



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών

Τεχνολογία Λογισμικού, 7ο/9ο εξάμηνο 2018-2019

Τεχνολογία Λογισμικού

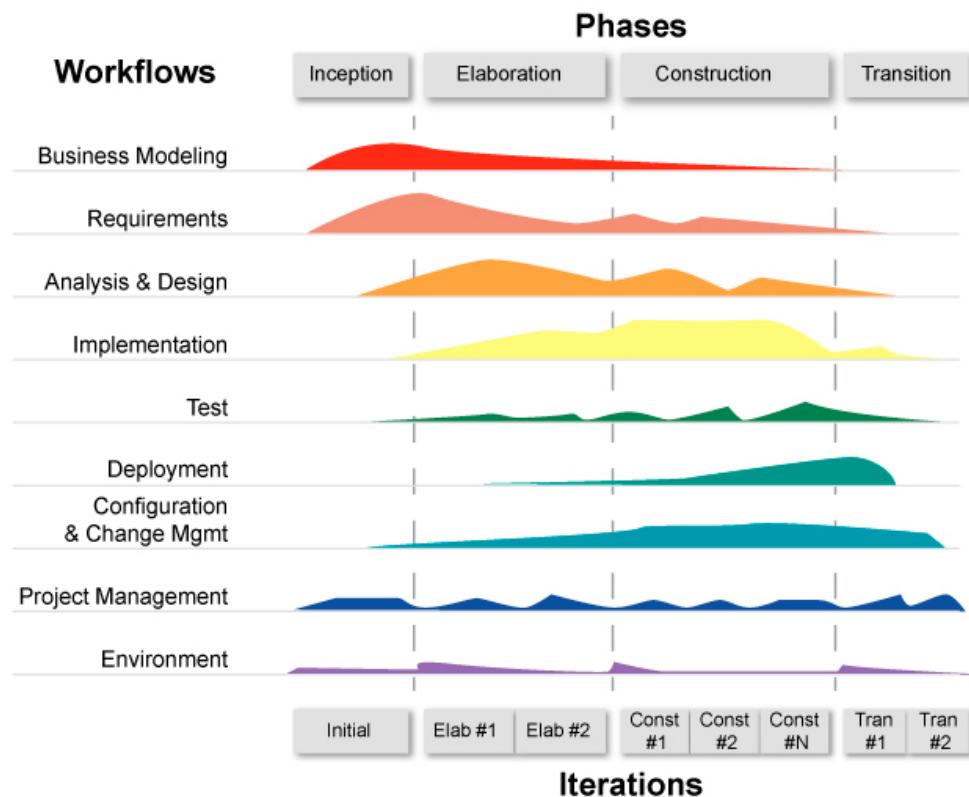
N.Παπασπύρου, Av.Καθ. ΣΗΜΜΥ, nickie@softlab.ntua.gr

B.Βεσκούκης, Av.Καθ. ΣΑΤΜ, v.vescoukis@cs.ntua.gr

K.Σαϊδης, ΠΔ 407, saiko@softlab.ntua.gr

**Ανάλυση απαιτήσεων
Δομημένη ανάλυση και σχεδιασμός λογισμικού**

Φάσεις στη RUP: resource histogram



Ανάλυση και προδιαγραφή απαιτήσεων

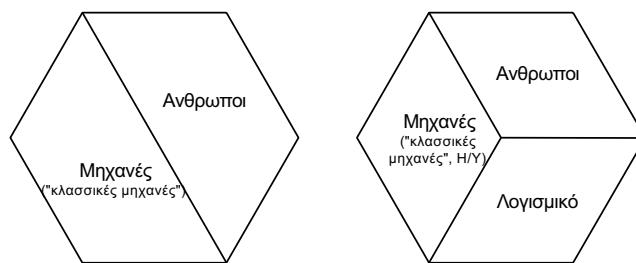
Το πρώτο βήμα στην ανάπτυξη λογισμικού

Διάκριση απαιτήσεων

- Από το σύστημα
- Από το λογισμικό

Απαίτηση από το σύστημα:

- Η περιγραφή **μιας εργασίας** που θα πρέπει να εκτελείται από κάποια συνιστώσα ενός συστήματος (άνθρωποι, μηχανές, λογισμικό) ή **ενός χαρακτηριστικού** το οποίο θα πρέπει να έχει ένα **σύστημα**.



Απαίτηση από το λογισμικό:

- Μια **λειτουργία** που το λογισμικό θα πρέπει να εκτελεί ή μια **συνθήκη** που θα πρέπει να ικανοποιείται όταν θα έχει ολοκληρωθεί η κατασκευή του.

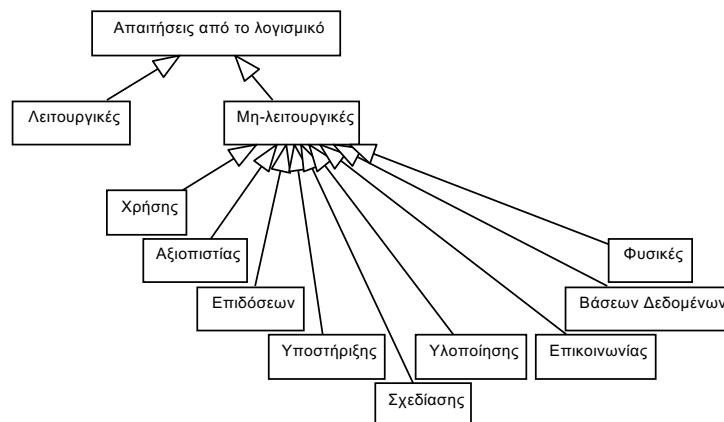
Ταξινόμηση απαιτήσεων από το λογισμικό

Λειτουργικές απαιτήσεις

- Εργασίες (λειτουργίες) που πρέπει να εκτελεί το λογισμικό

Μη-λειτουργικές απαιτήσεις

- Χαρακτηριστικά που πρέπει να έχει το λογισμικό



Απλό (?) παράδειγμα: calculator

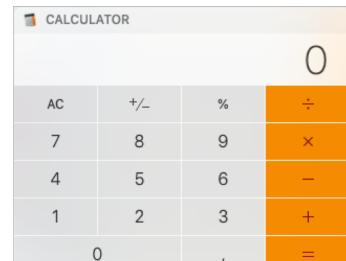
Λειτουργικές απαιτήσεις

- Καταχώρηση τελούμενων
- Επιλογή πράξης (+, -, *, /, %, ±)
- Εκτέλεση πράξης
- Μηδενισμός καταχωρητή

AC	+/-	%	÷
7	8	9	×
4	5	6	-
1	2	3	+
0	,		=

Μη-λειτουργικές απαιτήσεις

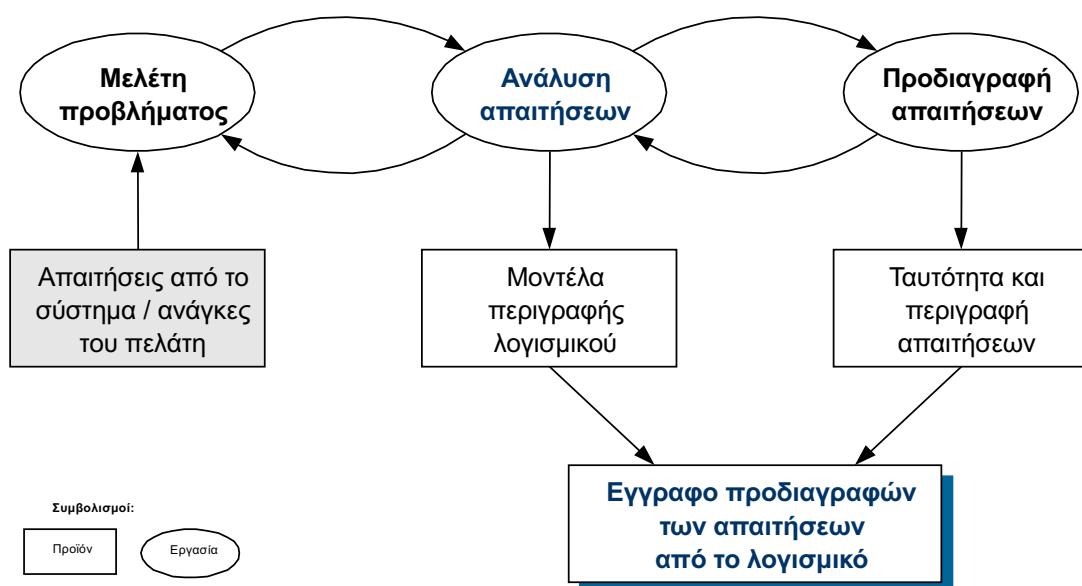
- OS, UI (MacOS, Windows, Web, command line)
- Ασφάλεια δεδομένων
- Διαθεσιμότητα
- Πιστοποίηση ταυτότητας χρήστη



