

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΜΙΚΡΟΪΠΗΡΕΣΙΩΝ: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ, ΑΝΑΛΥΣΗ, ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Γαϊτανίδης Βασίλειος

Επιβλέπων Καθηγητής: Χατζηγεωργίου Αλέξανδρος

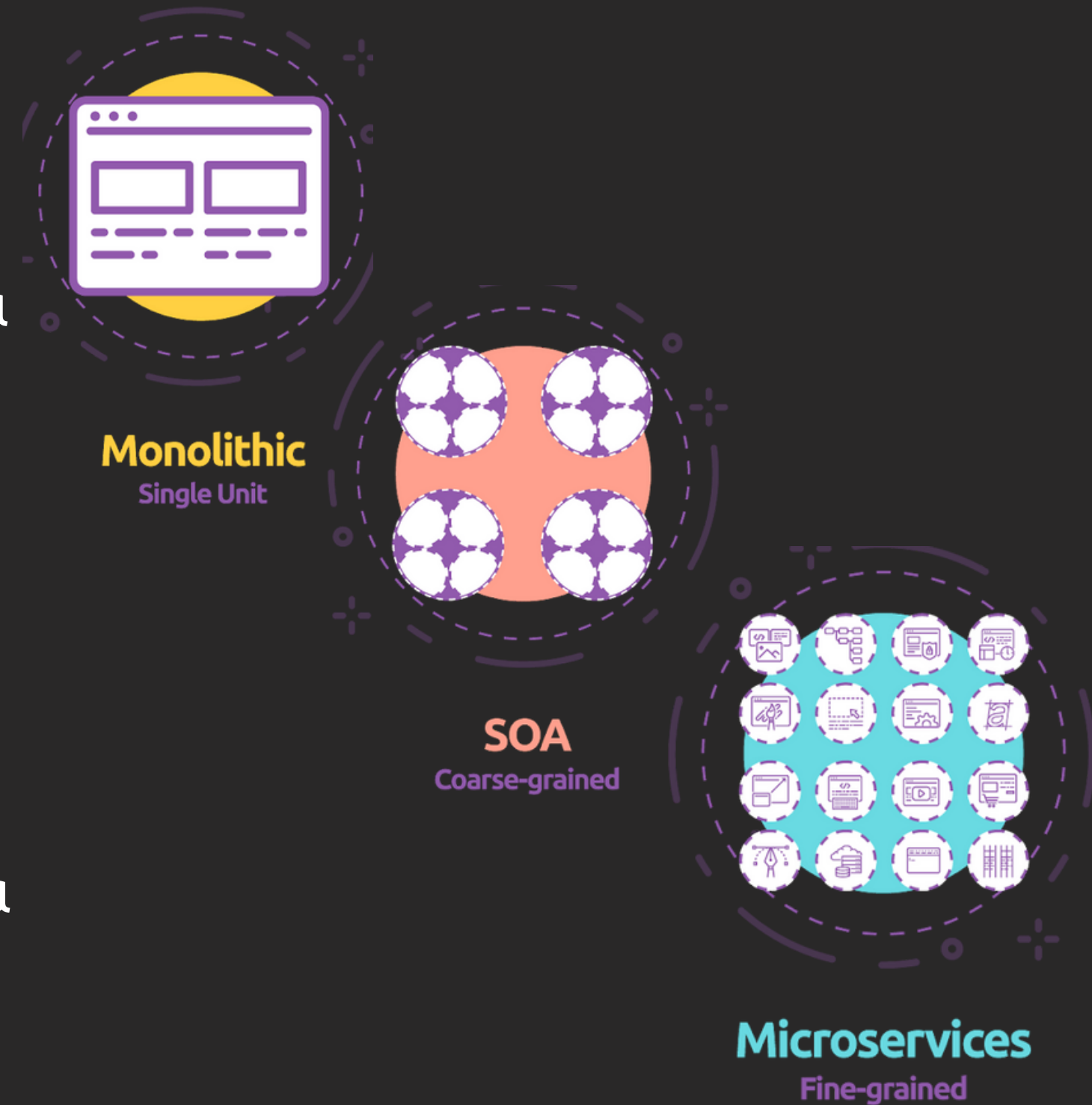
Ιούνιος 2021

Πίνακας Περιεχομένων

- Ιστορική Αναδρομή
- Πλεονεκτήματα - μειονεκτήματα μικροϋπηρεσιων
- API Gateway, Service Discovery, Load Balancer
- Domain-driven Design
- Domain Events - Integration Events
- Αρχιτεκτονικό πρότυπο CQRS
- Logging - Health Checks
- Παρουσίασης εφαρμογής μικροϋπηρεσιών

Ιστορική αναδρομή

- Μονολιθική αρχιτεκτονική
 - ενοποιημένο μοντέλο
 - στενά συνδεδεμένα και αλληλοεξαρτώμενα στοιχεία
- Υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική (SOA)
 - πρόδρομος των μικροϋπηρεσιών
 - χαλαρή σύζευξη μεταξύ των υπηρεσιών
- Αρχιτεκτονική Μικροϋπηρεσιών
 - υπολογιστικό νέφος
 - χαλαρή σύζευξη
 - αυτονομία, επεκτασιμότητα, ευελιξία, ανθεκτικότητα
 - HTTP / HTTPS, gRPC, AMQP



