

A. Σενάρια στο CloudSim

Αφού εγκαταστήσετε τον προσομοιωτή CloudSim (είτε σε windows είτε σε linux) εκτελέστε το Παράδειγμα '**CloudSimExample6**'. Με βάση τον κώδικα του παραδείγματος αλλά και το output που λαμβάνετε προσπαθήστε να απαντήσετε με σαφήνεια στις ακόλουθες ερωτήσεις:

1. Πόσα Datacenters δημιουργούνται; και πόσοι Hosts δημιουργούνται σε κάθε Datacenter;
2. Πόσους επεξεργαστές (PEs) και τι άλλα χαρακτηριστικά έχει κάθε Host (mips, μνήμη, κλπ);
3. Τι άλλα χαρακτηριστικά έχει το κάθε Datacenter; και σε ποια κλάση αναπαρίστανται;
4. Πόσες VM δημιουργούνται; και τι χαρακτηριστικά έχει η κάθε μία;
5. Από ποιες παραμέτρους καθορίζεται το πόσες VM μπορεί να φιλοξενήσει κάθε Host; Και πως γίνεται (με τι αλγόριθμο) η προσπάθεια ανάθεσής τους στους διαθέσιμους Hosts (πως αποφασίζεται δηλαδή αν και σε ποιον Host θα τρέξει η κάθε VM);
6. Πόσες VMs θα τρέξουν τελικά και σε ποιον Host η κάθε μία; Για ποιο λόγο κάποιες VM δεν θα ανατεθούν σε κανέναν Host; Πώς θα άλλαζαν τα παραπάνω (και γιατί) αν η κάθε VM δημιουργείτο αρχικά με 2 PEs των 250 MIPS και 256 MB RAM;
7. Πόσα Cloudlets δημιουργούνται; και με τι χαρακτηριστικά το κάθε ένα;
8. Πως αποφασίζεται για κάθε Cloudlet σε ποια VM θα τρέξει (με τι αλγόριθμο γίνεται δηλαδή η κατανομή των Cloudlets στις διαθέσιμες VMs); Πόσα Cloudlets τελικά θα εκτελεστούν (τόσο συνολικά σε όλες τις VM όσο και σε κάθε VM ξεχωριστά);
9. Με τι πολιτική (space sharing ή time sharing – και σε ποια σημεία του κώδικα φαίνεται / προσδιορίζεται αυτό) γίνεται (α) η δρομολόγηση των Cloudlets στα VMs στα οποία τελικά ανατέθηκαν να τρέχουν; και (β) η δρομολόγηση των VMs στα PEs (ή αλλιώς, η ανάθεση των PEs στα VMs) του Host στον οποίον τρέχουν;
10. Εξηγήστε αναλυτικά το τελικό μέρος των αποτελεσμάτων (πίνακα output στο τέλος) του παραδείγματος - τι δίνει η κάθε στήλη κλπ, και ειδικότερα μεταξύ των άλλων τους χρόνους εκκίνησης και περάτωσης των Cloudlets (σε άμεση συσχέτιση με τις πολιτικές δρομολόγησης που παρατηρήσατε ότι ακολουθούνται στο ερώτημα 9).

Αφού απαντήσετε στα παραπάνω ερωτήματα, ασχοληθείτε στη συνέχεια με τα παρακάτω:

- A. Τρέξτε ξανά το παράδειγμα με τις υπόλοιπες εναλλακτικές δυνατότητες που σας παρέχονται (space/time sharing) για τα σημεία 9(α) και 9(β) παραπάνω, δηλαδή (α) για τη δρομολόγηση των Cloudlets στα VMs, και (β) για τη δρομολόγηση των VMs στους Hosts. Μελετήστε πάλι το output σε κάθε περίπτωση, δείτε αν υπάρχουν ή όχι διαφορές, και εξηγήστε το γιατί. Τρέξτε επίσης ξανά το παράδειγμα εφαρμόζοντας για τη δρομολόγηση των VMs πολιτική time sharing με over-subscription και περιγράψτε-εξηγήστε πάλι το output.
- B. Πραγματοποιήστε τις ελάχιστες απαιτούμενες αλλαγές στη διατιθέμενη υποδομή (hosts, PEs και χαρακτηριστικά τους) ώστε να μπορούν να τρέξουν (χωρίς over-subscription) όλες οι VMs. Δώστε τρεις εκδοχές, (α) μία χωρίς να αυξήσετε τον αριθμό hosts και PEs (αυξάνοντας δηλαδή μόνο τα χαρακτηριστικά τους), (β) μία αυξάνοντας τον αριθμό των PEs (χωρίς να αυξήσετε τον αριθμό των hosts), και (γ) μία αυξάνοντας τον αριθμό των hosts. Μελετήστε πάλι το output, δείτε αν υπάρχουν ή όχι διαφορές, και εξηγήστε το γιατί.
- C. Σε ποια σημεία του κώδικα (υλοποίησης του simulator) και πώς θα επεμβαίνατε (α) για να αλλάξετε την πολιτική / αλγόριθμο απόφασης για τα 5. και 8., και (β) για να προσθέσετε κάποια άλλη δικιά σας πολιτική για τα 9(α) και 9(β); Ειδικότερα όσον αφορά το 5. (την πολιτική που ακολουθείται δηλαδή για την ανάθεση των VMs στους Hosts), εξηγήστε με περισσότερη λεπτομέρεια πώς θα υλοποιούσατε μία άλλη πολιτική της επιλογής σας – αναζητήστε και επιλέξτε μία άλλη συγκεκριμένη πολιτική (συμβουλευτείτε μεταξύ άλλων και τα επισυναπτόμενα links και papers – βλ. folder 'VM Allocation Policies'), περιγράψτε τη σύντομα, και προσπαθήστε στη συνέχεια να την υλοποιήσετε.

Οδηγίες για την εγκατάσταση και χρήση του CloudSim μπορούν να βρεθούν στο χώρο του μαθήματος στο Eclass, στον κατάλογο 'Λογισμικό' -> 'CloudSim' (δώστε ιδιαίτερη σημασία στα σχετικά Links που παρατίθενται εκεί).

B. Ανάρτηση του παραδοτέου της εργασίας σας

Όταν ολοκληρώσετε την εργασία σας, προσπαθήστε να την αναρτήσετε (**πέραν του Eclass** - όπου θα πρέπει να αναρτήσετε σε κάθε περίπτωση ως παραδοτέο ένα word file με τις - επαρκώς τεκμηριωμένες - απαντήσεις σας) και σε μία ιστοσελίδα (η οποία π.χ. επίσης να προστατεύεται από password το οποίο θα μας στείλετε) την οποία θα δημιουργήσετε (και θα φιλοξενείται εκεί) στην πλατφόρμα **Microsoft Azure**.

Σχετικά εξερευνήστε τις δυνατότητες που έχετε (τόσο για το παραπάνω όσο και για άλλες ελεύθερες υπηρεσίες (περιορισμένης έκτασης - χωρίς κάρτα) της ανωτέρω πλατφόρμας για φοιτητές (π.χ να δημιουργήσετε μία linux VM και να συνδεθείτε σε αυτήν με ssh κοκ), επισκεπτόμενοι τη σελίδα <https://azure.microsoft.com/en-us/free/students> και χρησιμοποιώντας τον ιδρυματικό (Microsoft) λογαριασμό σας.

Προσπαθήστε επίσης να αναρτήσετε την εργασία σας και σε μια ιστοσελίδα στην υποδομή του **Okeanos** (που σας έχει διατεθεί στα πλαίσια του μαθήματος).