

Υπολογιστική νέφους

✓ Κατηγορίες νεφών

Public cloud (email-icloud-Google drive)

- προϋποθέτει συμφωνητικό SLA
- φθηνότερο αλλά τα δεδομένα δεν ελέγχονται από τον χρήστη

Private cloud (τράπεζες-πανεπιστήμια)

- ακριβότερο τα δεδομένα αφορούν μόνο τον ίδιο τον οργανισμό

Hybrid cloud

- Συνδυασμός

Θετικά νεφών

- ευκολία πρόσβασης
- αξιοπιστία(αντίγραφα)

Αρνητικά

- Ασφάλεια(man-in-the-middle)
- Πτώση απόδοσης(αργό Wi-Fi)

Μοντέλα νεφών

Λογισμικό (SaaS)•skrutz •email•booking

Πλατφόρμα (PaaS) •Eclipse •iCode

Υποδομή (IaaS)•VirtualMachineOpenstack

✓ DATA CENTERS

Χαρακτηριστικά

Ευρεία κλίμακα -> πολλοί μέτριοι υπολογιστές με ίδια τεχνικά χαρακτηριστικά

Εικονοποιήσει-> πολλά VM που χρησιμοποιούνται από πελάτες ανάλογα την χρήση

Στόχοι

- Απόδοση εφαρμογών•κατανάλωση ενέργειας •διαχείριση HD&SO•Αξιοπιστία-αντίγραφα
- εναλλαγή ανάλογα την χρήση

Ιεραρχική τοπολογία

SW -> προώθηση πακέτων με layer 2 με βάση την MAC προορισμού

1 root SW(σύνδεση σερβερς-DaCe)

2 Aggregation SW

3 Top of the Rack SW (ένα rack έχει υποδοχές για σύνδεση με servers)

Για επικοινωνία με διαφορετικά switch βάζω μεγαλύτερο switch από πάνω (σαν διάσχιση Δένδρου)

Clos τοπολογία (ECMP)

Σαν διάσχιση με γραφους με κάθε διαδρομή να έχει ίδιες ακμές

Fat-Tree τοπολογία (σαν clos)

Δεν χρειάζεται να πηγαίνει στα πάνω επίπεδα για επικοινωνία μεταξύ διαφορετικών SW λόγω των κοινών pod

✓ Διευθυνσιοδότηση

Κάθε θύρα έχει μοναδική IP και φυσική διεύθυνση MAC η οποία εκχώρητε στατικά η δυναμικά(DHCP)

Βήματα

- DHCP discover broadcast PC
- DHCP offer SERVER
- DHCP request PC
- DHCP ACK SERVER

ARP(address resolution protocol)

[OBJ]

Για την αναζήτησή με βάση την IP αν δεν υπάρχει στον πίνακα εκπέμπει μήνυμα στο δίκτυο και ο SW που την έχει απαντά με την MAC του

Spanning tree

Εξαλείφει περιττές συνδέσεις μεταξύ των SW χωρίς όμως να αφήνει κάποιο SW τελείως εκτός.Απαραίτητη προϋπόθεση για αυτό είναι να γνωρίζει για την προώθηση πακέτων από αποστολέα σε παραλήπτη ποια θύρα είναι η σωστή και αυτό γίνεται με την διατήρηση πινάκων προώθησης δρομολόγησης

✓ Αρχιτεκτονική Portland

- Δίκτυα layer 2 μεγάλης κλίμακας
- ταυτοποίηση servers μέσω IP, βάζει PMAC(θέση server στο δίκτυο)στης θύρες των servers

PMAC=pod.position.port.vmid

PMAC=(00-00)(01)(03)(00-01)

