

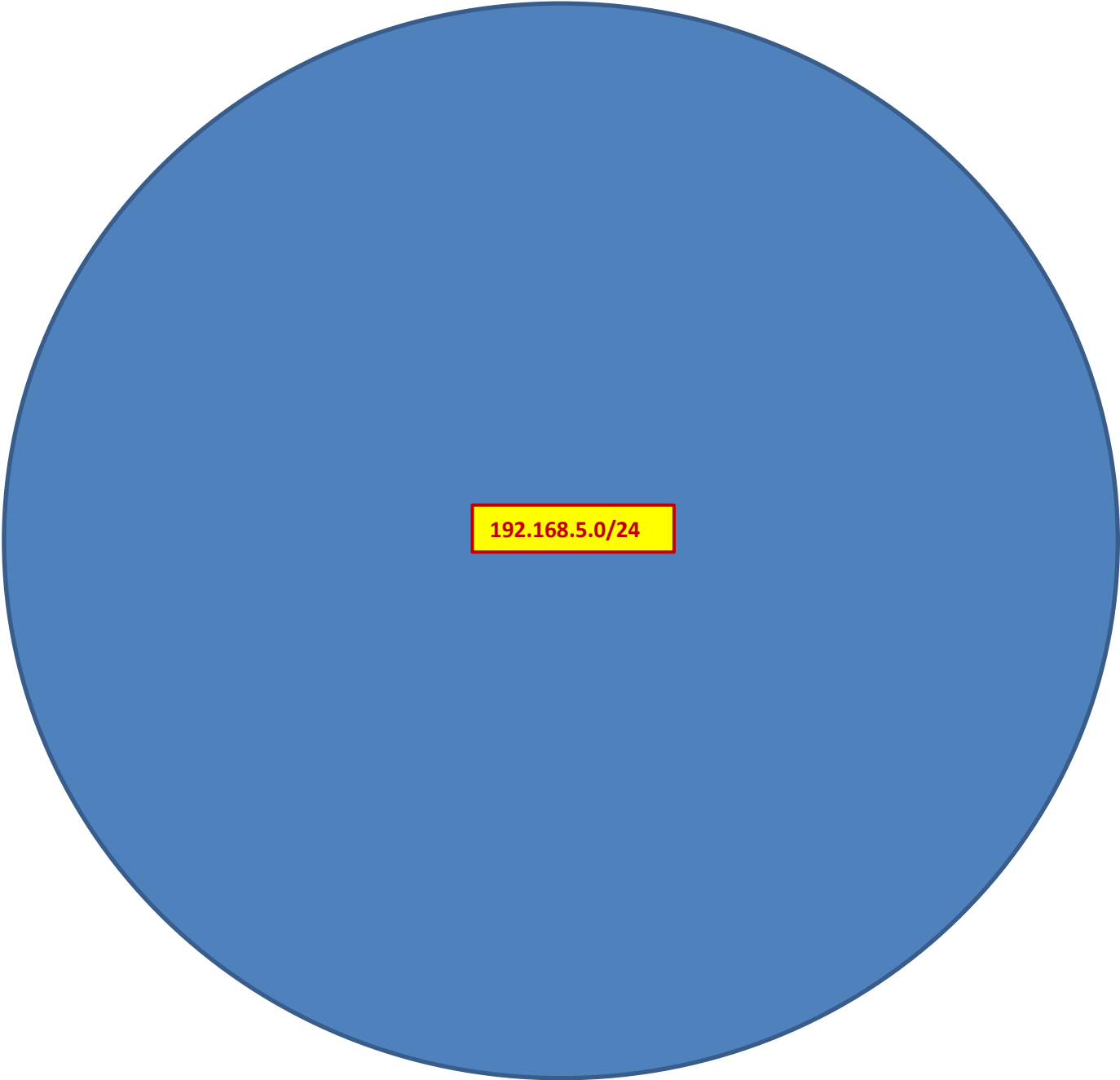
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΥΠΟΔΙΚΤΥΩΣΗΣ ΜΕ ΜΑΣΚΑ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΥ ΜΗΚΟΥΣ

(Variable Length Subnet Mask)

Πρέπει να επισημανθεί ότι στην περίπτωση της υποδικτύωσης μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε και μεταβλητού μήκους μάσκες υποδικτύωσης (**Variable Length Subnet Masking - VLSM**) για διαφορετικά υποδίκτυα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα διαφορετικού μεγέθους υποδίκτυα. **Να εφαρμόσουμε δηλαδή υποδικτύωση σε υποδίκτυο.**

