

NFV και SDN

Οικονομίες κλίμακας μέσω Virtualization



Γράφει ο
Μανώλης Περάκης,
Pre Sales Mng'r IP,
Alcatel-Lucent Ελλάδας

Οι Network Functions Virtualization (NFV) και Software Defined Networking (SDN) θεωρούνται από πολλούς ως οι δύο τεχνολογίες που θα διαμορφώσουν το μέλλον των τηλεπικοινωνιακών δικτύων:

- Η τεχνολογία NFV, αποσκοπεί στην μεταφορά δικτυακών ή τηλεπικοινωνιακών εφαρμογών, που σήμερα συνήθως λειτουργούν σε αποκλειστικές και εξειδικευμένες πλατφόρμες, σε εικονικές υποδομές cloud.
- Η τεχνολογία SDN αποσκοπεί στην αύξηση της ικανότητας του δικτύου να προσαρμόζεται δυναμικά στις ανάγκες των εφαρμογών και υπηρεσιών που εξυπηρετεί.

Οι δύο αυτές έννοιες συνδέονται στενά μεταξύ τους, καθώς η δυνατότητα δυναμικού προγραμματισμού του δικτύου θα ενισχύσει σε μεγάλο βαθμό την απόδοση και την ευελιξία των εφαρμογών NFV επιτρέποντας τη δυναμική απόδοση των δικτυακών πόρων και την αυτοματοποίηση της διασύνδεσής τους.

Η εξέλιξη προς τις δύο αυτές τεχνολογίες έχει ήδη αρχίσει και θα συνεχιστεί σε βάθος χρόνου σε συσχέτιση με τα σχετικά οικονομικά οφέλη που προκύπτουν από την εφαρμογή

τους, και την ικανότητα τους να μετατρέπουν τα σημερινά στατικά δίκτυα, σε δυναμικά προσαρμοζόμενα.

Επικεντρώνοντας στην τεχνολογία SDN, θα λέγαμε ότι αποτελεί ένα όραμα εξέλιξης του δικτύου με πολλούς όμως διαφορετικούς ορισμούς.

Το ONF (Open Networking Foundation), πρωτοστάτησε στην πρώιμη περίοδο του SDN, αλλά προβάλλει ένα σχετικά στενό ορισμό του με τα ακόλουθα βασικά χαρακτηριστικά:

- **Πλήρης διαχωρισμός των πλαισίων ελέγχου και δεδομένων**, (Control Plane / Data Plane), προκειμένου τα στοιχεία του υλικού προώθησης πακέτων δεδομένων να μπορούν να ελέγχονται από ένα ανεξάρτητο πλαίσιο ελέγχου που εδρεύει σε έναν υπολογιστή γενικού σκοπού.
- **Κεντρικό πλαίσιο ελέγχου** που επιτρέπει στα απλά στοιχεία μεταγωγής να μοιράζονται ένα κοινό σημείο ελέγχου υψηλότερης «νοημοσύνης» απ' ό,τι τα ξεχωριστά μεμονωμένα πλαίσια ελέγχου.
- **Εφαρμογή του λογικού τεμαχισμού στο δίκτυο**, καθώς παρέχει τη δυνατότητα ελαστικής κλιμάκωσης, προσαρμοστικότητας και κοινής χρήσης από πολλούς φορείς,



(υπηρεσίες, εφαρμογές), καθένας από τους οποίους έχει μια μοναδική αντίληψη του δικτύου.

- **Δικτυακά Application Programming Interfaces (APIs)** για να επιτρέπεται ο προγραμματισμός των πόρων του δικτύου από τις εφαρμογές και τις υπηρεσίες που το χρησιμοποιούν.

Περισσότερος έλεγχος ή περισσότερη ελαστικότητα;

Το ONF όρισε ένα νέο πρωτόκολλο που ονομάζεται OpenFlow προκειμένου να επιτραπεί ο διαχωρισμός και η συνεργασία των πλαισίων ελέγχου και δεδομένων. Ωστόσο, λίγοι στον χώρο ακολουθούν το στενό ορισμό του ONF για το SDN. Κατά γενική ομολογία, η τεχνολογία SDN θα πρέπει να σχετίζεται λιγότερο με το διαχωρισμό των πλαισίων ελέγχου και δεδομένων και περισσότερο με τη δυνατότητα δυναμικού και αυτοματοποιημένου προγραμματισμού των δικτύων. Είναι κοινώς αποδεκτό ότι κάποια μορφή αποκέντρωσης του ελέγχου είναι σκόπιμη, αλλά οι απόψεις διαφοροποιούνται σημαντικά σε σχέση με το πεδίο εφαρμογής του SDN και τα πρωτόκολλα που πρέπει να χρησιμοποιούνται.

Ως εκ τούτου, εκτός από το ONF, σχετικά πρότυπα αναπτύσσονται στην IETF, η οποία εργάζεται στο χώρο του Data Center Networking και Network Virtualization, και στην OpenStack community, η οποία αναπτύσσει ένα σύνολο από APIs που στην πραγματικότητα εξελίσσονται στο νέο πρότυπο για τη διαχείριση των πόρων επεξεργασίας, αποθήκευσης και διαχείρισης δικτύων στο κέντρο δεδομένων.

Στο χώρο των δικτυακών εφαρμογών και του NFV, μια νεοσύστατη ομάδα του ETSI, η NFV Industry Specification Group θεωρείται πρωτοπόρος στις εξελίξεις στο χώρο.

