

The background features a complex network of thin grey lines connecting various points, forming a web-like structure. Scattered throughout are numerous triangles of different sizes and orientations, some with solid grey outlines and others with dashed or dotted lines. The overall aesthetic is technical and architectural.

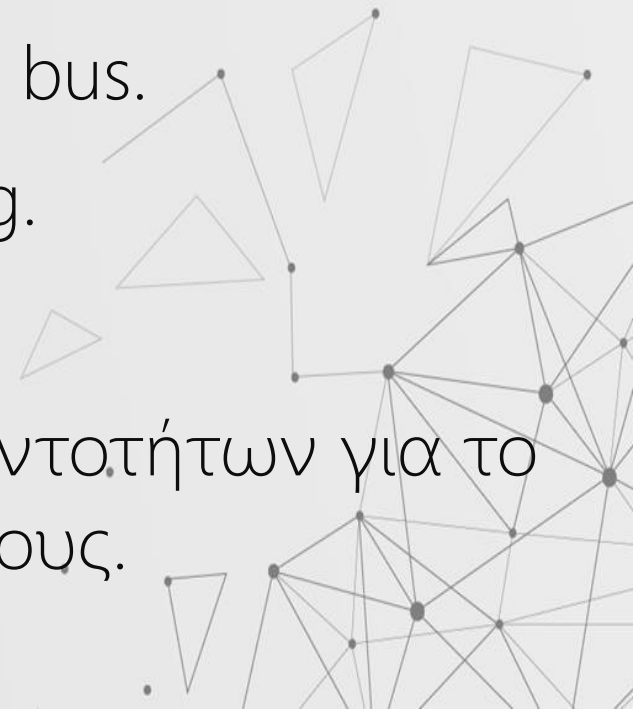
02

Κατανεμημένα Συστήματα

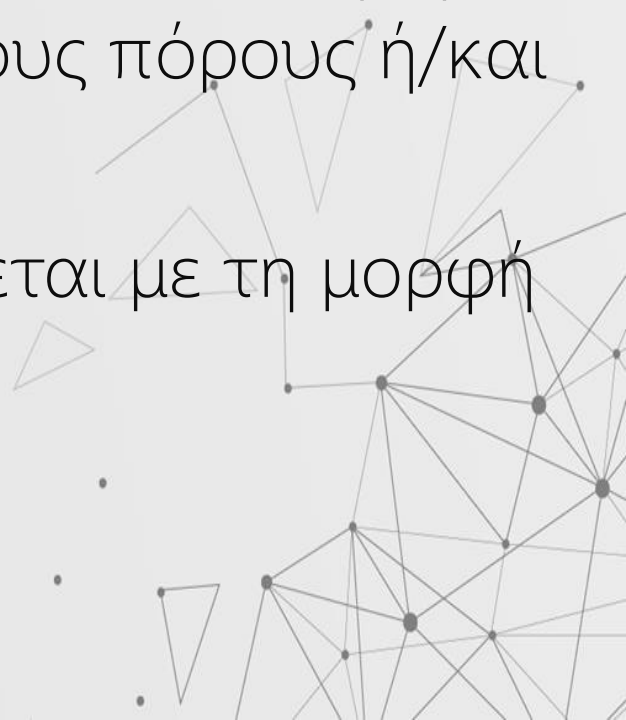
Αρχιτεκτονικές και Μοντέλα

Κεντρικό μοντέλο

- Η επικοινωνία δεν γίνεται μέσω δικτύου.
- Όλοι οι πόροι και οι παράμετροι του συστήματος φιλοξενούνται στο ίδιο μηχάνημα.
- Οι χρήστες επικοινωνούν με το σύστημα μέσω τερματικών.
- Όριο στον αριθμό CPUs ανά system bus.
- Παραδοσιακό σύστημα time-sharing.
- Δεν κλιμακώνεται εύκολα.
- Ανταγωνισμός μεταξύ διαφόρων οντοτήτων για το ποια θα δεσμεύσει τους ίδιους πόρους.

