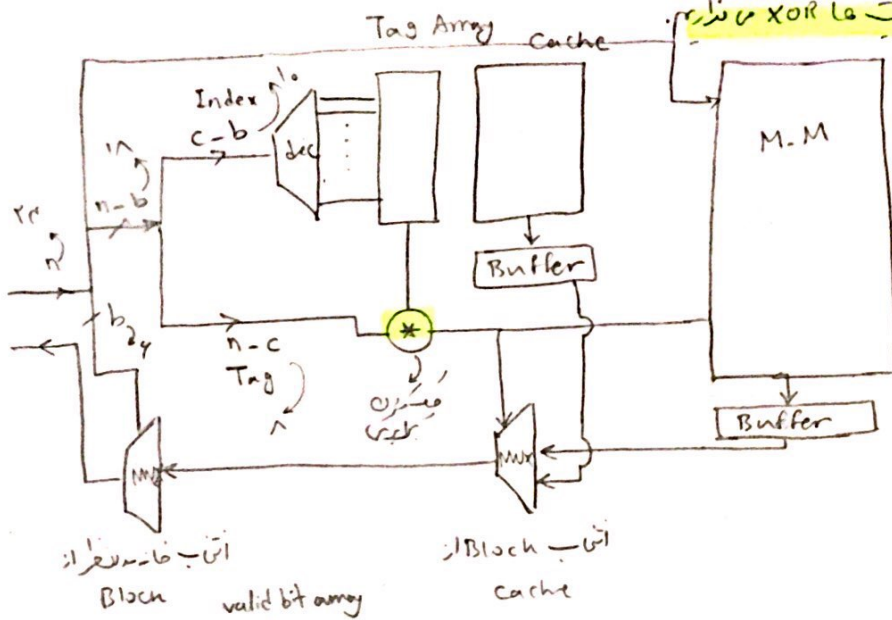
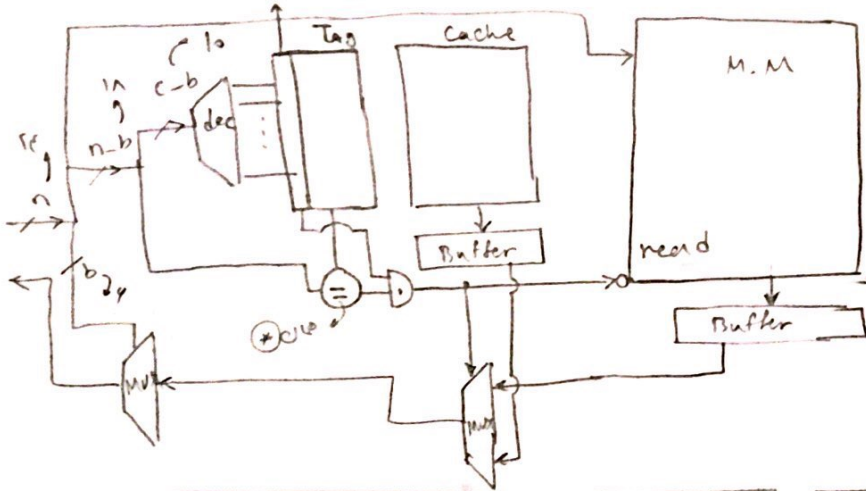


۱- الف) مداری که برای ارسال از (رعد) به تعداد بیت ها XOR می‌نمایم.

