



ΗΥ335: Δίκτυα Υπολογιστών
Χειμερινό Εξάμηνο 2010-2011
Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών
Πανεπιστήμιο Κρήτης

Διδάσκουσα: Μαρία Παπαδοπούλη
 14 Ιανουαρίου 2011

Τρίτη Πρόοδος

(προαιρετική – δεν θα βαθμολογηθεί – θα ανακοινωθούν οι λύσεις)

1. Περιγράψετε δυο βασικές διαφορές του ελέγχου ροής από τον έλεγχο συμφόρησης.

Απάντηση

1. Ο έλεγχος ροής αφορά την υπερχείλιση του buffer του TCP receiver, ενώ ο έλεγχος συμφόρησης αφορά την υπερχείλιση των buffers στους δρομολογητές.
2. Το παράθυρο στον έλεγχο ροής ανακοινώνεται στο header των ACK πακέτων που στέλνει ο TCP client, ενώ το παράθυρο του ελέγχου συμφόρησης υπολογίζεται από τον TCP sender από το feedback που λαμβάνει από το RTT και τις απώλειες πακέτων.

2. Περιγράψετε έναν αλγόριθμο που να προβλέπει την καθυστέρηση των πακέτων μεταξύ δύο συσκευών και υπολογίσετε την ακρίβεια του.

Απάντηση:

Θα χρειαστεί να στήσουμε ένα probing και ένα monitoring σύστημα. Το probing μπορεί να ξεκινήσει μία TCP σύνδεση μεταξύ των δύο συσκευών και να στείλει μικρά DATA πακέτα από τη μία συσκευή στην άλλη.

Θα καταγράφει τη χρονική στιγμή που στέλνει το DATA packet και λαμβάνει το ACK από την άλλη συσκευή.

Θα υπολογίσει το Estimated RTT με τον παρακάτω τρόπο:

$$\text{EstimatedRTT} = (1 - \alpha) * \text{EstimatedRTT} + \alpha * \text{SampleRTT}_n$$

Όπου SampleRTT_n είναι το RTT που είχε το τελευταίο πακέτο (n) που είχε σταλθεί επιτυχημένα (χωρίς retransmission), δηλαδή, $T_{rcv_ack} - T_{trx_data}$, όπου T_{trx_data} η χρονική στιγμή όταν στέλνεται το DATA packet και T_{rcv_ack} είναι η χρονική στιγμή όταν λαμβάνεται το ACK.

EstimatedRTT είναι ο χρόνος του RTT όπως προσεγγιστικά υπολογίζεται λαμβάνοντας υπόψη ένα παράθυρο από δείγματα RTTs.

Το λάθος είναι EstimatedRTT - SampleRTT_{n+1}.

Μπορούν να υπολογιστούν στατιστικά στοιχεία πάνω στο λάθος, όπως η μέση τιμή, median, και το variance.

For a data set, the mean is the sum of the values divided by the number of values. The mean of a set of numbers x_1, x_2, \dots, x_n is typically denoted by \bar{x} , pronounced "x bar".

A **median** is described as the numeric value separating the higher half of a sample, a population, or a probability distribution, from the lower half. The *median* of a finite list of numbers can be found by arranging all the observations from lowest value to highest value and picking the middle one. If there is an even number of observations, then there is no single middle value; the median is then usually defined to be the mean of the two middle values.

The *population variance* of a *finite population* of size N is given by

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2$$

where

$$\mu = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$$

is the population mean.

3. Ποιο φαινόμενο υποδεικνύει χειρότερη κατάσταση στο δίκτυο τα 3 όμοια ACKs (3 duplicate ACKs) ή το timeout, και γιατί?

Απάντηση:

3 dup ACKs (duplicate acknowledgements) indicate network capable of delivering *some* segments while timeout indicates a *more alarming* congestion scenario.

2. Περιγράψετε δυο γενικές κατηγορίες μεθόδων αντιμετώπισης της συμφόρησης σε ένα μονοπάτι σε σχέση με το πόσο συμμετέχουν οι κόμβοι σε αυτό το μονοπάτι, δηλαδή, οι δρομολογητές (routers), switches και συσκευές χρηστών (end hosts) .

Απάντηση

Network-assisted congestion control:

- routers provide feedback to end systems
 - single bit indicating congestion (SNA, DECbit, TCP/IP ECN, ATM)
 - explicit rate sender should send at

end-to-end congestion control:

τα 2 hosts που συμμετέχουν παρακολουθούν και ρυθμίζουν το ρυθμό κίνησης τους

- no explicit feedback from network
- congestion inferred from end-system observed loss, delay
- approach taken by TCP

3. Περιγράψετε τον additive increase multiplicative decrease (AIMD) αλγόριθμο του TCP congestion και δώσετε μια διαισθητική εξήγηση γιατί η αύξηση είναι γραμμική και όχι εκθετική?

Απάντηση

Ο sender είναι πρόθυμος να μειώσει το μέγεθος του παραθύρου συμφόρησης με αρκετά μεγαλύτερο ρυθμό απ' ότι είναι πρόθυμος να το αυξήσει

Έχει αποδειχτεί ότι η μέθοδο AIMD αποτελεί απαραίτητη συνθήκη έτσι ώστε οι μηχανισμοί ελέγχου συμφόρησης να είναι σταθεροί.

Ένας διαισθητικός λόγος για την επιθετική μείωση και τη συντηρητική αύξηση του μεγέθους του παραθύρου είναι ότι οι *συνέπειες ενός παραθύρου με μεγάλο μέγεθος είναι πολύ χειρότερες* από τις αντίστοιχες ενός παραθύρου με μικρό μέγεθος.

πχ, όταν το μέγεθος του παραθύρου είναι πολύ μεγάλο, τα πακέτα που απορρίπτονται *θα αναμεταδοθούν προκαλώντας ακόμα χειρότερη συμφόρηση.*

Επομένως η έξοδος από αυτή την κατάσταση έχει ιδιαίτερη σημασία.

4. Υποθέσετε ότι η συσκευή A στέλνει 3 TCP segments το ένα αμέσως μετά το άλλο στη συσκευή B πάνω από μία TCP connection. Το πρώτο segment έχει sequence number 70, το δεύτερο 110, και το τρίτο 140. Α. Τι μπορείτε να υπολογίσετε για το μέγεθος των παραπάνω πακέτων (λαμβάνοντας υπόψη μόνο τις παραπάνω πληροφορίες)?

Απάντηση:

Το πρώτο είναι 40 bytes και το δεύτερο 30 bytes.

Καλή Επιτυχία!!!