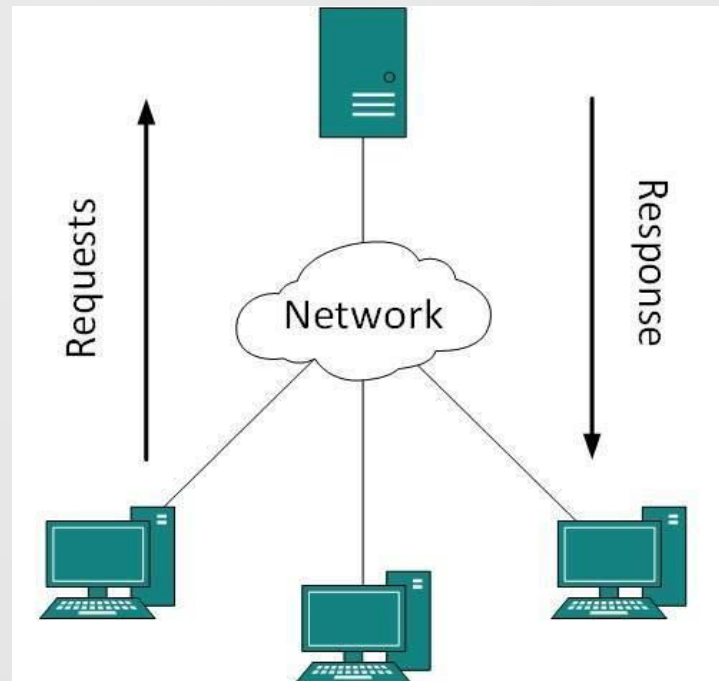


Μοντέλο client-server (1)

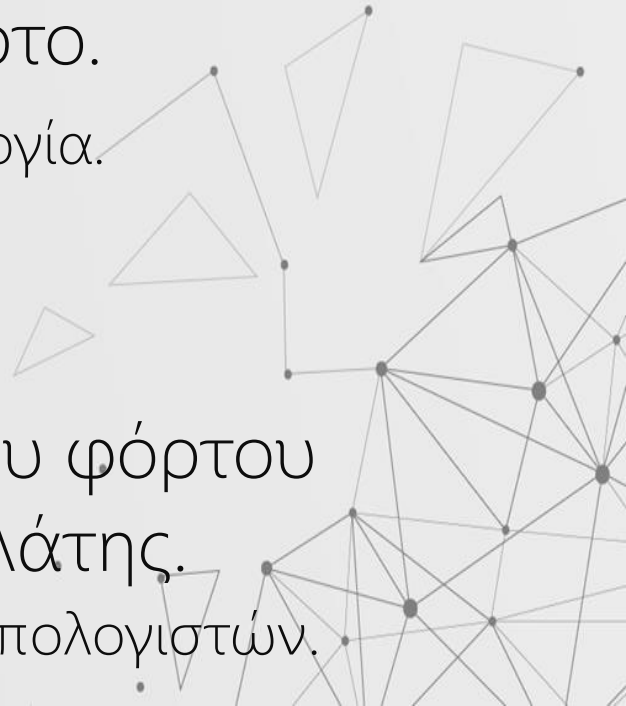
- Αποστολή αίτησης (request) από τον πελάτη στον εξυπηρετητή.
 - Λήψη απάντησης (response) του εξυπηρετητή μετά από επεξεργασία.
 - Ο εξυπηρετητής απαντά μόνο αν υπάρξει αίτηση από κάποιο πελάτη, παρέχοντας τους πόρους ή/και τις υπηρεσίες που ζητούνται.
 - Η επικοινωνία request-response γίνεται με τη μορφή μηνυμάτων.
- 
- A decorative network diagram in the bottom right corner, consisting of a complex web of interconnected nodes (dots) and lines, with some triangular shapes integrated into the structure.

Μοντέλο client-server (2)

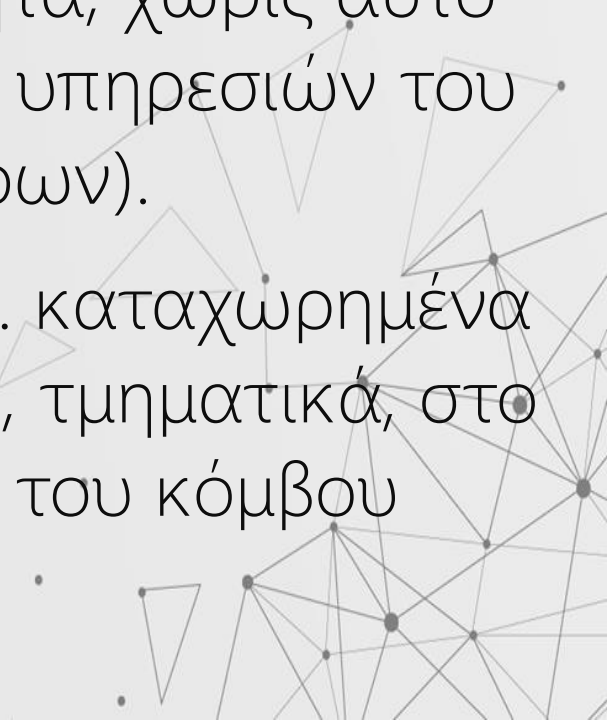
- Πλεονέκτημα: εύκολη υλοποίηση και διαχείριση.
- Μειονέκτημα: δεν κλιμακώνει εύκολα και καταρρέει στην περίπτωση σφάλματος στον server.
- Εφαρμογές: Παγκόσμιος ιστός, FTP, DNS, κλπ.