PMAC=pod0.switch1.port3.VM1

Της αντιστοιχίας IP-PMAC της αποθηκεύει ένας επόπτης δικτύου και η αναζήτησή των φυσικών διευθύνσεων γίνεται μέσα από το ARP.Δηλαδή αντί να κάνει broadcast σε όλο το δίκτυο όπως το Ethernet το αντιστοιχίζει και το προωθεί προς τον επόπτη για να βρεθεί η θέση του στον πίνακα.Ως απάντηση ο επόπτης στέλνει ζεύγος IP-PMAC και το switch δείχνει την PMAC του server και το switch του παραλήπτη αντικαθιστά την PMAC με την MAC

Πρωτόκολλο προσδιορισμού θέσης

Αρχικά στέλνει ο σερβερ μηνύματα LDM προς όλες της κατευθύνσεις και θα λάβει απαντήσεις μόνο από τα μεγαλύτερα switches (όχι από σερβερς) άρα άμα δεν λάβει απάντηση βρίσκετε στο επίπεδο 0 κτλ. Έπειτα η θέση αφορά μόνο Top of the rack switches τα οποία είναι μέσα σε ένα pod και ρωτάνε τα aggregation switches αν μπορούν να πάρουν την θέση 1 πχ.

Τέλος το Top of the rack switch στέλνει αίτημα για να λάβει μοναδικό pod με επιτήρηση από τον επόπτη δικτύου.

SWITCH ID | αριθμός pod | θέση | επίπεδο

Λειτουργίες SEATTLE

- 1 Γνωρίζει διαδρομές για την μεταφορά πακέτων μεταξύ των switch
- 2 Χρησιμοποιεί συναρτήσεις hash πάνω στην διεύθυνση MAC και παίρνει ως αποτέλεσμα 1 switch της μορφής (κλειδιού, τιμής)
- 3 Η θέση αποθηκεύεται τοπικά σε κάποιο switch για να έχουμε μικρότερους πίνακες δρομολόγησης

Αιτήματα ARP

- 1 Για την αποφυγή broadcast εφαρμόζει hash στην IP του παραλήπτη με αποτέλεσμα 1 switch
- 2 Μέσα από το SEATTLE στέλνουμε πακέτα IP και τα αιτήματα ARP τα εξυπηρετούμε με unicast αποφεύγοντας το broadcast που θα διαχεόταν σε όλο το δίκτυο

Αιτήματα DHCP

- 1 συνδέεται ο server στο δίκτυο και κάνει hash της MAC με αποτέλεσμα 1 switch (εκεί περιέχετε η διεύθυνση)
- 2 συνδέεται άλλος σέρβερ στο δίκτυο στέλνει αίτημα broadcast DHCP και διαχέεται σε όλο το δίκτυο και εφαρμόζεται συνάρτηση hash στην MAC DHCP μέσα από το unicast

ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗ ΦΟΡΤΙΟΥ datacenter

ECMP (στατική εξισορρόπηση φορτίου)

Αν θέλει ένας αποστολέας να στείλει 4 πακέτα υπάρχει κίνδυνος να φτάσουν με λάθος σειρά. Άρα τα πακέτα που ανήκουν σε 1 ροή πρέπει να πηγαίνουν μαζί και δεν πρέπει να διαχωρίζονται σε επίπεδο πακέτων.

HEDERA (δυναμική εξισορρόπηση φορτίου)

Το hedera ξέρει το διαθέσιμο bandwidth σε κάθε διαδρομή και γνωρίζει πως θα τοποθετήσει της ροές σε σωστές διαδρομές

Βήματα

- προσδιορισμός ροών elephant
- υπολογισμός απαιτήσεων ροών
- ανάθεση διαδρομών

✓ Κατηγορίες εικονοποίησης

- Πλήρης εικονοποίηση (μικρή απόδοση, μεγάλη ευελιξία και απομόνωση)

Περιέχει 4 Λ/Σ | εικονικό υλικό (επόπ) | υλικό

Για την αντιστοίχιση CPU1 (VM) με CPU7 θα γίνει μια μετάφραση από το ID της VM CPU στο ID πραγματικής την οποία κάνει ο επόπτης