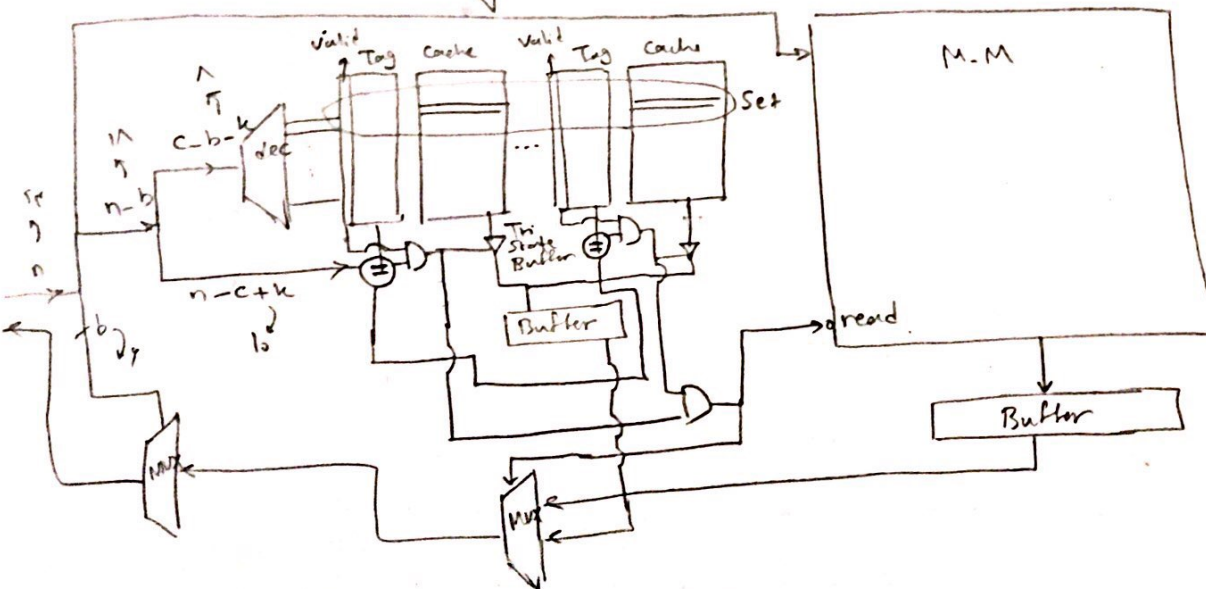


$$\begin{aligned} n &= 1 \text{ MByte} = r^x \times (r^y)^z = r^{xz} \text{ Byte} \\ C &= 4 \text{ KByte} = r^4 \times r^{10} = r^{14} \text{ Byte} \\ b &= r^4 \end{aligned}$$

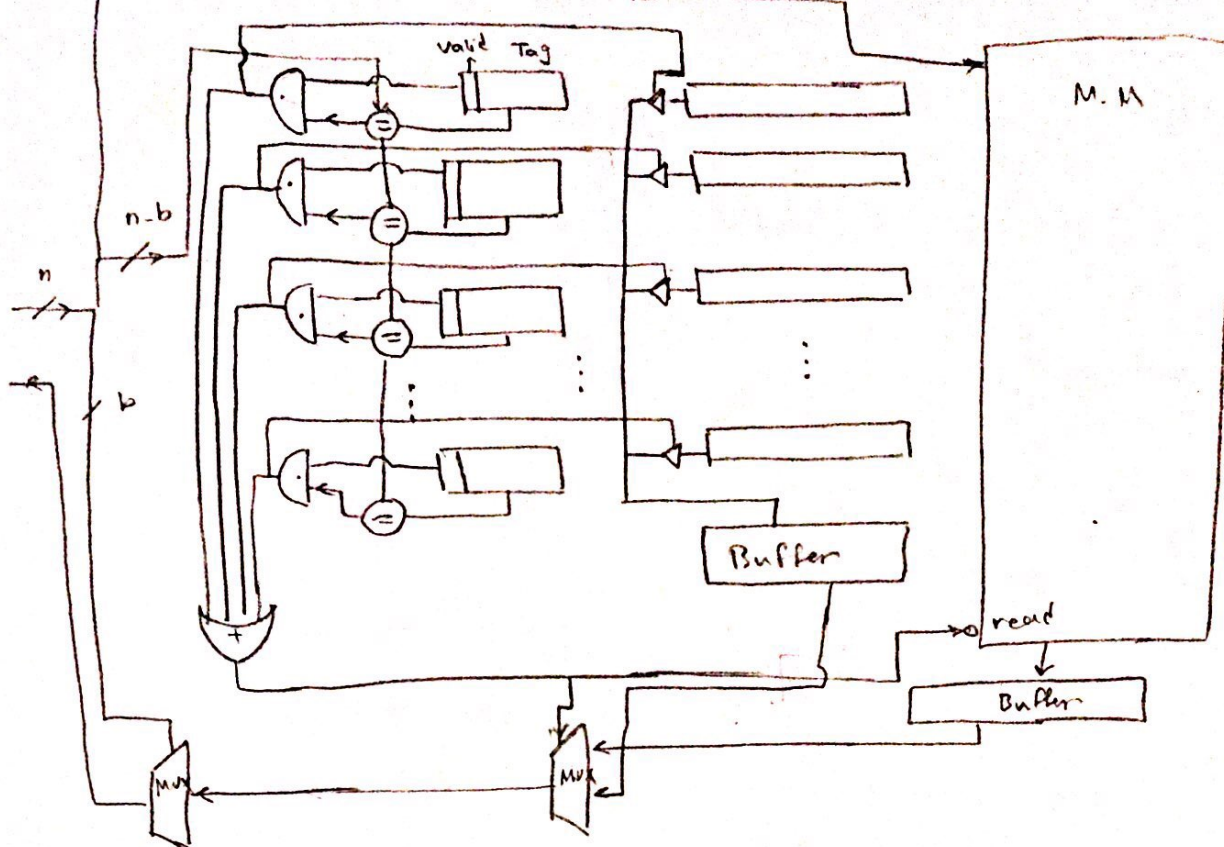
(ب) DMC بابیت (valid) :



