

**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα**

**Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Αθήνας**

Ιατρική Πληροφορική - Ε

**Άσκηση 4:** Διευθυνσιοδότηση IP - VLSM

Δρ.Παντελής Ασβεστάς

Τμήμα Μηχανικών Βιοϊατρικής Τεχνολογίας T.E.

|  |  |
| --- | --- |
| Το περιεχόμενο του μαθήματος διατίθεται με άδεια CreativeCommons εκτός και αν αναφέρεται διαφορετικά | Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους. |

|  |  |
| --- | --- |
| ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: | ΔΙΩΡΟ: |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ΕΠΩΝΥΜΟ: | ΟΝΟΜΑ: | ΑΜ: |
| ΕΠΩΝΥΜΟ: | ΟΝΟΜΑ: | ΑΜ: |

Περιεχόμενα

[1. Στόχος 3](#_Toc401664169)

[2. Θεωρητικό υπόβαθρο 3](#_Toc401664170)

[4. Εργαστηριακή διαδικασία 5](#_Toc401664171)

[4.1 Ζητείται να γίνει η διευθυνσιοδότηση του δικτύου δεδομένων ενός νοσοκομείου με τις εξής προδιαγραφές: 5](#_Toc401664172)

[4.2 Υλοποιήστε στο Cisco Packet Tracer το δίκτυο που φαίνεται στο σχήμα που ακολουθεί, χρησιμοποιώντας το δρομολογητή 2620ΧΜ. Στο δρομολογητή να προστεθεί ένα δομοστοιχείο (module) ΝΜ-4Ε. Αυτό γίνεται ως ακολούθως: 6](#_Toc401664173)

# Στόχος

Αυτή η εργαστηριακή άσκηση αφορά στην απόδοση διευθύνσεων IPσε δίκτυα υπολογιστών χρησιμοποιώντας την τεχνική της μάσκας υποδικτύου μεταβλητού μήκους (Variable Length Subnet Mask - VLSM).

# Θεωρητικό υπόβαθρο

Πολλές φορές ένα μεγάλο δίκτυο υπολογιστών διαχωρίζεται σε μικρότερα **λογικά υποδίκτυα** εξαιτίας γεωγραφικών περιορισμών (π.χ το δίκτυο καλύπτει δύο ή περισσότερους ορόφους ενός κτιρίου) ή για λόγους βελτιστοποίησης της απόδοσης και διαχείρισης του δικτύου (είναι καλύτερο και πιο εύκολο να διαχειρίζεται κάποιος πολλά μικρά υποδίκτυα παρά ένα μεγάλο δίκτυο) ή για λόγους ασφαλείας (π.χ. το υποδίκτυο που περιλαμβάνει τις απεικονιστικές συσκευές ενός νοσοκομείου δεν χρειάζεται να επικοινωνεί με το υποδίκτυο του λογιστηρίου). Ο τρόπος ανάθεσης διευθύνσεων IP σε κάθε υποδίκτυο γίνεται έτσι ώστε να:

1. καλύπτονται οι ανάγκες (τρέχουσες και μελλοντικές) κάθε υποδικτύου σε διευθύνσεις IP
2. υπάρχει δυνατότητα επέκτασής του χωρίς όμως να δημιουργείται μεγάλος αριθμός αχρησιμοποίητων διευθύνσεων IP.

