02β Μοντέλα και Μεθοδολογίες Ανάπτυξης Λογισμικού

Τεχνολογία Λογισμικού

Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Χειμερινό εξάμηνο 2017-18

Δρ. Κώστας Σαΐδης (saiko@di.uoa.gr)

Κύκλος ζωής του λογισμικού

- Συγκέντρωση, καταγραφή και ανάλυση απαιτήσεων λογισμικού.
- Σχεδιασμός λογισμικού.
- Υλοποίηση λογισμικού.
- Έλεγχος, επαλήθευση και επικύρωση λογισμικού.
- Εγκατάσταση, έλεγχος, παραμετροποίηση και ολοκλήρωση λογισμικού στο παραγωγικό του περιβάλλον.
- Συντήρηση και επέκταση λογισμικού.

Τρόπος εκτέλεσης των βημάτων

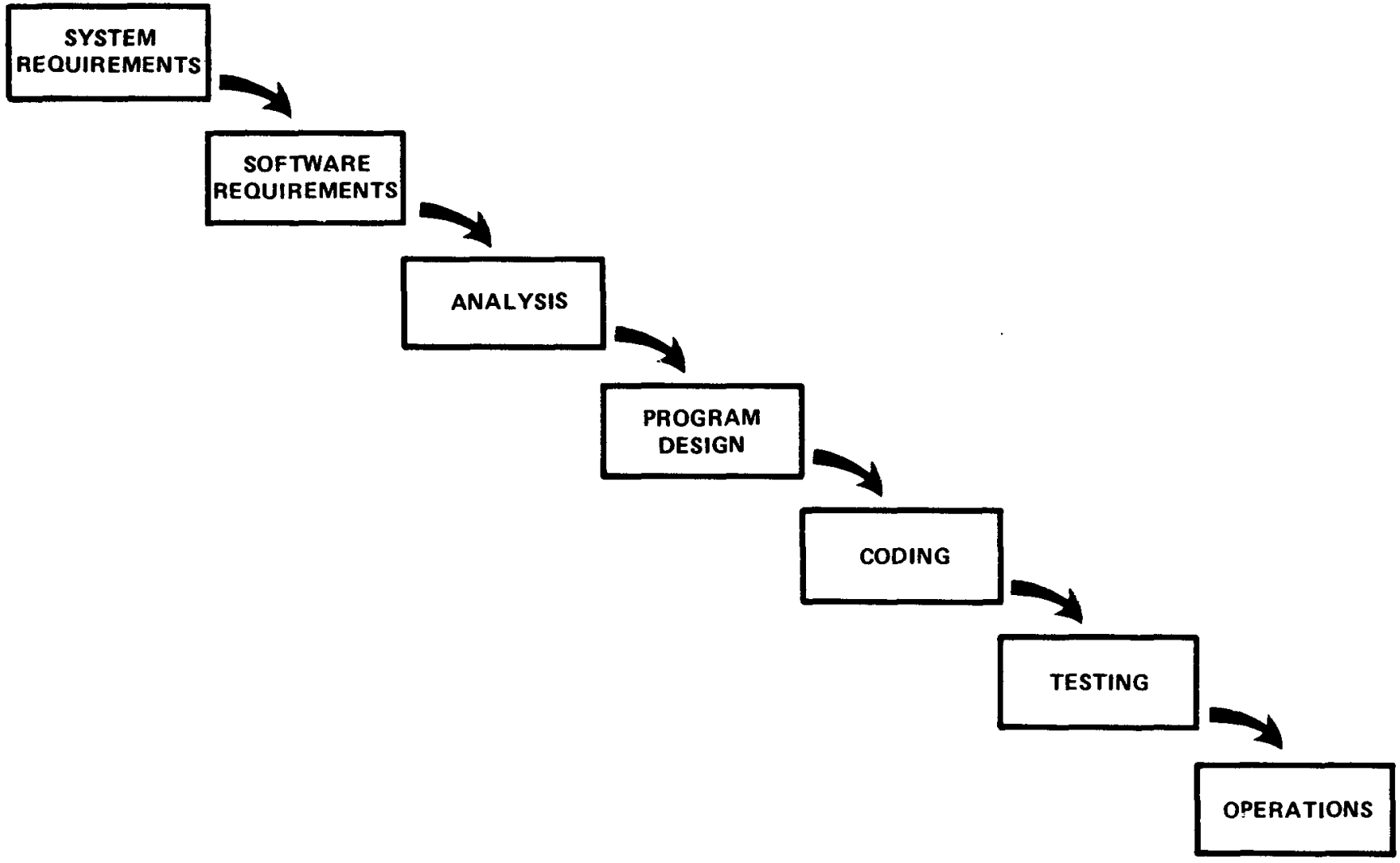
- Ακολουθιακός/παράλληλος
- Μια φορά/σε επαναλήψεις
- Συχνότητα αλληλεπίδρασης με τους χρήστες

