:

- Ένας ηθοποιός δεν αντιπροσωπεύει αναγκαστικά ένα συγκεκριμένο φυσικό στοιχείο, αλλά απλώς ένα συγκεκριμένο ρόλο κάποιου στοιχείου.
- Ένα άτομο μπορεί να υιοθετήσει τον ρόλο πολλαπλών διαφορετικών ηθοποιών και, αντιστρόφως, ένας δεδομένος ηθοποιός μπορεί να υποδυθεί από πολλούς διαφορετικούς ανθρώπους.

Actor



Γραμμή Ζωής – Lifeline

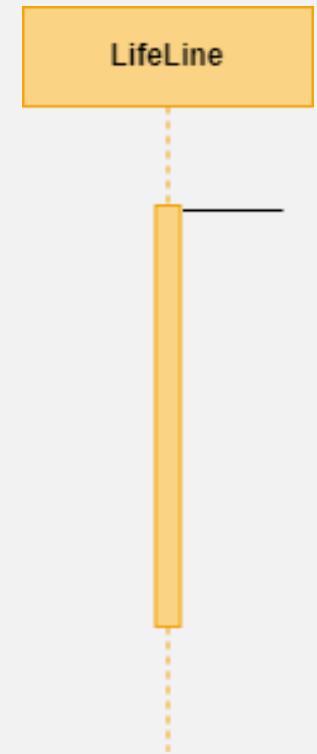
- Μια γραμμή ζωής αναπαριστά έναν ξεχωριστό συμμετέχοντα στην αλληλεπίδραση.

LifeLine



Ενεργοποιήσεις – Activations

- Ένα λεπτό ορθογώνιο σε μια γραμμή ζωής αντιπροσωπεύει την περίοδο κατά την οποία ένα στοιχείο εκτελεί μια λειτουργία.
- Το πάνω και το κάτω μέρος του ορθογωνίου ευθυγραμμίζονται με τον χρόνο έναρξης και ολοκλήρωσης αντίστοιχα.



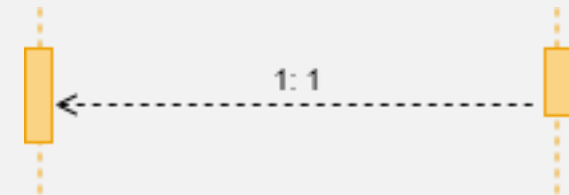
Μήνυμα Κλήσης – Call Message

- Ένα μήνυμα καθορίζει μια συγκεκριμένη επικοινωνία μεταξύ Γραμμών Ζωής σε μια Διαδραστικότητα.
- Το μήνυμα κλήσης είναι ένα είδος μηνύματος που αντιπροσωπεύει μια κλήση λειτουργίας στη γραμμή ζωής στόχο.



Μήνυμα Επιστροφής – Return Message

- Ένα μήνυμα καθορίζει μια συγκεκριμένη επικοινωνία μεταξύ Γραμμών Ζωής σε μια Διαδραστικότητα.
- Το μήνυμα επιστροφής είναι ένα είδος μηνύματος που αντιπροσωπεύει τη μετάδοση πληροφοριών πίσω στον καλούντα του αντίστοιχου προηγούμενου μηνύματος.



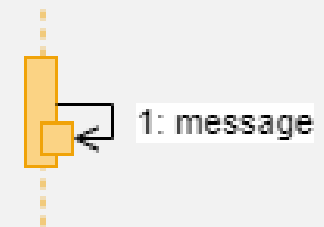
Μήνυμα Αυτού του Στοιχείου – Self Message

- Ένα μήνυμα καθορίζει μια συγκεκριμένη επικοινωνία μεταξύ Γραμμών Ζωής σε μια Διαδραστικότητα.
- Το μήνυμα αυτού του στοιχείου είναι ένα είδος μηνύματος που αντιπροσωπεύει την κλήση του μηνύματος της ίδιας της γραμμής ζωής.



