

# ΕΝΟΡΧΗΣΤΡΩΣΗ ΕΙΚΟΝΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑΣ KUBERNETES

Επιβλέπων: κ. Μάματας Ελευθέριος

Πτυχιακή Εργασία του: Φακριάδη Πασχάλη

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΣΚΟΠΟΣ - ΣΤΟΧΟΣ

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

ΠΕΙΡΑΜΑ

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

# ΣΤΟΧΟΣ - ΣΚΟΠΟΣ

## ΣΤΟΧΟΣ

- Συγκριτική πειραματική ανάλυση εναλλακτικών επιλογών ενορχήστρωσης μέσω της πλατφόρμας Kubernetes, σε διαφορετικά πειραματικά σενάρια.

## ΣΚΟΠΟΣ

- Αποδοτικότερη αξιοποίηση των υπολογιστικών και δικτυακών πόρων των διακομιστών σε κέντρα δεδομένων.
- Βελτιστοποίηση της απόδοσης των παρεχόμενων υπηρεσιών.

## ΠΙΟ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΑ

- Πως ανταποκρίνονται οι διάφοροι μηχανισμοί ελαστικότητας σε ένα υπολογιστικό περιβάλλον και ανάδειξη με αυτόν τον τρόπο τα υπέρ και τα κατά του κάθε μηχανισμού.

# ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

## Υποδοχείς:

- Χρησιμοποιούν το ίδιο λειτουργικό σύστημα σε αντίθεση με τις εικονικές μηχανές .
  - παρέχουν απομόνωση διεργασιών στο επίπεδο του λειτουργικού συστήματος
  - μοιράζονται το ίδιο λειτουργικό σύστημα.
- Αυξάνεται σημαντικά η πυκνότητα ανάπτυξης υποδοχέων ανά υπολογιστή.

## Συστήματα ενορχήστρωσης υποδοχέων:

- Σχεδιασμένα για τη διαχείριση της ανάπτυξης των εφαρμογών με υποδοχείς σε μεγάλης κλίμακας συστοιχίες (clusters)
- Αυτά τα συστήματα είναι ικανά να εκτελούν εκατοντάδες χιλιάδες εργασίες σε χιλιάδες μηχανές

# ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ (2)

## Ελαστικότητα

- Η ικανότητα ενός συστήματος να προσθέτει και να αφαιρεί υπολογιστικούς πόρους "on the fly" για να προσαρμοστούν στην μεταβολή του φορτίου σε πραγματικό χρόνο.

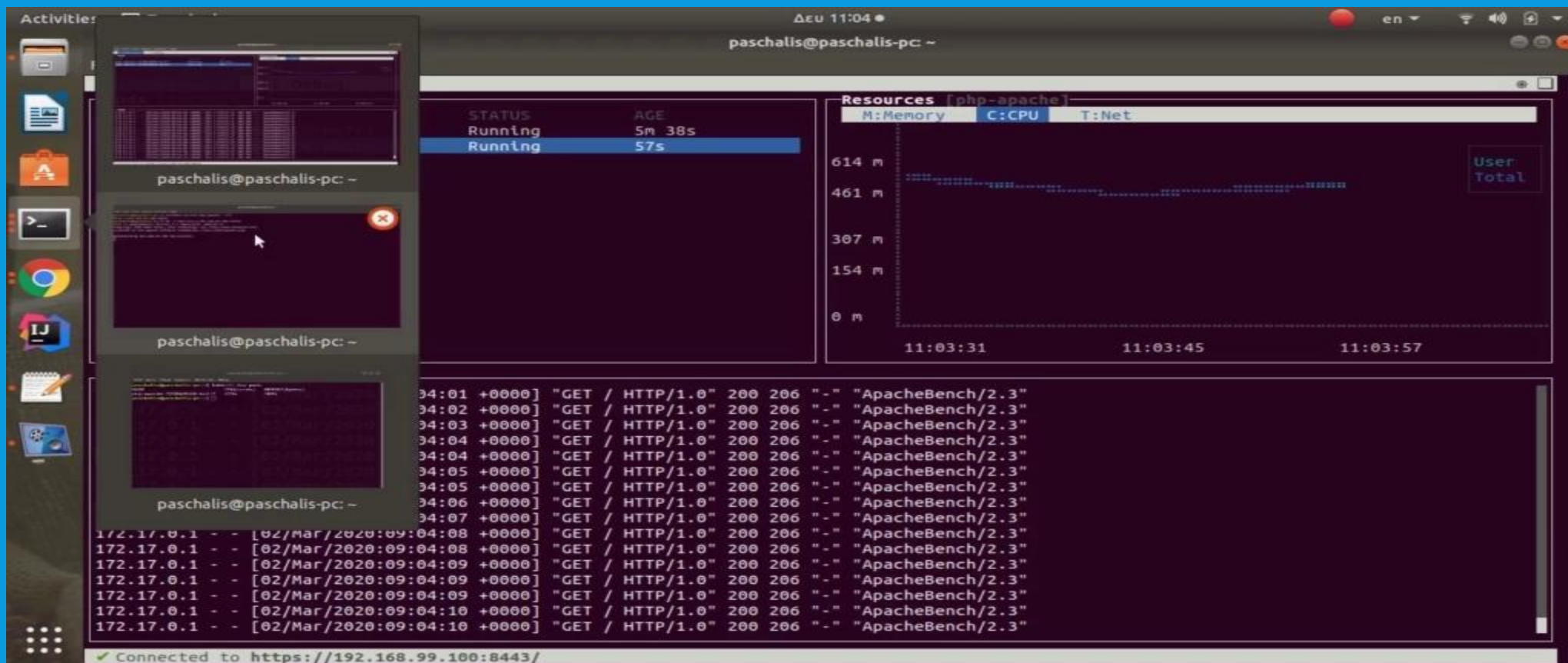
## Τύποι ελαστικότητας (Οριζόντια και κάθετη)