- Παραεικονοποίηση (μέτριο σε όλα)

Περιέχει 4 Λ/Σ | επόπ | υλικό

Στην ουσία επιτρέπει το API στον πυρήνα να εκτελέσει λειτουργίες μέσω του επόπτη άρα δεν χρειάζεται μετάφραση συνεπώς έχει υψηλότερη απόδοση

- Εικονοποίηση Λ/Σ (μεγάλη απόδοση, μικρή ευελιξία και απομόνωση)

Περιέχει 4 χώρους εφαρμογών | στρώμα εικονοποιήσεως | πυρήνας Λ/Σ | Υλικό

Η διαφορά με την εικονική μηχανή είναι ότι περιλαμβάνει το userspace και όλες οι εφαρμογές χρησιμοποιούν την ίδια έκδοση του πυρήνα. Επίσης υπάρχει πρόσβαση από τον πυρήνα στο υλικό με αποτέλεσμα χαμηλότερο overhead και υψηλότερη απόδοση.

Παραεικονοποίηση με το XEN

Dom0 DomU DomU DomU

Διαχειριστής Εφαρμογές Εφαρμογές Εφ

Πυρήνας Πυρήνας Πυρήνας Πυρήνας

ΕΠΟΠΤΗΣ

ΥΛΙΚΟ

Ο Dom0 ξεκινάει μαζί με τον υπολογιστή και είναι η VM που θα κάνει την διαχείριση ποια εικονική μηχανή θα πάει σε κάποιον πελάτη. Η DomU τρέχουν το λειτουργικό που θέλει ο πελάτης και οι λειτουργίες υλοποιούνται στον διαχειριστή.

Σύνδεση VM XEN στο δίκτυο

[00]

✓ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ VLAN

Η αντιστοίχιση (μέσω πινάκων) ξεχωριστών ID σε κάθε VLAN σε διαφορετικές θύρες ενός SW. Σε περίπτωση περισσότερων SW θα σπαταλούσα θύρες για την σύνδεση μεταξύ τους και θα τροποποιούνταν δύσκολα. Για αυτόν τον λόγο θα κάνω trunk link μια σύνδεση κορμού μεταξύ της 1 θύρας κάθε switch

✓ ΕΙΚΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

IP-in-IP (ενθυλάκωση πακέτων IP)

Αποκρύπτουμε την διαδικασία της δρομολόγησης κατά μήκος του tunnel

Σε περίπτωση IPv6 αποστολέα σε IPv4 παραλήπτη θα το ενθυλακώσω μέσα σε IPv4 επικεφαλίδα να περάσει το tunnel.

MULTI PROTOCOL LABEL SW(MPLS)

Ενθυλάκωση γίνεται ως εξής :

Επικεφ πλαίσιου | Επικεφ MPLS | Επικεφ IP | δεδομένα

Η δρομολόγηση γίνεται ως εξής: ο MPLS δρομολογητής (LSR) διατηρεί πίνακες δρομολόγησης και διενεργεί μια αναζήτηση με βάση το label.

Generic routing encapsulation (GRE)

• μικρό overhead • διευκολύνει την αποπολύπλεξη • ενθυλάκωση σε διαφορετικά πρωτόκολλα

Ethernet over IP (EtherIP)

✓ Δρομολογητές : ο κάθε ένας μαθαίνει διαδρομές και υπολογίζει ποιες έχουν χαμηλό κόστος (από βαροί η ακμές)

Χωρίζεται σε επίπεδα

• dataplane: προώθηση με υψηλή ταχύτητα

• controlplane: Υπολογίζει διαδρομές και ενημερώνει τον πίνακα προώθησης

OpenFlow είναι API για κεντρική διαχείριση από ελεγκτή.