Thick και thin clients

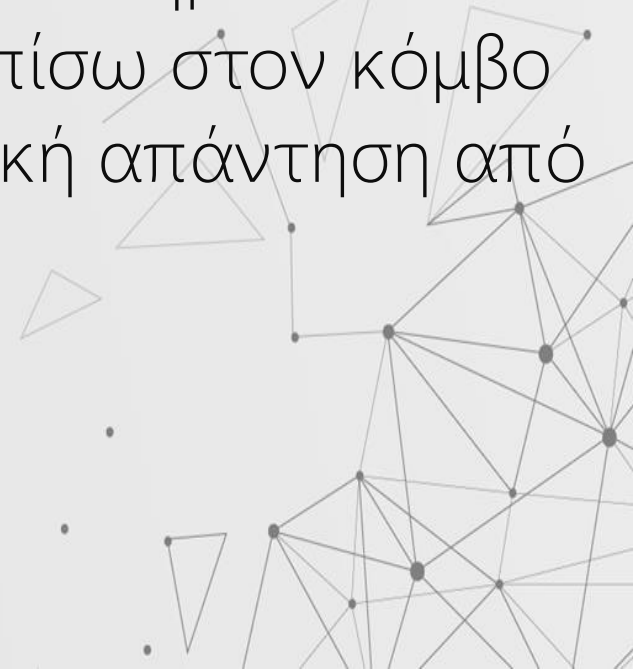
- Τι είδους λογισμικό εκτελείται στον εξυπηρετητή και τι στον server?
 - Δύο μοντέλα έχουν προταθεί για τον διαχωρισμό:
 - **Thin Client:** Ο πελάτης επωμίζεται το μικρότερο δυνατό φόρτο επεξεργασίας. Ο εξυπηρετητής αναλαμβάνει τον κύριο «βαρύ» φόρτο.
 - Λιγότερες απαιτήσεις σε υλικό και τεχνολογία.
 - Καθόλου διαχειριστικό κόστος.
 - Μεγάλες καθυστερήσεις δικτύου.
 - **Thick client:** Το μεγαλύτερο μέρος του φόρτου επεξεργασίας το αναλαμβάνει ο πελάτης.
 - Υψηλές δυνατότητες και χαμηλό κόστος υπολογιστών.
- 

Μοντέλο ομότιμων κόμβων (1)

- Γνωστό και ως μοντέλο Peer-to-peer (P2P).
 - Υπάρχουν και εδώ πελάτες και εξυπηρετητές.
 - Όμως, όλοι οι κόμβοι (peers) είναι ισότιμοι.
 - Οι κόμβοι μπορούν να εισέρχονται και να εξέρχονται από το σύστημα με μεγάλη συχνότητα, χωρίς αυτό να επηρεάζει τη διαθεσιμότητα των υπηρεσιών του συστήματος (λόγω πλεονασμού πόρων).
 - Σε κάθε κόμβο υπάρχουν πόροι (π.χ. καταχωρημένα δεδομένα) οι οποίοι είναι διαθέσιμοι, τμηματικά, στο δίκτυο από τη στιγμή της σύνδεσης του κόμβου μέχρι την αποσύνδεσή του.
- 

Μοντέλο ομότιμων κόμβων (2)

- Κάθε κόμβος ανακοινώνει στους γειτονικούς του πληροφορίες σχετικά με τους διαθέσιμους πόρους του συστήματος. Εκείνοι είναι σε θέση να την αντλήσουν διατυπώνοντας κατάλληλα αιτήματα.
- Τα αιτήματα για έναν πόρο διαχέονται μέσα στο δίκτυο και όλοι μαζί οι κόμβοι που διατηρούν σχετική πληροφορία, τη στέλνουν πίσω στον κόμβο που έθεσε το αίτημα ως μία συνολική απάντηση από το δίκτυο.