- Η οριζόντια ελαστικότητα είναι η προσθήκη ή η αφαίρεση κόμβων σε ένα σύστημα.
- Η κάθετη ελαστικότητα είναι η αύξηση ή η μείωση επεξεργαστικών πόρων σε έναν μόνο κόμβο. Π.χ προσθήκη διαθέσιμης CPU, μνήμης σε έναν μόνο υπολογιστή.

# ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ

- Χρησιμοποιήθηκε η πλατφόρμα Kubernetes.
- Εφαρμόστηκε ο HPA (Horizontal Pod Autoscaler) - Οριζόντιος μηχανισμός ελαστικότητας του Kubernetes, με εφαρμογή CPU-intensive την php-apache, η οποία εκτελεί επαναλαμβανόμενους υπολογισμούς για υπολογιστικό φόρτο.
- Οι μετρήσεις πάρθηκαν με το εργαλείο Apache Benchmark.
- Επίσης χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο οπτικοποίησης της κατάστασης των Pods του Kubernetes, το Kubebox.

# ΠΕΙΡΑΜΑ



# ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ

1. Πως αποδίδει ο κάθε μηχανισμός ελαστικότητας σε διαφορετικά χρονικά διαστήματα για εφαρμογή απαιτητική σε CPU
2. Αξιολόγηση των μηχανισμών ελαστικότητας σε διαφορετικού τύπου εφαρμογές (με διαφορετικές απαιτήσεις) στην βαθμιαία αύξηση του χρόνου.
3. Πως ανταποκρίνονται οι διάφοροι μηχανισμοί ελαστικότητας στην βαθμιαία αύξηση των πελατών και ανάλυση της απόδοσης των αλγορίθμων
4. Πως ανταποκρίνονται οι διάφοροι μηχανισμοί ελαστικότητας στην απότομη αύξηση του αριθμού των πελατών σε συγκεκριμένη εφαρμογή με σταθερό τον χρόνο



# ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Ο μηχανισμός HPA αποδίδει καλύτερα σε πειράματα με σύντομο χρόνο εκτέλεσης.
- Ο VPA αποδίδει καλύτερα μετά την πάροδο ενός συγκεκριμένου χρονικού διαστήματος.
- Αυξομειώνει τους επεξεργαστικούς πόρους του συστήματος με βάση τον αριθμό των αιτημάτων και τον βαθμό κατανάλωσης του υπολογιστικού φόρτου που έχει παρατηρήσει.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ (2)

- Σε περίπτωση που θέλουμε να πραγματοποιήσουμε ελαστικότητα ανάμεσα σε διαφορετικά μηχανήματα ο HPA είναι καλύτερος.
- Στην περίπτωση που έχουμε υποδοχείς με αρχικό περιορισμό στην κατανάλωση των επεξεργαστικών πόρων (με σκοπο την αποδοτικότερη διαχείριση τους) είναι καλύτερο να χρησιμοποιηθει ο VPA.
- Ως καλύτερη λύση θα μπορούσε να είναι η εφαρμογή ενός υβριδικού μηχανισμού
  1. Να χρησιμοποιηθεί ο VPA μέχρι να φτάσει στο όριο των πόρων του διακομιστή.
  2. Ο HPA να ανοίξει έναν καινούριο υποδοχέα σε έναν νέο μηχανήμα.