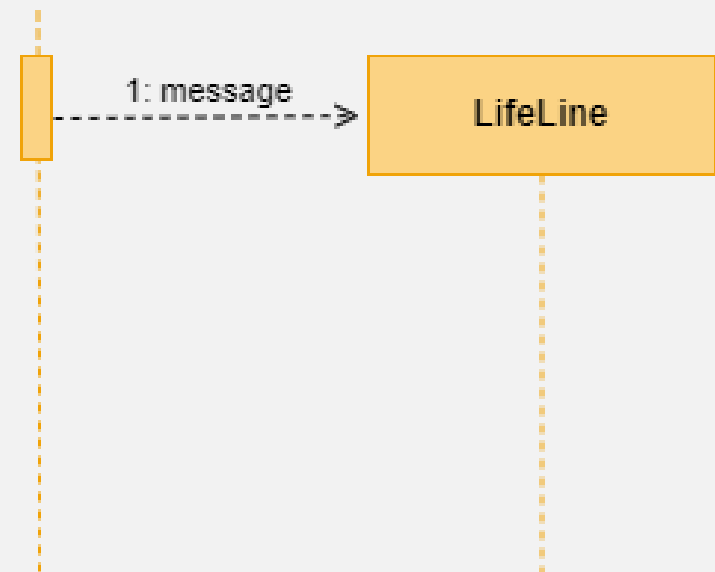
Αναδρομικό Μήνυμα– Recursive Message

- Ένα μήνυμα καθορίζει μια συγκεκριμένη επικοινωνία μεταξύ Γραμμών Ζωής σε μια Διαδραστικότητα.
- Το αναδρομικό μήνυμα είναι ένα είδος μηνύματος που αντιπροσωπεύει την κλήση ενός μηνύματος από την ίδια τη γραμμή ζωής. Ο στόχος του δείχνει προς μια ενεργοποίηση πάνω από την ενεργοποίηση όπου το μήνυμα κλήθηκε.



Δημιουργία Μηνύματος – Create Message

- Ένα μήνυμα καθορίζει μια συγκεκριμένη επικοινωνία μεταξύ Γραμμών Ζωής σε μια Διαδραστικότητα.
- Το μήνυμα δημιουργίας είναι ένα είδος μηνύματος που αντιπροσωπεύει την προσωρινή δημιουργία της (στόχος) γραμμής ζωής.



Μήνυμα Καταστροφής– Destroy Message

- Ένα μήνυμα καθορίζει μια συγκεκριμένη επικοινωνία μεταξύ Γραμμών Ζωής σε μια Διαδραστικότητα.
- Το μήνυμα καταστροφής είναι ένα είδος μηνύματος που αντιπροσωπεύει το αίτημα καταστροφής του κύκλου ζωής της (στόχος) γραμμής ζωής.



Μήνυμα Διάρκειας– Duration Message

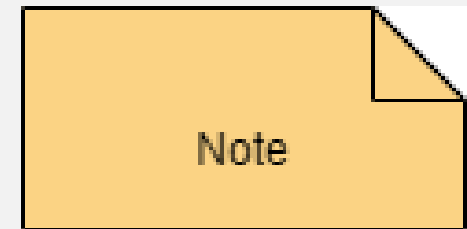
- Ένα μήνυμα καθορίζει μια συγκεκριμένη επικοινωνία μεταξύ Γραμμών Ζωής σε μια Διαδραστικότητα.
- Το μήνυμα διάρκειας δείχνει την απόσταση μεταξύ δύο στιγμιότυπων χρόνου για μια κλήση μηνύματος.



