

Midterm Exam
Duration: 3 hours

1. What are the three types of scalability? Explain how using data distribution and replication as scaling techniques introduces new scalability problems.
2. What is the difference between a distributed operating system and a network operating system?
3. Assume a client calls an asynchronous RPC to a server, and subsequently just waits (performs no other job) until the server returns using another asynchronous RPC (as in deferred RPC). Is this approach the same as letting the client execute a normal RPC? What if we replace the asynchronous RPCs with one way RPCs
4. Compare the worker pool multi-threaded architecture with the thread-per-request architecture.
5. A null RMI that takes no parameters, calls an empty procedure and returns no values delays the caller for 2.0 milliseconds. Explain what contributes to this time. In the same RMI system, each 1K of user data adds an extra 1.5 milliseconds. A client wishes to fetch 32K of data from a file server. Should it use one 32K RMI or 32 1K RMIs?
6. A file server uses caching and achieves a hit rate of 80%. File operations in the server cost 5ms of CPU time when the server finds the requested block in the cache, and take an additional 15ms of disk I/O time otherwise. Explaining any assumptions you make, estimate the server's throughput capacity (average request/sec) if it is:
 - (i) single threaded,
 - (ii) two-threaded, running on a single processor,
 - (iii) two-threaded, running on a two-processor computer.
7. Define strong and weak mobility.
8. How can a stateless server maintain information on its clients?
9. Consider a system that supports remote objects. What information do you need to store in a system-wide reference to support RMIs?
10. Iterative and recursive name resolution in a distributed naming system have different scalability properties. Explain what the most importance differences are. What type of resolution would you use in a system like DNS and why?
11. In a hierarchical location service with a depth of k , how many location records need to be updated at most when a mobile entity changes its location?
12. Is it possible in generation reference counting that an entry $G[i]$ becomes less than 0? Is it possible that an object is collected as garbage while there are still references, but which belong to a generation the object does not know of?

Ενδιάμεση Εξέταση
Διάρκεια: 3 ώρες

1. Ποια είναι τα τρία είδη κλιμάκωσης; Εξηγείστε πως η χρήση της κατανομής και της αντιγραφής δεδομένων εισάγει νέα προβλήματα κλιμάκωσης.
2. Ποια είναι η διαφορά ενός κατανεμημένου λειτουργικού συστήματος από ένα δικτυακό λειτουργικό σύστημα;
3. Υποθέστε ότι ένας πελάτης καλεί έναν εξυπηρέτη με ασύγχρονο RPC, και μετά απλώς περιμένει (χωρίς να εκτελεί κάποια άλλη εργασία) μέχρι ο εξυπηρέτης να επιστρέψει χρησιμοποιώντας και αυτός επίσης ένα ασύγχρονο RPC (deferred RPC). Είναι αυτή η προσέγγιση ίδια με την περίπτωση που ο πελάτης καλεί ένα κανονικό RPC; Αν αντί για ασύγχρονα RPC χρησιμοποιήσουμε one way RPCs?
4. Συγκρίνετε τις πολυνηματικές αρχιτεκτονικές worker pool και thread-per-request.
5. Ένα κενό RMI που δεν παίρνει παραμέτρους, καλεί μια άδεια διαδικασία και δεν επιστρέφει κάποια τιμή καθυστερεί την καλούσα διαδικασία 2,0 milliseconds. Εξηγείστε τι συνεισφέρει σε αυτήν την καθυστέρηση. Στο ίδιο RMI σύστημα, κάθε 1K δεδομένα του χρήστη προσθέτουν 1.5 milliseconds. Ένας πελάτης θέλει να φέρει δεδομένα 32K από ένα εξυπηρέτη αρχείων. Είναι καλύτερα να χρησιμοποιήσει ένα 32K RMI ή 32 1K RMIs?
6. Ένας εξυπηρέτης χρησιμοποιεί cache με hit rate 80%. Μια λειτουργία αρχείου στον εξυπηρέτη παίρνει CPU χρόνο 5ms όταν το ζητούμενο block βρεθεί στην cache, και επιπρόσθετα 15ms disk I/O αν δε βρεθεί στη cache. Εξηγώντας όποιες υποθέσεις κάνετε υπολογίστε το throughput του εξυπηρέτη (μέσος αριθμός αιτήσεων/sec) όταν ο εξυπηρέτης:
 - (i) έχει μόνο ένα νήμα,
 - (ii) έχει δύο νήματα και τρέχει σε έναν επεξεργαστή.
 - (iii) έχει δύο νήματα και τρέχει σε έναν υπολογιστή με δύο επεξεργαστές
7. Ορίστε την ισχυρή και ασθενή κινητικότητα.
8. Πως μπορεί ένας stateless εξυπηρέτης να διατηρεί πληροφορίες για τους πελάτες του;
9. Θεωρείστε ένα σύστημα που υποστηρίζει απομακρυσμένα αντικείμενα. Τι πληροφορία πρέπει να αποθηκεύεται σε μια ολική-στο-σύστημα αναφορά για την υποστήριξη RMI;
10. Ο επαναληπτικός και ο αναδρομικός τρόπος επίλυσης ονομάτων έχουν διαφορετικές ιδιότητες κλιμάκωσης. Εξηγείστε τις βασικές τους διαφορές. Τι είδους επίλυση θα χρησιμοποιούσατε σε ένα σύστημα όπως το DNS.
11. Σε μια ιεραρχική υπηρεσία εύρεσης θέσης βάθους k, πόσες το πολύ εγγραφές θέσης πρέπει να ενημερωθούν όταν μια κινούμενη οντότητα αλλάξει θέση;
12. Στην περίπτωση του μετρητή αναφορών γενεών, είναι δυνατόν μια εγγραφή G[i] να γίνει μικρότερη του 0; Είναι δυνατόν ένα αντικείμενο να σβηστεί ενώ υπάρχουν ακόμα αναφορές σε αυτό που ανήκουν όμως σε γενιές που το αντικείμενο δε γνωρίζει;