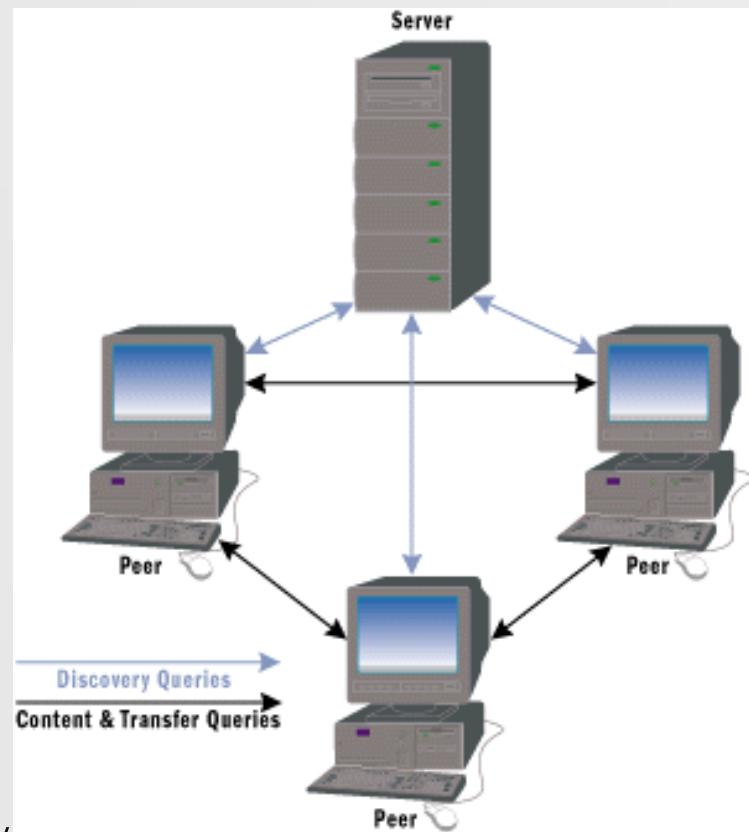
Μοντέλο ομότιμων κόμβων (3)

- Είναι δυνατή η υλοποίηση εφαρμογών μεγάλης κλίμακας, καθώς η αποθήκευση, η επεξεργασία και η επικοινωνία για την πρόσβαση στα δεδομένα κατανέμεται σε πολλά υπολογιστικά συστήματα και συνδέσμους δικτύων.
- Αυτό δίνει δυνατότητες μεγάλης κλιμάκωσης και αυτό-οργάνωσης του συστήματος.
- Παρουσιάζει όμως δυσκολίες στην διαχείριση, ενώ υπάρχουν και θέματα ασφαλείας.
- Πρώτο P2P δίκτυο: Napster.
- Ακολούθησαν Kazaa, BitTorrent καθώς και το Skype.



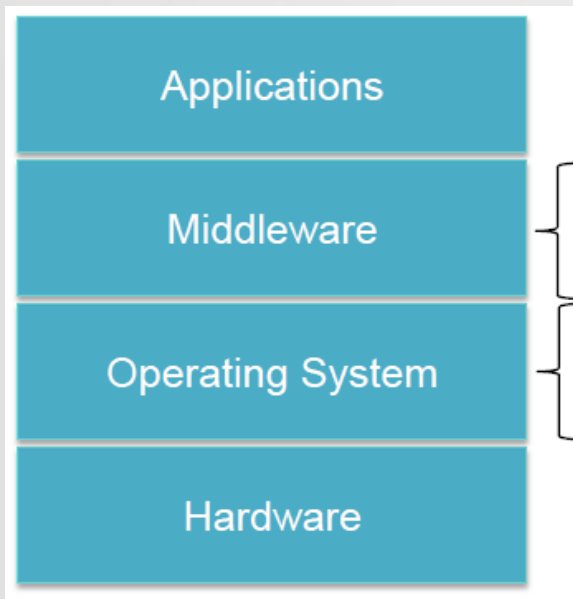
Υβριδικό μοντέλο

- Πρόκειται για συνδυασμό των μοντέλων client-server και peer-to-peer.
- Υπάρχει ένας κεντρικός server που εξυπηρετεί αιτήματα των άλλων κόμβων.
- Οι κόμβοι (peers) μπορούν να επικοινωνούν μεταξύ τους.
- Ο server:
 - Εντοπίζει κόμβους και πόρους.
 - Εντοπίζει περιεχόμενο και δεδομένα.
 - Συντονίζει την προσπέλαση στους πόρους και τα δεδομένα.