Σημείωση– Note

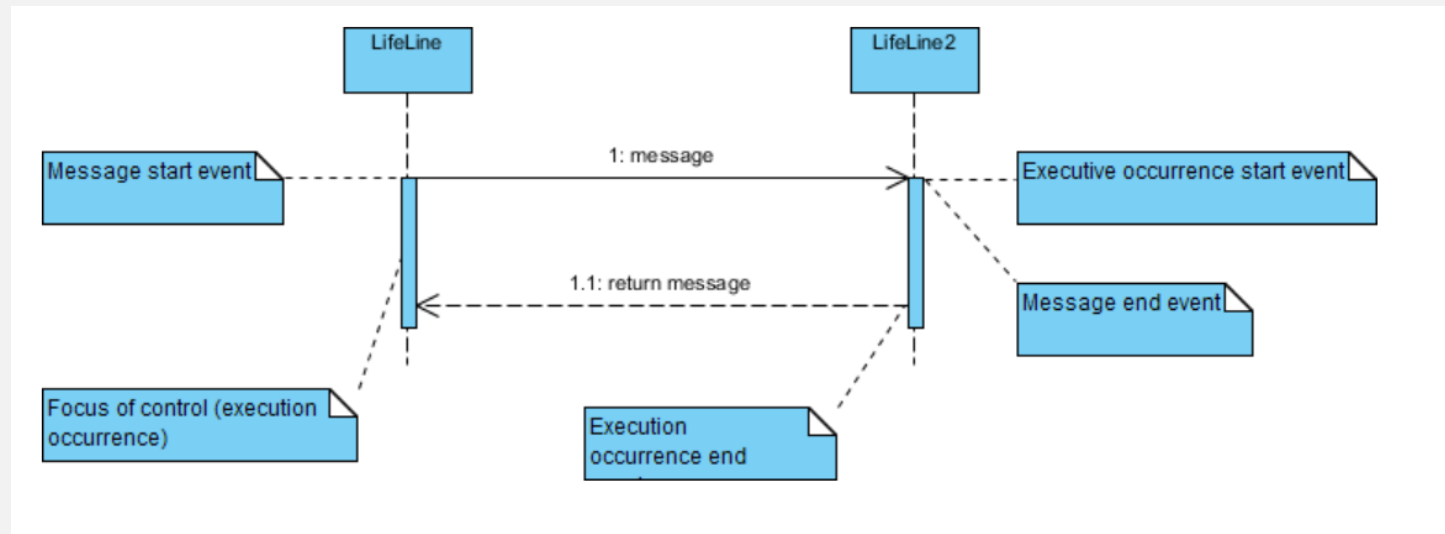
Μια σημείωση (σχόλιο) παρέχει τη δυνατότητα να συνδέονται διάφορες παρατηρήσεις σε στοιχεία.

Ένα σχόλιο δεν φέρει σημασιολογική ισχύ, αλλά μπορεί να περιέχει πληροφορίες που είναι χρήσιμες για έναν μοντελιστή.



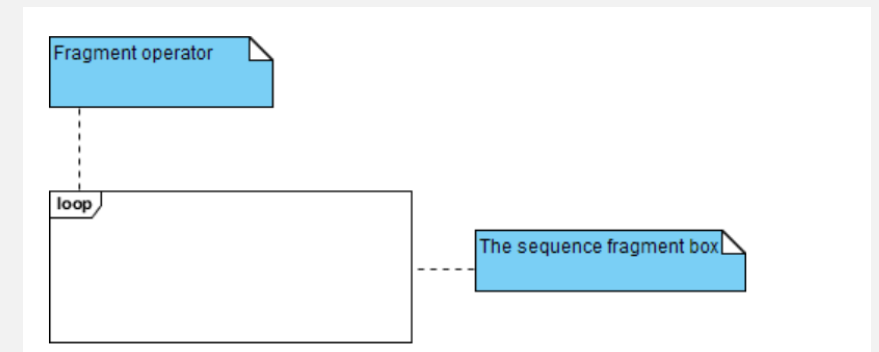
Μήνυμα και Εστίαση του Ελέγχου

- Ένα Γεγονός είναι οποιαδήποτε στιγμή σε μια αλληλεπίδραση όπου κάτι συμβαίνει.
- Εστίαση του ελέγχου: επίσης ονομάζεται εκτέλεση συμβάντος, μια εκτέλεση συμβάντος
- (Παρουσιάζεται ως ψηλό, λεπτό ορθογώνιο σε μια γραμμή ζωής)
- Αντιπροσωπεύει την περίοδο κατά την οποία ένα στοιχείο εκτελεί μια λειτουργία. Το επάνω και το κάτω μέρος του ορθογωνίου συντονίζονται με τον χρόνο έναρξης και ολοκλήρωσης αντίστοιχα.