Εστω ότι έχουμε το δίκτυο: **192.168.5.0** κλάσης C με προκαθορισμένη μάσκα δικτύου την **255.255.255.0** ή σε μορφή CIDR (**Classless Inter Domain Routing**): **192.168.5.0/24** το οποίο, ας πούμε ότι αναπαρίσταται με την παρακάτω μορφή και σχήμα.

bits' position	1	8	9	16	17	24	25	26	27	28	29	30	31	32
binary	11000000							0	0	0	0	0	0	0
decimal	192							0						



Σ' αυτό το δίκτυο μας ζητείται να δημιουργήσουμε τα εξής υποδίκτυα:

- A.** Ενα δίκτυο U με 113 Η/Υ.
- B.** Ενα δίκτυο V με 56 Η/Υ.
- Γ.** Ενα δίκτυο W με 25 Η/Υ.
- Δ.** Ενα δίκτυο X με 11 Η/Υ.
- Ε.** Ενα δίκτυο Y με 6 Η/Υ.
- Ζ.** Ενα δίκτυο Z με 5 Η/Υ.

A. ΔΙΚΤΥΟ U.

Για να έχουμε 113 διαφορετικές IP (**Internet Protocol**) διευθύνσεις για τους αντίστοιχους Η/Υ πρέπει να ισχύει η συνθήκη: $2^6 = 64 < 113 < 128 = 2^7$. Δηλαδή χρειάζομαι το bit με εκθέτη το 7 (το **MSB - Most Significant Bit**) από το τελευταίο octet της προκαθορισμένης μάσκας του δικτύου, που αναφέρεται παραπάνω, για να αναπαραστήσω το πλήθος των Η/Υ. (Θυμίζουμε ότι η αρίθμηση των εκθετών του 2 αρχίζει από το 0). Θέτοντας τις δύο δυνατές τιμές γ' αυτό το bit έχουμε, από το αρχικά διαθέσιμο δίκτυο: **192.168.5.0/24**, δύο διαφορετικά δίκτυα που φαίνονται παρακάτω:

bits' position	1	8	9	16	17	24	25	26	27	28	29	30	31	32
binary	11000000		10101000		00000101		0	H	H	H	H	H	H	H
decimal	192		168		5									
bits' position	1	8	9	16	17	24	25	26	27	28	29	30	31	32
binary	11000000		10101000		00000101		1	H	H	H	H	H	H	H
decimal	192		168		5									

όπου $H = \text{Hosts} = H/Y$.

Για να βρούμε τα αναγνωριστικά (όνομα) των δικτύων θέτουμε όπου **H** την δυαδική τιμή **0** και αποκτούμε την παρακάτω μορφή:

bits' position	1	8	9	16	17	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
binary	11000000			10101000			00000101			0	0	0	0	0	0
decimal	192			168			5			0					
bits' position	1	8	9	16	17	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
binary	11000000			10101000			00000101			1	0	0	0	0	0
decimal	192			168			5			128					

με μάσκα υποδικτύου την **255.255.255.128**. (Το 128 του τελευταίου octet της μάσκας υποδικτύου, προκύπτει από το γεγονός ότι δεσμεύσαμε το MSB (2^7) του octet της IP διεύθυνσης για να καθορίσουμε μαζί με τα προηγούμενα octets την ονομασία των δικτύων.)

