

Φροντιστήριο 2

ΤΑ: Νικόλαος Καραμολέγκος

HY-335b Δίκτυα Υπολογιστών
Computer Science Department
University of Crete

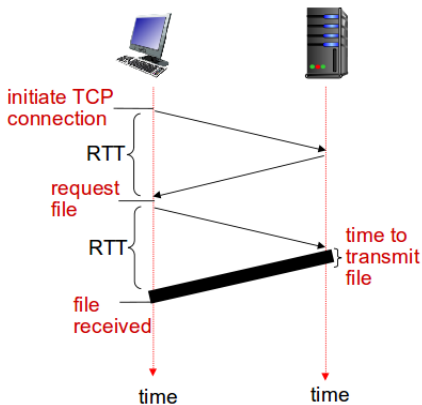
Φροντιστηριακές Ασκήσεις 2
11 Μαρτίου, 2016

Πρόβλημα 1

Υποθέστε ότι μέσα στον φυλλομετρητή Web κάνετε κλικ σ' έναν δεσμό για να πάρετε μία ιστοσελίδα. Η διεύθυνση IP για το σχετικό URL δεν βρίσκεται στην cache στον τοπικό σας υπολογιστή, οπότε είναι απαραίτητη μία αναζήτηση DNS για να πάρετε την διεύθυνση IP. Υποθέστε ότι γίνονται επισκέψεις σε n εξυπηρετές DNS πριν πάρει ο υπολογιστής σας την διεύθυνση IP από το DNS, οι διαδοχικές επισκέψεις γίνονται σε $RTT_0, RTT_1, \dots, RTT_n$. Ακόμη, υποθέστε ότι η ιστοσελίδα που σχετίζεται με την ζεύξη περιέχει ακριβώς ένα αντικείμενο, αποτελούμενο από μία μικρή ποσότητα κειμένου HTML. Έστω ότι το RTT_0 συμβολίζει το RTT ανάμεσα στον τοπικό υπολογιστή και στον εξυπηρετή που περιέχει το αντικείμενο. Υποθέτοντας μηδενικό χρόνο μετάδοσης του αντικειμένου, πόσος χρόνος παρέρχεται απ' την στιγμή που ο πελάτης κάνει κλικ στον σύνδεσμο μέχρι την στιγμή που λαμβάνει το αντικείμενο;

Λύση

- Ο συνολικός χρόνος που χρειάζεται για να βρούμε την IP διεύθυνση είναι:
 $RTT_1 + RTT_2 + \dots + RTT_n.$
- Αφού βρήκαμε IP διεύθυνση, χρειαζόμαστε κάτι άλλο;



- Παρέρχεται RTT_0 για το στήσιμο της TCP σύνδεσης, καθώς και ακόμα ένα RTT_0 ώστε να ζητήσουμε (request) και να λάβουμε (response) το μικρό αντικείμενο (Χρόνος μετάδοσης=0, από εκφώνηση)
- **Τελικά**, Ο συνολικός χρόνος που παρέρχεται είναι $2RTT_0 + RTT_1 + RTT_2 + \dots + RTT_n$

Πρόβλημα 2

2. Αναφερόμενοι στο προηγούμενο πρόβλημα (1), υποθέστε ότι το αρχείο HTML αναφέρεται σε οκτώ πολύ μικρά αντικείμενα στον ίδιο εξυπηρέτη. Αγνοώντας τους χρόνους μετάδοσης, πόσος χρόνος παύεται με

α') μη παραμένουσες συνδέσεις HTTP χωρίς παράλληλες συνδέσεις TCP;

$$RTT_1 + \dots + RTT_n + 2RTT_0 + 8 * 2RTT_0$$

β') μη παραμένουσες συνδέσεις HTTP με τον φυλλομετρητή ρυθμισμένο για 5 παράλληλες συνδέσεις;

$$RTT_1 + \dots + RTT_n + 2RTT_0 + 2 * 2RTT_0$$

γ') παραμένουσες συνδέσεις, θεωρώντας μη πεπερασμένο πλήθος συνδέσεων;

$$RTT_1 + \dots + RTT_n + 2RTT_0 + RTT_0$$

Πρόβλημα 3

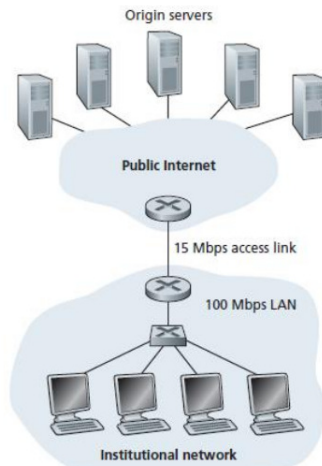
Δείτε την παρακάτω εικόνα, στην οποία υπάρχει ένα ιδρυματικό δίκτυο συνδεδεμένο στο Διαδίκτυο. Υποθέστε ότι το μέσο μέγεθος αντικειμένου είναι 850.000 bit και ότι ο μέσος ρυθμός αιτήσεων από ιδρυματικούς φυλλομετρητές μέχρι τους εξυπηρέτες αρχέτυπου είναι 16 αιτήσεις ανά δευτερόλεπτο. Επίσης, υποθέστε ότι ο χρόνος που χρειάζεται απ' την στιγμή που ο δρομολογητής στην πλευρά του διαδικτύου της ζεύξης προσπέλασης προωθεί μία αίτηση HTTP, μέχρι τον χρόνο που λαμβάνει την απόκριση είναι τρία δευτερόλεπτα κατά μέσον όρο. Μοντελοποιήστε τον συνολικό μέσον χρόνο απόκρισης ως το άθροισμα των μέσων καθυστερήσεων προσπέλασης (δηλ. την καθυστέρηση από τον δρομολογητή του διαδικτύου μέχρι τον ιδρυματικό δρομολογητή) και την μέση καθυστέρηση διαδικτύου. Για την μέση καθυστέρηση προσπέλασης, χρησιμοποιήστε το $\frac{\Delta}{1-\Delta\beta}$, όπου Δ είναι ο μέσος χρόνος που απαιτείται για αποστολή ενός αντικειμένου μέσω μιας ζεύξης προσπέλασης και β ο ρυθμός αφίξεων αντικειμένων στην ζεύξη προσπέλασης.