Συνήθως, είναι διαθέσιμη μία μόνο “δεξαμενή” διευθύνσεων IP (π. χ. 192.168.0.0/24).Για να ικανοποιούνται οι προηγούμενες δύο απαιτήσεις, η αρχική “δεξαμενή” χωρίζεται σε μικρότερες, οι οποίες καλύπτουν τις ανάγκες των υποδικτύων. Έστω για παράδειγμα ότι επιθυμείται να δημιουργηθούν 4 υποδίκτυα το ΥΔ1, ΥΔ2, ΥΔ3 και ΥΔ4 τα οποία έχουν 10, 35, 25 και 100 συσκευές αντίστοιχα, όπου έχουν συνυπολογιστεί **όλες οι τερματικές συσκευές, δρομολογητές και πιθανόν μελλοντικές επεκτάσεις**. Έστω ότι είναι διαθέσιμη η “δεξαμενή” διευθύνσεων IP 192.168.0.0/24. Η “δεξαμενή” αυτή μπορεί να δώσει μέχρι και 254 IPδιευθύνσεις. Από τη στιγμή που το συνολικό πλήθος συσκευών είναι 170, **θεωρητικά** μπορούν να καλυφθούν όλες οι ανάγκες σε IP διευθύνσεις. **Αυτός είναι και ο πρώτος έλεγχος που πρέπει να γίνεται κάθε φορά, δηλαδή αν η διαθέσιμη “δεξαμενή” διευθύνσεων μπορεί να καλύψει συνολικά τις ανάγκες σε IP διευθύνσεις**. Μια πρώτη προσέγγιση θα ήταν να χωριστούν οι 254 IPδιευθύνσεις σε 4 τμήματα (δηλ. από 63 IPδιευθύνσεις περίπου). Όμως, όπως γίνεται αντιληπτό, αυτή η προσέγγιση δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί στο συγκεκριμένο παράδειγμα καθώς δεν καλύπτονται οι ανάγκες του υποδικτύου ΥΔ4, το οποίο έχει 100 συσκευές. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιείται η μέθοδος της **μάσκας υποδικτύου μεταβλητού μήκους** (**Variable Length Subnet Mask** - **VLSM**).

Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή, ξεκινάμε από το υποδίκτυο που έχει τις περισσότερες συσκευές, στη συγκεκριμένη περίπτωση το ΥΔ4.Για το υποδίκτυο αυτό χρειάζονται 100IPδιευθύνσεις για συσκευές και 2 IPδιευθύνσεις για τη διεύθυνση δικτύου και τη διεύθυνση εκπομπής, δηλ. συνολικά 102IPδιευθύνσεις. Το μήκος προθέματος που καλύπτει τις ανάγκες σε IPδιευθύνσεις και ταυτόχρονα το πλήθος των αχρησιμοποίητων IP διευθύνσεων είναι ελάχιστο είναι το 25 καθώς $2^{32-25}=2^{7}=128$. Συνεπώς, η αντίστοιχη μάσκα υποδικτύου θα είναι 255.255.255.128. Η αρχική δεξαμενή IPδιευθύνσεων είναι 192.168.0.0/24, το οποίο σημαίνει ότι οι IPδιευθύνσεις γενικά είναι από **192.168.0.0** έως και **192.168.0.255**. Η διεύθυνση 192.168.0.0 ορίζεται να η διεύθυνση δικτύου του ΥΔ4, δηλαδή για το υποδίκτυο αυτό οι IP διευθύνσεις θα είναι στο μπλοκ **192.168.0.0/25**, το οποίο σημαίνει ότι οι IPδιευθύνσεις θα είναι από 192.168.0.0 έως και 192.168.0.127, από τις οποίες οι 192.168.0.1 έως και 192.168.0.126 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τις συσκευές.

Στη συνέχεια, εξετάζουμε το δεύτερο μεγαλύτερο σε πλήθος συσκευών υποδίκτυο, το οποίο είναι το ΥΔ2 με 35 συσκευές. Για το υποδίκτυο αυτό χρειάζονται 35IPδιευθύνσεις για συσκευές και 2 IPδιευθύνσεις για τη διεύθυνση δικτύου και τη διεύθυνση εκπομπής, δηλ. συνολικά 37 IPδιευθύνσεις. Το μήκος προθέματος που καλύπτει τις ανάγκες σε IPδιευθύνσεις και ταυτόχρονα το πλήθος των αχρησιμοποίητων IP διευθύνσεων είναι ελάχιστο είναι το 26 καθώς $2^{32-26}=2^{6}=64$. Συνεπώς, η αντίστοιχη μάσκα υποδικτύου θα είναι 255.255.255.192.**Η διεύθυνση δικτύου για το υποδίκτυο αυτό θα είναι η επόμενη από την τελευταία διεύθυνση του προηγούμενου υποδικτύου**ΥΔ4, δηλαδή θα είναι η 192.168.0.128. Δηλαδή για το υποδίκτυο αυτό οι IP διευθύνσεις θα είναι στο μπλοκ **192.168.0.128/26**, το οποίο σημαίνει ότι οι IPδιευθύνσεις θα είναι από 192.168.0.128 έως και 192.168.0.191, από τις οποίες οι 192.168.0.129 έως και 192.168.0.190 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τις συσκευές του υποδικτύου.