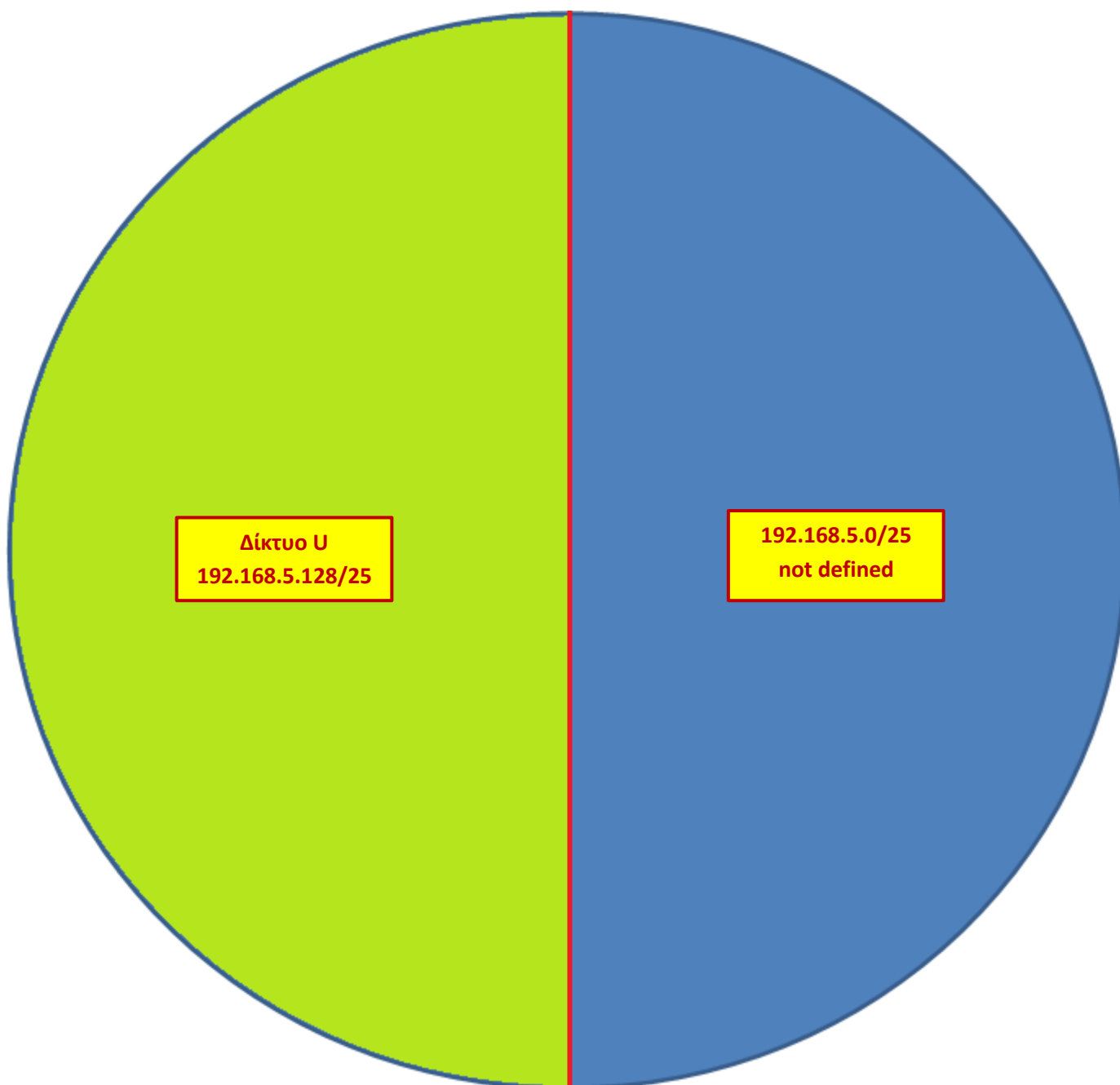
Η κατά CIDR ονομασία των δικτύων που προκύπτουν είναι:

192.168.5.0/25 και
192.168.5.128/25

Επιλέγουμε να κρατήσουμε ως **δίκτυο U** το **192.168.5.128/25** το οποίο μπορεί να υποστηρίξει $126 = 2^7 - 2$ διαφορετικές δικτυακές συσκευές. Η IP διεύθυνση **ευρυεκπομπής (Broadcast)** αυτού δικτύου προκύπτει αν θέσουμε όπου **H** την δυαδική τιμή **1** και έχουμε την παρακάτω μορφή:

bits' position	1	8	9	16	17	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
binary	11000000			10101000			00000101			1	1	1	1	1	1	1
decimal	192			168			5			255						

Ετσι το αρχικό δίκτυο αποκτά το παρακάτω σχήμα:



B. ΔΙΚΤΥΟ V.

Για να έχουμε 56 διαφορετικές IP (**Internet Protocol**) διευθύνσεις για τους αντίστοιχους Η/Υ πρέπει να ισχύει η συνθήκη: $2^5 = 32 < 56 < 64 = 2^6$. Δηλαδή χρειαζόμαστε το bit με εκθέτη το 6 από το τελευταίο octet της προκαθορισμένης μάσκας του δικτύου, που αναφέρεται παραπάνω, για να αναπαραστήσω το πλήθος των Η/Υ. (Θυμίζουμε ότι το bit με εκθέτη το 7, το χρησιμοποιήσαμε για να δημιουργήσουμε το δίκτυο U.) Θέτοντας τις δύο δυνατές τιμές γι' αυτό το bit έχουμε, από το διαθέσιμο δίκτυο: **192.168.5.0/25**, δύο διαφορετικά δίκτυα που φαίνονται παρακάτω:

bits' position	1	8	9	16	17	24	25	26	27	28	29	30	31	32
binary	11000000		10101000		00000101		0	0	H	H	H	H	H	H
decimal	192		168		5									
bits' position	1	8	9	16	17	24	25	26	27	28	29	30	31	32
binary	11000000		10101000		00000101		0	1	H	H	H	H	H	H
decimal	192		168		5									

όπου $H = \text{Hosts} = H/Y$.

Για να βρούμε τα αναγνωριστικά (όνομα) των δικτύων θέτουμε όπου **H** την δυαδική τιμή **0** και αποκτούμε την παρακάτω μορφή:

bits' position	1	8	9	16	17	24	25	26	27	28	29	30	31	32
binary	11000000		10101000		00000101		0	0	0	0	0	0	0	0
decimal	192		168		5		0							
bits' position	1	8	9	16	17	24	25	26	27	28	29	30	31	32
binary	11000000		10101000		00000101		0	1	0	0	0	0	0	0
decimal	192		168		5		64							

με μάσκα υποδικτύου την **255.255.255.192**. (Το 192 του τελευταίου octet της μάσκας υποδικτύου, προκύπτει από το γεγονός ότι δεσμεύσαμε τα δύο MSB (2^7 και 2^6) του octet της IP διεύθυνσης για να καθορίσουμε μαζί με τα προηγούμενα octets την ονομασία των δικτύων.)

Η κατά CIDR ονομασία των δικτύων που προκύπτουν είναι:

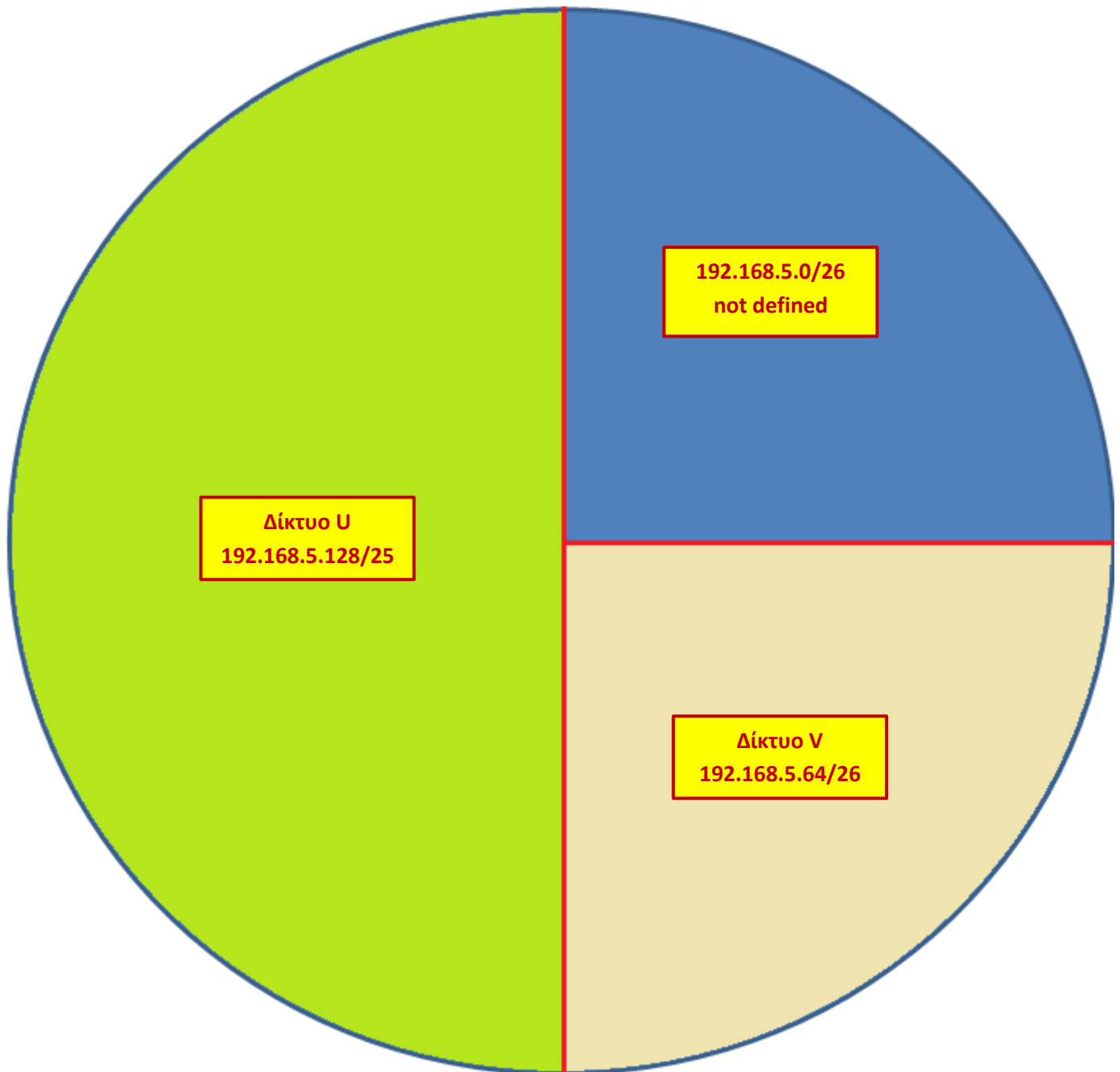
192.168.5.0/26 και

192.168.5.64/26

Επιλέγουμε να κρατήσουμε ως **δίκτυο V** το **192.168.5.64/26** το οποίο μπορεί να υποστηρίξει $62 = 2^6 - 2$ διαφορετικές δικτυακές συσκευές. Η IP διεύθυνση **ευρυεκπομπής (Broadcast)** αυτού δικτύου προκύπτει αν θέσουμε όπου **H** την δυαδική τιμή **1** και έχουμε την παρακάτω μορφή:

bits' position	1	8	9	16	17	24	25	26	27	28	29	30	31	32
binary	11000000		10101000		00000101			0	1	1	1	1	1	1
decimal	192		168		5			127						

Ετσι το αρχικό δίκτυο αποκτά το παρακάτω σχήμα:



Γ. ΔΙΚΤΥΟ W.

Για να έχουμε 25 διαφορετικές IP (**Internet Protocol**) διευθύνσεις για τους αντίστοιχους Η/Υ πρέπει να ισχύει η συνθήκη: $2^4 = 16 < 25 < 32 = 2^5$. Δηλαδή χρειαζόμαστε το bit με εκθέτη το 5 από το τελευταίο octet της προκαθορισμένης μάσκας του δικτύου, που αναφέρεται παραπάνω, για να αναπαραστήσω το πλήθος των Η/Υ. (Θυμίζουμε ότι το bit με εκθέτη το 7, το χρησιμοποιήσαμε για να δημιουργήσουμε το δίκτυο U και το bit με εκθέτη το 6, το χρησιμοποιήσαμε για να δημιουργήσουμε το δίκτυο V.) Θέτοντας τις δύο δυνατές τιμές γι' αυτό το bit έχουμε, από το διαθέσιμο δίκτυο: **192.168.5.0/26**, δύο διαφορετικά δίκτυα που φαίνονται παρακάτω:

bits' position	1	8	9	16	17	24	25	26	27	28	29	30	31	32
binary	11000000		10101000		00000101		0	0	0	H	H	H	H	H
decimal	192		168		5									

bits' position	1	8	9	16	17	24	25	26	27	28	29	30	31	32
binary	11000000		10101000		00000101		0	0	1	H	H	H	H	H
decimal	192		168		5									

όπου $H = \text{Hosts} = H/Y$.

Για να βρούμε τα αναγνωριστικά (όνομα) των δικτύων θέτουμε όπου **H** την δυαδική τιμή **0** και αποκτούμε την παρακάτω μορφή:

bits' position	1	8	9	16	17	24	25	26	27	28	29	30	31	32
binary	11000000		10101000		00000101		0	0	0	0	0	0	0	0
decimal	192		168		5		0							
bits' position	1	8	9	16	17	24	25	26	27	28	29	30	31	32
binary	11000000		10101000		00000101		0	0	1	0	0	0	0	0
decimal	192		168		5		32							

με μάσκα υποδικτύου την **255.255.255.224**. (Το 224 του τελευταίου octet της μάσκας υποδικτύου, προκύπτει από το γεγονός ότι δεσμεύσαμε τα τρία MSB (2^7 , 2^6 και 2^5) του octet της IP διεύθυνσης για να καθορίσουμε μαζί με τα προηγούμενα octets την ονομασία των δικτύων.)

