

2. Διαβάστε την παρακάτω δημοσίευση:

Jerome H. Saltzer, David P. Reed, and David D. Clark, “End-To-End Arguments In System Design”, *ACM Transactions on Computer Systems*, Vol. 2, No. 4, Nov 1984, p. 277-288 (αντίγραφο στην ιστοσελίδα του μαθήματος).

(α) Γράψτε μια σύντομη περίληψη της δημοσίευσης συμπεριλαμβάνοντας τις βασικές παρατηρήσεις των συγγραφέων.

(β) Δώστε επιχειρήματα αντίθετα προς το end to end

(γ) Δώστε παραδείγματα κατανεμημένων συστημάτων που καταστρατηγούν το επιχειρήμα end-to-end.

(α) Στη δημοσίευση των Jerome H. Saltzer, David P. Reed, and David D. Clark, “End-To-End Arguments In System Design” παρουσιάζεται μια «αρχή» για την επιλογή της σωστής υπομονάδας ενός κατανεμημένου συστήματος με σκοπό την υλοποίηση σε αυτήν την υπομονάδα μιας συγκεκριμένης λειτουργίας. Η βασική ιδέα, αρχή που παρουσιάζεται λέγεται «end to end argument» και λέει τα εξής:

Αν σε ένα σύστημα που περιέχει επικοινωνία, θέλουμε να προσθέσουμε μια λειτουργία πρέπει να αποφασίσουμε αν αυτή η λειτουργία θα υλοποιηθεί στο υποσύστημα επικοινωνίας (επίπεδο μεταφοράς ή δικτύου – χαμηλό επίπεδο) ή σε κάποιον client (επίπεδο εφαρμογής – ψηλό επίπεδο) ή και στους δύο. Με βάση το «end to end argument» δεν είναι δυνατόν να παρέχει αυτή την λειτουργία το υποσύστημα επικοινωνίας γιατί η λειτουργία δεν μπορεί να ολοκληρωθεί επιτυχώς παρά μόνο αν υπάρχει γνώση για την κατάσταση της εφαρμογής στο τελικό άκρο του συστήματος επικοινωνίας. Επομένως προτείνεται η υλοποίηση τέτοιων λειτουργιών στο επίπεδο εφαρμογής και στα δύο άκρα του συστήματος επικοινωνίας.

Το «end to end argument» βασίζεται σε τρεις ουσιαστικές παρατηρήσεις:

1. Σε πολλές περιπτώσεις η υλοποίηση λειτουργιών σε επίπεδα χαμηλότερα από το επίπεδο εφαρμογής δεν είναι αποδοτική.
2. Σε πολλές περιπτώσεις η υλοποίηση όλων των λειτουργιών σε χαμηλό επίπεδο δεν είναι δυνατή λόγω της φύσης του προβλήματος που επιλύουν ενώ σε άλλες περιπτώσεις κάποιες από τις λειτουργίες που υλοποιούνται σε χαμηλότερο επίπεδο είναι αναγκαίο να επαναληφθούν και στο επίπεδο της εφαρμογής. Αυτή η επανάληψη είναι αναγκαία για παράδειγμα αν στο χαμηλότερο επίπεδο δεν υπάρχει πρόσβαση σε όλη την πληροφορία και επομένως στο επίπεδο εφαρμογής πρέπει να γίνει ξανά έλεγχος της εγκυρότητας του συνόλου της πληροφορίας με αποτέλεσμα να μην είναι αποδοτικές.
3. Στην περίπτωση που είναι δυνατή η υλοποίηση του συνόλου των λειτουργιών σε χαμηλό επίπεδο δεν είναι δεδομένο πως το σύστημα θα είναι πιο αποδοτικό. Αυτό συμβαίνει είτε γιατί όπως προηγουμένως στο χαμηλότερο επίπεδο δεν υπάρχει πρόσβαση σε όλη την πληροφορία είτε γιατί υλοποιώντας αυτές τις λειτουργίες σε χαμηλό επίπεδο αναγκάζουμε και άλλες εφαρμογές να τις χρησιμοποιούν για τις οποίες δεν είναι απαραίτητες.

Οι συγγραφείς σε αυτή την δημοσίευση παρουσιάζουν το «end to end argument» μέσα από μια σειρά παραδειγμάτων εφαρμογής του σε διάφορα γνωστά προβλήματα όπως η ασφαλής μεταφορά αρχείων ανάμεσα σε δύο υπολογιστές, η κρυπτογράφηση

δεδομένων κ.λ.π. Τελικά καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι η σχεδίαση εφαρμογών με βάση το «end to end argument» δεν αποτελεί πανάκεια για το σχεδιασμό κάθε εφαρμογής αλλά πρέπει να εξετάζεται πριν εφαρμοσθεί και η φύση της κάθε εφαρμογής, μιας και υπάρχουν εφαρμογές για τις οποίες δεν είναι κατάλληλη.

(β) Αν θα θέλαμε να επιχειρηματολογήσουμε γιατί το «end to end argument» δεν είναι μια καλή βάση για την σχεδίαση εφαρμογών θα λέγαμε καταρχήν ότι αυξάνει το φόρτο εργασίας του επίπεδου εφαρμογών και επιπλέον πιθανώς χρειάζεται να επαναλαμβάνουμε την υλοποίηση των ίδιων λειτουργιών ξεχωριστά για διάφορες εφαρμογές.

(γ) Παράδειγμα κατανεμημένου συστήματος, το οποίο καταστρατηγεί «end to end argument» είναι το Internet .