

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ / ΕΞΕΤΑΣΗ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

**Γιαννόπουλος Δημήτριος
Μεταπτυχιακός Φοιτητής**

**Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Κρήτης
Επόπτης Μεταπτ. Εργασίας: Καθηγητής, Μανόλης Κατεβαίνης**

Τρίτη, 10/10/2017, 17:00

Αίθουσα B108 ,Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Κρήτης

“Δίκαιη Κατανομή Μέγιστου-Ελάχιστου Ρυθμού Ροών χωρίς Διατήρηση της Ανά-Ροής Κατάστασης”

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στο cloud computing, ένας μεγάλος αριθμός διακομιστών μέσα στις ίδιες εγκαταστάσεις λειτουργούν συλλογικά για να ολοκληρώσουν απαιτητικές εργασίες. Η τρέχουσα έρευνα εξετάζει τους τρόπους αντικατάστασης των δαπανηρών και υψηλής ενέργειας επεξεργαστών του σήμερα, με φθηνότερα, οικονομικά αποδοτικότερα, συγκροτήματα επεξεργαστών αρχιτεκτονικής ARM. Αυτά τα περιβάλλοντα τελικά θα αποτελούνται από πολλούς τελικούς κόμβους χαμηλότερης χωρητικότητας, ενδεχομένως αυξάνοντας την ένταση της επικοινωνίας μεταξύ των διακομιστών. Η μετανάστευση εικονικών μηχανών, η ροή ελέγχου και η αποθήκευση συμβάλλουν σε ξαφνικές ριπές κυκλοφορίας, οι οποίες ευθύνονται για φαινόμενα παροδικής συμφόρησης.

Σε αυτή την εργασία, αναπτύσσουμε μια υλοποίηση για ένα νέο σύστημα ελέγχου συμφόρησης που μπορεί να αντικαταστήσει τον έλεγχο συμφόρησης του TCP για μεταφορές RDMA. Το σχέδιό μας μπορεί να: (i) να επιταχύνει τις επιθετικές ροές, (ii) να κρατήσει τις συσσωρεύσεις εκτός δικτύου, και (iii) να καταναίμει μέγιστα-ελάχιστα-δίκαιο ρυθμό στις ροές. Το πρωτόκολλο δεν απαιτεί διατήρηση κατάστασης ροής στο

εσωτερικό του δικτύου και αξιοποιεί απλά στοιχεία που μπορούν εύκολα να υλοποιηθούν σε διεπαφές δικτύου και σε εξόδους μεταγωγέων.

Παρόλο που δόθηκε έτοιμη η πατέντα για το σύστημα ελέγχου συμφόρησης η εργασία καλύπτει παραπάνω από την τοποθέτηση της ιδέας σε υλικό. Λόγω των μεγάλων αντιξοοτήτων που συναντήθηκαν κατά τη διάρκεια αυτής της υλοποίησης, έπρεπε να διεξαχθεί πολλή έρευνα και κομμάτι αυτής της εργασίας καλύπτει την επίλυση των προβλημάτων που προέκυψαν.

Τούτου λεχθέντος, οι περισσότεροι από τους στόχους έχουν επιτευχθεί και ό, τι έχει απομείνει είναι καλά καθορισμένο για μελλοντική δουλειά, τα σημαντικά στοιχεία είναι έτοιμα για τοποθέτηση και έχουν επιδείξει πολλά υποσχόμενα αποτελέσματα, τόσο για την ταχεία επίλυση της συμφόρησης πριν συγκεντρωθεί, όσο και για την γενική κλιμακωσιμότητα του συστήματος.

Τα αποτελέσματα προσομοίωσης αποδεικνύουν ότι το σύστημα μπορεί να αντιδράσει άμεσα στην συμφόρηση, ενώ στην εφαρμογή, έχοντας κάνει δοκιμές σε UltraScale+ FPGA, αποδεικνύεται ότι το σχέδιο είναι κλιμακώσιμο καθώς η εφαρμογή απαιτεί μόνο το 1% της FPGA , με τα στοιχεία τοποθετημένα σε πάνω από 10 σημεία ταυτόχρονα.

Giannopoulos Dimitrios

M.Sc. Thesis

Computer Science Department

University of Crete

Master's Thesis Supervisor: Professor, M. Katevenis

Tuesday, 10/10/2017, 17:00

Room B108, Computer Science Dept., University of Crete

“Max-min-fair Rate Regulation Without keeping Per-flow State”

ABSTRACT

In cloud computing, a large number of servers within the same facility work collectively in order to complete challenging tasks. Current research examines ways to replace the expensive and high-energy processors of today with cheaper, cost-efficient ARM-based processor clusters. These environments will ultimately consist of many lower-capacity end-nodes, potentially increasing the intensity of inter-server communication. At the

same time, VM migration, checkpointing and storage contribute to sudden traffic bursts, which are responsible for transient congestion phenomena.

In this thesis, we develop an implementation for a novel congestion control scheme that can replace the TCP congestion control for RDMA transfers. Our scheme can (i) throttle the offensive flows, (ii) keep the backlogs outside of the network, and (iii) allocate max-min-fair rates to flows. The protocol does not require per-flow state inside the network, and relies on simple components that can readily be implemented on network interfaces and on switch outputs.

Furthermore this thesis covers more than the implementation of the congestion control scheme, despite the fact that the concept was given complete. Due to great adversity that was encountered during this implementation, a lot of research had to be conducted, and this thesis covers solving the problems that surfaced

That being said most of the goals have been met and what is left is well defined for future work, the important components are ready for placement, and have displayed promising results, both in quickly resolving contention, before allowing congestion to manifest, and in general scalability.

The simulation results demonstrate that the scheme reacts promptly to congestion, while the implementation results, having made tests on an UltraScale+ FPGA, prove that the scheme is scalable as the components only require about 1% of the FPGA, with over 10 instances of the component placed.