Οι Κατακερματισμοί Αλληλεπίδρασης

- Το UML 2.0 εισάγει τους κατακερματισμούς αλληλεπίδρασης (ή αλληλεπίδρασης). Οι κατακερματισμοί αλληλεπίδρασης καθιστούν πιο εύκολη τη δημιουργία και τη διατήρηση ακριβών διαγραμμάτων ακολουθίας.
- Ένας κατακερματισμός αλληλεπίδρασης αναπαρίσταται ως ένα κουτί, που ονομάζεται συνδυασμένος κατακερματισμός, που περικλείει ένα τμήμα των αλληλεπιδράσεων εντός ενός διαγράμματος ακολουθίας.
- Ο τελεστής του κατακερματισμού (στην επάνω αριστερή γωνία) υποδεικνύει τον τύπο του κατακερματισμού.
- Τύποι κατακερματισμού: ref, assert, loop, break, alt, opt, neg



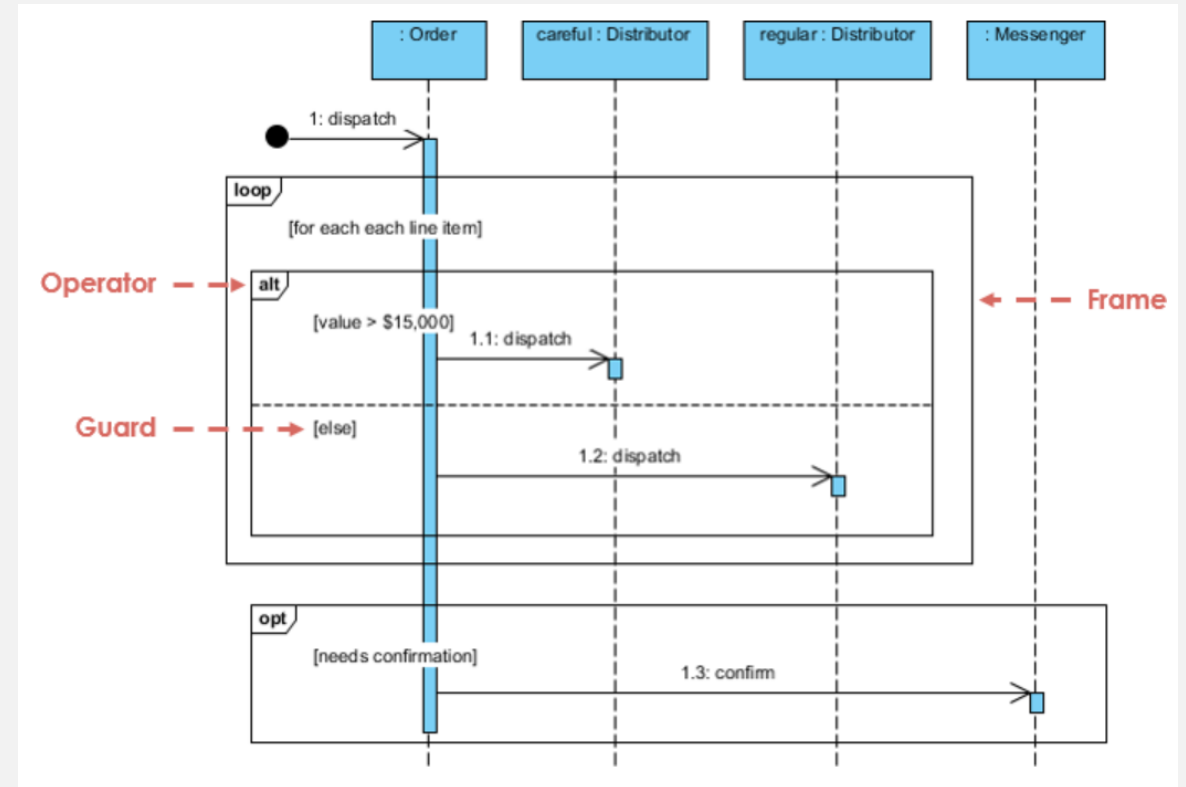
Προσβασιμότητα

Operator	Fragment Type
alt	Εναλλακτικά τμήματα: Θα εκτελεστεί μόνο το τμήμα για το οποίο η συνθήκη είναι αληθής.
opt	Προαιρετικό: Το τμήμα εκτελείται μόνο εάν η προσδιορισμένη συνθήκη είναι αληθής. Ίδιο με ένα alt με μία συνθήκη.
par	Παράλληλο: Κάθε τμήμα εκτελείται παράλληλα.
loop	Βρόχος: Το τμήμα μπορεί να εκτελεστεί πολλές φορές, και ο φράχτης υποδεικνύει τη βάση της επανάληψης.