Πλεονεκτήματα

- Ευκολία στην δημιουργία και συντήρηση
- Ευκολία στην ολοκλήρωση (deployment)
- Ταχεία υλοποίηση νέων απαιτήσεων
- Χρήση διαφορετικών τεχνολογιών - πολυγλωσσία
- Ειδίκευση ανά τομέα (domain) και ομάδα ανάπτυξης
- Καλύτερη επεκτασιμότητα και συνεχής παράδοση / ολοκλήρωση

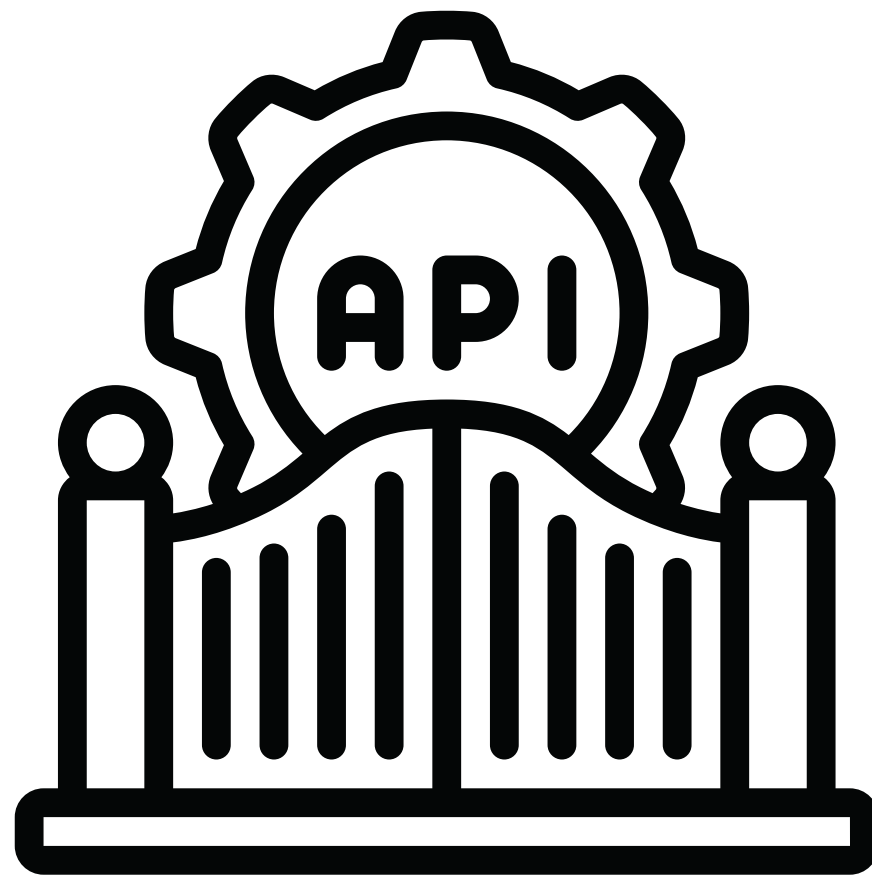
Μειονεκτήματα

- Αυξημένη πολυπλοκότητα
- Συνέπεια δεδομένων
- Δυσκολία στον εντοπισμό σφαλμάτων (debugging)
- Υποβάθμιση απόδοσης σε ενδεχόμενη αποτυχία μικροϋπηρεσίας
- Απαίτηση αλλαγών στην κουλτούρα μιας εταιρείας
- Υψηλό κόστος υλοποίησης