Οι πάροχοι υπηρεσιών Cloud λειτουργούν κέντρα δεδομένων που αποτελούνται από εκατοντάδες Ethernet μεταγωγούς (Ethernet Switches), χιλιάδες εικονικούς μεταγωγούς (vSwitches), Firewalls και Load Balancers για τη διασύνδεση των Blade Servers και των RACK. Κάθε ένα από αυτά τα στοιχεία σήμερα απαιτεί παραμετροποίηση από ένα ξεχωριστό σύστημα διαχείρισης, καθώς και ξεχωριστά δίκτυα επικάλυψης για να διασυνδέονται με τους πόρους αποθήκευσης και τα δίκτυα ευρείας ζώνης, (WAN). Στο πλαίσιο αυτό, ο διαχωρισμός των πλαισίων ελέγχου και δεδομένων και η χρήση του σχετικού πρωτοκόλλου OpenFlow για τη κεντρική και ενοποιημένη διαχείριση αυτής της δικτυακής υποδομής είναι ελκυστική και αποτελεί ένα εξαιρετικό κίνητρο για την τεχνολογία SDN στο κέντρο δεδομένων.

Ωστόσο, προκύπτει ένα πρόσθετο ζήτημα: η ανάγκη να υποστηριχθούν ταυτόχρονα χιλιάδες πελάτες, καθένας από τους οποίους χρειάζεται το δικό του εικονικό ιδιωτικό δίκτυο (VPN) για να συνδεθεί στους εικονικούς πόρους επεξεργασίας και αποθήκευσης που του παρέχει το κέντρο δεδομένων. Κάθε VPN πρέπει να απομονωθεί από τα αντίστοιχα των υπολοίπων πελατών, αλλά και ταυτόχρονα να μπορεί να επεκταθεί δυναμικά και να προσαρμοστεί στις μεταβαλλόμενες απαιτήσεις των πελατών για παράδειγμα σε διαφορετικές ώρες της ημέρας ή του μήνα.



Αυτή η απαίτηση πολλαπλής μίσθωσης, (multi-tenancy requirement) -όπως αποκαλείται- δεν μπορεί να επιτευχθεί επαρκώς με τις παραδοσιακές τεχνικές, όπως αυτή της παραμετροποίησης των εικονικών τοπικών δικτύων (VLAN), λόγω της περιορισμένης τους επεκτασιμότητας. Αντίθετα, προσεγγίσεις τύπου Layer 3 που διαθέτουν ιδιωτικά υποδίκτυα σε κάθε πελάτη παρέχουν καλύτερη κλιμάκωση, αλλά δεν επιτρέπουν την εύκολη μετακίνηση των διαδικασιών όπως στην περίπτωση μιας ενδεχόμενης αλλαγής σε σχετική IP διεύθυνση του πελάτη.

Νέες λύσεις

Κατά συνέπεια, απαιτούνται νέες λύσεις. Μια περισσότερο ολιστική προσέγγιση για το κέντρο δεδομένων που μπορεί να παρέχει τα κατάλληλα θεμελιακά στοιχεία, και συγκεκριμένα:

- Διαχείριση των πόρων του cloud για την υποστήριξη των αναγκών των εφαρμογών από άκρο σε άκρο, συμπεριλαμβανομένης της υπολογιστικής, αποθήκευσης και δικτύου σε ένα κατανεμημένο και πλήρως αυτοματοποιημένο περιβάλλον.
- Πλήρης αυτοματοποίηση της δικτυακής διασύνδεσης, τόσο στο κέντρο δεδομένων όσο και στο WAN με τη δυναμική δημιουργία και την αναμόρφωση των εικονικών ιδιωτικών Layer 2 και Layer 3 δικτύων.
- APIs που επιτρέπουν στους καταναλωτές του Cloud να δημιουργούν και να διαχειρίζονται τα δικά τους εικονικά

δίκτυα μέσω διαδικασιών ανεξάρτητων της τεχνολογίας της δικτυακής υποδομής.

Αυτά τα θεμελιακά στοιχεία αποτελούν τη βάση κάθε αποτελεσματικής προσέγγισης. Επιπλέον, ο ρόλος της τεχνολογίας SDN και εκτός των κέντρων δεδομένων αξιολογείται για να επιτρέψει τον πιο άμεσο και δυναμικό, βασισμένο σε προκαθορισμένες αρχές, έλεγχο της υποδομής του δικτύου σε ένα περιβάλλον "all-IP", συμπεριλαμβανομένου του οπτικού εξοπλισμού μετάδοσης δεδομένων, του εξοπλισμού πρόσβασης και του εξοπλισμού στις εγκαταστάσεις του πελάτη (CPE).

Η αυξημένη χρήση της τεχνολογίας Virtualization στα δίκτυα των παρόχων, θα οδηγήσει σε ένα πολύ πιο δυναμικό περιβάλλον, όπου εφαρμογές και υπηρεσίες θα μπορούν να ενεργοποιούνται, να κλιμακώνονται και να μετακινούνται με τρόπο άμεσο και αυτοματοποιημένο. Η αυξημένη χρήση των στοιχείων ανάλυσης δικτύου, (analytics), θα επιτρέψει στους παρόχους την δυναμική και με ακρίβεια βελτιστοποίηση του δικτύου τους, επιτρέποντας στις επιχειρήσεις, στους παρόχους περιεχομένου, και στους τελικούς χρήστες να ζητούν και να λαμβάνουν άμεσα εξειδικευμένες υπηρεσίες δικτύου. Ως συνέπεια αυτών των τάσεων, οι δικτυακές υποδομές θα πρέπει να είναι σε θέση να προσαρμόζονται άμεσα, πολύ πιο γρήγορα απ' ό τι σήμερα, στις μεταβαλλόμενες ανάγκες διασύνδεσης των πελατών τους. Η ικανοποίηση αυτών των απαιτήσεων είναι η ουσία της τεχνολογίας SDN.