Μη-λειτουργικές απαιτήσεις

Roman	Sommerville	Chung	Rashwan
<p>Interface constraints: Performance constraints, response time, throughput, storage space, reliability, security, survivability, productivity, etc</p> <p>Operating constraints: Physical, personnel availability, skill-level considerations</p> <p>Life-cycle constraints: Maintainability, Enhanceability, Portability, Flexibility, Reusability, Compatibility, resource availability, time limitations, methodological standards</p> <p>Economic constraints: development cost</p> <p>Political constraints: policy and legal issues</p>	<p>Process Delivery, Implementation, Standards</p> <p>Product Usability, Efficiency, Reliability, Portability</p> <p>External Legislative, Costs, Interoperability</p>	accessibility, accountability, accuracy, adaptability, additivity, adjustability, affordability, agility, auditability, availability, buffer space performance, capability, capacity, clarity, code-space performance, cohesiveness, commonality, communication cost, communication time, compatibility, completeness, component integration cost, component integration time, composability, comprehensibility, and 136 more...	Constraint Usability/utility Security Efficiency Functionality Reliability Maintainability

Ανάλυση και προδιαγραφή απαιτήσεων από το λογισμικό



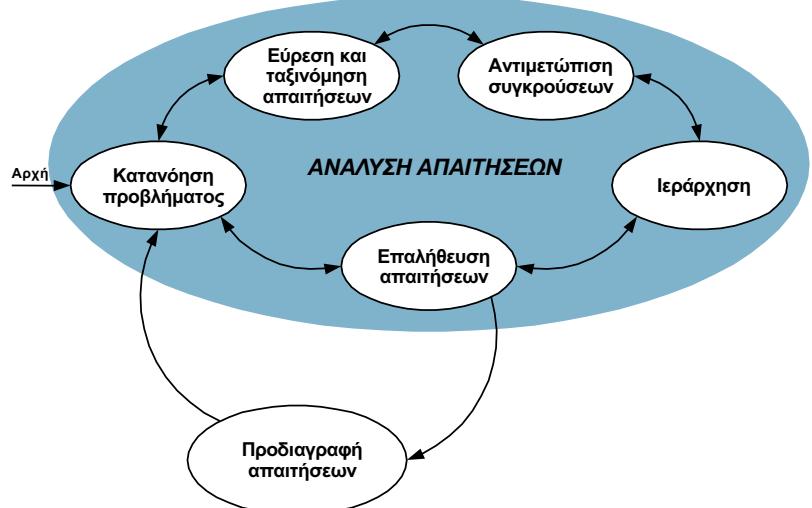
Ανάλυση και προδιαγραφή απαιτήσεων

Ανάλυση απαιτήσεων

- Μια ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα και δημιουργική εργασία (=πρόκληση)
- Αφορά στον **εντοπισμό** των απαιτήσεων

Προδιαγραφή

- Η δομημένη (?) και λεπτομερής (?) **περιγραφή** των απαιτήσεων από το λογισμικό.



Εύρεση και ταξινόμηση απαιτήσεων: παράδειγμα 1

Screenshot of Visual Paradigm Professional showing the 'Business model version 3' interface. The left sidebar shows 'Diagram Navigator' and 'Property'. The main area displays a table of contents and a detailed table of extracted terms.

Table of Contents:

4.3.2 [14] Foreign Markets' Price Forecasting.....	13
4.3.3 [15] RES Portfolio forecast.....	14
4.3.4 [16-17-18] Day Ahead-Intraday-Balancing.....	14
4.3.5 [19] NG Retail.....	15
4.4 Bidding Tools.....	15
4.4.1 [20] ELPEDISON's Forward & Spot Deals.....	15
4.4.2 [21] Control Position and Scheduling Tool (Power).....	16
4.4.3 [22] Control Position and Scheduling Tool (NG).....	16
4.5 Communication with Power and Gas System Operators.....	17
4.5.1 [23] Market Operator System (external system).....	17
4.5.2 [24] TSO (external system).....	17
4.5.3 [26] NG Suppliers/DESFA (external system).....	17
4.6 [27] ETRM.....	18

Extracted Terms Table:

No.	Candidate Class	Extracted Text	Type	Description	Occurrence	Highlight
1	TSO	TSO	Term	Transmission system	4	Yellow
2	RES	RES	Term	Renewable energy	22	Yellow
3	OTC	OTC	Term	Over-the-counter	1	Yellow
4	NG	NG	Term	Natural Gas	40	Yellow
5	EEX	EEX	Term	European Energy Exchange	2	Yellow
6	Commodity	CO2 trading, Power trading, BG trading	Class	Database entity	1	Yellow
7	Maintain Spot electricity prices	Spot electricity prices	Requirement		1	Yellow
8	Maintain CO2 prices	CO2 prices	Requirement		1	Green

Εύρεση και ταξινόμηση απαιτήσεων: παράδειγμα 1

The screenshot shows the Visual Paradigm Professional interface with a search result window titled "elpedison-etis-working * - Visual Paradigm Professional". The search query is "Business model version 3". The results table lists various requirements and their descriptions:

No.	Candidate Class	Extracted Text	Type	Description	Occurrence	Highlight
5	EEX	EEX	Term	European Energy	2	Yellow
6	Commodity	CO2 trading, Power trading, BG trading	Class	Database entity	1	Yellow
7	Maintain Spot electricity prices	Spot electricity prices	Requirement		1	Yellow
8	Maintain CO2 prices	CO2 prices	Requirement		1	Green
9	Maintain Commodity prices	Commodity prices	Requirement		1	Orange
10	Connect to DESFA	a connection is required between DESFA's elec	Use Case		1	Orange
11	Prepare input data	The preparation of the data	Activity		1	Orange

Annotations in the screenshot include yellow arrows pointing from the search terms "CO2 prices", "Spot electricity prices", and "Commodity prices" in the search results back to their respective entries in the search bar above the table.

Εύρεση και ταξινόμηση απαιτήσεων: παράδειγμα 2

The screenshot shows the Visual Paradigm Professional interface with a search result window titled "SwEng2018 * - Visual Paradigm Professional". The search query is "Project 2018-2019". The results table lists various requirements and their descriptions:

No.	Candidate Class	Extracted Text	Type	Description	Occurrence	Highlight
1	Καταχώρηση τιμών	καταγράφουν ηλεκτρονικά	Use Case		1	Yellow
2	Προϊόντα	προϊόντων	Class		1	Yellow
3	καταστήματα	καταστήματα	Class		2	Yellow
4	χρονικού και χωρικού από	χρονικού και χωρικού από	Class		1	Green
5	restful API	Web APIs	Requirement		1	Orange
6	Εγγεργαμμένος χρήστης	Εγγεργαμμένος χρήστης	Actor		1	Orange
7	Διαχειριστής	Διαχειριστής	Actor		1	Orange
8	Αναγνώστης	Αναγνώστης	Actor		1	Orange

Annotations in the screenshot include a yellow arrow pointing from the search term "καταγράφουν ηλεκτρονικά" in the search results back to its entry in the search bar above the table.

Εύρεση και ταξινόμηση απαιτήσεων: παράδειγμα 2

Συνοπτικής της χρήσεως και σα ενοποιητικές της οφέλειες.

7. Θα πρέπει να υποστηρίζονται οι εξής τρεις ρόλοι χρηστών στην πλατφόρμα:

- Εγγεγραμμένος χρήστης – Εθελοντής πληθοπορισμού: χρήση του front-end υποσυστήματος ή/και του RESTful API τόσο για την πλοήγηση, αναζήτηση και ανάκτηση των δεδομένων, όσο και για την ενημέρωσή τους.
 - Διαχειριστής:** χρήση του back-end υποσυστήματος για τη διαχείριση των λογαριασμών χρήστη (ανάθεση και ανακληση ρόλων, κλείδωμα χρήστη).
 - Αναγνώστης:** χρήση του front-end υποσυστήματος μέσω web σε desktop ή φορητή συσκευή, ή σε φορητή συσκευή μέσω εφαρμογής, για την αναζήτηση τιμών με κριτήρια όπως θεματική ταξινόμηση, χρόνος και θέση.

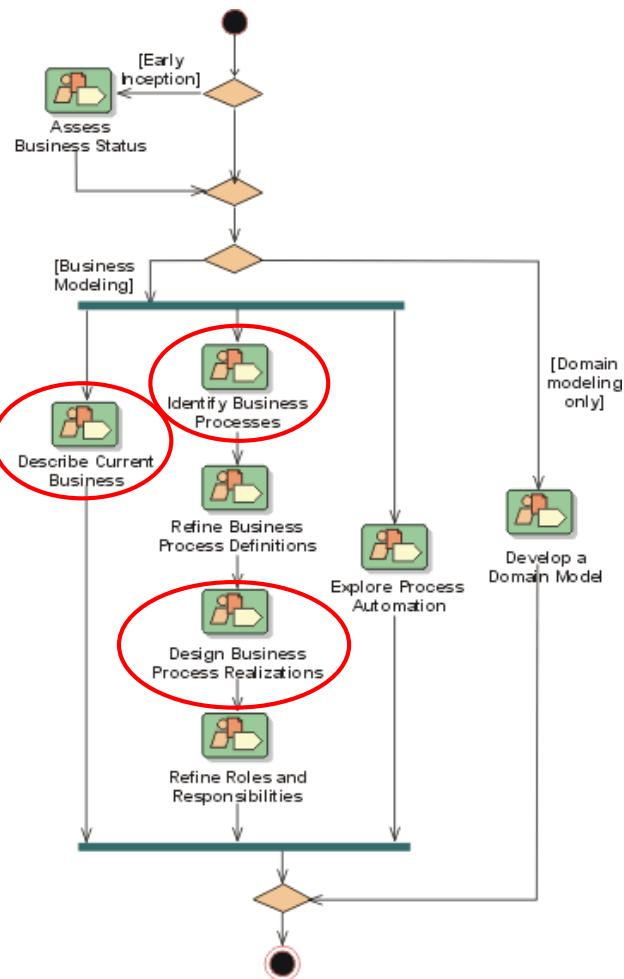
8. Θα πρέπει να υποστηρίζεται το πρωτόκολλο HTTPS για όλες τις σελίδες και χρηστικές η προγραμματικές διεπαφές της πλατφόρμας μέσω self-signed certificate.

9. Η χωρική απεικόνιση των δεδομένων θα πρέπει να γίνεται μέσω διαλειτουργικότητας της πλατφόρμας με μια online υπηρεσία χαρτών (π.χ. Google Maps ή αντίστοιχη) με χρήση κατάλληλης βιβλιοθήκης javascript (openlayers, mapbox ή άλλο).

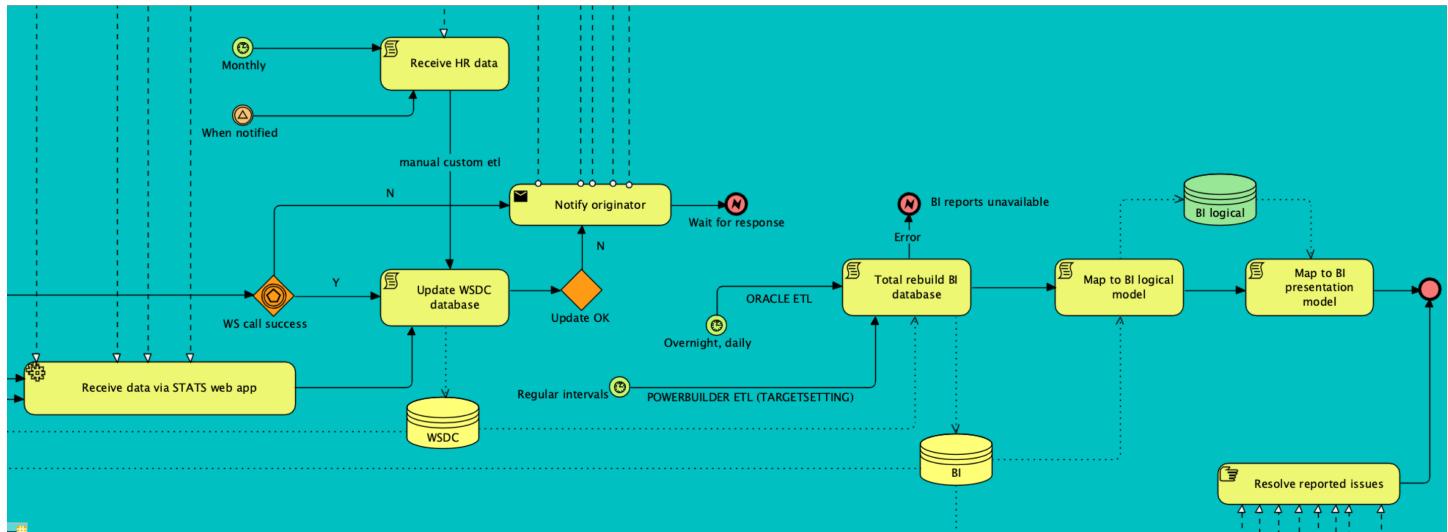
10. Θα πρέπει να παρέχεται responsive design για τις σελίδες των ρόλων Ανώνυμος και Εθελοντής, έτσι ώστε η πλατφόρμα να είναι πλήρως λειτουργική και χρηστική με ομοιόμορφο τρόπο σε Desktop, Tablet και Mobile συσκευές.

No.	Candidate Class	Extracted Text	Type	Description	Occurrence	Highlight...
1	Καταχώρηση τιμών	καταγράφουν ηλεκτρονικά	Use Case		1	
2	Προϊόντα	προϊόντων	Class		1	
3	καταστήματα	καταστήματα	Class		2	
4	χρονικού και χωρικού αποχρονικού και χωρικού αποτομής		Class		1	
5	restful API	Web APIs	Requirement		1	
6	Εγγεγραμμένος χρήστης	Εγγεγραμμένος χρήστης	Actor		1	
7	Διαχειριστής	Διαχειριστής	Actor		1	
8	Αναγνώστης	Αναγνώστης	Actor		1	

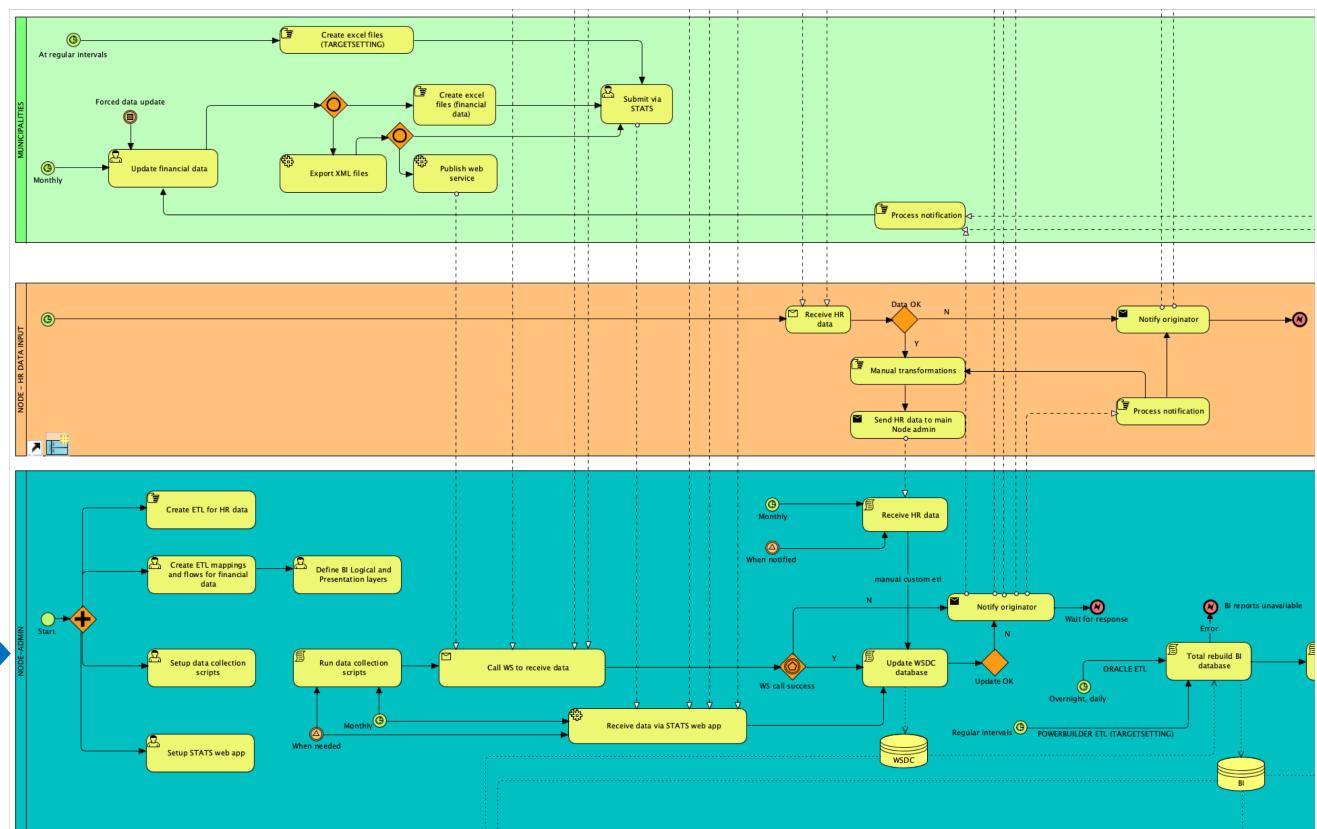
Business modeling



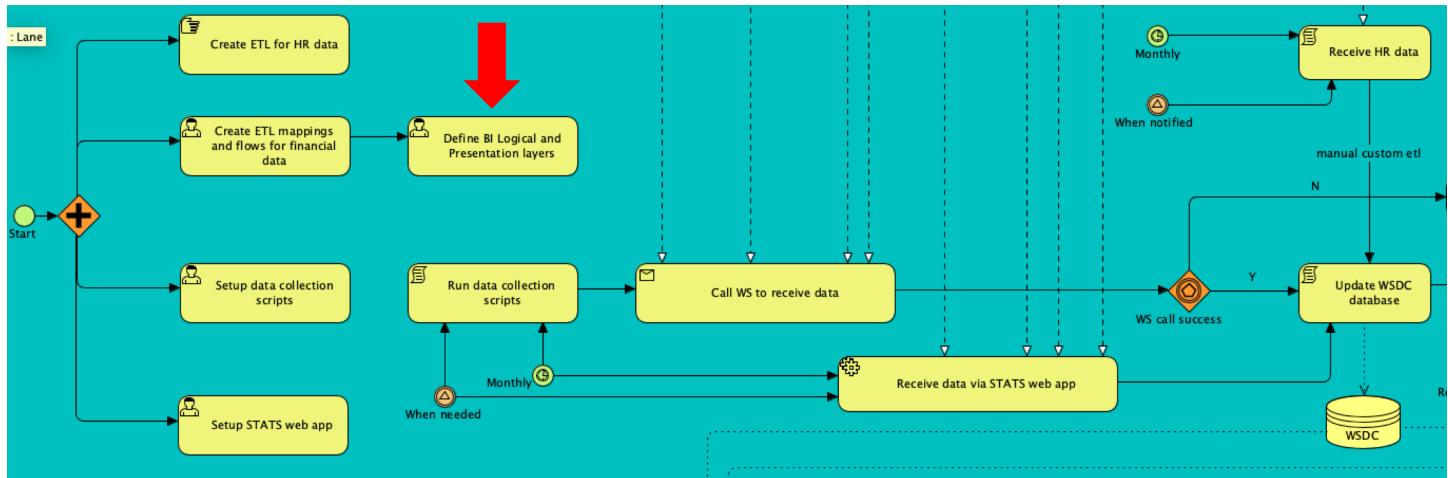
Business modeling



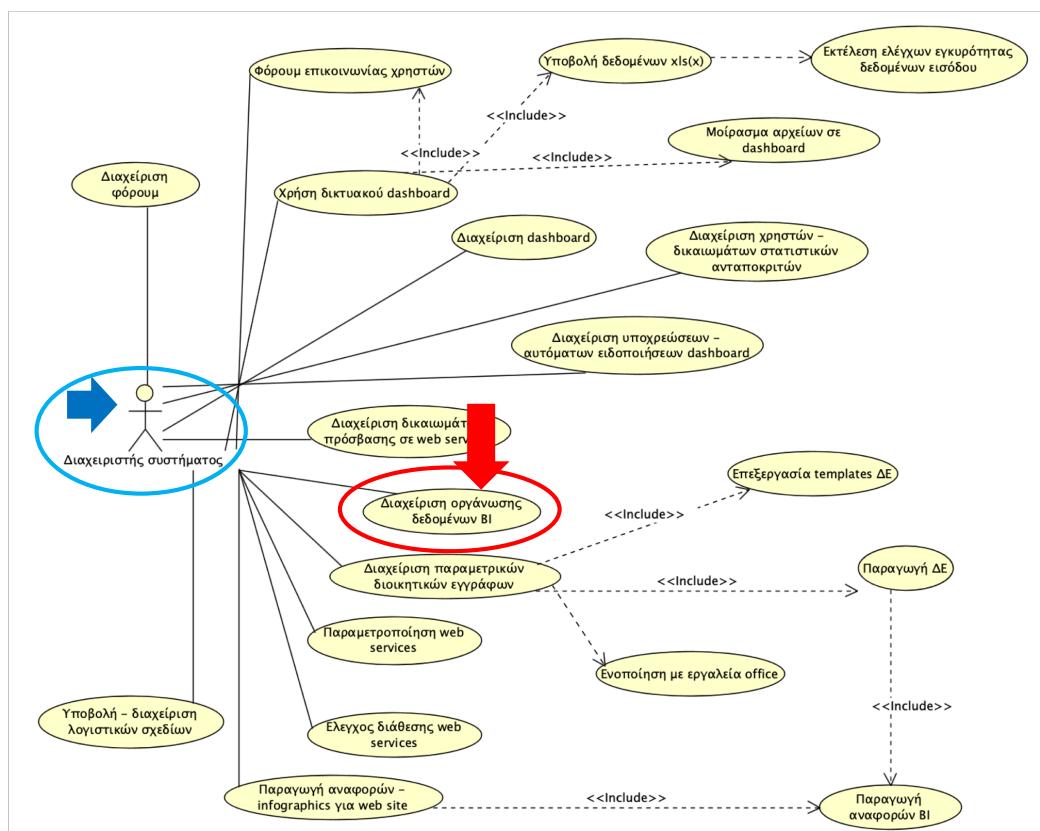
Business modeling



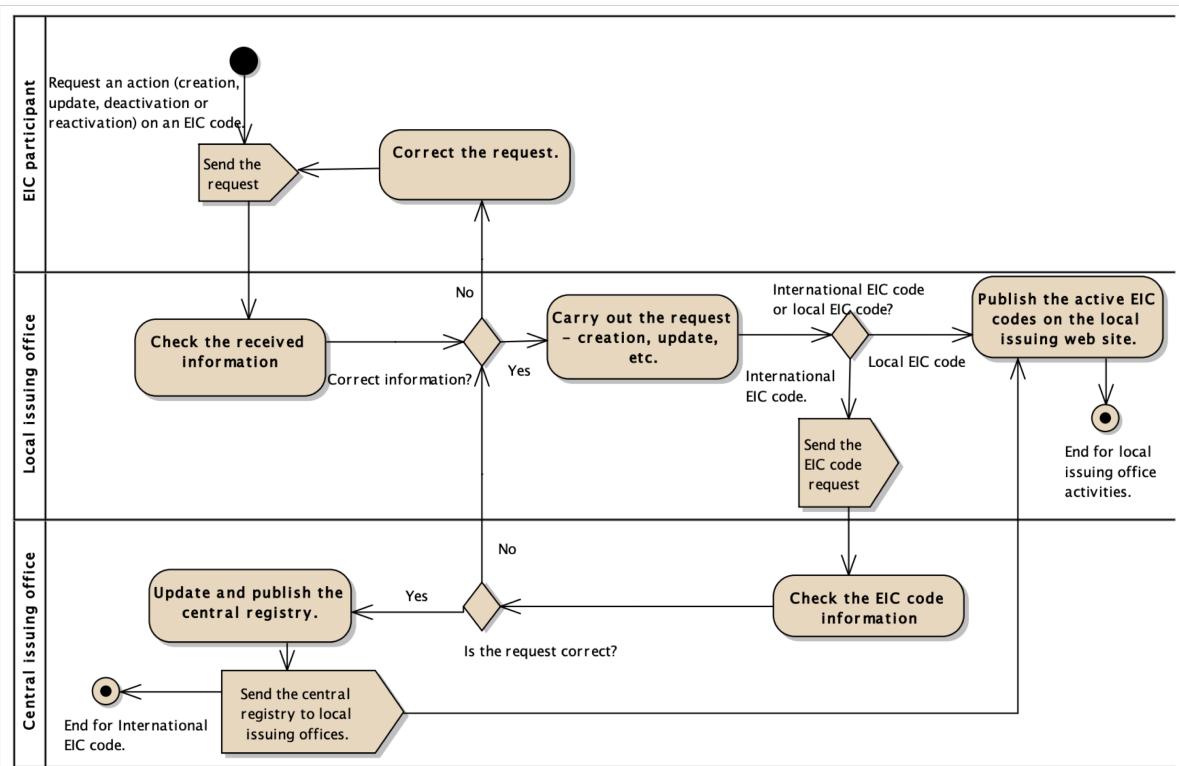
Business modeling



Business modeling

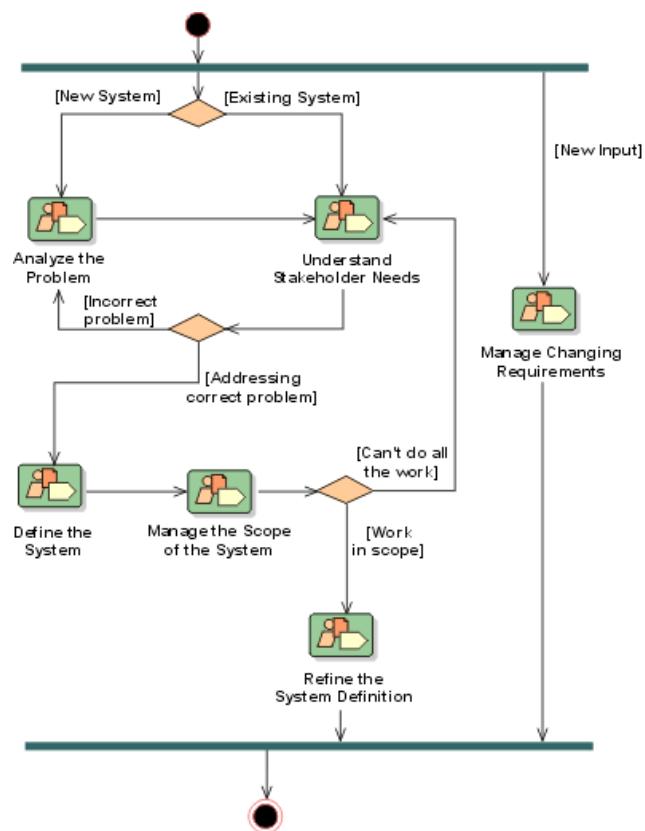


Don't take my word on it...



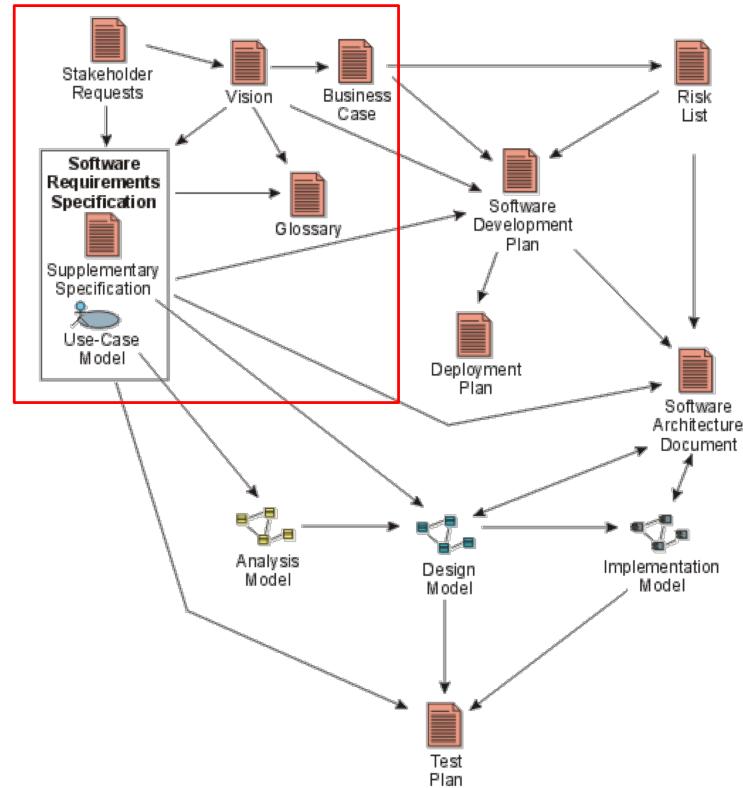
ENSO-e: EIC code implementation guide

Requirements



Μοντέλα και έγγραφα

I. Εισαγωγή
I.1 Ταυτότητα του εγγράφου
I.2 Σκοπός
I.3 Εμβέλεια
I.4 Ορισμοί, ακρωνύμια, συντομογραφίες
I.5 Πηγές αναφορών
I.6 Περίληψη
2. Γενική περιγραφή του λογισμικού
2.1 Σύγχρονη
2.2 Προσωπική
2.3 Γενικές λειτουργίες του λογισμικού
2.4 Χαρακτηριστικά χρηστών
2.5 Περιορισμοί
2.6 Παραδοξές και εξαρτήσεις
3. Ειδικές απαίτησεις
3.1 Απαραίτησης εξωτερικών διεπαφών
3.1.1 Διεπαφές χρήστη
3.1.2 Διεπαφές υλικού
3.1.3 Διεπαφές λογισμικού
3.1.4 Διεπαφές επικοινωνιών
3.2 Λειτουργικές απαίτησεις
3.2.1 Τρόπος λειτουργίας I
3.2.1.1 Λειτουργική απαίτηση I.1 Περιγραφή, εισόδοι, επεξεργασία, έξοδοι
3.2.1.2 Λειτουργική απαίτηση I.2 Περιγραφή, εισόδοι, επεξεργασία, έξοδοι
...
3.2.Ν. Τρόπος λειτουργίας N
3.2.Ν.1 Λειτουργική απαίτηση N.1 Περιγραφή, εισόδοι, επεξεργασία, έξοδοι
3.2.Ν.2 Λειτουργική απαίτηση N.2 Περιγραφή, εισόδοι, επεξεργασία, έξοδοι
...
3.3 Απαραίτησης επιδόσεων
3.4 Περιορισμοί ασχέδισης
3.4.1 Περιορισμοί από το υλικό
3.4.2 Συμμόρφωση με πρότυπα
3.5 Χαρακτηριστικά του λογισμικού
3.5.1 Αξιοποίηση
3.5.2 Ιατρεθεσμότητα
3.5.3 Ασφάλεια
3.5.4 Χαρακτηριστικά συντήρησης
3.5.5 Μεταφερομότητα
3.6 Άλλες απαίτησεις