Οικοσύστημα μικροϋπηρεσιών



API Gateway



01 Αποτελεί ενιαίο σημείο εισόδου

02 Λειτουργεί ως αντίστροφος διακομιστής μεσολάβησης

03 Συνθέτει τις αποκρίσεις που λαμβάνει

04 Επιστρέφοντας το κατάλληλο αποτέλεσμα

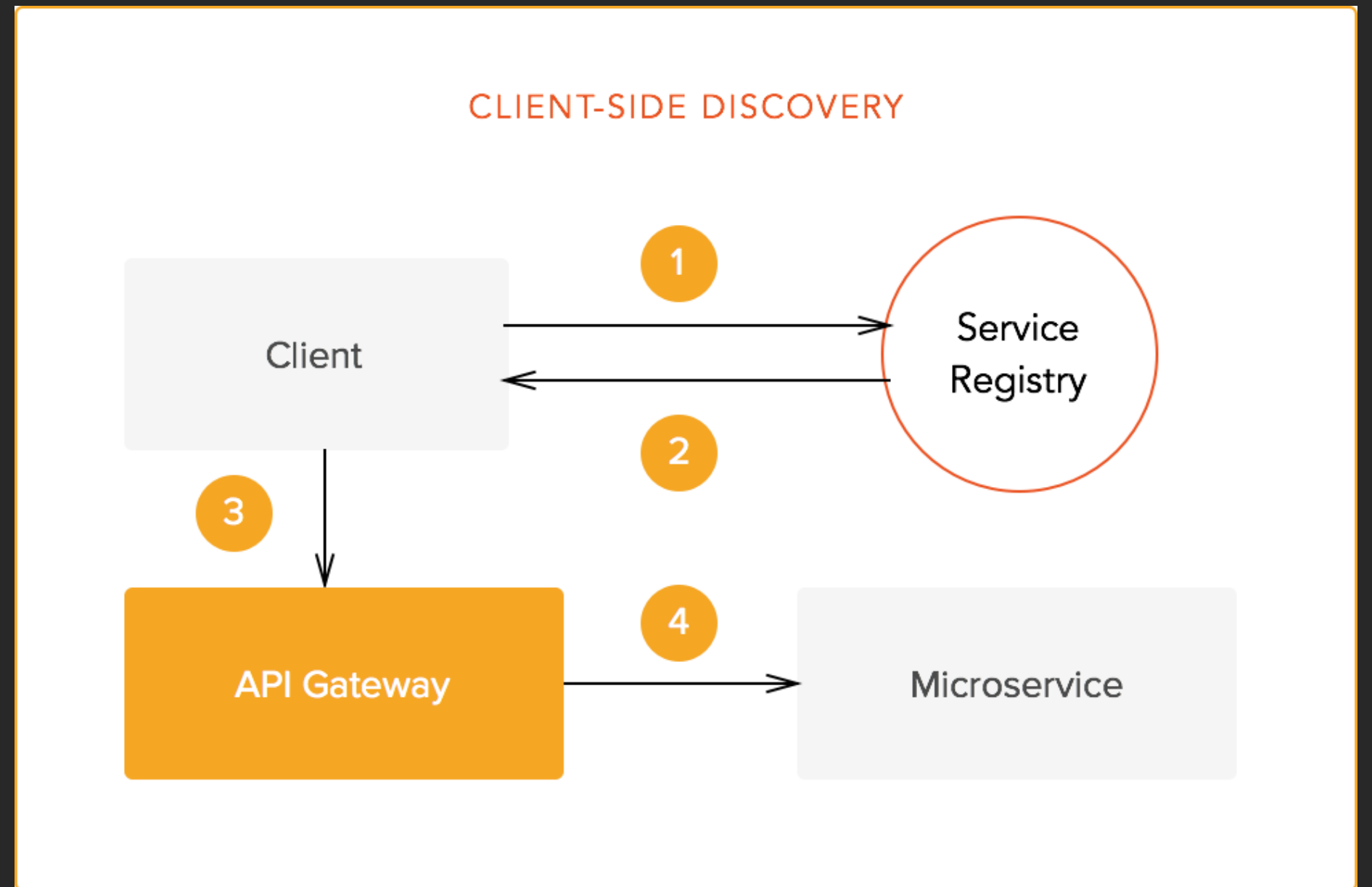
05 Ξεχωριστή Πύλη API ανά συσκευή

06 Authentication, load balancing, rate limiting, service discovery

Service discovery

CLIENT-SIDE DISCOVERY

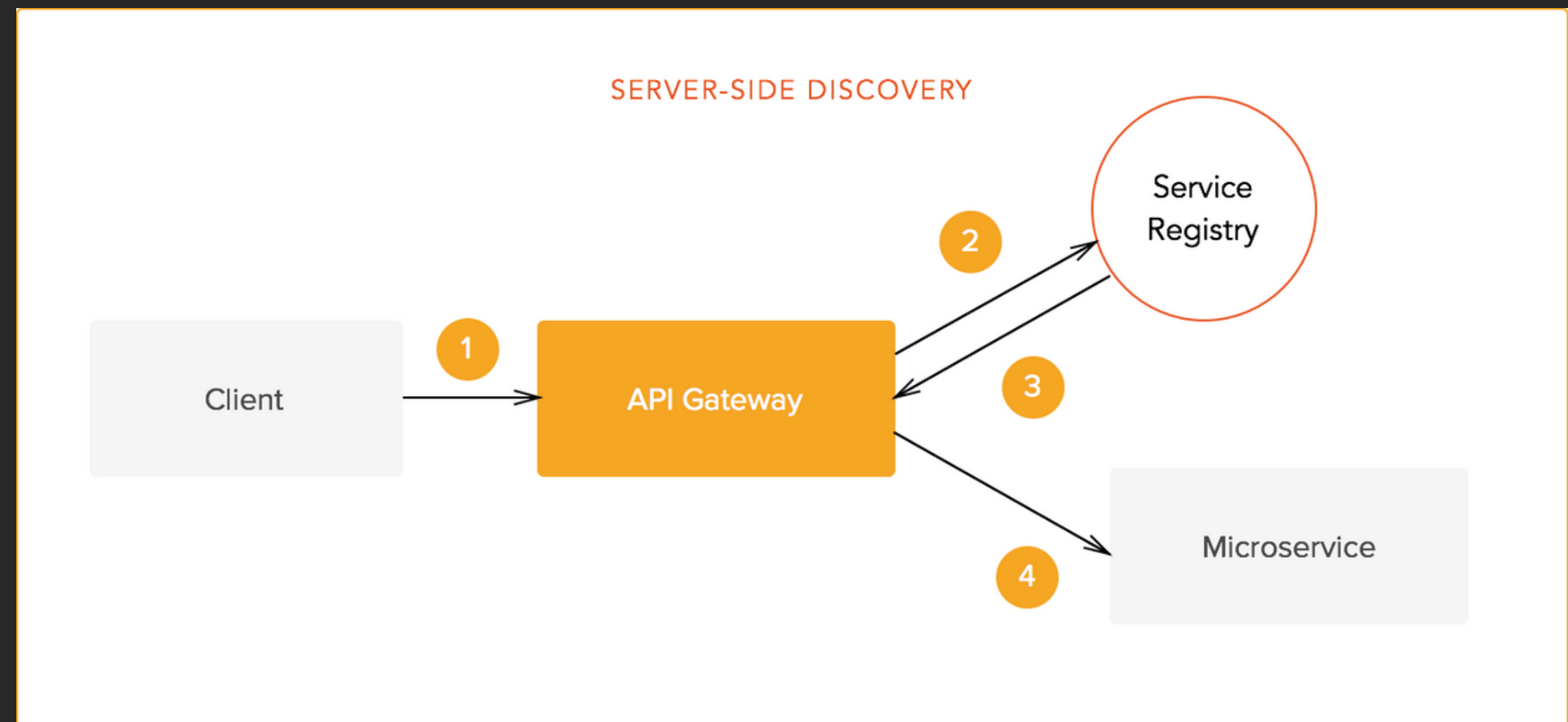
Ο πελάτης επικοινωνεί με ένα μητρώο υπηρεσιών πριν εκτελέσει το αίτημα



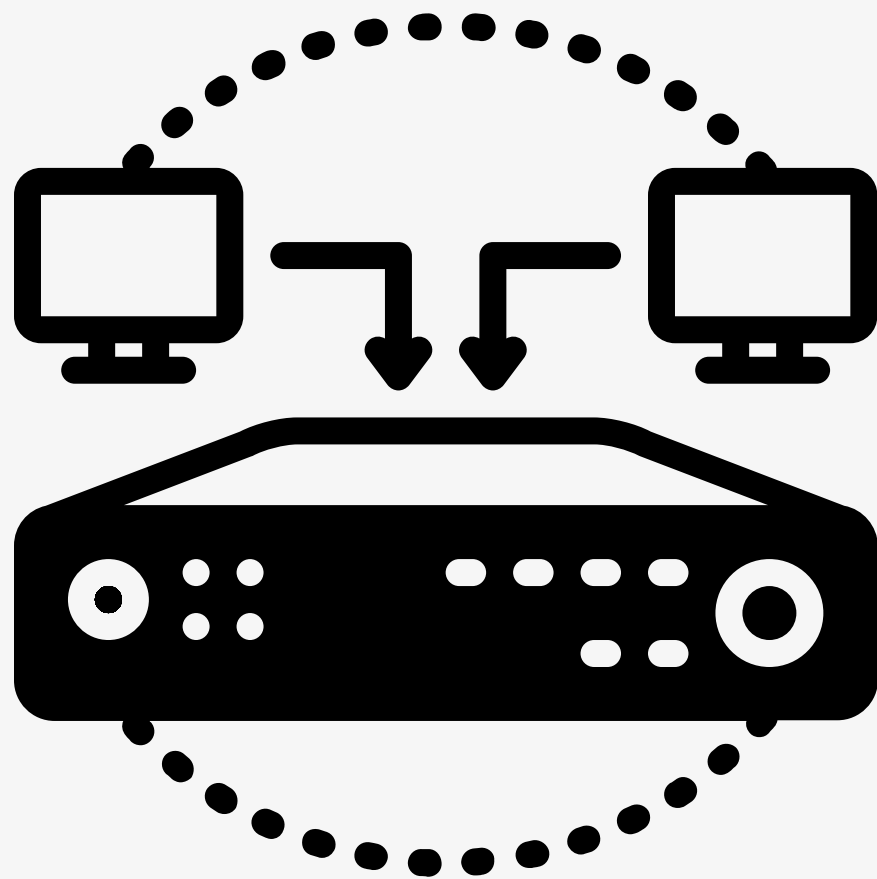
Service discovery

SERVER-SIDE DISCOVERY

Η πύλη API είναι υπεύθυνη για την ανακάλυψη της μικροϋπηρεσίας



Load balancer



ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ ΕΙΣΟΡΡΟΠΗΤΗ ΦΟΡΤΙΟΥ ΣΕ ΜΙΑ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΜΙΚΡΟΎΠΗΡΕΣΙΩΝ

- Αύξηση της χωρητικότητας των ταυτόχρονων χρηστών και την αξιοπιστία των εφαρμογών
- Βελτίωση της συνολική απόδοση
- Μείωση της επιβάρυνσης στους διακομιστές
- Αλγόριθμοι εξισορρόπησης φόρτου: Least Connections, Round Robin

Δίαυλος Συμβάντων

ΠΩΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ ΣΕ ΜΙΑ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΜΙΚΡΟΪΠΗΡΕΣΙΩΝ



Επικοινωνία χωρίς προγενέστερη επαφή

Μια υπηρεσία, έχει τη δυνατότητα να αποστέλλει ένα μήνυμα στον δίαυλο συμβάντων, χωρίς να γνωρίζει ποιοι ή πόσοι θα είναι οι παραλήπτες



Δημοσίευση - Εγγραφή πρότυπο

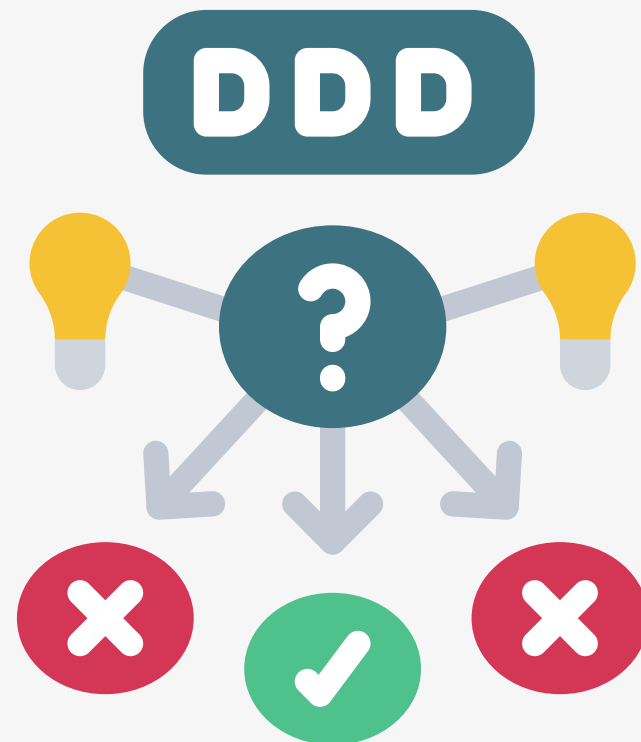
Οι υπηρεσίες για να ανταποκρίνονται στα συμβάντα χρειάζεται να εγγραφούν πρώτα σε αυτά



Χαλαρή σύζευξη

Ενισχύει την χαλαρή σύζευξη μεταξύ των μικροϋπηρεσιών

Domain-driven Design



ΣΧΕΔΙΑΣΗ
ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΕΝΗ ΣΤΟΝ
ΤΟΜΕΑ ΚΑΙ ΜΙΚΡΟΫΠΗΡΕΣΙΕΣ

01 Αρχιτεκτονική προσέγγιση

Επικεντρώνεται στην ανάπτυξη ενός "πλούσιου" μοντέλου, βασισμένο όσο το δυνατόν περισσότερο στις περιπτώσεις χρήσης (use cases)

02 Οριοθετημένο πλαίσιο (bounded context)

Ένα από σημαντικότερα κλειδιά για τον σχεδιασμό των μικροϋπηρεσιών, είναι ο καθορισμός των ορίων της κάθε μικροϋπηρεσίας

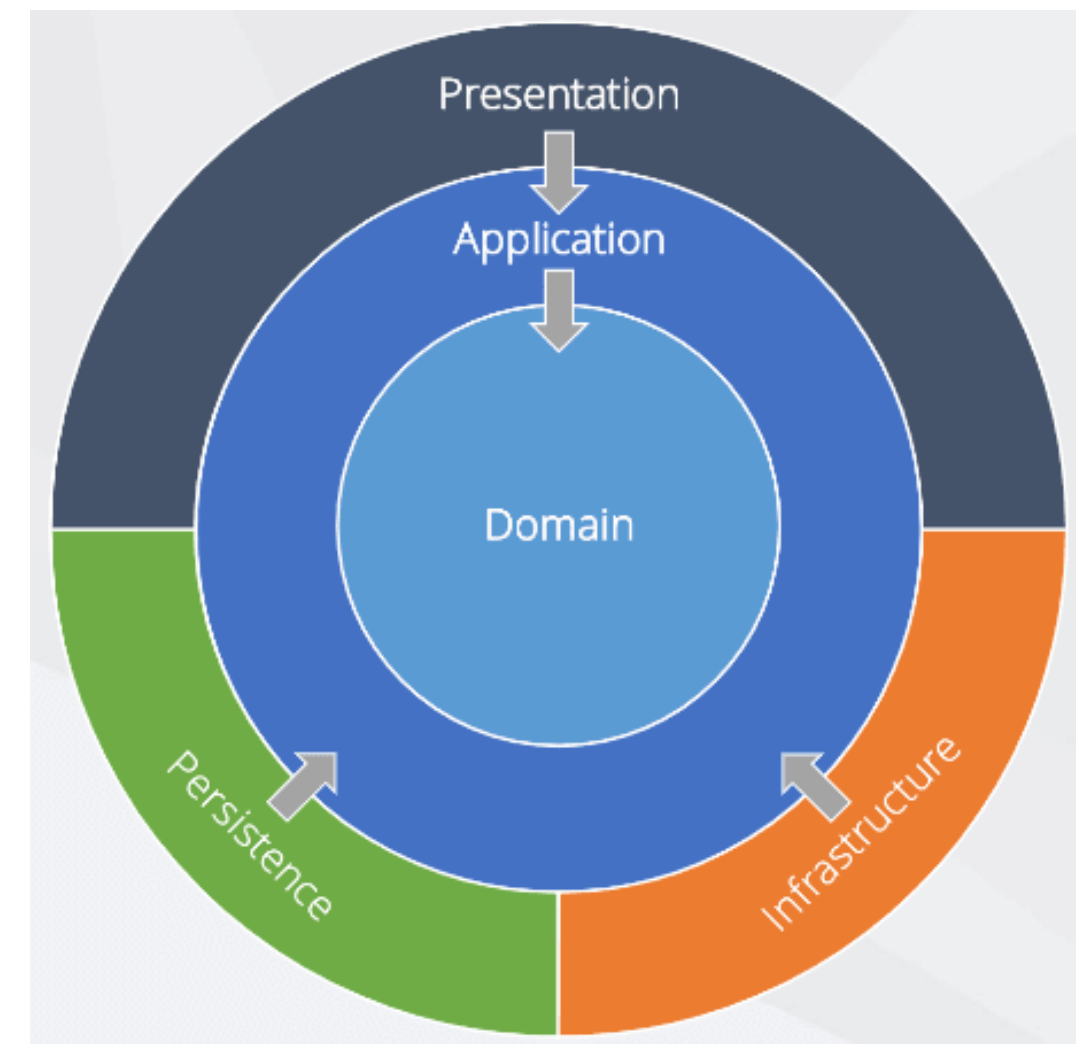
03 Διάχυτη ορολογία (ubiquitous language)

Βελτιώνει την επικοινωνία των μηχανικών λογισμικού και των ειδικών του τομέα με χρήση κοινού λεξιλογίου

Επίπεδα σε μια σχεδίαση προσανατολισμένη στον τομέα

ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΩΔΙΚΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

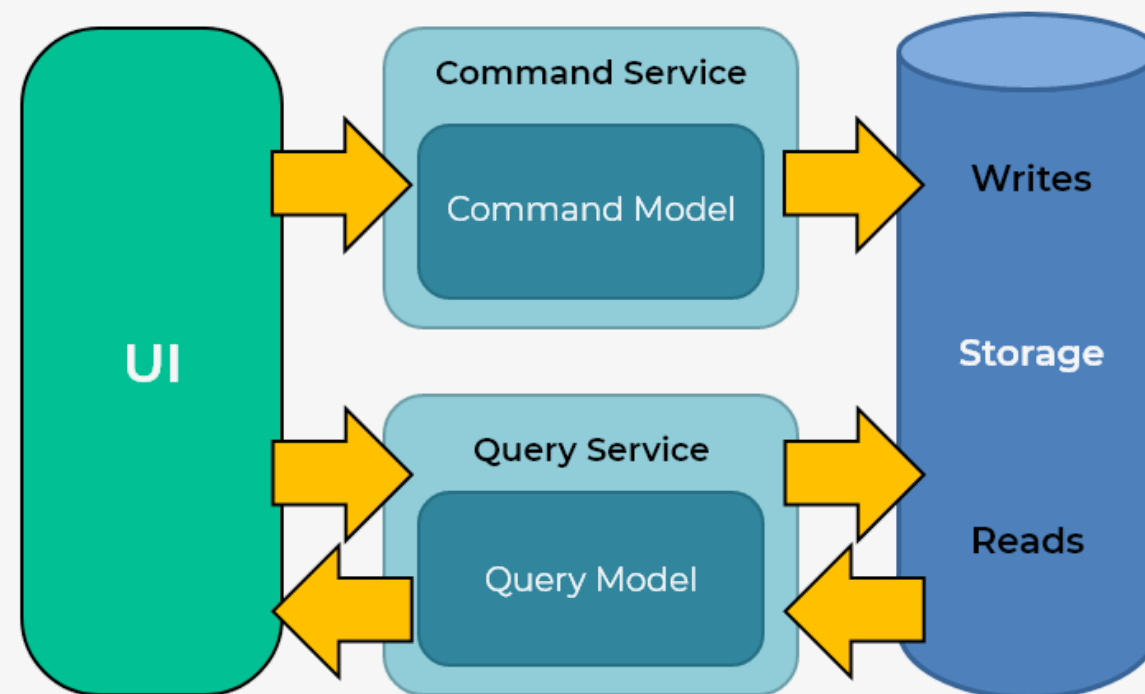
- Επίπεδο τομέα (Domain layer)
- Επίπεδο εφαρμογής (Application layer)
- Επίπεδο υποδομής (Infrastructure layer)
- Επίπεδο παρουσίασης (Presentation layer)



Domain Events - Integration Events

- Τα Συμβάντα Τομέα (Domain Events)
 - αφορούν την σχεδίαση προσανατολισμένη στον τομέα και
 - ύπαρξη τους ανήκει αποκλειστικά εντός της μικροϋπηρεσίας
- Τα Συμβάντα Ενσωμάτωσης (Integration Events)
 - χρησιμοποιούνται για τον συγχρονισμό και ενημέρωση μιας κατάστασης σε άλλες μικροϋπηρεσίες ή εξωτερικά συστήματα
 - ορίζονται σε επίπεδο εφαρμογής (application layer), με αντιγραφή των δεδομένων σε κάθε μικροϋπηρεσία, ώστε να διατηρείται η χαλαρή σύζευξη μεταξύ των μικροϋπηρεσιών

CQRS



**COMMAND QUERY
RESPONSIBILITY SEGREGATION**

01 Αρχιτεκτονικό πρότυπο

Διαχωρίζει τις λειτουργίες εγγραφής και ανάγνωσης των δεδομένων σε διαφορετικές διεπαφές (interfaces) και οντότητες

02 Διαχωρισμός σε εντολές και ερωτήματα

Μπορεί να συνδυαστεί και με διαφορετικές βάσεις για την ανάγνωση και εγγραφή και άρα επιτρέπει και επιπλέον διαχωρισμό σε μικροϋπηρεσία εγγραφής και μικροϋπηρεσία ανάγνωσης

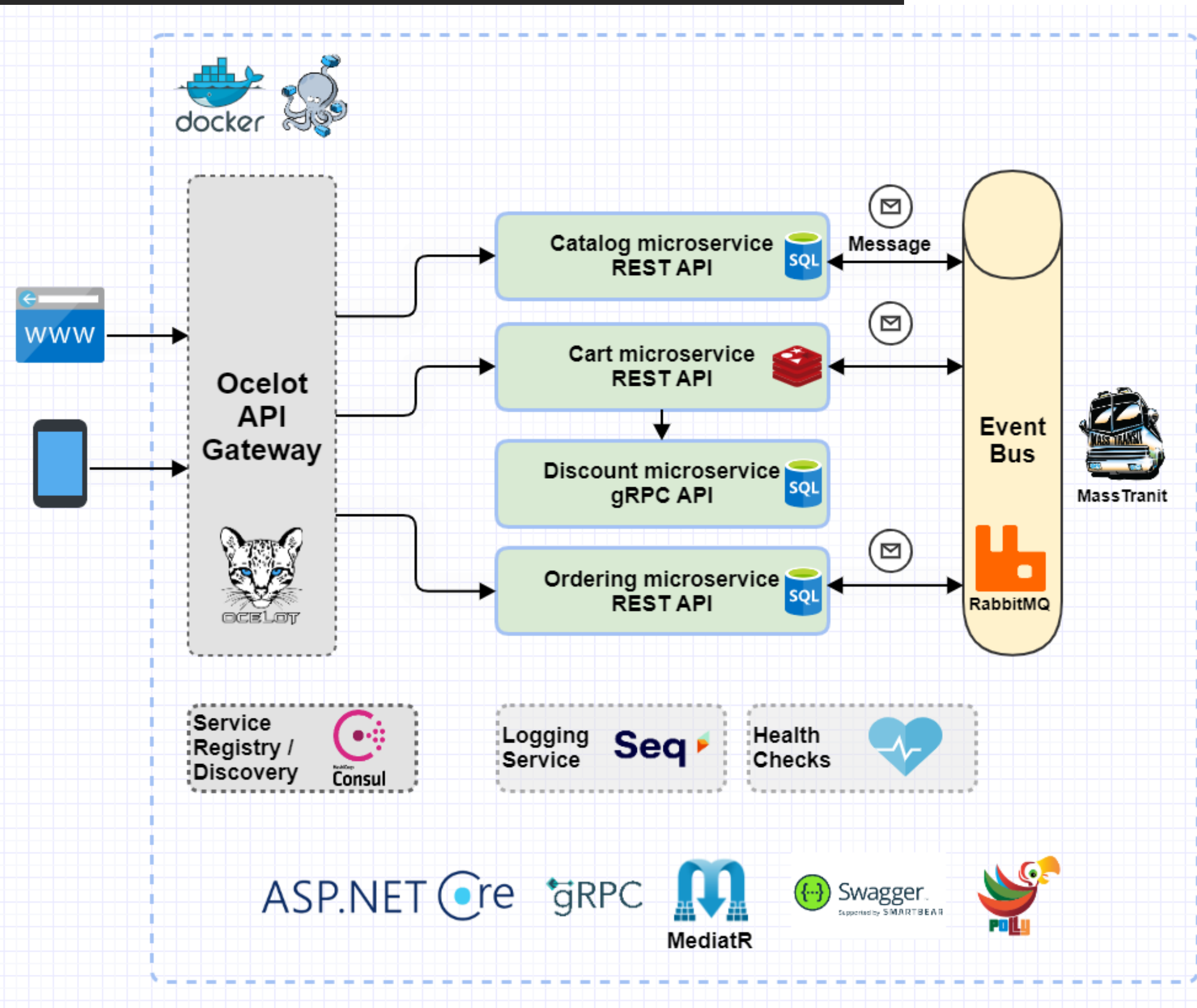
03 Μεγαλύτερη απόδοση και επεκτασιμότητα