region	Κρίσιμη περιοχή: Το τμήμα μπορεί να έχει μόνο ένα νήμα που το εκτελεί ταυτόχρονα.
neg	Αρνητικό: Το τμήμα δείχνει μια μη έγκυρη αλληλεπίδραση.
ref	Αναφορά: Αναφέρεται σε μια αλληλεπίδραση που καθορίζεται σε άλλο διάγραμμα. Το πλαίσιο σχεδιάζεται για να καλύψει τις ζωές που εμπλέκονται στην αλληλεπίδραση. Μπορείτε να ορίσετε παραμέτρους και μια τιμή επιστροφής.
sd	Διάγραμμα ακολουθίας: Χρησιμοποιείται για να περικλείσει ένα ολόκληρο διάγραμμα ακολουθίας.

Παράδειγμα Συνδυασμένου Κατακερματισμού

Σημείωση:

- Είναι δυνατόν να συνδυαστούν πλαίσια προκειμένου να καλυφθούν, για παράδειγμα, επαναλήψεις ή διακλαδώσεις.
- Λέξεις-κλειδιά για συνδυασμένους κατακερματισμούς: alt, opt, break, par, seq, strict, neg, critical, ignore, consider, assert και loop.
- Οι περιορισμοί συνήθως χρησιμοποιούνται για να εμφανίσουν περιορισμούς χρονισμού στα μηνύματα. Μπορούν να εφαρμοστούν στο χρονισμό ενός μηνύματος ή στα διαστήματα μεταξύ των μηνυμάτων.



