

ΑΠΟΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΜΝΗΜΗΣ

Άσκηση 1.

Δίνεται μία μνήμη μεγέθους 64Mbytes. οργανωμένη σε 32 chips. Το μέγεθος λέξης είναι 1 byte.

1) Να δώσετε το πλήθος των bit που απαιτούνται για τη διευθυνσιοδότηση αυτής της μνήμης και τον τρόπο χρησιμοποίησής τους.

Λύση

64 MB είναι 64×2^{10} KB ή 64×2^{20} bytes ή $2^6 \times 2^{20}$ bytes ή 2^{26} bytes

Άρα 64 MB = 2^{26} bytes και επειδή η λέξη είναι 1 byte, έχουμε $2^{26} \times 1 = 2^{26}$ λέξεις.

Έχουμε και 26 bits διευθυνσιοδότηση. Η χρήση τους είναι:

CS: 5 bits ($32 = 2^5$ chips)

WS: $26 - 5 = 21$ bits

2) Να σχεδιάσετε το word select με αποκωδικοποιητές 7 x 128

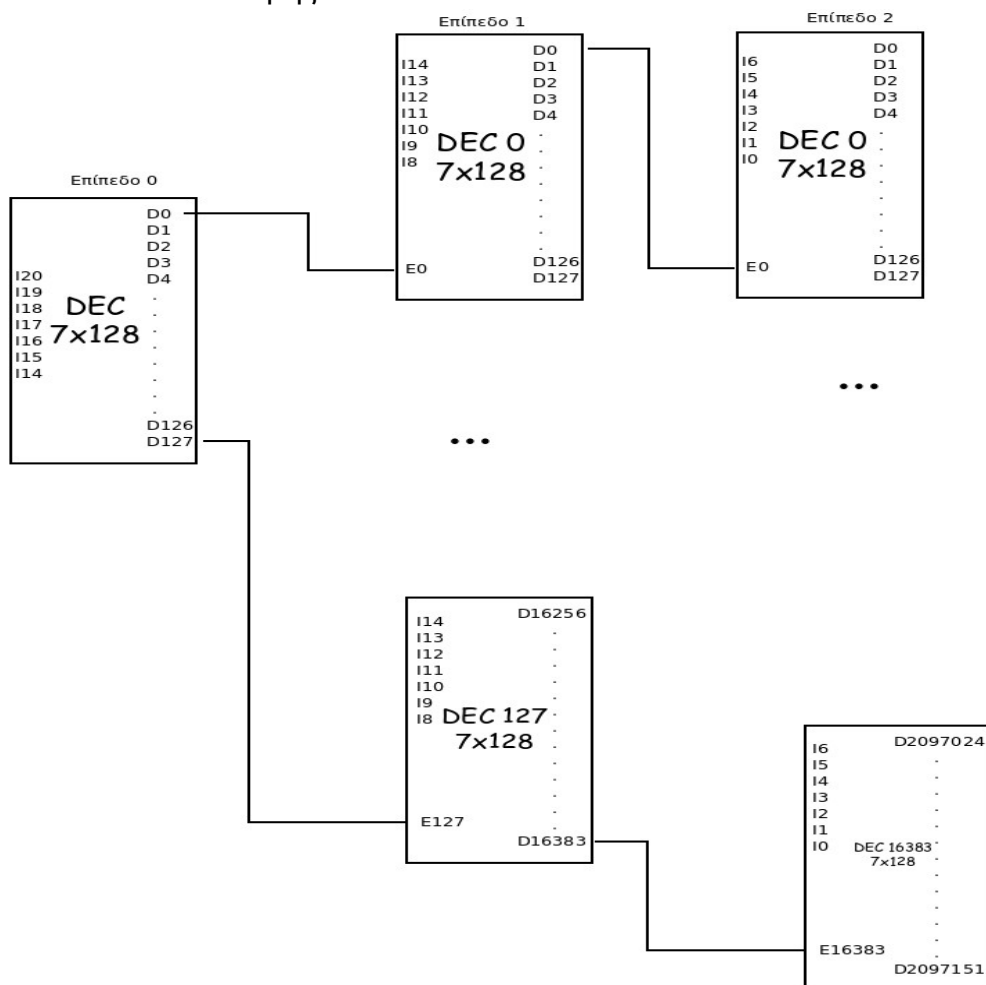
Λύση

$21/7 = 3$ επίπεδα

$2^{21}/2^7 = 2^{14}$ αποκωδικοποιητές 7x128 επιπέδου 2

$2^{14}/2^7 = 2^7$ αποκωδικοποιητές 7x128 επιπέδου 1

$2^7/2^7 = 1$ αποκωδικοποιητής 7x128 επιπέδου 0



3) Να επαναλάβετε το ερώτημα 1, αν το μέγεθος λέξης είναι 2 bytes.

Λύση

Εφόσον το μήκος της λέξης αλλάζει, θα αλλάξει και το πλήθος των λέξεων.

$$2^{26}/2^1 = 2^{25} \text{ λέξεις των 2 bytes.}$$

Άρα θα έχουμε διεύθυνση των 25 bits με 5bits για CS και 20bits για WS

4) Να επαναλάβετε το ερώτημα 2, αλλά χρησιμοποιώντας αποκωδικοποιητές 5 x 32.

Λύση

21= 5+5+5+6 άρα θα έχουμε 4 επίπεδα

$$2^{21}/2^5 = 2^{16} \text{ αποκωδικοποιητές } 5 \times 32 \text{ επιπέδου } 3$$

$$2^{16}/2^5 = 2^{11} \text{ αποκωδικοποιητές } 5 \times 32 \text{ επιπέδου } 2$$

$$2^{11}/2^5 = 2^6 \text{ αποκωδικοποιητές } 5 \times 32 \text{ επιπέδου } 1$$

$$2^6/2^6 = 1 \text{ αποκωδικοποιητής } 6 \times 64 \text{ επιπέδου } 0$$

Άσκηση 2

Δίνεται μία μνήμη μεγέθους 256 Mbytes, οργανωμένη σε 64 chips. Το μέγεθος λέξης είναι 4 bytes.

1) Πόσες λέξεις διαθέτει αυτή η μνήμη;

Λύση

Χωρητικότητα μνήμης = μέγεθος λέξης μνήμης * πλήθος λέξεων =>

Πλήθος λέξεων = χωρητικότητα μνήμης / μέγεθος λέξης μνήμης=

$$\frac{256 * 2^{10} * 2^{10}}{2^2} = \frac{2^{28}}{2^2} = 2^{26} \text{ λέξεις}$$

2) Πόσες λέξεις διαθέτει καθένα από τα chips;

Λύση

$$\frac{2^{26} \text{ λέξεις}}{64 \text{ chips}} = \frac{2^{26}}{2^6} = 2^{20} \text{ λέξεις κάθε chip}$$

3) Ποιο το μέγεθος του CS και καθενός από τα WS;

Λύση

CS: 6*64

WS: 20 * 1048576

4) Σχεδιάστε ένα WS χρησιμοποιώντας αποκωδικοποιητές 6 x 64.

Λύση

$20 = 6 + 6 + 6 + 2$ άρα θα έχουμε 4 επίπεδα.

$2^{20}/2^6 = 2^{14}$ αποκωδικοποιητές 6x64 επιπέδου 3

$2^{14}/2^6 = 2^8$ αποκωδικοποιητές 6x64 επιπέδου 2

$2^8/2^6 = 2^2$ αποκωδικοποιητές 6x64 επιπέδου 1

1 αποκωδικοποιητής 2x4 επιπέδου 0

5) Δείξτε την αποκωδικοποίηση της λέξης μνήμης με διεύθυνση 262.145

Λύση

Διεύθυνση	CS	WS Επίπεδο 0	WS Επίπεδο 1	WS Επίπεδο 2	WS Επίπεδο 3
262.145	000000	01	000000	000000	000001

CS: 000000 επιλέγεται το Chip 0

WS (επίπεδο 0): 01 → επιλέγεται ο DEC1 του επιπέδου 1 (64-127)

WS (επίπεδο 1): 000000 → επιλέγεται ο DEC64 του επιπέδου 2 (4096-4159)

WS (επίπεδο 3): 000000 → επιλέγεται ο DEC4096 του επιπέδου 3 (262144 - 262207)

WS (επίπεδο 3): 000001 → επιλέγεται η έξοδος D1 262145

Άσκηση 3

1. Πόσα chips με πλήθος 2^{20} λέξεις χρειάζονται για να κατασκευάσουμε μία μνήμη 128Mbytes, αν το μέγεθος λέξης είναι 8 bytes;

Λύση

Μνήμη 128MB = 2^{27} bytes

Μήκος λέξης 8 bytes = 2^3 bytes

$2^{27} / 2^3 = 2^{24}$ πλήθος λέξεων

Αφού κάθε chip χωράει 2^{20} λέξεις, άρα θα έχουμε $2^{24} / 2^{20} = 2^4 = 16$ chip

