

HY-225

ΑΣΚΗΣΗ 1)

11.1) Γνωρίζουμε ότι ο χρόνος ενοτοξιας t_{hit} είναι 1 μήνας ποληγού, ενώ το μέσος αποτοξιας $t_{miss-penalty}$ είναι 40 μήνες ποληγού. Επιπρόσθια, γνωρίζουμε ότι έχουμε ποσοτό αποτοξιας 1,5% σε 98,5% ποσοτό ενοτοξιας. Έτσι εκ ταύτης η μέσης χρόνος προσέλευσης σε αυτή τη λεπάρξια μνήμη είναι:

$$t_{eff} = 1 + 0,015 \cdot 40 \Rightarrow t_{eff} = 1 + 0,6 \Rightarrow \\ t_{eff} = 1,6 \text{ μήνες ποληγού}$$

11.2)

a) Δεδομένου ότι $CPI = 1,4$ και το περιόδος ότι η λεπάρξια μνήμης είναι 1 δανική και το προγράμμα αποτελείται από 1.000.000 εντοτές, χρειάζεται: $1,4 \cdot 1.000.000 = 1.400.000$ μήνες ποληγού για να τρέξει.

b) Από τις 1.000.000 εντοτές το 25% είναι load, που σημαίνει:

$$1.000.000 \cdot 0,25 = 250.000 \text{ είναι εντοτές load.}$$

Από τις 1.000.000 εντοτές το 10% είναι store, που σημαίνει:

$$1.000.000 \cdot 0,1 = 100.000 \text{ είναι εντοτές store}$$

Γνωρίζουμε ότι οι εντοτές load και store καναν προσέλευση DCache, επομένως οι προσέλευσης στην DCache θα είναι:

$$250.000 + 100.000 = 350.000$$

Ο αριθμός των εντελεύτευνων εντοτών δεν έχει αντίστροφη, επομένως αυτοί είναι 1.000.000 εντοτές (καθε εντοτή κάνει μία προσέλευση μνήμης για το i-fetch) Η εκπομπή 1.000.000 προσέλευσης στην I Cache.

g) Εάν το miss-ratio της LCache είναι 2% και της DCache είναι 5%
Οι εικόνες:

$$\text{Άριθμος προσετάξεων LCache} = 0,02 * 1.000.000 = 20.000$$

$$\text{Άριθμος προσετάξεων DCache} = 0,05 * 350.000 = 17.500$$

δ) Οι επιπτώσεις της ποσοτήτας των εικόνων αν το miss-penalty
είναι 16 μύκται είναι:

$$16 * \text{LCache Misses} + 16 * \text{DCache Misses} = 16 * 20.000 + 16 * 17.500$$

$$= 320.000 + 280.000$$

$$= 600.000 \text{ μύκται ποσογραφία}$$

ε) Ο υπολογιστής έχει κρεαστεί 1.400.000 μύκται ποσογραφία για να
προστεθεί σε δομένα της LCache και DCache και επιπλέον 600.000
μύκται για τις αποτυχίες (άριθμος προσετάξεων των δύο Caches).
Αυτό σημαίνει ότι έχει κρεαστεί 2.000.000 μύκται ποσογραφία συνολικά.

$$\text{στ)} \quad CPI = \frac{\text{μύκται}}{\text{επεργ.}} \Rightarrow CPI = \frac{2.000.000}{1.000.000} \Rightarrow CPI = 2 \text{ μύκται ποσογραφία}$$

$$\text{γ)} \quad \frac{t_{\text{πρεμπτινής}}}{t_{\text{διανομής}}} = \frac{2}{1.4} = 1.42 \quad \text{Αριθμός διανομής είναι } 42\%$$

Το περιόδος αυτό των προσετάξεων

Aronnon 11.3.

Block (Line) = 1 word = 8 Bytes

$$2^{23} = 536.870.912$$

Cache Size = 64 kBytes

Main Memory = 4 GBytes

a) Η κεντρική μνήμη είναι 4 GBytes, συνδασμένη με την Main Memory. Δεξιότερα από κάθε λεζάντα είναι περιέχουσας 8 Bytes, και η κεντρική μνήμη έχει επιλεγεί:

$$4.294.967.296 / 8 = 536.870.912 \text{ words/block/lines}$$

Επομένως η διεύθυνση για κάθε line έχει 29 bits. Τα 32 bits της διεύθυνσης της μνήμης του είναι Byte-Addressable χωρίς να είναι επιλεγέντα:

Τα 29 MS bits από 31 έως 0 είναι επιλεγέντα Block (διεύθυνση Block)

Τα 3 LS bits από 0 έως 2 είναι επιλεγέντα Byte μέσα στο Block

B) Γνωρίζετε ότι Cache Memory Size = 64 kBytes, επομένως:

$$64 \text{ kBytes} = 65.536 \text{ Bytes}$$

$$\text{Cache Size / Block size} = 65.536 / 8 = 8.192 \text{ Block/Lines}$$

Άρα η κουρτική μνήμη έχει 8.192 Lines/Blocks, τα οποία είναι όπως το Index της κουρτικής μνήμης είναι 13 bits (αφού $2^{13} = 8.192$)

Η συνολική διασπορά του καθημερινού index από 0 έως 12 της Block Address. Τα νούμερα bits της Block Address, αποτελούνται από το Tag και είναι τα νούμερα MS 16 bits, από 13 έως 29. Αν πρόκειται για οδηγία την διεύθυνση (μόνιμη με τη Block Address) τότε τα παραπάνω bits έχουν θέσεις: τα 13 LS bits από 3 έως 15 και τα 16 MS bits από 16 έως 31.

γ) Τηλός Blocks main memory / Τηλός Blocks cache memory =
 $536.870.917 / 8.192 = 65.536$ lines της main memory
απεκονιζοται στην ίδια θέση της cache memory.

Άριστο το ερώτημα β) γνωρίζετε πως το tag = 16 bits
Παρατηρήστε πως $2^{16} = 65.536$, δηλαδί ο ρόλος του
tag πωρα, γενικότερα ούτα τα blocks μνήμης (main)
που απεκονιζοται στην ίδια θέση της cache, σια αυτό^{ου}
το λόγο το πηλός blocks μνήμης και θέση μνήμης
μνήμης είναι όσο με το πηλός διεύθυνσης που επιδέχεται
το tag. Επιπρόσθια, σύμφωνα με το β) γνωρίζετε
πως το tag είναι αυτό που απαρτίζει την λέξη
είναι οι μα διεύθυνση της cache memory. Σύμφωνα πολλών με αυτό^{ου}
 $2^{16} = 65.536$ (τηλόν) lines της main memory μπορεί να
τοποθετηθούν στην ίδια θέση της cache memory (που είναι
όσο με πηλός block main / Τηλός Block cache). Αργκο
συγκέρεσθα ότι των παραπάνω είναι ότι πιστεύεται το
tag γενικότερα και όταν εκτινά τα lines/blocks της
main που τοποθετούνται στην ίδια θέση στη cache.

Aorionon ΙΙ.5.

a) 100 (4 A), 72 (8 A), 56 (24 A), 96 (0 A), 76 (12 A), 60 (28 A),
 52 (20 A), 100 (4 E), 80 (16 A), 96 (0 E), 72 (8 E), 52 (24 E),
 76 (12 E), 104 (8 A), 60 (28 E), 100 (4 E), 80 (16 E), 52 (20 E), 96 (0 E),
 84 (20 A), 100 (4 E), 80 (16 E), 52 (20 A), 108 (12 A), 104 (8 E), 60 (28 E),
 56 (24 E), 44 (12 A), 76 (12 A), 52 (20 E), 40 (8 A), 76 (12 E), 56 (24 E),
 36 (4 A), 60 (28 E), 52 (20 E), 40 (8 E), 64 (0 A), 60 (28 E), 76 (12 E)

B) Από τις 40 προσπελάσεις οι 17 είναι αυτοξες. Εποκένως το
 ποσοστό αυτοξεις είναι $17/40 = 42.5\%$

δ) $t_{eff} = t_{hit} + miss\text{-ratio} * t_{miss\text{-penalty}}$

$$t_{eff} = 1 + 0,425 * 5$$

$$t_{eff} = 1 + 2,125$$

$$t_{eff} = 3,125 \text{ κύριοι ρυθμοί}$$

Aorionon ΙΙ.6

a) Θα χρησιμοποιεί 4 ετικίτες διεύθυνσης, όπους διαδασκούνται ή ότι
 θέλουν την μεγαλύτερη απόδοση

B) 100 (0 A), 72 (8 A), 56 (24 A), 96 (0 E), 76 (8 E), 60 (24 E),
 52 (16 A), 100 (0 E), 80 (16 A), 96 (0 E), 72 (8 E), 52 (16 A), 76 (8 E),
 104 (8 A), 60 (24 E), 100 (0 E), 80 (16 A), 52 (16 A), 96 (0 E), 84 (16 A),
 100 (0 E), 80 (16 E), 52 (16 A), 108 (8 E), 104 (8 E), 60 (24 E),
 56 (24 E), 44 (8 A), 76 (8 A), 52 (16 E), 40 (8 A), 76 (8 A),
 56 (24 E), 36 (0 A), 60 (24 E), 52 (16 E), 40 (8 A), 64 (0 A),
 60 (24 E), 76 (8 A)

19 προσπελάσεις ήταν αυτοξες

23 προσπελάσεις ήταν ευαποτελεσματικές

γ) ΑΤΙΘΕΣΗΣ 40 προσεδίσεις σε 19 είναι απότομες επικεντρωμένες
σε 700000 απότομες είναι: $19/40 = 47.5\%$

ε) ΜΕ περιήλιος Block = 8 Bytes εξαγωγές:
HITS 21
MISSSES 19
HIT RATE 52.5%
MISS RATE 47.5%

ΜΕ περιήλιος Block = 4 Bytes εξαγωγές:
HITS 19
MISSSES 21
HIT RATE 47.5%
MISS RATE 52.5%

Πλαστηράκι περιήλιος περιήλιος Block = 8 Bytes εξαγωγές περιήλιος απότομες
εξαγωγές περιήλιος Block = 4 Bytes, εποπειών περιήλιος περιήλιος Block size = 8 Bytes
εξαγωγές βελτιώσεις 5%.

οτ) $t_{eff} = t_{hit} + miss_ratio * t_{miss_penalty}$

$$t_{eff} = 1 + 0.475 * 6$$
$$t_{eff} = 1 + 2.85$$
$$t_{eff} = 3.85 \text{ μετρούμενοι πορεγματούς}$$

ζ) ΜΕ Block Size 8 Bytes: 15% ευεποτεία
ΜΕ Block Size 4 Bytes: 30% ευεποτεία

Aσκηση 11.7

Με 1-way set associative οποιες οι προσετοίσεις είναι διπλανές
και επομένως το ποσοτό ευεξοχίας είναι 0.00%.

Με 2-way set associative ποσοτό ευεξοχίας είναι 50.00%

Τα bits του index πλέον είναι 2 αντί για 3 που ήταν πριν. Αυτό αφείδεται ότο γεγονός ότι τα 8 lines/blocks του Cache τα εξαγεί χωρίς σε 2 sets. Καθε set έχει 4 lines και επομένως το Index width του είναι 2 bits (αρχ 2²=4 Addresses). Επιπρόθετα, παρατηρούμε πώς το ποσοτό ευεξοχίας έχει αυξηθεί κατά 50% σε σχέση με το 1-way set associative. Οπως γνωρίζουμε η προσαντεριστική κρίση μηδενική τυπικά μετωπίζει το ποσοτό ευεξοχίας. Αυτό αφείδεται ότο γεγονός ότι πλέον ταυτόχρονα με το ίδιο index έχει συγκεντρωθεί και η μία θα αποθηκεύει στο set 1 και η άλλη στο set 2.

To 50% HIT RATE ανατυπώνεται αφείδεται

1-way	2-way
0(A 0), 32(A 0), 8(A 8)	0(A 0 ₁), 32(A 0 ₂), 8(A 8 ₁)
40(A 8), 0(A 0), 32(A 0)	40(A 8 ₂), 0(E 0 ₁), 32(E 0 ₂)
8(A 8), 40(A 8)	8(E 8 ₂), 40(E 8 ₁)

Δεν υπάρχουν συγκονσέις

Aσκηση 11.8

Με 1-way : Ποσοτό ευεξοχίας 25 %

Με 2-way : Ποσοτό ευεξοχίας 0 %