Πολλά μοντέλα & μεθοδολογίες

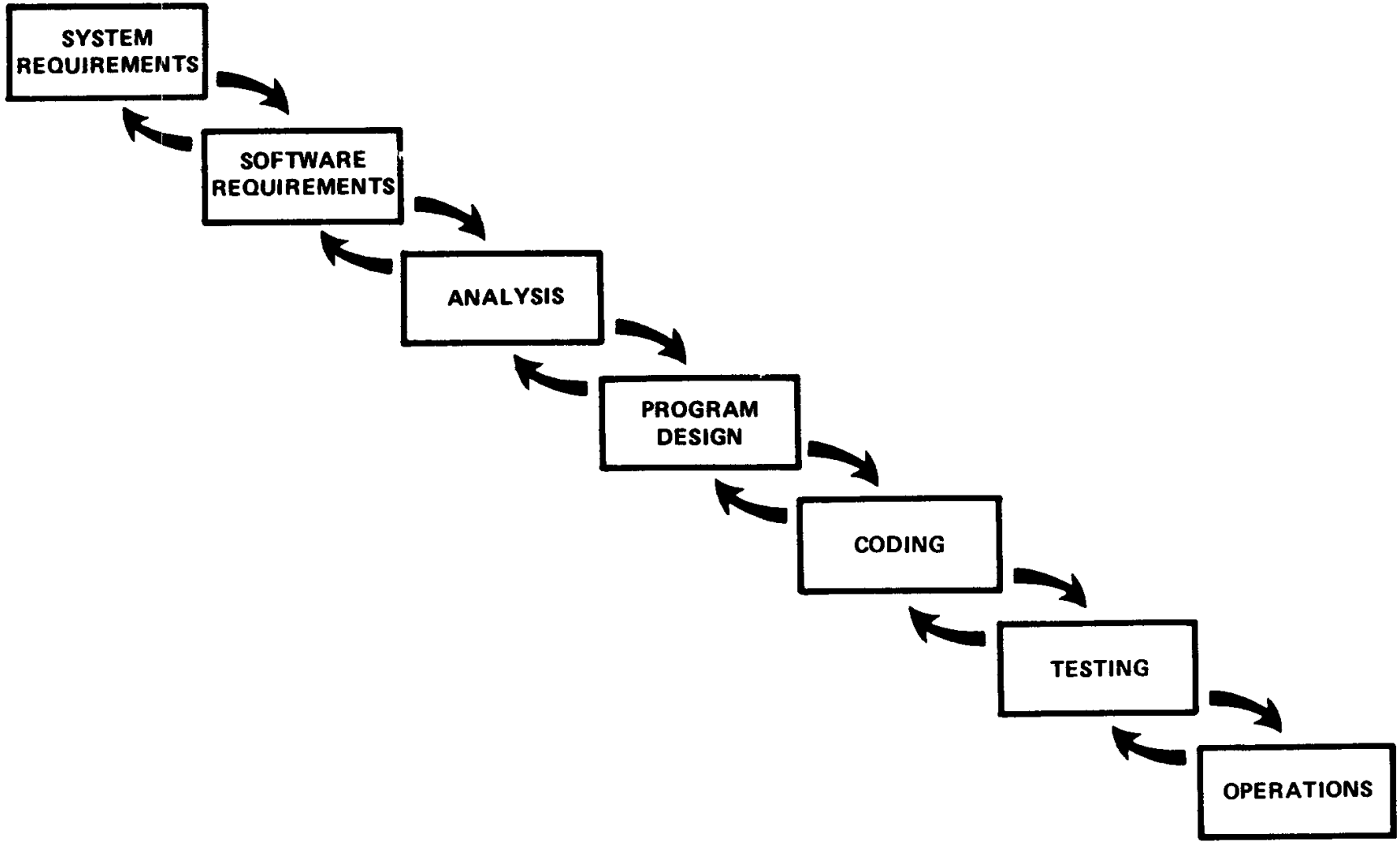
- Μοντέλο καταρράκτη
- Αυξητικό μοντέλο
- Επαναληπτικό μοντέλο
- Πρωτοτυποποίηση
- Σπειροειδές μοντέλο
- Rational Unified Process
- Ευέλικτη διαδικασία (agile)
- Scrum
- DevOps

Extreme programming, test-driven, behavior-driven και model-driven development σε επόμενη διάλεξη

Μοντέλο καταρράκτη



W.W. Royce, www-scf.usc.edu/~csci201/lectures/Lecture11/royce1970.pdf



W.W. Royce, www-scf.usc.edu/~csci201/lectures/Lecture11/royce1970.pdf

Winston W. Royce

- "Winston Walker Royce (August 15, 1929 – June 7, 1995) was an American computer scientist, director at Lockheed Software Technology Center in Austin, Texas. He was a pioneer in the field of software development, known for his 1970 paper from which the Waterfall model for software development was mistakenly drawn." (Wikipedia).

Λίστα αναγνωσμάτων

Winston. W. Royce, "Managing the development of large software systems: concepts and techniques", Proceedings of the 9th International Conferense of Software Engineering, 1987, p. 328 - 338.

Η πρώτη έκδοση του άρθρου (1970): www-scf.usc.edu/~csci201/lectures/Lecture11/royce1970.pdf

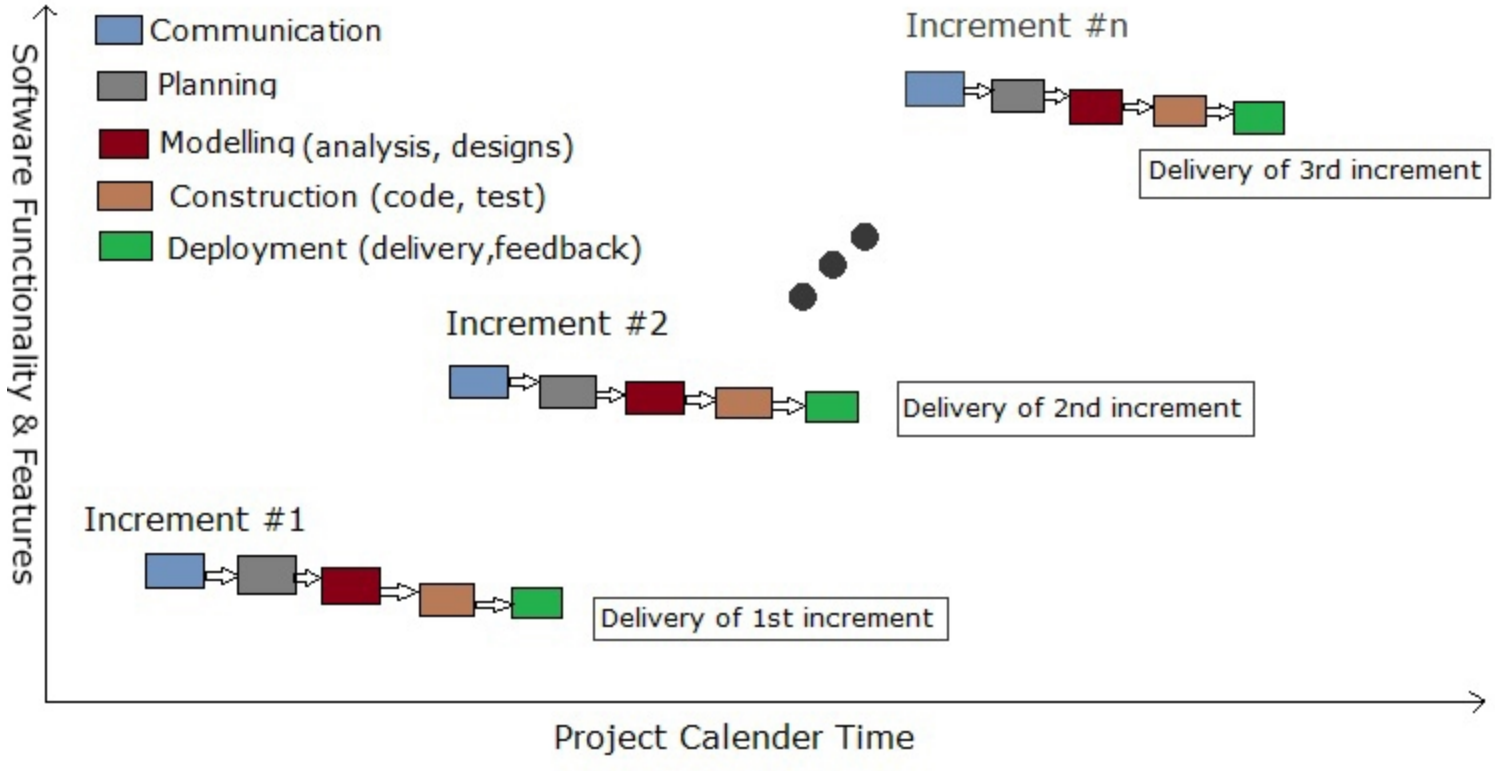
Βασικά προβλήματα του μοντέλου καταρράκτη