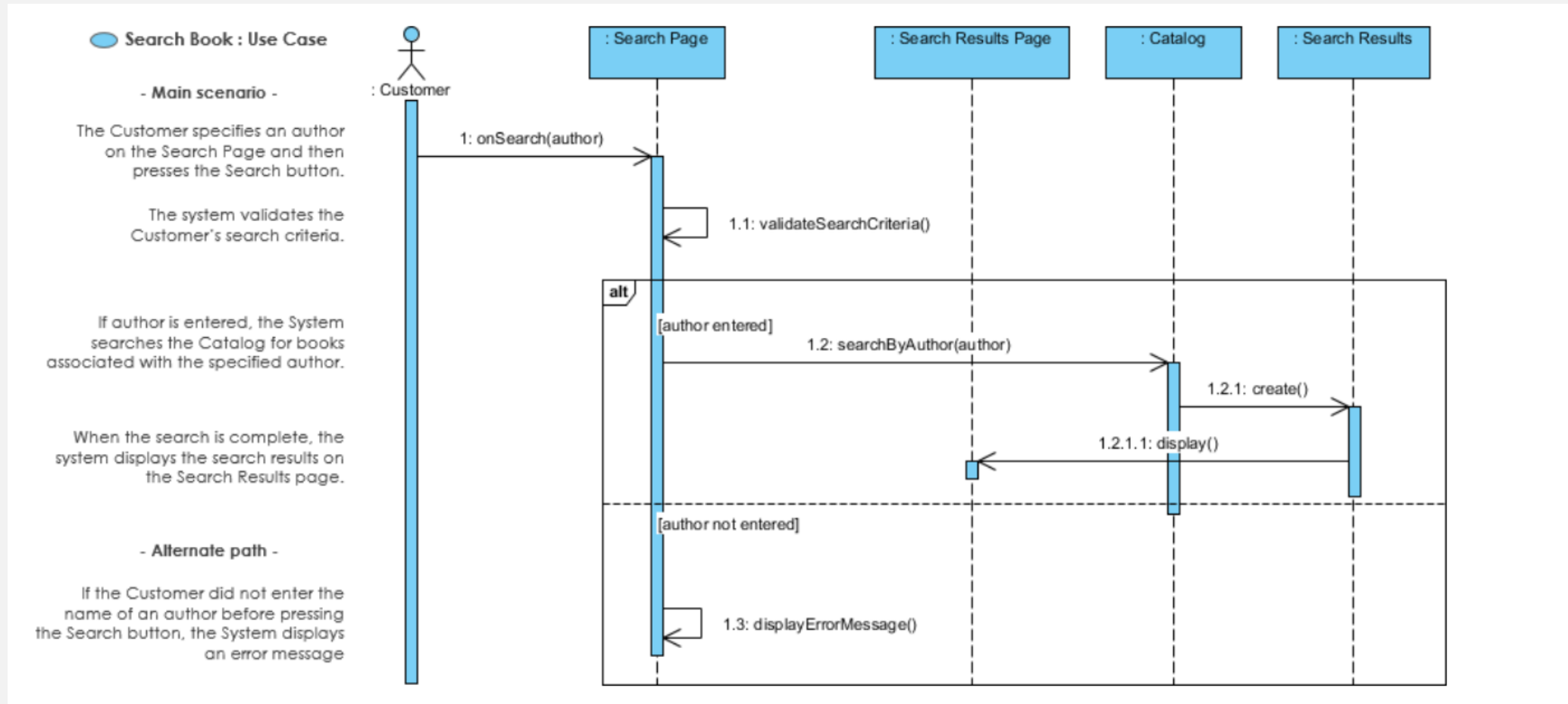
Διάγραμμα Ακολουθίας για το Σχεδιασμό Σεναρίων Χρήσης

Οι απαιτήσεις του χρήστη καταγράφονται ως περιπτώσεις χρήσης που εκτελούνται σενάρια. Μια περίπτωση χρήσης είναι μια συλλογή αλληλεπιδράσεων μεταξύ εξωτερικών παραγόντων και ενός συστήματος. Στην UML, μια περίπτωση χρήσης είναι:

«Η προδιαγραφή μιας ακολουθίας ενεργειών, συμπεριλαμβανομένων παραλλαγών, που μπορεί να πραγματοποιήσει ένα σύστημα (ή οντότητα), αλληλεπιδρώντας με τους χρήστες του συστήματος.»

Ένα σενάριο είναι ένα μονοπάτι ή ροή μέσα από μια περίπτωση χρήσης που περιγράφει μια σειρά γεγονότων που συμβαίνουν κατά τη διάρκεια μιας συγκεκριμένης εκτέλεσης ενός συστήματος, το οποίο συχνά αναπαρίσταται από ένα διάγραμμα ακολουθίας.

Διάγραμμα Ακολουθίας για το Σχεδιασμό Σεναρίων Χρήσης



Διάγραμμα Ακολουθίας - Μοντέλο πριν τον Κώδικα

- Τα διαγράμματα ακολουθίας μπορεί να είναι αρκετά κοντά στο επίπεδο του κώδικα, οπότε γιατί όχι απλώς να κωδικοποιήσετε αυτόν τον αλγόριθμο αντί να τον σχεδιάσετε ως διάγραμμα ακολουθίας;
- Ένα καλό διάγραμμα ακολουθίας παραμένει κάπως πάνω από το επίπεδο του πραγματικού κώδικα
- Τα διαγράμματα ακολουθίας είναι ανεξάρτητα από τη γλώσσα προγραμματισμού
- Και μη προγραμματιστές μπορούν να δημιουργήσουν διαγράμματα ακολουθίας
- Είναι πιο εύκολο να δημιουργηθούν διαγράμματα ακολουθίας από μια ομάδα
- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για δοκιμές και/ή σχεδιασμό διεπαφής χρήστη ([UX Wireframing](#))