Στη συνέχεια, εξετάζουμε το επόμενο μεγαλύτερο σε πλήθος συσκευών υποδίκτυο, το οποίο είναι το ΥΔ3 με 25 συσκευές. Για το υποδίκτυο αυτό χρειάζονται 25IPδιευθύνσεις για συσκευές και 2 IPδιευθύνσεις για τη διεύθυνση δικτύου και τη διεύθυνση εκπομπής, δηλ. συνολικά 27 IPδιευθύνσεις. Το μήκος προθέματος που καλύπτει τις ανάγκες σε IPδιευθύνσεις και ταυτόχρονα το πλήθος των αχρησιμοποίητων IP διευθύνσεων είναι ελάχιστο είναι το 27 καθώς $2^{32-27}=2^{5}=32$. Συνεπώς, η αντίστοιχη μάσκα υποδικτύου θα είναι 255.255.255.224. **Η διεύθυνση δικτύου για το υποδίκτυο αυτό θα είναι η επόμενη από την τελευταία διεύθυνση του προηγούμενου υποδικτύου** ΥΔ4, δηλαδή θα είναι η 192.168.0.192. Δηλαδή για το υποδίκτυο αυτό οι IP διευθύνσεις θα είναι στο μπλοκ **192.168.0.192/27**, το οποίο σημαίνει ότι οι IPδιευθύνσεις θα είναι από 192.168.0.192 έως και 192.168.0.223, από τις οποίες οι 192.168.0.193 έως και 192.168.0.222 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τις συσκευές του υποδικτύου.

Τέλος, εξετάζεται το ΥΔ1 το οποίο έχει 10 συσκευές, οπότε χρειάζονται 10IPδιευθύνσεις για συσκευές και 2 IPδιευθύνσεις για τη διεύθυνση δικτύου και τη διεύθυνση εκπομπής, δηλ. συνολικά 12 IPδιευθύνσεις. Το μήκος προθέματος που καλύπτει τις ανάγκες σε IPδιευθύνσεις και ταυτόχρονα το πλήθος των αχρησιμοποίητων IP διευθύνσεων είναι ελάχιστο είναι το 28 καθώς $2^{32-28}=2^{4}=16$. Συνεπώς, η αντίστοιχη μάσκα υποδικτύου θα είναι 255.255.255.240. **Η διεύθυνση δικτύου για το υποδίκτυο αυτό θα είναι η επόμενη από την τελευταία διεύθυνση του προηγούμενου υποδικτύου** ΥΔ4, δηλαδή θα είναι η 192.168.0.224. Δηλαδή για το υποδίκτυο αυτό οι IP διευθύνσεις θα είναι στο μπλοκ **192.168.0.224/28**, το οποίο σημαίνει ότι οι IPδιευθύνσεις θα είναι από 192.168.0.224 έως και 192.168.0.239, από τις οποίες οι 192.168.0.225 έως και 192.168.0.238 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τις συσκευές του υποδικτύου.

Τα παραπάνω συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Υποδίκτυο | Πλήθος συσκευών | Πλήθος ΙP που χρειάζονται | Μήκος προθέματος | Διεύθυνση Δικτύου | Διεύθυνση εκπομπής |
| ΥΔ4 | 100 | 128 | 25 | 192.168.0.0 | 192.168.0.127 |
| ΥΔ2 | 35 | 64 | 26 | 192.168.0.128 | 192.168.0.191 |
| ΥΔ3 | 25 | 32 | 27 | 192.168.0.192 | 192.168.0.223 |
| ΥΔ1 | 10 | 16 | 28 | 192.168.0.224 | 192.168.0.239 |

# Εργαστηριακή διαδικασία

## Ζητείται να γίνει η διευθυνσιοδότηση του δικτύου δεδομένων ενός νοσοκομείου με τις εξής προδιαγραφές:

* Τμήμα τομογραφίας (CT, MRI): συσκευές
* Τμήμα ακτινολογίας: συσκευές
* Τμήμα πυρηνικής ιατρικής: συσκευές
* Γραφεία ιατρών: συσκευές

**Διατίθεται η “δεξαμενή διευθύνσεων”.**

Για τα τέσσερα υποδίκτυα να συμπληρωθεί κατάλληλα ο επόμενος πίνακας ώστε να καλύπτονται οι ανάγκες κάθε υποδικτύου και ταυτόχρονα να είναι ελάχιστος ο αριθμός των αχρησιμοποίητων διευθύνσεων. **Να χρησιμοποιηθεί η τεχνική VLSM**.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **IP ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ** | **Μάσκα Υποδικτύου** | **ΠΡΩΤΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΗ IP ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ**  | **ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ ΔΙΑΘΕΣΙΜΗ IP ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ** | **ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΚΠΟΜΠΗΣ** |
| **Τμήμα τομογραφίας** |  |  |  |  |  |
| **Τμήμα ακτινολογίας** |  |  |  |  |  |
| **Τμήμα Πυρηνικής Ιατρικής** |  |  |  |  |  |
| **Γραφεία ιατρών** |  |  |  |  |  |