Ένα τυπικό SRS template

IEEE std 830-1993 [update: IEEE 29148:2011 → επόμενη εβδομάδα]

- Μέρος 1: Εισαγωγή και ταυτοποίηση του εγγράφου
- Μέρος 2: Γενική περιγραφή του λογισμικού
- Μέρος 3: Ειδικές απαίτησεις

Προσαρμόσιμο κατά περίπτωση (3ο μέρος)

- Απαίτησεις επικοινωνίας
- Λειτουργικές απαίτησεις

Ανάγκη σαφούς διάκρισης εννοιών

Δύσκολη διατήρηση σε ενημερωμένη κατάσταση

Ένα τυπικό SRS template

Μέρος 1

- 1.1. Ταυτότητα του εγγράφου
Χαρακτηρισμός του εγγράφου στο έργο.
- 1.2. Σκοπός
Αναφορά στο σκοπό του εγγράφου: σε ποιον απευθύνεται, τι θέλει να του μεταδώσει, πώς εντάσσεται στο έργο.
- 1.3. Εμβέλεια
Τι θα καλύψει και τι όχι.
- 1.4. Ορισμοί, ακρωνύμια, συντομογραφίες
- 1.5. Πηγές αναφορών
Βιβλιογραφία και αναφορά στις συνεντεύξεις.
- 1.6. Περίληψη
Executive summary

Ένα τυπικό SRS template

Μέρος 2

- 2.1. Στίγμα
Ποιος είναι ο ανταγωνισμός / συναφή προϊόντα και πώς διαφέρει από αυτά (γενική περιγραφή)
- 2.2. Προοπτική
Ποια είναι η επιδιωκόμενη πορεία του λογισμικού στην αγορά στην οποία προορίζεται
- 2.3. Γενικές λειτουργίες του λογισμικού
Ποιες είναι οι εργασίες που κάνει το λογισμικό, όπως θα αναφέρονται περιληπτικά ώστε να το ταυτοποιούν
- 2.4. Χαρακτηριστικά χρηστών
Ποιοι είναι οι χρήστες του λογισμικού και τι προδιαγραφές έχουν (για όλες τις κατηγορίες χρηστών)

Ένα τυπικό SRS template

Μέρος 2

- 2.5. Περιορισμοί

Τι ισχύει στο περιβάλλον ανάπτυξης, χρήσης, στην σχέση με τον πελάτη, στο νομικό πλαίσιο ή αλλού, το οποίο μπορεί να θεωρηθεί ως περιορισμός στην ανάπτυξη του λογισμικού
- 2.6. Παραδοχές και εξαρτήσεις

Τι θα διαταράξει τα χαρακτηριστικά του λογισμικού ή της ανάπτυξης, αν μεταβληθεί (κατά την ανάπτυξη, αλλά και κατά τη χρήση του λογισμικού)

Ένα τυπικό SRS template

Μέρος 3

3.1. Απαιτήσεις εξωτερικών διεπαφών

- 3.1.1. Διεπαφές χρήστη

Περιγραφή της επαφής του λογισμικού με τον χρήστη (οθόνες, χαρακτηριστικά, φιλοσοφία λειτουργίας)
- 3.1.2. Διεπαφές υλικού

Περιγραφή της επικοινωνίας του λογισμικού με άλλες συσκευές
- 3.1.3. Διεπαφές λογισμικού

Περιγραφή της επικοινωνίας του λογισμικού με άλλες εφαρμογές λογισμικού
- 3.1.4. Διεπαφές επικοινωνιών

Προδιαγραφές και πρότυπα επικοινωνιών

Ένα τυπικό SRS template

Μέρος 3

3.2. Λειτουργικές απαίτησεις (*μία από αρκετές εναλλακτικές δομές*)

- 3.2.1. Τρόπος λειτουργίας 1
 - 3.2.1.1. Λειτουργική απαίτηση 1.1
 - 3.2.1.2. Λειτουργική απαίτηση 1.2
 - ...
- 3.2.2. Τρόπος λειτουργίας 2
 - 3.2.2.1. Λειτουργική απαίτηση 2.1
 - 3.2.2.2. Λειτουργική απαίτηση 2.2
 - ...
- ...
- 3.2.N. Τρόπος λειτουργίας N

Ένα τυπικό SRS template

Μέρος 3

3.2.X.X Λειτουργική απαίτηση X.X

- Περιγραφή
 - Λίγα λόγια για το «τι κάνει» το λογισμικό*
- Είσοδοι
 - Ποια είναι τα δεδομένα και οι συνθήκες εισόδου, από πού προέρχονται*
- Επεξεργασία
 - Πώς πρέπει να γίνει η επεξεργασία των δεδομένων εισόδου ώστε να επιτευχθεί το επιθυμητό*
- Εξοδοι
 - Ποια είναι τα δεδομένα που παράγονται και ποιες οι συνθήκες που ισχύουν όταν εκτελεστεί η λειτουργία που περιγράφεται*

Ένα τυπικό SRS template

Μέρος 3

3.3. Απαιτήσεις επιδόσεων

3.4. Περιορισμοί σχεδίασης

- 3.4.1. Περιορισμοί από το υλικό

Τυχόν περιορισμοί που επιβάλλονται από υλικό (hardware) η χρήση του οποίου θεωρείται δεδομένη

- 3.4.2. Συμμόρφωση με πρότυπα

Περιορισμοί που επιβάλλονται από την ανάγκη να υπάρχει συμμόρφωση με πρότυπα

Ένα τυπικό SRS template

Μέρος 3

3.5. Χαρακτηριστικά του λογισμικού

- 3.5.1. Αξιοπιστία

Απαιτήσεις αξιοπιστίας, ανάλογα με την κρισιμότητα της εφαρμογής

- 3.5.2. Διαθεσιμότητα

Απαιτήσεις σε διαθεσιμότητα, δηλαδή σε ποσοστό χρόνου όπου το λογισμικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί παραγωγικά

- 3.5.3. Ασφάλεια

Προδιαγραφή πρόσβασης, κρυπτογράφησης κ.ά.

- 3.5.2. Μεταφερσιμότητα

Περιβάλλοντα λειτουργίας

3.6. Άλλες απαιτήσεις

Προβλήματα στον προσδιορισμό απαιτήσεων

Προβλήματα επικοινωνίας

- Ο πελάτης δεν αντιλαμβάνεται αυτό που περιγράφει και δεν περιγράφει αυτό που αντιλαμβάνεται.

Προβλήματα προτύπων

- Χρήση ad-hoc μοντέλων παράστασης, συμβολισμούς, τους οποίους αργότερα ούτε ο ίδιος ο δημιουργός δεν θυμάται (**λύση: UML**)

Προβλήματα γλώσσας

- Ο τρόπος χειρισμού της φυσικής γλώσσας δημιουργεί διφορούμενα και ασάφειες, φαινόμενα ανεπιθύμητα.

Προβλήματα οικονομικά

- Το λογισμικό είναι προϊόν και πρέπει να παράγει κέρδος...