Διαστρωματωμένα αρχιτεκτονική

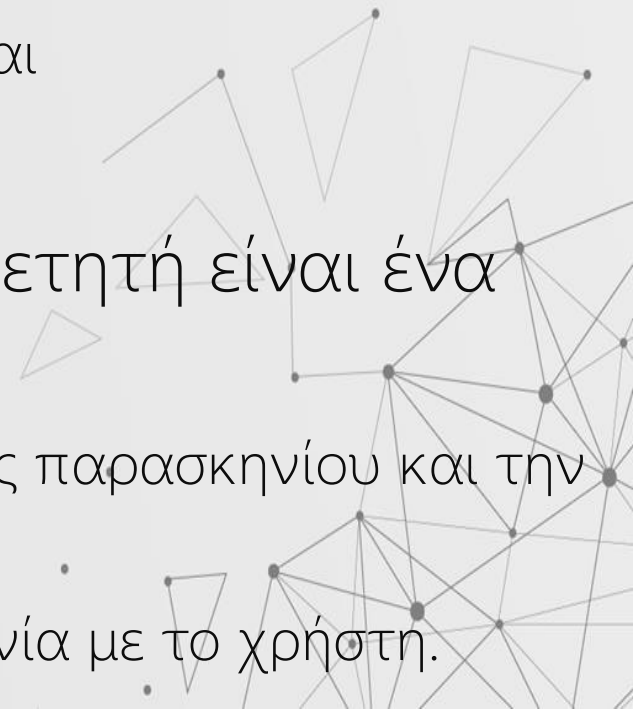
- Αποτελούνται από πολλά αφαιρετικά στρώματα (abstraction layers).
- Νοητή διαστρωμάτωση από πάνω προς τα κάτω.
- Κάθε στρώμα χρησιμοποιεί τις υπηρεσίες κατώτερων στρωμάτων.



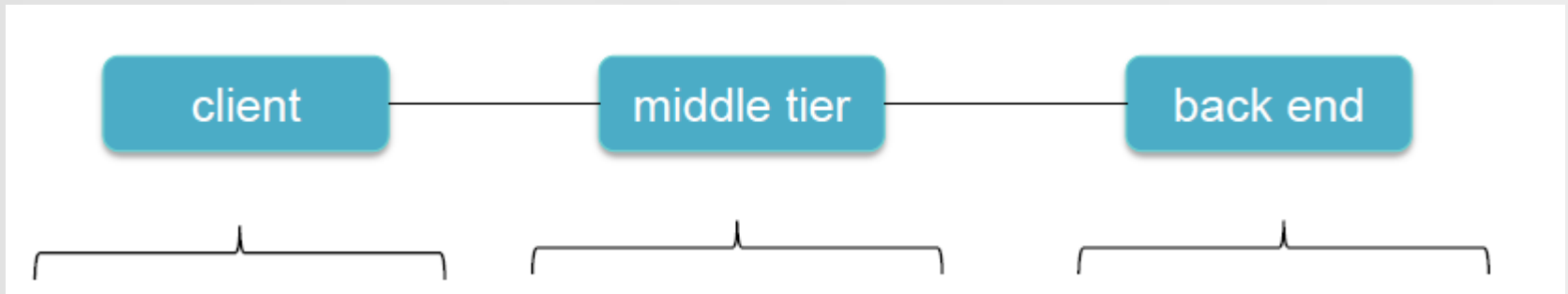
- Κατανεμημένες Εφαρμογές.
- Προγραμματιστικό μοντέλο.
- Ονοματοδοσία, ασφάλεια, διαδικασίες, persistence, κλπ.
- Σύστημα αρχείων, πρωτόκολλα.
- Διαχείριση συσκευών και μνήμης.
- Υλικό δικτύωσης, τοπολογίες.
- Επεξεργαστικοί και αποθηκευτικοί πόροι.