- Δεν προσαρμόζεται στις αλλαγές των απαιτήσεων.
- Οι χρήστες συμμετέχουν μόνο στην αρχή (απαιτήσεις) και στο τέλος (λειτουργία).
- Δεν επαρκεί να επικοινωνεί το κάθε βήμα με τα γειτονικά του μόνο

> The required design changes are likely to be so disruptive that the software requirements upon which the design is based and which provides the rationale for everything are violated. Either the requirements must be modified, or a substantial change in the design is required. In effect the development process has returned to the origin and one can expect up to a 100-percent overrun in schedule and/or costs.
>
> Winston W. Royce

Αυξητικό μοντέλο

Για σταθερές προδιαγραφές



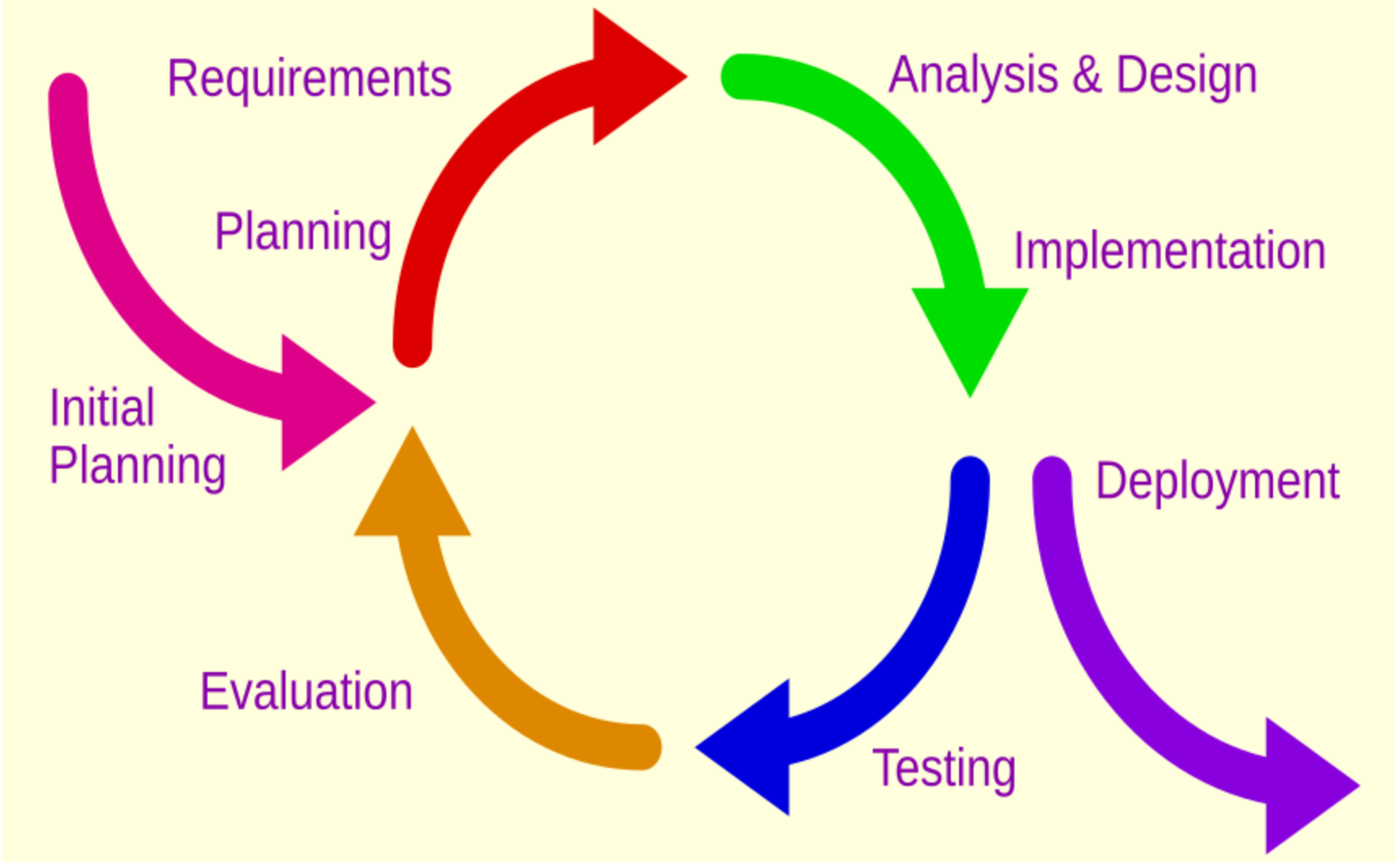
RahulT, CC BY-SA 3.0,
https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=27752117