Άσκηση

Μια εταιρία ταχυμεταφορών δέχεται πελάτες για την αποστολή δεμάτων. Για τους πελάτες της κρατάει την διεύθυνση, το τηλέφωνο και ένα κωδικό πελάτη που τον καταχωρεί η ίδια η εταιρία. Επιπλέον, χωρίζει τους πελάτες σε δύο κατηγορίες, ιδιώτες και επιχειρήσεις. Για τους ιδιώτες κρατάει επιπρόσθετα το ονοματεπώνυμο του πελάτη και τον αριθμό ταυτότητάς του. Για τις επιχειρήσεις κρατάει την επωνυμία, το ΑΦΜ και την φορολογική τους κατάσταση. Κάθε πελάτης μπορεί να κάνει πολλές ταχυμεταφορές, ενώ μια ταχυμεταφορά μπορεί να ανήκει μόνο σε έναν πελάτη.

Για τις ταχυμεταφορές η εταιρία κρατάει ένα αναγνωριστικό κωδικό ταχυμεταφοράς, το όνομα και την διεύθυνση του παραλήπτη καθώς και τον αποστολέα. Επιπλέον κρατάει για τις ταχυμεταφορές το βάρος, το κόστος και την προτεραιότητα τους. Οι ταχυμεταφορές αποστέλλονται μαζικά με φορτηγά. Για την αποστολή κρατείται η πληροφορία του πλήθους των ταχυμεταφορών, η ημερομηνία αναχώρησης, καθώς και ο αριθμός του φορτηγού που θα διεκπεραιώσει την αποστολή όπως και ο οδηγός του.

Άσκηση

Μια εταιρία ταχυμεταφορών δέχεται πελάτες για την αποστολή δεμάτων. Για τους πελάτες της κρατάει την διεύθυνση, το τηλέφωνο και ένα κωδικό πελάτη που τον καταχωρεί η ίδια η εταιρία. Επιπλέον, χωρίζει τους πελάτες σε δύο κατηγορίες, ιδιώτες και επιχειρήσεις. Για τους ιδιώτες κρατάει επιπρόσθετα το ονοματεπώνυμο του πελάτη και τον αριθμό ταυτότητάς του. Για τις επιχειρήσεις κρατάει την επωνυμία, το ΑΦΜ και την φορολογική τους κατάσταση. Κάθε πελάτης μπορεί να κάνει πολλές ταχυμεταφορές, ενώ μια ταχυμεταφορά μπορεί να ανήκει μόνο σε έναν πελάτη.

Για τις ταχυμεταφορές η εταιρία κρατάει ένα αναγνωριστικό κωδικό ταχυμεταφοράς, το όνομα και την διεύθυνση του παραλήπτη καθώς και τον αποστολέα. Επιπλέον κρατάει για τις ταχυμεταφορές το βάρος, το κόστος και την προτεραιότητα τους. Οι ταχυμεταφορές αποστέλλονται μαζικά με φορτηγά. Για την αποστολή κρατείται η πληροφορία του πλήθους των ταχυμεταφορών, η ημερομηνία αναχώρησης, καθώς και ο αριθμός του φορτηγού που θα διεκπεραιώσει την αποστολή όπως και ο οδηγός του.

Χρήσιμα Links

- **Visual Paradigm Class Diagram**
 - <https://www.visual-paradigm.com/guide/uml-unified-modeling-language/what-is-sequence-diagram/>
 - <https://www.lucidchart.com/pages/uml-sequence-diagram>

Thank you