Η κατά CIDR ονομασία των δικτύων που προκύπτουν είναι:

192.168.5.0/27 και

192.168.5.32/27

Επιλέγουμε να κρατήσουμε ως **δίκτυο W** το **192.168.5.32/27** το οποίο μπορεί να υποστηρίξει **$30 = 2^5 - 2$** διαφορετικές δικτυακές συσκευές. Η IP διεύθυνση **ευρυεκπομπής (Broadcast)** αυτού δικτύου προκύπτει αν θέσουμε όπου **H** την δυαδική τιμή **1** και έχουμε την παρακάτω μορφή:

bits' position	1	8	9	16	17	24	25	26	27	28	29	30	31	32
binary	11000000		10101000		00000101		0	0	1	1	1	1	1	1
decimal	192		168		5		63							

Ετσι το αρχικό δίκτυο αποκτά το παρακάτω σχήμα:



Δ. ΔΙΚΤΥΟ Χ.

Για να έχουμε 11 διαφορετικές IP (**Internet Protocol**) διευθύνσεις για τους αντίστοιχους Η/Υ πρέπει να ισχύει η συνθήκη: $2^3 = 8 < 11 < 16 = 2^4$. Δηλαδή χρειαζόμαστε το bit με εκθέτη το 4 από το τελευταίο octet της προκαθορισμένης μάσκας του δικτύου, που αναφέρεται παραπάνω, για να αναπαραστήσω το πλήθος των Η/Υ. (Θυμίζουμε ότι το bit με εκθέτη το 7, το χρησιμοποιήσαμε για να δημιουργήσουμε το δίκτυο U, το bit με εκθέτη το 6, το χρησιμοποιήσαμε για να δημιουργήσουμε το δίκτυο V και το bit με εκθέτη το 5, το χρησιμοποιήσαμε για να δημιουργήσουμε το δίκτυο W.) Θέτοντας τις δύο δυνατές τιμές γι' αυτό το bit έχουμε, από το διαθέσιμο δίκτυο: **192.168.5.0/27**, δύο διαφορετικά δίκτυα που φαίνονται παρακάτω:

bits' position	1	8	9	16	17	24	25	26	27	28	29	30	31	32			
binary	11000000			10101000			00000101			0	0	0	0	H	H	H	H
decimal	192			168			5										
bits' position	1	8	9	16	17	24	25	26	27	28	29	30	31	32			
binary	11000000			10101000			00000101			0	0	0	1	H	H	H	H
decimal	192			168			5										

όπου $H = \text{Hosts} = H/Y$.

Για να βρούμε τα αναγνωριστικά (όνομα) των δικτύων θέτουμε όπου **H** την δυαδική τιμή **0** και αποκτούμε την παρακάτω μορφή:

bits' position	1	8	9	16	17	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
binary	11000000			10101000			00000101			0	0	0	0	0	0
decimal	192			168			5			0					
bits' position	1	8	9	16	17	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
binary	11000000			10101000			00000101			0	0	0	1	0	0
decimal	192			168			5			16					

με μάσκα υποδικτύου την **255.255.255.240**. (Το 240 του τελευταίου octet της μάσκας υποδικτύου, προκύπτει από το γεγονός ότι δεσμεύσαμε τα τέσσερα MSB (2^7 , 2^6 , 2^5 και 2^4) του octet της IP διεύθυνσης για να καθορίσουμε μαζί με τα προηγούμενα octets την ονομασία των δικτύων.)

Η κατά CIDR ονομασία των δικτύων που προκύπτουν είναι:

192.168.5.0/28 και

192.168.5.16/28

Επιλέγουμε να κρατήσουμε ως **δίκτυο X** το **192.168.5.16/28** το οποίο μπορεί να υποστηρίξει **$14 = 2^4 - 2$** διαφορετικές δικτυακές συσκευές. Η IP διεύθυνση **ευρυεκπομπής (Broadcast)** αυτού δικτύου προκύπτει αν θέσουμε όπου **H** την δυαδική τιμή **1** και έχουμε την παρακάτω μορφή:

bits' position	1	8	9	16	17	24	25	26	27	28	29	30	31	32
binary	11000000		10101000		00000101		0	0	0	1	1	1	1	1
decimal	192		168		5		31							

Ετσι το αρχικό δίκτυο αποκτά το παρακάτω σχήμα:



Ε. ΔΙΚΤΥΟ Υ.