Πολυεπίπεδα αρχιτεκτονική (1)

- Οι λειτουργίες του συστήματος ανατίθενται σε επίπεδα (tiers).
- Οι λειτουργίες διαχωρίζονται και κατανέμονται σε εξυπηρετητές και κόμβους του ίδιου επιπέδου.
- Κάθε tier:
 - αποτελεί ξεχωριστή δικτυακή υπηρεσία και
 - προσπελάζεται από τα γειτονικά tiers.
- Το γνωστό μοντέλο πελάτη-εξυπηρετητή είναι ένα 2-tier μοντέλο στο οποίο:
 - Ο server είναι υπεύθυνος για τις υπηρεσίες παρασκηνίου και την επεξεργασία των αιτήσεων.
 - Ο client είναι υπεύθυνος για την επικοινωνία με το χρήστη.



Πολυεπίπεδη αρχιτεκτονική (2)



User interface

Διάδραση

Αποδοχή αιτημάτων
χρηστών και
προγραμματισμός.

Συντονισμός.

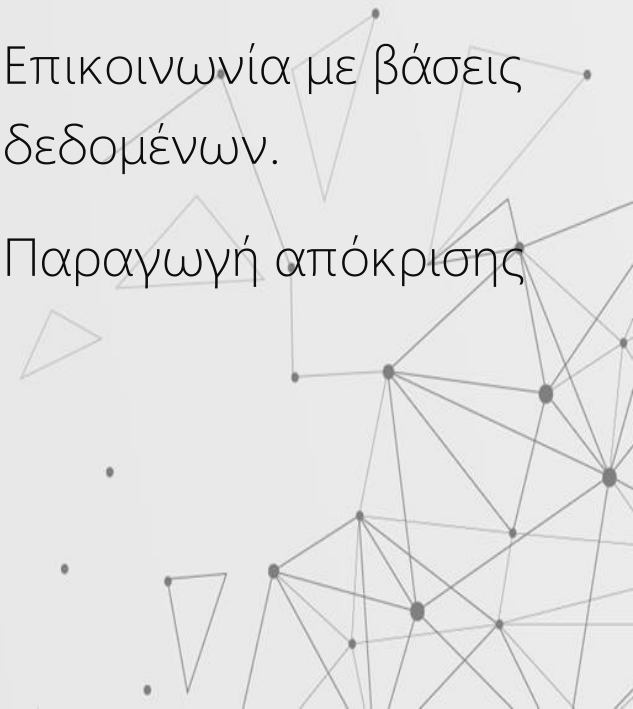
Διαχείριση συνδέσεων

Φορμάρισμα
δεδομένων
απόκρισης.