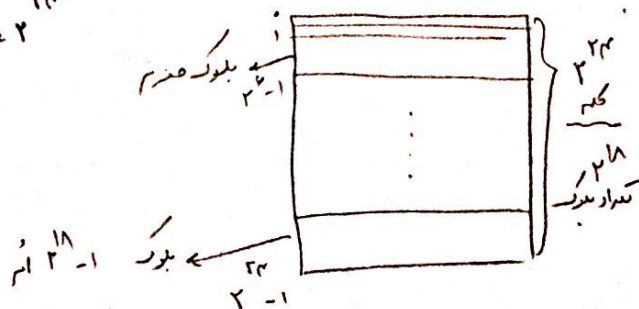
: 2 way (2)



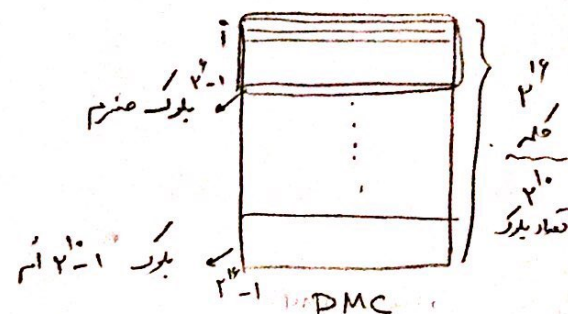
ref : full set (\supset)
associate



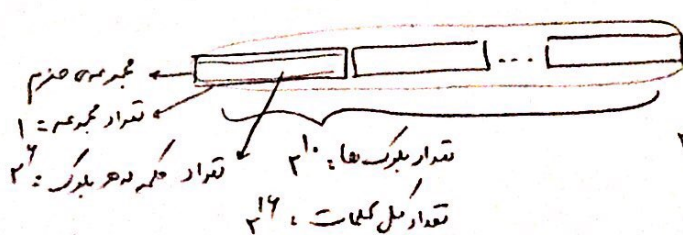
$M.M \rightarrow 14Mb = 2^{22}$
 هیتروک = 2^4



شماره دایره ای هیتروک دایره ها:

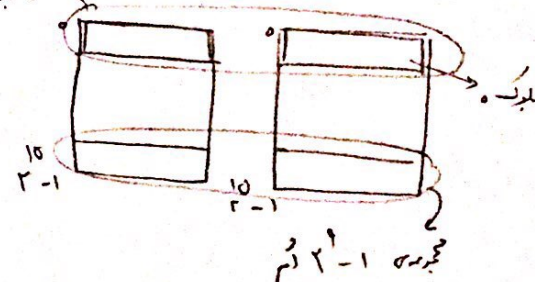


Full-set Cache



تعداد Set ها = 2^9
 تعداد بکته ها = 2^{10}
 تعداد کلمات در هر بکته = 2^{12}

$2^{12} \leftarrow 2\text{-way Cache}$



شماره دایره ای هیتروک دایره ها:

DMC :

Tag	Index	offset
$n-c$	$c-b$	b
$22-12=10$	$14-4=10$	4

Full:

Tag	offset
$n-b$	b
$22-4=18$	4

2-way:

Tag	Index	offset
$n-c+k$	$c-b+k$	b
$22-12+5=15$	$14-4+5=15$	4

$$\left\lfloor \frac{170}{r} \right\rfloor = 42 \rightarrow 42 \times r = 4 \text{ (miss)}$$

$$\left\lfloor \frac{207}{r} \right\rfloor = 64 \rightarrow 64 \times r = 0 \text{ (miss)}$$

$$\left\lfloor \frac{148}{r} \right\rfloor = 42 \rightarrow 42 \times r = 2 \text{ (hit)}$$

$$\left\lfloor \frac{249}{r} \right\rfloor = 41 \rightarrow 41 \times r = 1 \text{ (miss)}$$

$$\left\lfloor \frac{274}{r} \right\rfloor = 44 \rightarrow 44 \times r = 0 \text{ (miss)}$$

$$\left\lfloor \frac{170}{r} \right\rfloor = 42 \rightarrow 42 \times r = 3 \text{ (miss)}$$

$$\left\lfloor \frac{179}{r} \right\rfloor = 44 \rightarrow 44 \times r = 0 \text{ (hit)}$$

$$\left\lfloor \frac{177}{r} \right\rfloor = 44 \rightarrow 44 \times r = 0 \text{ (hit)}$$

$$\left\lfloor \frac{170}{r} \right\rfloor = 44 \rightarrow 44 \times r = 3 \text{ (hit)}$$

$$\left\lfloor \frac{174}{r} \right\rfloor = 44 \rightarrow 44 \times r = 0 \text{ (hit)}$$

$$\left\lfloor \frac{176}{r} \right\rfloor = 44 \rightarrow 44 \times r = 0 \text{ (hit)}$$

$$\left\lfloor \frac{170}{r} \right\rfloor = 44 \rightarrow 44 \times r = 3 \text{ (hit)}$$

$$\left\lfloor \frac{179}{r} \right\rfloor = 44 \rightarrow 44 \times r = 0 \text{ (hit)}$$

$$\left\lfloor \frac{177}{r} \right\rfloor = 44 \rightarrow 44 \times r = 0 \text{ (hit)}$$

$$\left\lfloor \frac{174}{r} \right\rfloor = 44 \rightarrow 44 \times r = 0 \text{ (hit)}$$

تعداد کل: $r = C = 2 \rightarrow 2 \times r = 2$
 تعداد کل: $r = B = 2 \rightarrow 2 \times r = 2$
 تعداد کل: $204 \times r = 218$

$$\left\lfloor \frac{170}{r} \right\rfloor = 44 \rightarrow 44 \times r = 2 \text{ (hit)}$$

$$\left\lfloor \frac{170}{r} \right\rfloor = 44 \rightarrow 44 \times r = 2 \text{ (hit)}$$

$$\left\lfloor \frac{170}{r} \right\rfloor = 44 \rightarrow 44 \times r = 2 \text{ (hit)}$$

$$\left\lfloor \frac{170}{r} \right\rfloor = 44 \rightarrow 44 \times r = 2 \text{ (hit)}$$

$$\left\lfloor \frac{170}{r} \right\rfloor = 44 \rightarrow 44 \times r = 2 \text{ (hit)}$$

$$\left\lfloor \frac{170}{r} \right\rfloor = 44 \rightarrow 44 \times r = 2 \text{ (hit)}$$

$$\left\lfloor \frac{170}{r} \right\rfloor = 44 \rightarrow 44 \times r = 2 \text{ (hit)}$$

$$\left\lfloor \frac{170}{r} \right\rfloor = 44 \rightarrow 44 \times r = 2 \text{ (hit)}$$

$$\left\lfloor \frac{170}{r} \right\rfloor = 44 \rightarrow 44 \times r = 2 \text{ (hit)}$$