16 requests ανά δευτερόλεπτο $\rightarrow \beta$

Χρόνος από το HTTP request (router) μέχρι το response $\rightarrow 3$ seconds

Μέσο μέγεθος αντικειμένου $\rightarrow 850,000$ bits

Μέσος χρόνος που απαιτείται για αποστολή ενός αντικειμένου μέσω μιας ζεύξης προσπέλασης $\rightarrow \Delta$



α') Βρείτε το συνολικό μέσον χρόνο απόκρισης

Γνωρίζουμε από εκφώνηση ότι ο συνολικός μέσος χρόνος απόκρισης είναι, *Total* είναι:

$$Total = t_{\text{μέση καθυσ προσπ}} + t_{\text{μέση καθ δικτύου}} \quad (1)$$

όπου $t_{\text{μέση καθυσ προσπ}} = \frac{\Delta}{1-\Delta\beta}$ και $t_{\text{μέση καθ δικτύου}} = 3 \text{ sec}$

Ο χρόνος που χρειάζεται για να μεταδοθεί ένα αντικείμενο μεγέθους L μέσα από ένα κανάλι με rate R είναι L/R . Όμοια, ο μέσος χρόνος Δ είναι το μέσο μέγεθος του αντικειμένου διαιρεμένο με R .

$$\Delta = \frac{850.000 \text{ bits}}{15.000.000 \text{ bits/sec}} = 0.0567 \text{ sec}$$

Βρίσκουμε το traffic intensity στο link

$$\beta\Delta = (16 \text{ requests/sec})(0.0567 \text{ sec/request}) = 0.907.$$

$$\text{Επομένως, } t_{\text{μέση καθυσ προσπ}} = \frac{\Delta}{1-\Delta\beta} = \frac{0.0567}{1-0.907} \approx 0.6 \text{ sec}$$

Τελικώς, από την εξίσωση (1) συνολικός μέσος χρόνος απόκρισης είναι: $Total = 0.6 \text{ sec} + 3 \text{ sec} = 3.6 \text{ sec}$

β') Τώρα υποθέστε ότι μια cache έχει τοποθετηθεί στο LAN του ιδρύματος. Υποθέστε ότι ο ρυθμός αποτυχίας είναι 0,4. Βρείτε τον συνολικό χρόνο απόκρισης.

- Το traffic intensity στο link προσπέλασης μειώνεται κατά 60% διότι το 60% των requests ικανοποιούνται μέσα στο δίκτυο του ιδρύματος.

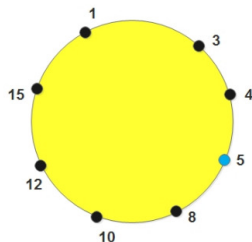
$$\text{Επομένως, } t_{\text{μέση καθυσ. προσπ}} = \frac{0.0567 \text{ sec}}{1 - (0.4)(0.907)} = 0.089 \text{ secs}$$

- Ο χρόνος απόκρισης είναι ακριβώς μηδέν εάν το request ικανοποιηθεί από την cache (που συμβαίνει το 60% του χρόνου)
- Ο χρόνος απόκρισης είναι $0.089 \text{ sec} + 3 \text{ sec} = 3.089 \text{ sec}$ όταν δεν υπάρχει η πληροφορία στην cache (που συμβαίνει το 40% του χρόνου)
- **Τελικά**, ο μέσος χρόνος απόκρισης είναι $(0.6)(0 \text{ sec}) + (0.4)(3.089 \text{ sec}) = 1.24 \text{ seconds}$
- **Παρατηρήστε ότι ο μέσος χρόνος απόκρισης μειώνεται από 3.6 sec σε 1.24 sec. → Η CACHE ΕΙΝΑΙ ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ**

Πρόβλημα 4

Πρόβλημα 4

Υποθέστε πως έχετε την παρακάτω διάταξη peers. Κάθε peer γνωρίζει τους 2 επόμενους peers (peer churn).



What happens when node 5 leaves?

Έστω ότι ο κόμβος 5 αποχωρεί. Ποια διαδικασία θα ακολουθηθεί για να ανανεώσει ο κόμβος 3 τις πληροφορίες για τους successors του;

Όταν ο peer 3 μαθαίνει πως ο peer 5 αποχώρησε:

- i) Ο peer 3 ρωτάει τον peer 4 (πρώτος successor) για την ταυτότητα του επόμενου του (peer 8).
- ii) Έπειτα, ο peer 8 θα γίνει ο 2ος successor του 3, αφού πρώτα ο peer 4 κάνει update μετατρέποντας τον peer 8 σε πρώτο successor δικό του.

DNS Applet

`http://media.pearsoncmg.com/aw/aw_kurose_network_2/
applets/dns/dns.html`