Δεδομένων των προδιαγραφών

- Επιμερισμός της συνολικής εργασίας σε μικρότερες
- Κάθε έκδοση επαυξάνει την προηγούμενη (με νέες λειτουργίες και χαρακτηριστικά)
- Κάθε έκδοση είναι λειτουργική
- Μικρή ευελιξία στις αλλαγές των απαιτήσεων

Στην πράξη, με αυτόν τον τρόπο γίνεται η "διάθεση" (release) του λογισμικού: μετάβαση από τις εκδόσεις ελέχγου (π.χ. ALPHA, BETA, RELEASE CANDIDATE) στην τελική (περισσότερα στα περί εκδόσεων)

Επαναληπτικό/εξελικτικό μοντέλο


Requirements
Analysis & Design
Planning
Implementation
Initial
Planning
Deployment
Evaluation
Testing

Χαρακτηριστικά

- Επαναλαμβανόμενοι κύκλοι (iterations) σε μικρά χρονικά διαστήματα
- Με συχνές διαδράσεις με το χρήστη
- Παρόμοια με προηγουμένως, έχουμε πολλές εκδόσεις
- Οι οποίες, όμως, υλοποιούν νέες απαιτήσεις καθώς προκύπτουν/εξελίσσονται

Όσες θα δούμε παρακάτω βασίζονται σε αυτήν την προσέγγιση

Διαδικασία πρωτοτυποίησης

(Prototyping, Rapid Application Development)

Είναι μια επαναληπτική διαδικασία

1 Ανάλυση απαιτήσεων

2 Ανάπτυξη πρωτοτύπου (prototype)

3 Αποτίμηση

4 Βελτίωση

5 Επανάληψη

Πρωτότυπα (prototypes)

- Ενδείκνυται η ανάπτυξή τους σε εφαρμογές που έχουν χρηστικές διεπαφές
- Δεν ενδείκνυται σε εφαρμογές με απαιτητικούς υπολογισμούς ή εργασίες δέσμης

Οριζόντια πρωτότυπα

- Έμφαση στη διεπαφή με το χρήστη, παρά στη χαμηλού επιπέδου λειτουργικότητα
- Συνήθως UI prototypes (wireframes)
- Επιβεβαίωση χρηστικών απαιτήσεων
- Δοκιμαστικές εκδόσεις για την προσέγγιση χρηστών (πελατών ή επενδυτών, π.χ. MVP: minimum viable product)
- Βοηθούν στην εκτίμηση κόστους / χρόνου

Κάθετα πρωτότυπα

- Απόκτηση λεπτομερών απαιτήσεων για μια συγκεκριμένη λειτουργία
- Συγκέντρωση πληροφοριών για τη συμπεριφορά του συστήματος σε συγκεκριμένο περιβάλλον (π.χ. όγκος δεδομένων, ταχύτητα δικτύου, μετρήσεις απόδοσης, κλπ.)
- Αποκρυστάλλωση των απαιτήσεων για σύνθετες λειτουργίες

Rapid (throw-away) prototyping

- Σκιαγράφηση απαιτήσεων
- Σχεδιασμός πρωτοτύπου
- Χρηστική εμπειρία του, νέες απαιτήσεις
- Επανάληψη, αν χρειάζεται
- Καθορισμός των τελικών απαιτήσεων (τέλος ζωής πρωτοτύπου)

Evolutionary prototyping

- Χτίσιμο ενός στιβαρού πρωτοτύπου, που μέσω συνεχώς επεκτάσεων και βελτιώσεων, θα αποτελέσει το τελικό σύστημα
- Υλοποίηση των απόλυτα κατανοητών απαιτήσεων ανά χρονική στιγμή
- Αποτίμηση από χρήστες
- Παράλληλη ανάπτυξη των επιμέρους συστατικών του συστήματος με την ίδια λογική