Μειώνεται η πολυπλοκότητα του μοντέλου τομέα και απλοποιούνται τα μοντέλα ερωτήματος

Logging - Health Checks

- Καταγραφή (Logging)
 - η καταγραφή συμβάντων πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε να αποτυπώνεται η ροή της πληροφορίας μεταξύ των μικροϋπηρεσιών
- Υγειονομικοί Έλεγχοι (Health Checks)
 - ελέγχουν την σωστή λειτουργία της μικροϋπηρεσίας
 - τρία επίπεδα σημαντικότητας
 - κρίσιμη κατάσταση
 - υποβαθμισμένη κατάσταση
 - υγιής κατάσταση

Αρχιτεκτονική Εφαρμογής



Μικροϋπηρεσία Κατάλογος

- Με την μικροϋπηρεσία Κατάλογος, δίνεται η δυνατότητα στον τελικό χρήστη να περιηγείται σε μία λίστα με τα είδη καταλόγου της εφαρμογής και να αποκτά πρόσβαση σε ένα συγκεκριμένο είδος με βάση ένα μοναδικό αναγνωριστικό. Ταυτόχρονα, για έναν διαχειριστή λειτουργεί προς την δημιουργία, ενημέρωση και διαγραφή ενός είδους καταλόγου.
- - Docker και Docker Compose
 - ASP.NET Core Web API - REST API με CRUD λειτουργίες
 - SQL Server
 - DDD & CQRS
 - Service discovery
 - RabbitMQ & Health checks

Μικροϋπηρεσία Καλάθι

- Με την μικροϋπηρεσία Καλάθι, ο τελικός χρήστης μπορεί να προσθέσει προϊόντα καταλόγου στο καλάθι του. Κατά την διαδικασία της προσθήκης ή ενημέρωσης του καλαθιού ενός χρήστη, ενημερώνεται η τελική τιμή ενός προϊόντος, συμπεριλαμβάνοντας και την έκπτωση εάν υπάρχει.
- - Docker και Docker Compose
 - ASP.NET Core Web API - REST API με CRUD λειτουργίες
 - Redis
 - DDD & CQRS
 - Service discovery
 - RabbitMQ & Health checks
 - Κατανάλωση της gRPC υπηρεσίας Έκπτωσης

Μικροϋπηρεσία Έκπτωσης

- Η μικροϋπηρεσία Έκπτωσης αναπτύχθηκε ως βοηθητική υπηρεσία της μικροϋπηρεσίας Καλάθι. Κατά την προσθήκη ενός προϊόντος στο καλάθι του χρήστη, η μικροϋπηρεσία Καλάθι επικοινωνεί με την μικροϋπηρεσία Έκπτωσης και ενημερώνει την τελική τιμή του προϊόντος σε ενδεχόμενη ύπαρξη έκπτωσης.
- - Docker και Docker Compose
 - ASP.NET Core gRPC Service - Protobuf μηνύματα με CRUD
 - SQL Server
 - DDD & CQRS
 - Health checks

Μικροϋπηρεσία Παραγγελίας

- Η μικροϋπηρεσία Παραγγελίας αποτελεί την τελευταία μικροϋπηρεσία που αναπτύχθηκε στα πλαίσια της εφαρμογής. Μία από τις βασικότερες λειτουργίες της μικροϋπηρεσίας Παραγγελίας, είναι η κατανάλωση του συμβάντος ενσωμάτωσης (integration event) από την μικροϋπηρεσία Καλάθι. Με την κατανάλωση του συμβάντος ενσωμάτωσης, δημιουργείται και μια νέα παραγγελία.
- - Docker και Docker Compose
 - ASP.NET Core Web API - REST API
 - SQL Server
 - DDD & CQRS
 - Service discovery
 - RabbitMQ & Health checks

Πύλη API

- Εξαιτίας την πολυπλοκότητας των μικροϋπηρεσιών και για την δρομολόγηση των αιτημάτων των πελατών στο εσωτερικό του συστήματος, αναπτύχθηκε η υπηρεσία Πύλη API. Στο πλαίσιο αυτό, χρησιμοποιήθηκε η τεχνολογία Ocelot ως κεντρικό σημείο εισόδου στην εφαρμογή.
- - Docker και Docker Compose
 - ASP.NET Core Web API με χρήση του Ocelot
 - service discovery, load balancing, rate limiting, quality of service
 - Δρομολόγηση REST αιτημάτων στις μικροϋπηρεσίες Κατάλογος, Καλάθι και Παραγγελίας

Ευχαριστώ για την παρακολούθηση!

Γαϊτανίδης Βασίλειος
mai18007@uom.edu.gr