Για να έχουμε 6 διαφορετικές IP (**Internet Protocol**) διευθύνσεις για τους αντίστοιχους Η/Υ πρέπει να ισχύει η συνθήκη: $2^2 = 4 < 6 < 8 = 2^3$. Δηλαδή χρειαζόμαστε το bit με εκθέτη το 3 από το τελευταίο octet της προκαθορισμένης μάσκας του δικτύου, που αναφέρεται παραπάνω, για να αναπαραστήσω το πλήθος των Η/Υ. (Θυμίζουμε ότι το bit με εκθέτη το 7, το χρησιμοποιήσαμε για να δημιουργήσουμε το δίκτυο U, το bit με εκθέτη το 6, το χρησιμοποιήσαμε για να δημιουργήσουμε το δίκτυο V, το bit με εκθέτη το 5, το χρησιμοποιήσαμε για να δημιουργήσουμε το δίκτυο W και το bit με εκθέτη το 4, το χρησιμοποιήσαμε για να δημιουργήσουμε το δίκτυο X.) Θέτοντας τις δύο δυνατές τιμές γι' αυτό το bit έχουμε, από το διαθέσιμο δίκτυο: **192.168.5.0/28**, δύο διαφορετικά δίκτυα που φαίνονται παρακάτω:

bits' position	1	8	9	16	17	24	25	26	27	28	29	30	31	32
binary	11000000			10101000			00000101			0	0	0	0	H H H
decimal	192			168			5							

bits' position	1	8	9	16	17	24	25	26	27	28	29	30	31	32
binary	11000000			10101000			00000101			0	0	0	0	1 H H H
decimal	192			168			5							

όπου **H** = **Hosts** = Η/Υ.

Για να βρούμε τα αναγνωριστικά (όνομα) των δικτύων θέτουμε όπου **H** την δυαδική τιμή **0** και αποκτούν την παρακάτω μορφή:

bits' position	1	8	9	16	17	24	25	26	27	28	29	30	31	32
binary	11000000			10101000			00000101			0	0	0	0	0
decimal	192			168			5			0				

bits' position	1	8	9	16	17	24	25	26	27	28	29	30	31	32
binary	11000000			10101000			00000101			0	0	0	1	0
decimal	192			168			5			8				

με μάσκα υποδικτύου την **255.255.255.248**. (Το 248 του τελευταίου octet της μάσκας υποδικτύου, προκύπτει από το γεγονός ότι δεσμεύσαμε τα πέντε MSB (2^7 , 2^6 , 2^5 , 2^4 και 2^3) του octet της IP διεύθυνσης για να καθορίσουμε μαζί με τα προηγούμενα octets την ονομασία των δικτύων.)