Requirements maths...

Ισχύει ότι:

Requirements \neq Solution

Solution \neq Requirements

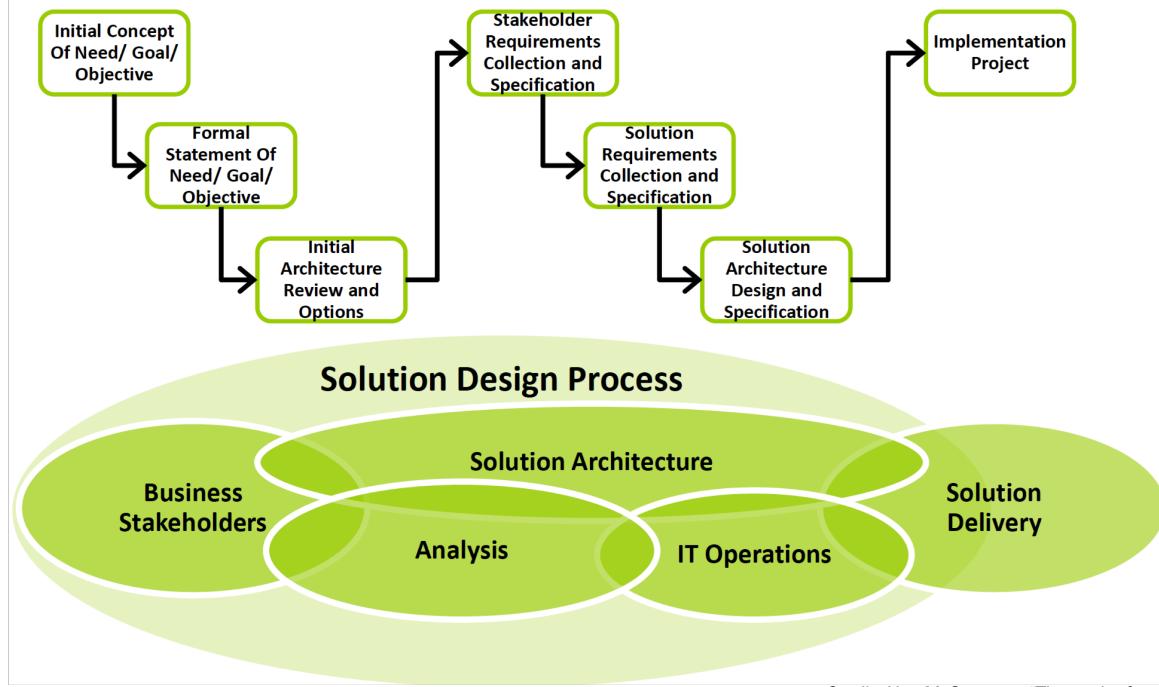
Solution is always $>> \sum$ Requirements

Πρέπει, τελικά:

$$\sum \text{Value of Problem(s) Solved and Value Delivered} >> \sum \text{Cost of Problem(s) Caused} + \sum \text{Cost of Solution Components}$$

Μια (ακόμη) παραλλαγή...

Solution Design Process



Credit: Alan McSweeney "The myth of requirements"

Συζήτηση για την εργασία



Εργασία

- Το ζητούμενο της εργασίας είναι να αναπτυχθεί ένα διαδικτυακό παρατηρητήριο **τιμών**, το οποίο θα επιτρέπει στους χρήστες να **καταγράφουν** ηλεκτρονικά τις **τιμές** προϊόντων σε διάφορα **καταστήματα**. Το παρατηρητήριο θα λειτουργεί με τη μέθοδο του πληθοπορισμού (crowdsourcing), όπου εθελοντές επιλέγουν τα προϊόντα και καταγράφουν τις τιμές τους στα καταστήματα ώστε να τις **μοιραστούν** με άλλους μέσω μιας **δικτυακής υπηρεσίας**.
- **Πέραν** των βασικών δυνατοτήτων **καταχώρησης προϊόντος, καταστήματος, χρονικού και χωρικού αποτυπώματος** και **τιμής** καθώς και των ευκολιών αναζήτησης, παρακολούθησης και επισκόπησης των δεδομένων (**πίνακες, χάρτες, γραφήματα, κ.ά.**), **θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση** στη δυνατότητα διασύνδεσης τρίτων εφαρμογών με το παρατηρητήριο μέσω κατάλληλων διαδικτυακών προγραμματιστικών διεπαφών (Web Application Programming Interfaces – **Web APIs**).

Εργασία

Το παρατηρητήριο που θα αναπτύξετε θα πρέπει να υποστηρίζει τα εξής χαρακτηριστικά (ελάχιστες κοινές προδιαγραφές):

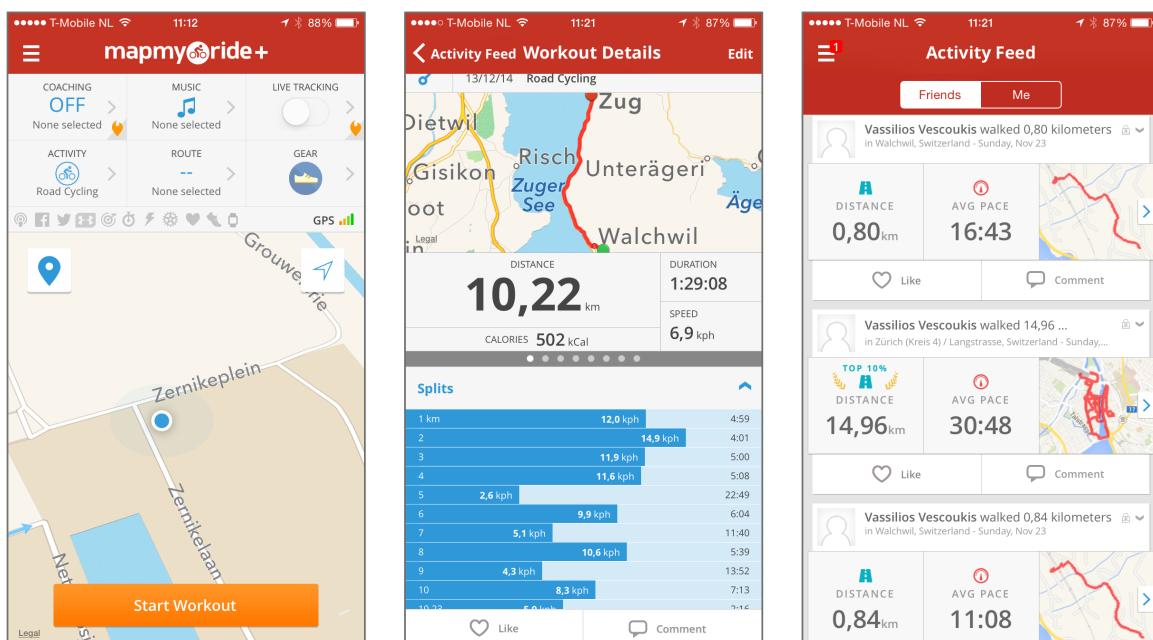
- 1. Το παρατηρητήριο θα αποτελείται από (α) ένα **back-end** και (β) ένα **front-end** υποσύστημα, τα οποία μπορούν να υλοποιηθούν σε γλώσσα Java (το back-end υποσύστημα) ή/και JavaScript (για το front-end ή/και το back-end υποσύστημα).
- 2. Η γλώσσα των χρηστικών διεπαφών και των δεδομένων της πλατφόρμας θα πρέπει να είναι η ελληνική.
- 3. Η εργασία θα υλοποιηθεί με χρήση του συστήματος διαχείρισης εκδόσεων **git**. Ειδικότερα, θα πρέπει να γίνει χρήση κάποιας ηλεκτρονικής υπηρεσίας φιλοξενίας του git repository της εργασίας (Github, Bitbucket, GitLab). Το repository θα πρέπει να είναι ιδιωτικό (private) και να έχουν πρόσβαση μόνο τα μέλη της ομάδας και οι διδάσκοντες.

- 4. Η ομάδα θα πρέπει να κάνει χρήση ενός εργαλείου αυτοματισμού του «χτισίματος» του λογισμικού (**build automation**), το οποίο θα είναι της επιλογής σας.
- 5. Η ομάδα θα πρέπει να κάνει χρήση ενός εργαλείου αυτοματισμού του **ελέγχου και δοκιμής** των λειτουργιών του παρατηρητηρίου, το οποίο θα είναι της επιλογής σας.
- 6. Το παρατηρητήριο θα πρέπει να παρέχει κατάλληλο **RESTful Web API** για τη διασύνδεσή του με τρίτες εφαρμογές. Το RESTful API **θα προδιαγραφεί λεπτομερώς από τους διδάσκοντες** κατά τη διάρκεια υλοποίησης της εργασίας και θα είναι **κοινό για όλες τις ομάδες**.

- 7. Θα πρέπει να υποστηρίζονται οι εξής τρεις ρόλοι χρηστών στην πλατφόρμα:
 - **Εγγεγραμμένος χρήστης – Εθελοντής πληθοποιισμού:** χρήση του front-end υποσυστήματος ή/και του RESTful API τόσο για την πλοήγηση, αναζήτηση και **ανάκτηση** των δεδομένων, όσο και για την **ενημέρωσή** τους.
 - **Διαχειριστής:** χρήση του back-end υποσυστήματος για τη **διαχείριση των λογαριασμών χρήστη** (ανάθεση και ανάκληση ρόλων, κλείδωμα χρήστη).
 - **Αναγνώστης:** χρήση του front-end υποσυστήματος μέσω **web σε desktop** ή φορητή συσκευή, ή σε φορητή συσκευή μέσω **εφαρμογής**, για την αναζήτηση τιμών με **κριτήρια όπως θεματική ταξινόμηση, χρόνος και θέση**.

- 8. Θα πρέπει να υποστηρίζεται το πρωτόκολλο **HTTPS** για όλες τις σελίδες και χρηστικές ή προγραμματιστικές διεπαφές της πλατφόρμας μέσω self-signed certificate.
- 9. Η **χωρική απεικόνιση των δεδομένων** θα πρέπει να γίνεται μέσω διαλειτουργικότητας της πλατφόρμας με μια online υπηρεσία χαρτών (π.χ. **Google Maps** ή αντίστοιχη) με χρήση κατάλληλης βιβλιοθήκης javascript (**openlayers**, **mapbox** ή άλλο).
- 10. Θα πρέπει να παρέχεται **responsive design** για τις σελίδες των ρόλων Ανώνυμος και Εθελοντής, έτσι ώστε η πλατφόρμα να είναι πλήρως λειτουργική και χρηστική με ομοιόμορφο τρόπο σε **Desktop**, **Tablet** και **Mobile** συσκευές.

Teaser: mapmyfitness.com



1

Teaser: mapmyfitness.com

Discover > Search for Fitness Training Routes

SEARCH FOR FITNESS TRAINING ROUTES

CREATE A ROUTE

Search Routes:

Near: Groningen, Netherlands

route name or keyword At least mi

Run 3 mi

Mobile Only

Show Top Cities

Search this Map Location Show My Location

Map data ©2015 GeoBasis-DE/BKG (©2009), Google 1 km Terms of Use Report a map error

2,468 Routes

2

Teaser: mapmyfitness.com

Search this Map Location Show My Location

Map data ©2015 Google 200 m Terms of Use Report a map error

3

Teaser: mapmyfitness.com

[Home](#) > [Netherlands](#) > [Oosterpark](#) >

**3.14 KM ROAD CYCLING IN GRONINGEN
ON 27 MAY 2012 13:18**

DISTANCE	3.14
kilometers	
BIKE RIDE	
CLIMB	5 m

BEGINS IN: Groningen, Netherlands

CREATED BY: betterpharm **Best Time: 14:50**

DESCRIPTION: This is a 3.14 km Bike Ride in Groningen, The Bike Ride has a total ascent of 5.5 m maximum elevation of 5.68 m. This route betterpharm on 05/27/2012. [View other](#) betterpharm has done or [find similar](#) ma Oosterpark.

EXPORT ROUTE DATA

EXPORT AS GPX **EXPORT AS KML**

Keyhole Markup Language, or KML, is an XML-based language schema for expressing geographic annotation and visualization on existing or future Web-based, two-dimensional maps and three-dimensional Earth browsers. It was developed for [Google Earth](#).

[Click here to open in Google Maps](#).

[DOWNLOAD KML FILE](#)

ACTIONS **PRINT** **SEND TO PHONE** **BOOKMARK**

Map Options 3D Share: [Twitter](#) [Facebook](#) [Email](#)

TOP COURSES There are no courses on this route.

ROUTE INFO

- [Export this Route \(GPX, KML\)](#)
- [View 3D Video of this Map | Large Version](#)
- [View Route Full Screen](#)
- [Add this Route to Your Site](#)

Times Done: 1 - Viewed: 6 - Bookmarked: 0

Photos

4

Teaser: mapmyfitness.com

Displaying content from www.mapmyfitness.com
The content displayed below and overlaid onto this map is provided by a third party, and Google is not responsible for it. Information you enter below may become available to the third party.

Contents

- [3.14 km Road Cycling in Groningen on 27 May 2012 13:18](#)
- [3.14 km Road Cycling in Groningen on 27 May 2012 13:18](#)
- [3.14 km Road Cycling in Groningen on 27 May 2012 13:18](#)

Get directions My places [Print](#) [Share](#) [Sign In](#)

<http://www.mapmyfitness.com/routes/kml/96633347/>

5

Teaser: mapmyfitness.com

The screenshot shows the MapMyFitness dashboard. At the top, there are tabs for 'ACTIVITY FEED', 'MY DASHBOARD' (selected), and '24 / 7'. Below these are buttons for 'Journal', 'Lifetime Stats', and 'View Calendar'. Key statistics are displayed: DISTANCE 48.8 kilometers, DURATION 13:56 hours, CALORIES 2,743 burned, and WORKOUTS 7 completed. A bar chart shows activity levels by month from February to February, with November being the highest at approximately 28 units. Below the chart are dropdown menus for 'Monthly' and 'Weight: Distance'. To the right, a user profile for Vassilios Vescoukis (Zug, 24) shows 49 TOTAL KILOMETERS. A promotional banner for Under Armour features a runner and the text 'WORN BETWEEN THE EXTREMES.' with a 'SHOP NOW' button. Social media links for UA.COM and MapMyFitness are also present.

6

Teaser: mapmyfitness.com

The screenshot shows a text editor displaying XML code for a KML file. The file path is set to ~/Downloads/route96633347.kml. The code defines a route with a single segment, starting and ending at the same location (6.587863, 53.224495). The route is described as '3.14 km Road Cycling in Groningen on 27 May 2012 13:18'. The XML includes styling information for the route, such as a red line style and a kilometer marker icon. The code uses CDATA blocks to handle the coordinates and icon URLs.

```

<name>
<![CDATA[3.14 km Road Cycling in Groningen on 27 May 2012 13:18]]> </name>
<styleUrl>
  #kmlLineStyle
</styleUrl>
<lineString>
  <altitudeMode>
    clampToGround
  </altitudeMode>
  <tessellate>
    1
  </tessellate>
  <coordinates>
    6.587863,53.224495,0 6.587873,53.224708,0 6.58791,53.224755,0 6.587965,53.224821,0 6.587995,53.224837,0
  </coordinates>
</lineString>
</Placemark>
<Style id="Kilometer_1">
  <IconStyle>
    <Icon>
      <href>
        <![CDATA[http://api.mapmyfitness.com/vx/map_marker_image/0/?format=png&txt=1]]>
      </href>
    </Icon>
  </IconStyle>
</Style>
<Placemark>
  <styleUrl>
    #Kilometer_1
  </styleUrl>
  <Point>

```