

Πιλοτικό περιβάλλον εκτέλεσης ασκήσεων σε Clabernetes

Περιγραφή

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής είναι να εξετάσει το περιβάλλον εξομοίωσης Clabernetes¹, ένα εργαλείο για τη δημιουργία εικονικών τοπολογιών δικτύων σε σύμπλεγμα Kubernetes που χρησιμοποιεί τις υπηρεσίες του Containerlab². Το Containerlab παρέχει μια διεπαφή γραμμής εντολών CLI για την ενορχήστρωση και τη διαχείριση εργαστηρίων δικτύωσης αξιοποιώντας containers σε περιβάλλον docker. Τα containers είναι ελαφριές, απομονωμένες μονάδες λογισμικού που περιλαμβάνουν το απαραίτητο λογισμικό και τις εξαρτήσεις μιας εφαρμογής ώστε αυτή να τρέχει ανεξάρτητα από το περιβάλλον στο οποίο φιλοξενείται και ανεξάρτητα από άλλα containers ή εικονικές μηχανές (VMs).

Το Clabernetes επιτρέπει την ανάπτυξη μεγάλων εργαστηρίων με πολλαπλούς κόμβους λειτουργώντας ως ελεγκτής που μεταφράζει τους ορισμούς τοπολογιών στο Containerlab σε πόρους που αναπτύσσονται σε ένα σύμπλεγμα Kubernetes³, γνωστό και ως K8s, ένα σύστημα ανοιχτού κώδικα για την αυτοματοποίηση της ανάπτυξης, της κλιμάκωσης και της διαχείρισης εφαρμογών σε containers. Επιτρέπει έτσι την οριζόντια κλιμάκωση δικτυακών εργαστηρίων σε πολλαπλούς κόμβους, ξεπερνώντας τους περιορισμούς της εκτέλεσής τους σε ένα μόνο μηχάνημα. Η μετατροπή των αρχικών αρχείων τοπολογιών του Containerlab σε μορφή συμβατή με το Clabernetes γίνεται από ένα συνοδευτικό εργαλείο, το Clabverter. Η αρχική τοπολογία μετατρέπεται σε σειρά υπο-τοπολογιών, η κάθε μία από τις οποίες είναι μια τοπολογία του Containerlab με ένα μόνο κόμβο. Έτσι δημιουργούνται Kubernetes pods που στην συγκεκριμένη περίπτωση είναι docker-in-docker containers με το Containerlab να τρέχει μέσα σε αυτά. Ουσιαστικά, το Containerlab τρέχει μέσα στο pod όπως ακριβώς θα έτρεχε μόνο του σε ένα σύστημα Linux. Η πρόσβαση στους κόμβους της τοπολογίας στο clabernetes μπορεί να γίνει είτε μέσω μια υπηρεσίας κατανομητή φορτίου (load balancer) είτε μέσω του φλοιού (shell) του pod. Ο κατανομητής φορτίου, που στο Clabernetes παρέχεται από το kube-vip⁴, εκθέτει μια διεύθυνση IP πρόσβαση στους κόμβους μέσω ssh καθώς και θύρες για πρωτόκολλα διαχείρισης. Εναλλακτικά, η πρόσβαση στα pod μπορεί να γίνει μέσω γραφικού περιβάλλοντος που παρέχει το k9scli⁵.

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής είναι να χρησιμοποιηθεί το Clabernetes για την εγκατάσταση και επικύρωση της λειτουργίας ασκήσεων του μαθήματος “Εργαστήριο Δικτύων Υπολογιστών” καθώς και τη δημιουργία νέων πιο μεγάλων και πολύπλοκων τοπολογιών. Αρχικά το Clabernetes θα εγκατασταθεί⁶ σε ένα τοπικό σύμπλεγμα (cluster) που θα υλοποιηθεί με το kind⁷ ώστε να αποκτηθεί εξοικείωση με το περιβάλλον και τις λειτουργίες του. Στη συνέχεια θα εγκατασταθεί ένα ανεξάρτητο σύμπλεγμα K8s όπου θα μεταφερθούν οι ασκήσεις, θα γίνουν δοκιμές χρήσης από πολλούς χρήστες και μετρήσεις επιδόσεων.

Επικοινωνία: Ε. Συκάς (sykas@cn.ntua.gr), Δ. Καλογεράς (dkalo@noc.ntua.gr), Κ. Σακκά (nsakka@cn.ntua.gr)

¹ <https://containerlab.dev/manual/clabernetes/>

² <https://containerlab.dev/>

³ <https://kubernetes.io/>

⁴ <https://kube-vip.io/>

⁵ <https://k9scli.io/>

⁶ <https://containerlab.dev/manual/clabernetes/quickstart/>

⁷ <https://kind.sigs.k8s.io/>