Πλεονεκτήματα πρωτοτυποποίησης

- Μείωση χρόνου και κόστους
- Ανάμειξη των χρηστών

Πιθανά προβλήματα

- Ελλιπής ανάλυση
- Σύγχυση χρηστών
- Σύγχυση προγραμματιστών

Να είναι σαφής εξαρχής ο ρόλος του πρωτοτύπου στο έργο

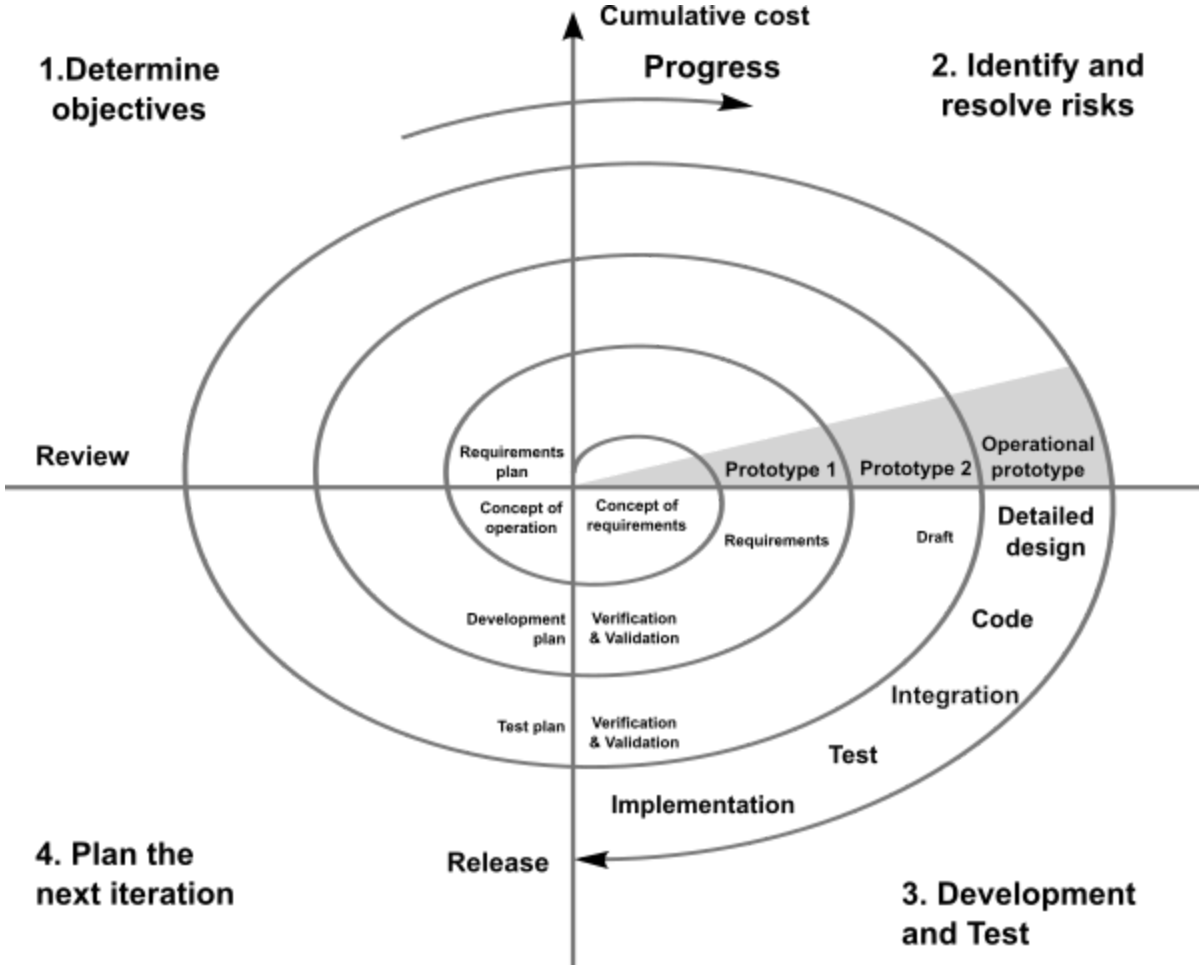
- Προς όλους: χρήστες και προγραμματιστές
- Throw-away vs. evolutionary

Ακραία πρωτοτυποποίηση

Χρησιμοποιείται συχνά για την ανάπτυξη διαδικτυακών εφαρμογών

1. Παραγωγή στατικών σχεδίων/σελίδων
2. Προγραμματισμός λειτουργικών σελίδων με χρήση "εξομοίωσης" των back-end υπηρεσιών
3. Υλοποίηση των back-end υπηρεσιών

Σπειροειδές μοντέλο


Cumulative cost
Progress
1.Determine objectives
2. Identify and resolve risks
Review
Requirements plan
Prototype 1
Prototype 2
Operational prototype
Concept of operation
Concept of requirements
Requirements
Draft
Detailed design
Development plan
Verification & Validation
Code
Integration
Test plan
Verification & Validation
Test
Implementation
4. Plan the next iteration
Release
3. Development and Test

Τέσσερα επαναληπτικά βήματα

1. Καθορισμός στόχων
2. Αναγνώριση και αντιμετώπιση ρίσκου
3. Ανάπτυξη, έλεγχος, επαλήθευση
4. Σχεδιασμός επόμενης επανάληψης

- Παρόμοιο με το μοντέλο πρωτοτυποποίησης, όπου στην αρχή κάθε επανάληψης γίνεται έλεγχος σκοπιμότητας και ανάλυση ρίσκου
- Κατάλληλο για πολύ μεγάλα έργα (μεγάλο κόστος διαχείρισης)

Rational Unified Process (RUP)

Χαρακτηριστικά

- Εξελικτικό μοντέλο με ανάδραση
- Καθοδηγείται από μελέτες χρήσης (use cases)
- Είναι επικεντρωμένο στην αρχιτεκτονική
- Χρησιμοποιεί την UML σαν γλώσσα μοντελοποίησης

Δομικά στοιχεία

- Ρόλοι (ποιος) - Δικαιοδοσίες και ικανότητες
- Αποτελέσματα (τι) - Ένα παραγόμενο από το έργο αποτέλεσμα
- Ενέργειες (πώς) - Μια ενότητα εργασίας που έχει ανατεθεί σε κάποιο ρόλο