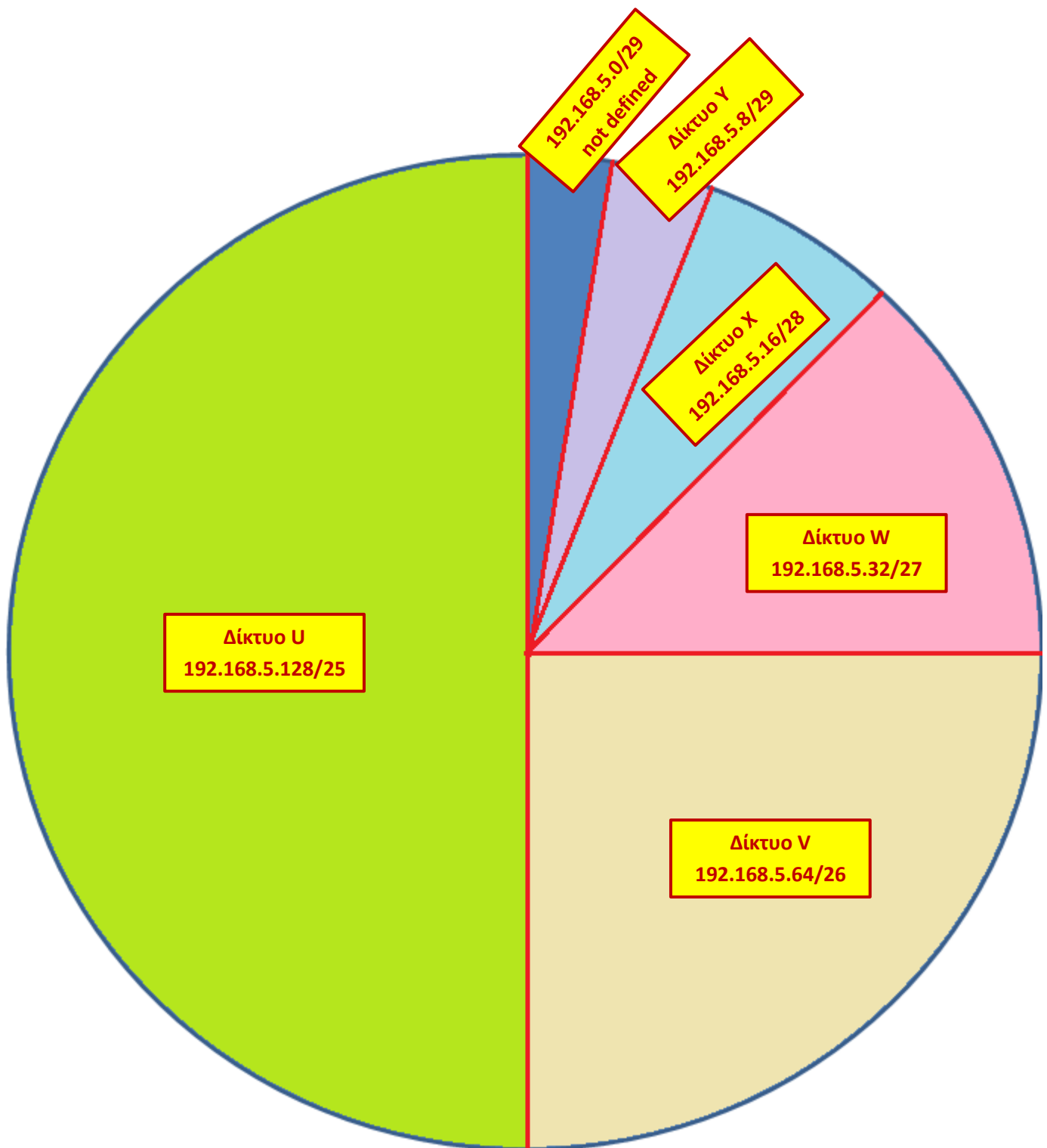
Η κατά CIDR ονομασία των δικτύων που προκύπτουν είναι:

192.168.5.0/29 και
192.168.5.8/29

Επιλέγουμε να κρατήσουμε ως **δίκτυο Υ** το **192.168.5.8/29** το οποίο μπορεί να υποστηρίξει $6 = 2^3 - 2$ διαφορετικές δικτυακές συσκευές. Η IP διεύθυνση **ευρυεκπομπής (Broadcast)** αυτού δικτύου προκύπτει αν θέσουμε όπου **H** την δυαδική τιμή **1** και έχουμε την παρακάτω μορφή:

bits' position	1	8	9	16	17	24	25	26	27	28	29	30	31	32
binary	11000000			10101000			00000101			0	0	0	1	1
decimal	192			168			5			15				

Ετσι το αρχικό δίκτυο αποκτά το παρακάτω σχήμα:



Ζ. ΔΙΚΤΥΟ Ζ.

Παρατηρούμε ότι το εναπομείναν δίκτυο **192.168.5.0/29** εξυπηρετεί τους 5 Η/Υ του δικτύου Ζ αφού ισχύει η συνθήκη: $2^2 = 4 < 5 < 8 = 2^3$ και το οποίο μπορεί να υποστηρίξει $6 = 2^3 - 2$ διαφορετικές δικτυακές συσκευές. Η IP διεύθυνση **ευρυεκπομπής (Broadcast)** αυτού δικτύου προκύπτει αν θέσουμε όπου **H** την δυαδική τιμή **1** και έχουμε την παρακάτω μορφή:

bits' position	1	8	9	16	17	24	25	26	27	28	29	30	31	32			
binary	11000000			10101000			00000101			0	0	0	0	0	1	1	1
decimal	192			168			5			7							

Τελικά το αρχικό δίκτυο αποκτά το παρακάτω σχήμα:

