

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ / ΕΞΕΤΑΣΗ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Μεταλλίδης Δαμιανός

Μεταπτυχιακός Φοιτητής

Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Κρήτης

Επόπτης Μεταπτ. Εργασίας: Καθηγητής Δ. Πλεξουσάκης

Δευτέρα, 24/10/2016, 14:15

Αίθουσα Κ206, Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Κρήτης

"Ένα καταναμεμημένο πολυεπίπεδο σύστημα παρακολούθησης βασισμένο σε QoS μετρικά μοντέλα"

Η χρήση της τεχνολογίας των υπηρεσιών Διαδικτύου και της αρχιτεκτονικής βασισμένης σε υπηρεσίες για την εφαρμογή δια-οργανωτικών ροών εργασίας και την σύμπραξη μεταξύ των μικρών και μεσαίων επιχειρήσεων (ΜΜΕ), έχει καταστεί απαραίτητη. Ενώ, οι ΜΜΕ συνεχώς κινούνται προς την κατεύθυνση των υπηρεσιακών υποδομών όπου αναπτύσσονται πρότυπα εφαρμογών, η ανάγκη για την φιλοξενία των εφαρμογών έθεσε ένα σημαντικό ζήτημα για την ποιότητα των υποκείμενων υποδομών νέφους. Η τεχνικές της εικονοποίησης (virtualization), που προσφέρονται από τις υποδομές cloud, αντιπροσωπεύουν την χρήση οποιουδήποτε είδους πόρων, όπως υπολογιστικά περιβάλλοντα ή συστήματα αποθήκευσης, σε εσωτερικά δίκτυα του εκάστοτε κέντρου δεδομένων. Όλα τα παραπάνω θέματα που τέθηκαν φέρουν την ανάγκη για την παρακολούθηση της ποιότητας των αποκτηθέντων πόρων και των υπηρεσιών που προσφέρονται στους τελικούς χρήστες, όπως επίσης και οι διαδικασίες των ροών εργασίας που χρησιμοποιούνται από τις ΜΜΕ, προκειμένου να χρησιμοποιηθούν αυτές οι υπηρεσίες. Ωστόσο, τα περισσότερα από τα πλαίσια και τα συστήματα

παρακολούθησης βασίζονται μόνο σε ένα ειδικό μοντέλο ποιότητας, που καλύπτει, π.χ., το στρώμα υπηρεσίας, χωρίς να λάβει υπόψη τις εξαρτήσεις επιπέδων που θα μπορούσε να έχει με τα μοντέλα ποιότητας των ροών εργασίας και υποδομών .

Για να αντιμετωπιστεί αυτό το πρόβλημα σε αυτή την εργασία, έχουμε ορίσει τρία μετρικά μοντέλα ποιότητας που καλύπτουν τους όρους της ποιότητας βασιζόμενα στα στρώματα των ροών εργασίας, υπηρεσιών και υποδομών. Οι ποιοτικοί αυτοί όροι αναφέρονται (α) στις διαστάσεις ποιότητας, που περιγράφουν την πτυχή της ποιότητας που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να παρέχει μια ειδική κατάτμηση των όρων ποιότητας (β) στις ποιοτικές ιδιότητες που αναφέρονται στις ιδιότητες ενός αντικειμένου (π.χ., αντικείμενο του χρόνου απόκρισης) (γ) στις μετρικές ποιότητας που αντιπροσωπεύουν πληροφορίες που θα μπορούσαν να ληφθούν από τους αισθητήρες παρακολούθησης και (δ) στις σύνθετες μετρικές ποιότητας που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον υπολογισμό των διαφόρων σύνθετων μετρικών ποιότητας εφαρμόζοντας μια συγκεκριμένη μετρική φόρμουλα η οποία ορίζεται με σκοπό να υπολογιστεί η τιμή της αντίστοιχης σύνθετης μετρικής μεταβλητής. Η καινοτομία της προσέγγισής μας είναι ο ορισμός ενός τέταρτου μοντέλου ποιότητας όπου απεικονίζει δύο τύπους εξαρτήσεων μεταξύ των ποιοτικών μετρήσεων των προαναφερθέντων τριών μοντέλων ποιότητας, οι οποίοι είναι πιθανό να είναι (1) σχέσεις ισότητας και (2) σχέσεις αλληλεξάρτησης. Επιπλέον, προκειμένου να υπολογιστούν οι τιμές των ποιοτικών μετρικών για κάθε ένα από τα τρία αυτά ποιοτικά μοντέλα έχουμε ορίσει ειδικούς συλλέκτες, τύπους υπολογισμών, και αλγόριθμους όπου εφαρμόζονται και τοποθετούνται μέσα σε ένα καταμεμημένο σύστημα παρακολούθησης πολλαπλής στιβάδας. Η εφαρμογή του πολυεπίπεδου συστήματος παρακολούθησης βασίζεται σε δύο εργαλεία παρακολούθησης ανοιχτού κώδικα, του Prometheus και του Nagios, για τα στρώματα των υπηρεσιών και των υποδομών αναλόγως. Ως μηχανή ροής εργασίας έχουμε χρησιμοποιήσει το λογισμικό ανοιχτού πηγαίου κώδικα Activiti, υπεύθυνο για την εκτέλεση και παρακολούθηση των δια-οργανωτικών ροών εργασίας.

Αξιολογήσαμε το προτεινόμενο πολυεπίπεδο σύστημα παρακολούθησης παρατάσσοντας τις εκάστοτε συνιστώσες του στις υπηρεσίες ιδιωτικού νέφους της VMware και στο δημόσιο πάροχο νέφους του Πανεπιστημίου Κρήτης και Κέντρο Δεδομένων (UCDC). Η διαδικασία αξιολόγησής μας βασίζεται (α) στην έκθεση ενός παραδείγματος ροών εργασίας που δείχνει την αρετή του ενιαίου μοντέλου ποιότητας καθώς και στην χρήση των αλγορίθμων υπολογισμού ,(β) στην πτυχή της απόδοσης του προτεινόμενου πολυεπίπεδου συστήματος παρακολούθησης, όπως είναι ο υπολογισμός της καθυστέρησης της εκτέλεσης του ερωτήματος από τις βάσεις δεδομένων διαχείρισης που χρησιμοποιούνται, τόσο στον ιδιωτικό όσο και στον δημόσιο πάροχο νέφους και (γ)

η αξία της ακρίβειας η οποία προσφέρεται απο το κατακεμημένο σύστημα παρακολούθησης.

Metallidis Damianos

M.Sc. Thesis

Computer Science Department

University of Crete

Master's Thesis Supervisor: Professor D. Pleksousakis

Monday, 24/10/2016, 14:15

Room K206, Computer Science dept., University of Crete

“A distributed cross-layer monitoring system based on QoS metrics models”

ABSTRACT

In order to implement cross-organizational workflows and to realize collaborations between small and medium enterprises (SMEs) the use of Web service technology and Service-Oriented Architecture have become a necessity. Whilst, SMEs are continuously moving towards service-oriented infrastructures where applications are being modeled, the need of hosting them has raised an important issue for the quality of the underlying cloud infrastructures. Virtualization, offered by cloud infrastructures, delegates the use of any kind of resources, such as computing environments or storage systems, to the data center's internal networks. All of the above issues raised the need for monitoring of the quality of the acquired resources and of the services offered to final users as also the workflow-based procedures used by SMEs in order to use services. Although, most of the monitoring frameworks and systems rely only on a layer-specific quality model, covering, e.g., the service layer, without considering the cross-layer dependencies it might have with the Quality Models (QMs) of Workflow and Infrastructure.

To alleviate this problem in this thesis, we have defined three metric QMs that cover quality terms based on Workflow, Service and Infrastructure layers. These quality terms could refer to (a) quality dimensions describing the quality aspect which can be used to provide an aspect-specific partition of quality terms (b) quality attributes indicating properties of an object (e.g., object of response time) (c) raw quality metrics representing raw information that could be taken from monitoring sensors and (d) composite metrics which can be used in the calculation of different composite metrics by applying a specific

metric formula which is defined in order to calculate the value of the according composite metric. The novelty of our approach is the definition of a fourth one QM depicting two types of cross-layer dependencies, between the quality metrics of the aforementioned three QMs, which could be (1) equality relations and (2) inter-dependency relations. Furthermore, in order to compute the values of the quality metrics for each of these three QMs we have defined aggregators, computation formulas, and algorithms which are implemented and placed within a distributed cross-layer monitoring system. Implementation of the cross-layer monitoring system is based upon the two open-source monitoring tools of Prometheus and Nagios, for Service and Infrastructure layers accordingly. As a workflow engine we have used the Activiti open source project, responsible for the execution and monitoring of cross-organizational workflows.

We evaluated the proposed cross-layer monitoring system by deploying its components in the private cloud of VMWare and in the public cloud provider of University of Crete Data Center (UCDC). Our evaluation procedure is based on (a) the exposition of a real life workflow example indicating the virtue of the unified dependency quality model proposed and explicates the way computation algorithms work (b) the performance aspect of the proposed cross-layer monitoring system such as the query execution latency upon the management databases being used, in both private and public cloud providers and (c) the value of accuracy offered by the distributed monitoring system.