2. Να σχεδιάσετε το CS αυτής της μνήμης με αποκωδικοποιητές 2 x 4

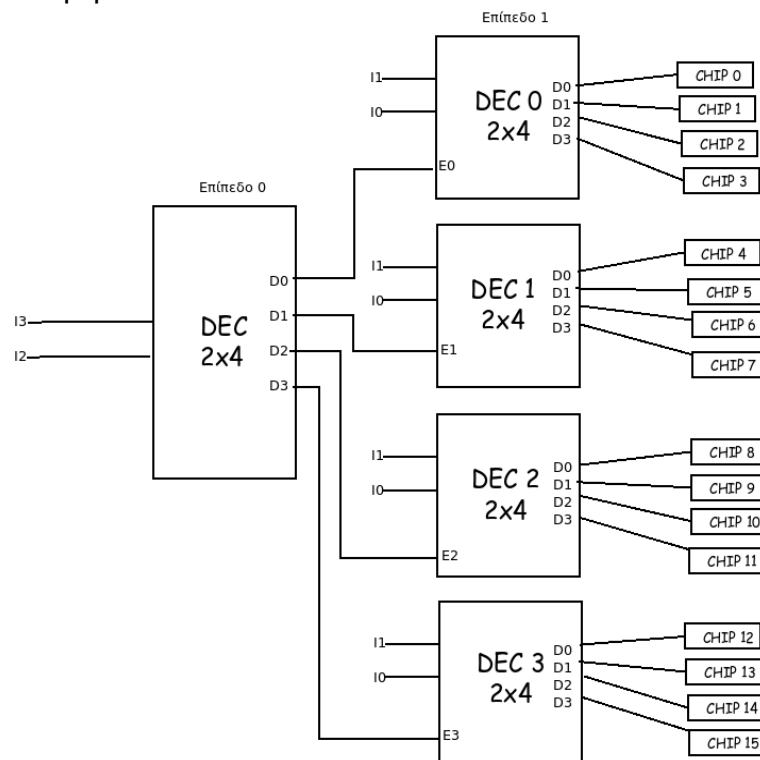
Λύση

Θέλουμε 4x16 ενώ έχουμε 2x4 αποκωδικοποιητές.

Άρα θα έχουμε 2 επίπεδα ($4=2+2$) με:

2^2 αποκωδικοποιητές 2x4 στο επίπεδο 1

1 αποκωδικοποιητή 2x4 στο επίπεδο 0



3. Να σχεδιάσετε ένα WS αυτής της μνήμης με αποκωδικοποιητές 5x32

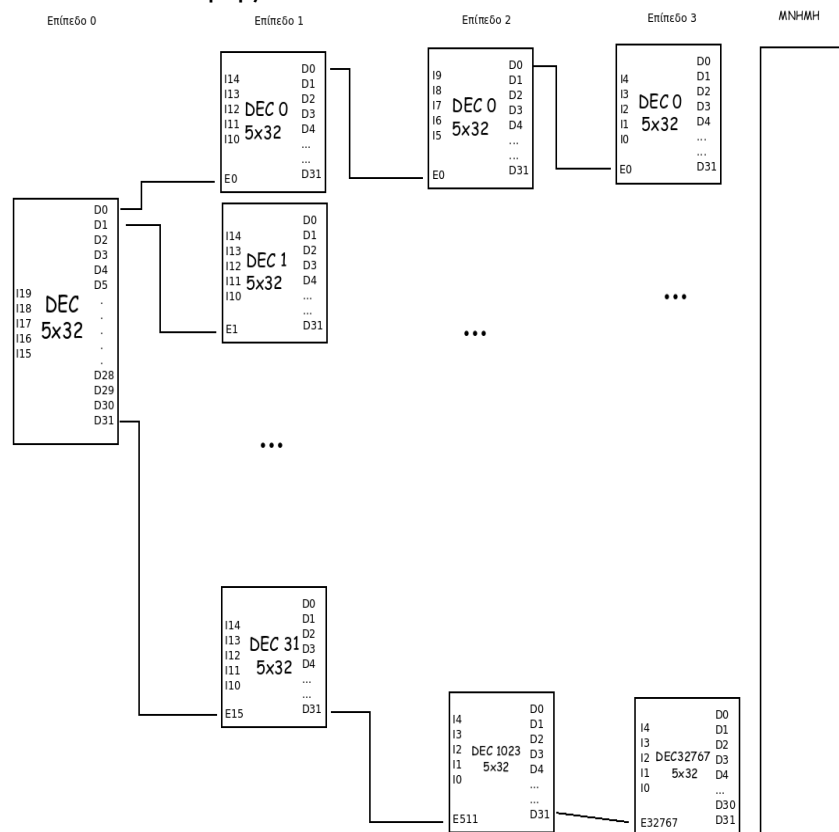
Λύση

$2^{20} / 2^5 = 2^{15}$ αποκωδικοποιητές 5x32 επιπέδου 3

$2^{15} / 2^5 = 2^{10}$ αποκωδικοποιητές 5x32 επιπέδου 2

$2^{10} / 2^5 = 2^5$ αποκωδικοποιητές 5x32 επιπέδου 1

$2^5 / 2^5 = 1$ αποκωδικοποιητής 5x32 επιπέδου 0



4. Δείξτε την αποκωδικοποίηση της λέξης μνήμης με διεύθυνση 262.145

Λύση

Διεύθυνση	CS	WS Επίπεδο 0	WS Επίπεδο 1	WS Επίπεδο 2	WS Επίπεδο 3
262.145	0000	01000	00000	00000	00001

CS: 0000 επιλέγεται το Chip 0

WS (επίπεδο 0): 01000 → επιλέγεται ο DEC8 του επιπέδου 1 (256-287)

WS (επίπεδο 1): 00000 → επιλέγεται ο DEC256 του επιπέδου 2 (8192-8223)

WS (επίπεδο 3): 00000 → επιλέγεται ο DEC8192 του επιπέδου 3 (262144)

WS (επίπεδο 3): 000001 → επιλέγεται η έξοδος D₂₆₂₁₄₅ άρα αποκωδικοποιείται η λέξη μνήμης με διεύθυνση 262145