6 βασικές αρχές

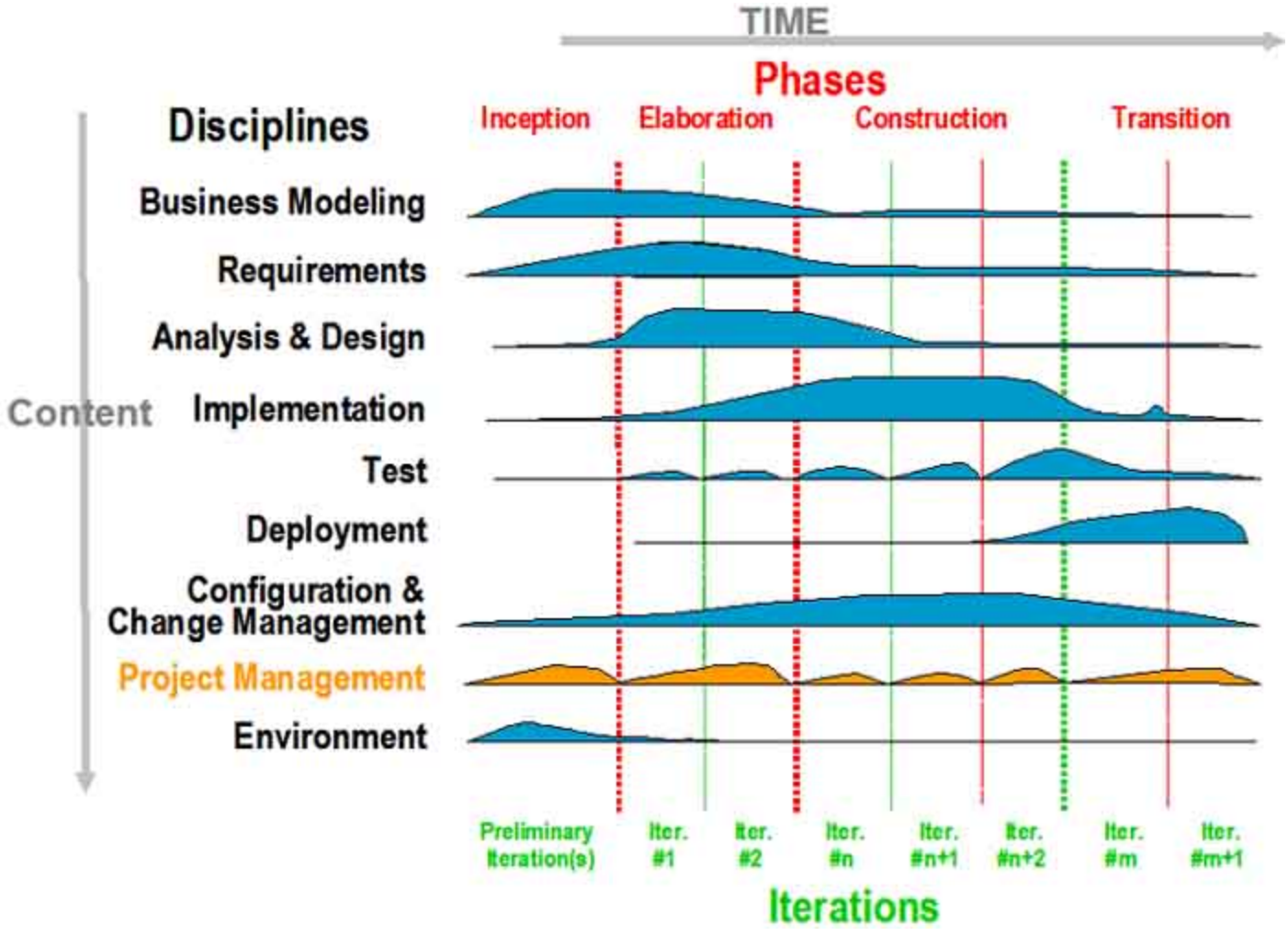
- Business modeling
- Requirements
- Analysis and design
- Implementation
- Testing
- Deployment

3 βοηθητικές αρχές

- Configuration & change management
- Project management
- Environment management and setup

4 φάσεις

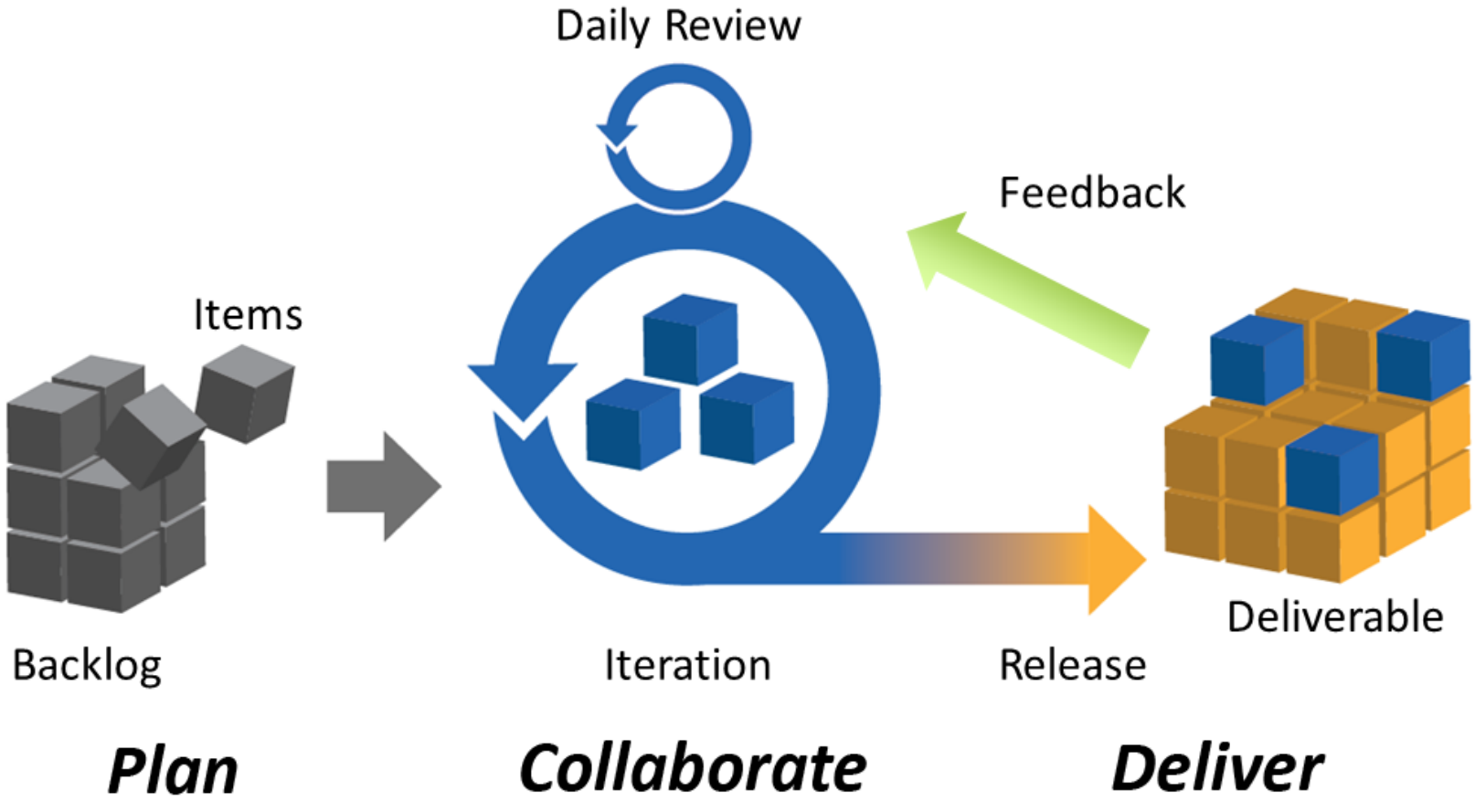
- Inception: Ορισμός και έκταση του έργου
- Elaboration: Κατάστρωση μεθόδου υλοποίησης του έργου, μοντελοποίηση χαρακτηριστικών του έργου, ορισμός της αρχιτεκτονικής του συστήματος
- Construction: Υλοποίηση του έργου
- Transition: Εγκατάσταση κι ολοκλήρωση του συστήματος στο λειτουργικό του περιβάλλον