Λειτουργίες είναι : • δρομολόγηση • ασφάλεια • access control

Το switch περιλαμβάνει πίνακα ροών (flow table) δηλαδή τους κανόνες προώθησης δηλαδή τιμές από μια σειρά σε πεδία με επικεφαλίδες καθώς και μια ενέργεια

SDN είναι όπως το OpenFlow με χαρακτηριστικά • κεντρική διαχείριση • ορατότητα δικτύου • απεικόνιση με διαφορετικές όψεις.

Σε ένα πρόβλημα που οι controller έχουν μεγάλη απόσταση μεταξύ τους έχουμε μεγάλες καθυστερήσεις άρα θέλω εγκατάσταση πολλών controllers

Θετικά • εύκολη εγκατάσταση και διαχείριση

Αρνητικά • διαλειτουργικότητα σε πόλους ελεγκτές και διαφορετικά υλικά μεταγωγής

Ο τεμαχισμός SDN γίνεται με το flowvisor το οποίο λειτουργεί μεταξύ switch και ελεγκτή για να μπορεί να διασφαλίσει ότι ο τεμαχισμός δικτύου θα γίνει όπως έχει προκαθοριστεί.

ACCESS CONTROL FLOWVISOR

1 φτάνει το πακέτο χωρίς καταχώρηση στον πίνακα ροών

2 το flowvisor προωθεί το πακέτο

3 άφιξη μηνύματος ελέγχου στο flowvisor

4 το flowvisor το στέλνει στο αντίστοιχο switch

5 το flowvisor δεν προωθεί το πακέτο γιατί ο controller δεν έχει δικαίωμα πρόσβασης στην POH

✓ ΚΑΤΑΝΕΜΗΜΕΝΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ

- κατανομή φορτίου

- αν υπάρχει σφάλμα σε κάποιο node μπορεί να γίνει συνεργασία των υπόλοιπων υπολογιστών, agents

Άρα για να μειώσουμε τον χώρο αναζήτησης θα ομαδοποιήσουμε τους servers ανάλογα τα κοινά τους χαρακτηριστικά.

Βήματα για αναζήτησή σερβερ

1 ειδοποίηση των πρακτόρων της ομάδας

2 υπολογίζω δείκτη άνομοιότητας

3 ανταλλαγή ΔΑ μεταξύ των πρακτόρων

4 ο κάθε πράκτορας συγκρίνει τον ΔΑ

5 ο σερβερ με το μικρότερο ΔΑ είναι ο καλύτερος

ΔΑ= μετρική για καταλληλότητα σερβερ

✓ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΠΡΟΩΘΗΣΗΣ ΠΑΚΕΤΩΝ

[08]

✓ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗ ΕΙΚΟΝΙΚΩΝ ΔΡΟΜΟΛΟΓ

Μεταφορά επιπέδου δεδομένων

Το επίπεδο δεδομένων περιέχει μια βάση(FIB) με τον πίνακα προώθησης

- data plane = γρήγορες αναζήτησης

Μεταφορά επιπέδου ελέγχου

Το επίπεδο ελεγχου περιέχει πρόγραμμα δρομολόγησης (RIB) με τον πίνακα δρομολόγησης

- control plane = γρήγορες ενημερώσεις

Μετακίνηση VROOM

1 δημιουργεί tunnels για επαναπροώθηση μηνυμάτων

2 Μετακίνηση επιπέδου ελεγχου στον προορισμό (τερματίζεται η διαδικασία του για λίγο χρόνο και μετά μεταφέρονται οι αλλαγές για να υπάρχει συνοχή RIB του σερβερ και σερβερ προορισμού)

3 επαναπροώθηση μηνυμάτων δρομολόγησης στον προορισμό

4 δημιουργεί επίπεδο δεδομένων από επίπεδο ελέγχου στον προορισμό

5 μεταφορά συνδέσεων δικτύου στον προορισμό

6 κατάργηση επιπέδου δεδομένων και tunnels στον αρχικό υπολογιστή