## Υλοποιήστε στο Cisco Packet Tracer το δίκτυο που φαίνεται στο σχήμα που ακολουθεί, χρησιμοποιώντας το δρομολογητή 2620ΧΜ. Στο δρομολογητή να προστεθεί ένα δομοστοιχείο (module) ΝΜ-4Ε. Αυτό γίνεται ως ακολούθως:

* Κάνουμε αριστερό κλικ στο δρομολογητή.
* Στην καρτέλα Physicalπατάμε το κουμπί ρεύματος του δρομολογητή για να τον απενεργοποιήσουμε.
* Κάνουμεdrag-and-dropτοΝΜ-4Εσε μία υποδοχή του δρομολογητή.
* Πατάμε το κουμπί ρεύματος του δρομολογητή για να τον ενεργοποιήσουμε.



1. Να γίνουν οι ρυθμίσεις IP όλων των συσκευών.
2. Αφού γίνουν όλες οι ρυθμίσεις, να επιβεβαιωθεί η επικοινωνία σε κάθε υποδίκτυο και μεταξύ των υποδικτύων.

|  |
| --- |
| **Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα****Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Αθήνας** |
| **Τέλος Ενότητας** |
| **Χρηματοδότηση*** Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
* Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο ΤΕΙ Αθήνας**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
* Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.

 |

**Σημειώματα**

**Σημείωμα Αναφοράς**

Copyright ΤΕΙ Αθήνας, Παντελής Ασβεστάς, 2014.Παντελής Ασβεστάς. «Ιατρική Πληροφορική. Άσκηση 4: Διευθυνσιοδότηση IP - VLSM». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: [ocp.teiath.gr](https://ocp.teiath.gr/).

**Σημείωμα Αδειοδότησης**

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό. Οι όροι χρήσης των έργων τρίτων επεξηγούνται στη διαφάνεια «Επεξήγηση όρων χρήσης έργων τρίτων».

Τα έργα για τα οποία έχει ζητηθεί άδεια αναφέρονται στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

* που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
* που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
* που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

**Επεξήγηση όρων χρήσης έργων τρίτων**

|  |  |
| --- | --- |
| © | Δεν επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου, παρά μόνο εάν ζητηθεί εκ νέου άδεια από το δημιουργό. |
| διαθέσιμο με άδεια CC-BY | Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου και η δημιουργία παραγώγων αυτού με απλή αναφορά του δημιουργού. |
| διαθέσιμο με άδεια CC-BY-SA | Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού, και διάθεση του έργου ή του παράγωγου αυτού με την ίδια άδεια. |
| διαθέσιμο με άδεια CC-BY-ND | Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού. Δεν επιτρέπεται η δημιουργία παραγώγων του έργου. |
| διαθέσιμο με άδεια CC-BY-NC | Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού. Δεν επιτρέπεται η εμπορική χρήση του έργου. |
| διαθέσιμο με άδεια CC-BY-NC-SA | Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού και διάθεση του έργου ή του παράγωγου αυτού με την ίδια άδεια. Δεν επιτρέπεται η εμπορική χρήση του έργου. |
| διαθέσιμο με άδεια CC-BY-NC-ND | Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού. Δεν επιτρέπεται η εμπορική χρήση του έργου και η δημιουργία παραγώγων του. |
| διαθέσιμο με άδεια CC0 Public Domain | Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου, η δημιουργία παραγώγων αυτού και η εμπορική του χρήση, χωρίς αναφορά του δημιουργού. |
| διαθέσιμο ως κοινό κτήμα | Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου, η δημιουργία παραγώγων αυτού και η εμπορική του χρήση, χωρίς αναφορά του δημιουργού. |
| χωρίς σήμανση | Συνήθως δεν επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου. |

**Διατήρηση Σημειωμάτων**

* Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:
* Το Σημείωμα Αναφοράς
* Το Σημείωμα Αδειοδότησης
* Τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
* Το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει) μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.