TIME
Phases
Disciplines
Inception
Elaboration
Construction
Transition
Business Modeling
Requirements
Analysis & Design
Content
Implementation
Test
Deployment
Configuration &
Change Management
Project Management
Environment
Preliminary
Iteration(s)
Iter.
#1
Iter.
#2
Iter.
#n
Iter.
#n+1
Iter.
#n+2
Iter.
#m
Iter.
#m+1
Iterations

Ευέλικτο (agile) μοντέλο

Αρχές

- Πολυ-λειτουργικές και αυτο-διοικούμενες ομάδες (self-organizing & cross-functional).
- Προσαρμοστικός σχεδιασμός, εξελικτική ανάπτυξη, ταχεία παράδοση και συνεχής βελτίωση.
- Ταχεία και ευέλικτη προσαρμογή στις αλλαγές.
- Manifesto for Agile Software Development - http://agilemanifesto.org/



Agile Project Management: Iteration

12 Αρχές

1. Customer satisfaction by early and continuous delivery of valuable software
2. Welcome changing requirements, even in late development
3. Working software is delivered frequently (weeks rather than months)
4. Close, daily cooperation between business people and developers

5. Projects are built around motivated individuals, who should be trusted
6. Face-to-face conversation is the best form of communication (co-location)
7. Working software is the primary measure of progress
8. Sustainable development, able to maintain a constant pace

9. Continuous attention to technical excellence and good design
10. Simplicity—the art of maximizing the amount of work not done—is essential
11. Best architectures, requirements, and designs emerge from self-organizing teams
12. Regularly, the team reflects on how to become more effective, and adjusts accordingly

Scrum

By PierreSelim - Own work, CC BY-SA 3.0,
https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=17336884

Scrum

- Μικρή ομάδα
- Πολυ-λειτουργική / πολυμορφική
- Αυτο-οργάνωση
- Στον ίδιο χώρο

Αξίες

- Αφοσίωση
- Θάρρος
- Συγκέντρωση
- Ανοικτότητα - διαφάνεια
- Σεβασμός

Ρόλοι

- Product owner
  - Έμφαση στη business πλευρά
- Development team
  - Αυτο-οργάνωση (pull και όχι push)
- Scrum master
  - Όχι manager

Έννοιες και διαδικασίες

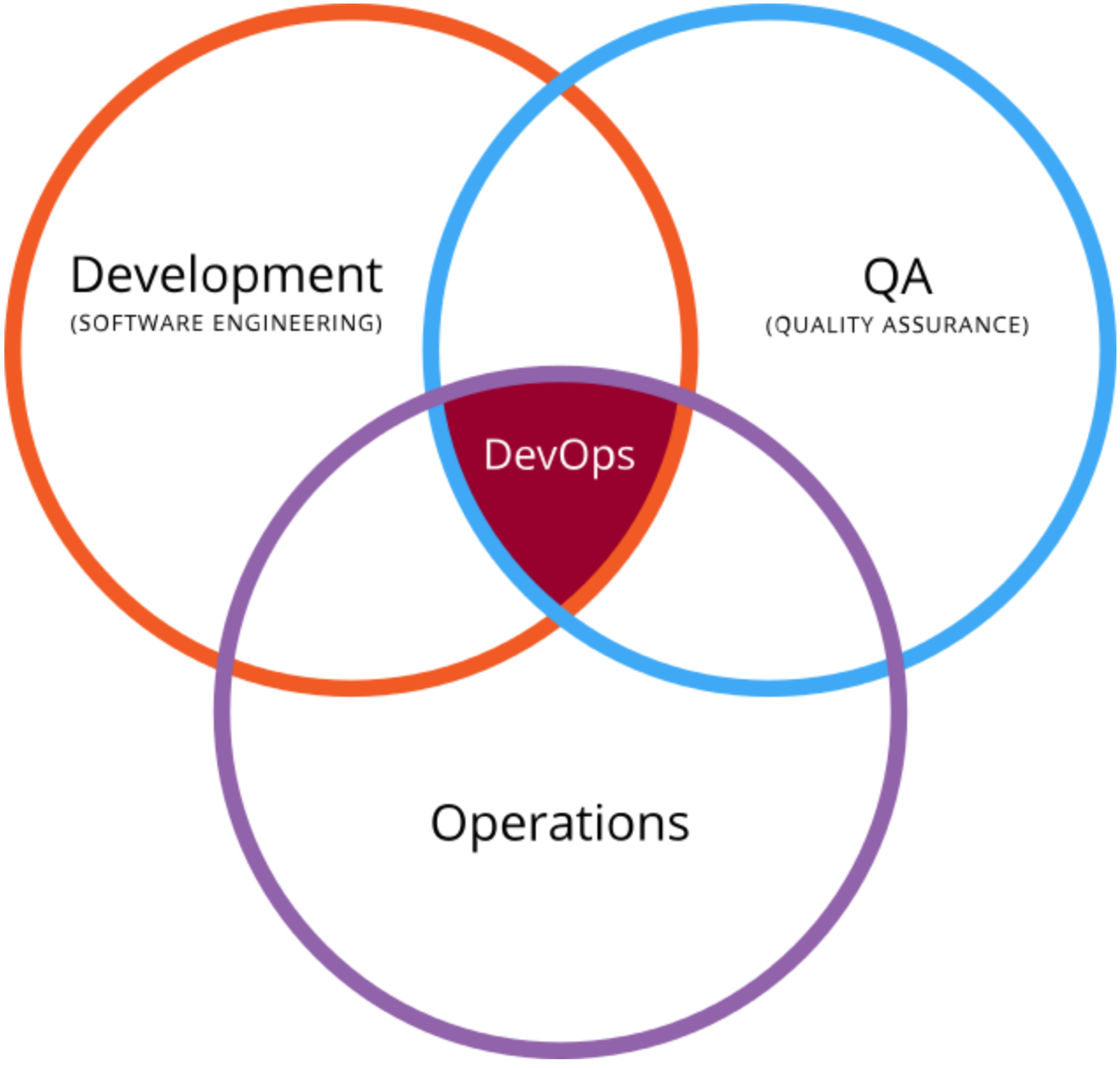
- User stories (Epics & issues)
- Product backlog
- Sprint (iteration)
- Sprint backlog

Sprint backlog

Product backlog	TODO	Doing	Done
User Story A	#1	#2	#3
Story B	#4	#6	#5
Story C			
Story D			
Story E			
Story F			

DevOps

Development + Operations



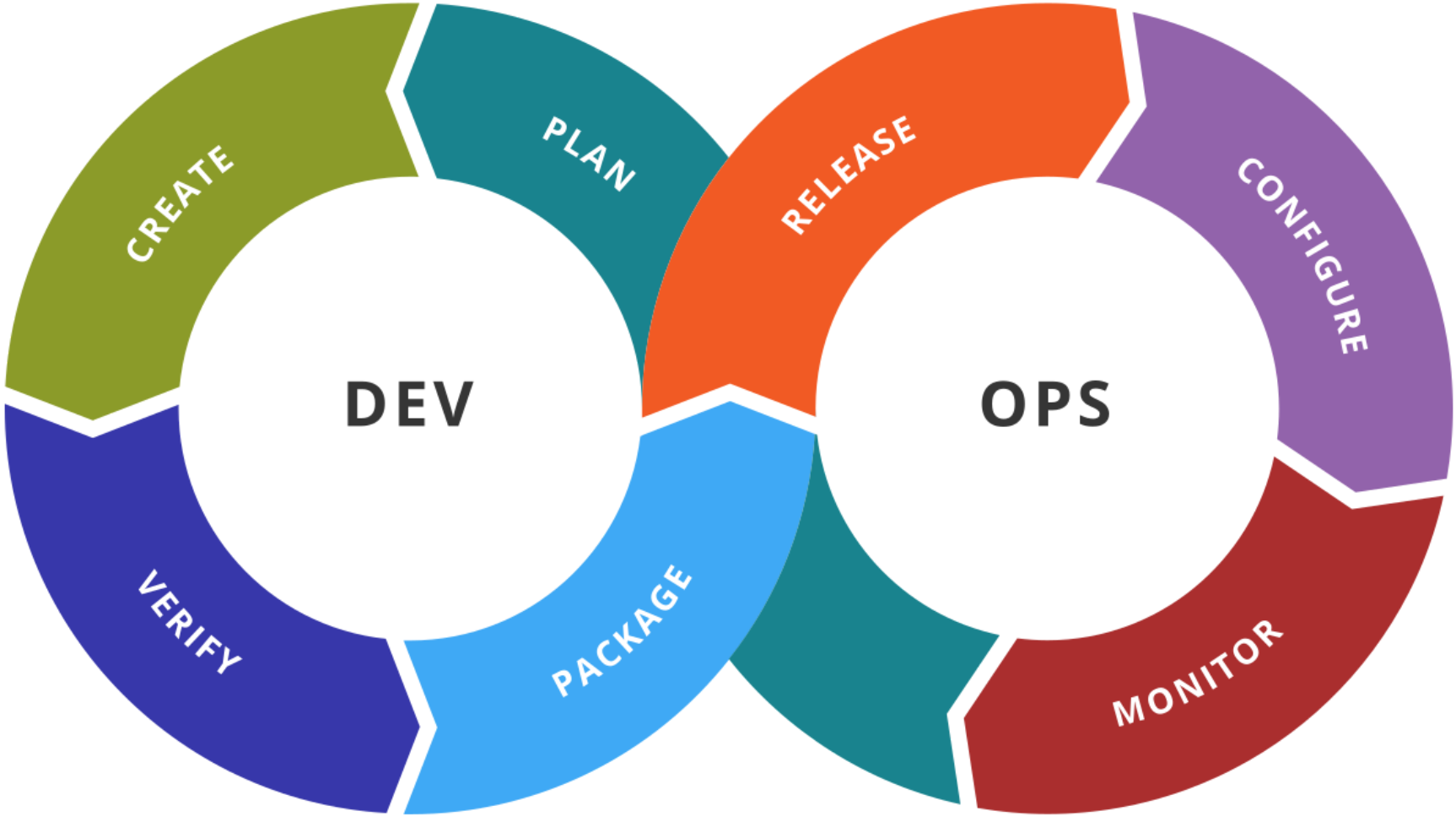
By Devops.png: Rajiv.Pant derivative work: Wylve - This file was derived from Devops.png:, CC BY 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=20202905

Χαρακτηριστικά

- Αυτοματισμός και παρακολούθηση των ("τελικών" κυρίως) βημάτων ανάπτυξης λογισμικού:
  - from integration, testing, releasing to deployment and infrastructure management.
- Στόχοι: μικρότεροι κύκλοι ανάπτυξης, συχνότερες εγκαταστάσεις (deployments), πιο αξιόπιστες εκδόσεις (releases), καλύτερη ευθυγράμμιση με τις επιδιώξεις του οργανισμού (business goals).

DevOps toolchain

1. Code
2. Build
3. Test
4. Package
5. Release
6. Configure
7. Monitor



By Kharnagy - Own work, CC BY-SA 4.0,
https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=51215412