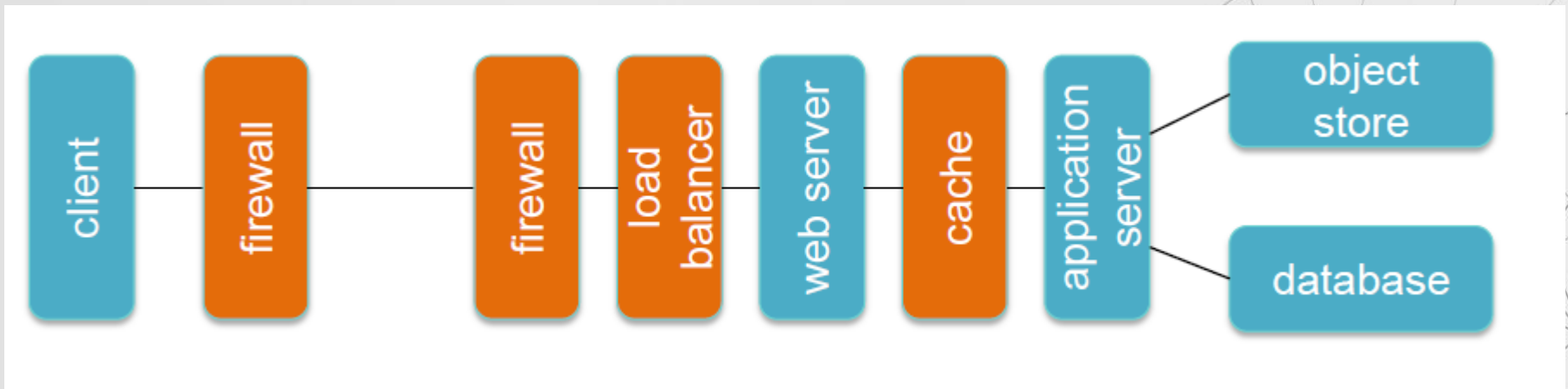
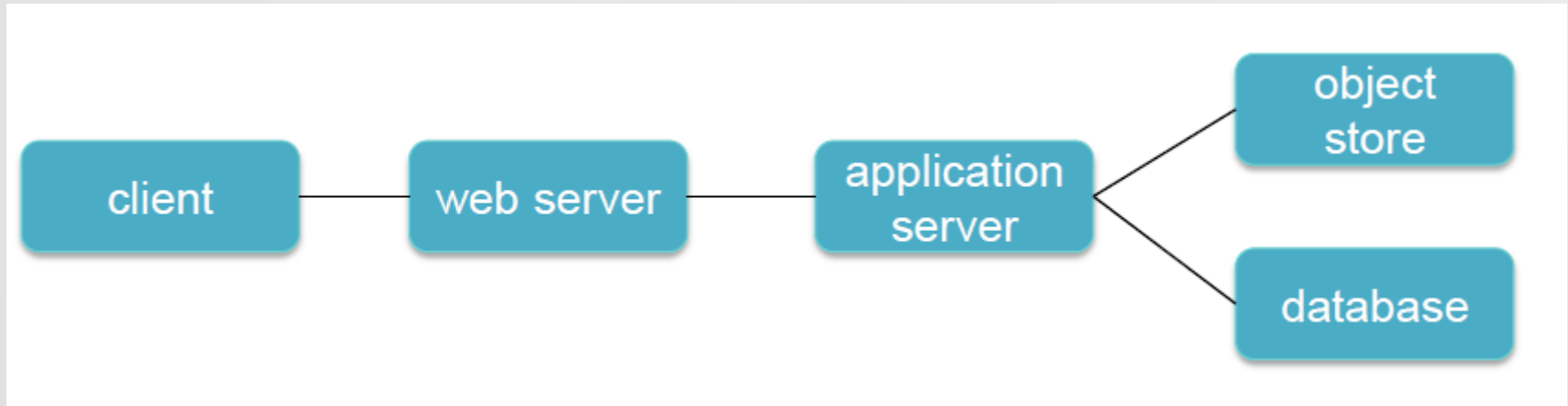
Επεξεργασία
αιτημάτων χρηστών.

Επικοινωνία με βάσεις
δεδομένων.

Παραγωγή απόκρισης



Πολυεπίπεδη αρχιτεκτονική (3)



Cloud computing (1)

- Ο πόροι διατίθενται στους πελάτες ως υπηρεσίες.
- **Software as a Service (SaaS):** Οι εφαρμογές και το λογισμικό είναι αποθηκευμένα στο cloud και εκτελούνται απομακρυσμένα.
 - Π.χ., Microsoft Office 365, Google Docs, κλπ
- **Infrastructure as a Service (IaaS):** Μία ολόκληρη υποδομή κατανεμημένου συστήματος προσφέρεται από το cloud. Περιλαμβάνει υπολογιστικούς κόμβους, μονάδες αποθήκευσης και δικτύωσης.
 - Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure, κλπ.

Cloud computing (2)

- **Platform as a Service (PaaS):** Ανάπτυξη και εκτέλεση Web εφαρμογών χωρίς να απαιτείται η ανάπτυξη και η παραμετροποίηση της υποδομής.
 - Google App Engine, AWS Elastic Beanstalk
- **Απομακρυσμένες αποθηκευτικές υπηρεσίες (remote storage services):** Παροχή αποκλειστικά αποθηκευτικού χώρου (ακόμα και δωρεάν):
 - Amazon S3, Google Drive, Dropbox, κλπ.



Cloud computing (3)

- Ο χρήστης των υπηρεσιών cloud δεν γνωρίζει τίποτα για τη «φυσική» υποδομή που αγοράζει ή ενοικιάζει.
- Π.χ. όταν αποθηκεύεται ένα αρχείο στο dropbox, δεν γνωρίζουμε σε ποια χώρα ή σε ποιον υπολογιστή στον κόσμο βρίσκεται πραγματικά το αρχείο.
- Αυτό σημαίνει ότι τα αρχεία μπορεί να βρίσκονται:
- Στον ίδιο «φυσικό» δίσκο, ή σε διαφορετικούς δίσκους στο ίδιο μηχάνημα, ή σε διαφορετικούς δίσκους σε διαφορετικά μηχανήματα.
- Το ίδιο ισχύει και για τους επεξεργαστικούς πόρους.