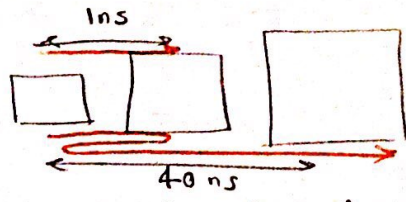
$$\left\lfloor \frac{170}{r} \right\rfloor = 44 \rightarrow 44 \times r = 2 \text{ (hit)}$$

$$\left\lfloor \frac{170}{r} \right\rfloor = 44 \rightarrow 44 \times r = 2 \text{ (hit)}$$

$$\left\lfloor \frac{170}{r} \right\rfloor = 44 \rightarrow 44 \times r = 2 \text{ (hit)}$$

$$\left\lfloor \frac{170}{r} \right\rfloor = 44 \rightarrow 44 \times r = 2 \text{ (hit)}$$

$$\text{تعداد کل} = \frac{\text{تعداد hit}}{\text{تعداد کل}} = \frac{21}{27} = 78\%$$



$$B = 2^b \rightarrow B = 2^r, b = r$$

$$C = 2^c \rightarrow C = \frac{2^r}{r^r} = 2^{10} \rightarrow C = 10$$

$$(01000)_H = (01000)_{14} = 14^0 = 2^{10} \rightarrow \left\lfloor \frac{2^{10}}{r^r} \right\rfloor = 2^1 \rightarrow 2^1 \times 2^{10} = 2^1 \text{ (miss)}$$

$$(01001)_H = 1 + 14^0 = 2^{10} + 1 \rightarrow \left\lfloor \frac{2^{10} + 1}{r^r} \right\rfloor = 2^1 \rightarrow 2^1 \times 2^{10} = 2^1 \text{ (hit)}$$

$$(01002)_H = 2 \times 1 + 14^0 = 2^{10} + 2 \rightarrow \left\lfloor \frac{2^{10} + 2}{r^r} \right\rfloor = 2^1 \rightarrow 2^1 \times 2^{10} = 2^1 \text{ (hit)}$$

$$(09000)_H = 9 \times 14^0 + 0 \times 14^1 = 34 \times 14^0 \rightarrow \left\lfloor \frac{34 \times 14^0}{r^r} \right\rfloor = 2^{10} \times 14^0 = 2^{10} \times 2^1 = 2^{11} \text{ (hit)}$$

$$(0900F)_H = 34 \times 14^0 + 0 \times 14^1 = 34 \times 14^0 \rightarrow \left\lfloor \frac{34 \times 14^0}{r^r} \right\rfloor = 2^{10} \times 14^0 = 2^{10} \times 2^1 = 2^{11} \text{ (hit)}$$

$$(01003)_H = 2^{10} + 3 \rightarrow \left\lfloor \frac{2^{10} + 3}{r^r} \right\rfloor = 2^1 \rightarrow 2^1 \times 2^{10} = 2^1 \text{ (hit)}$$

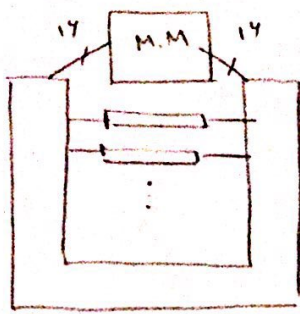
$$(04780)_H = 254174 \rightarrow \left\lfloor \frac{254174}{r^r} \right\rfloor = 6104 \rightarrow 6104 \times 2^{10} = 400 \text{ (miss)}$$

$$(0478f)_H = 254191 \rightarrow \left\lfloor \frac{254191}{r^r} \right\rfloor = 6104 \rightarrow 6104 \times 2^{10} = 700 \text{ (hit)}$$

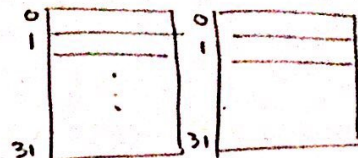
$$(04790)_H = 254192 \rightarrow \left\lfloor \frac{254192}{r^r} \right\rfloor = 6104 \rightarrow 6104 \times 2^{10} = 900 \text{ (miss)}$$

$$(04791)_H = 254193 \rightarrow \left\lfloor \frac{254193}{r^r} \right\rfloor = 6104 \rightarrow 6104 \times 2^{10} = 900 \text{ (hit)}$$

$$\text{کل زمان} = \frac{M(Ins) + N(F1)}{\text{تعداد hit}} = \frac{100 \text{ ns} + 3(F1)}{10} = 13 \text{ ns}$$



MM $\rightarrow 2^{14} B$
 BUS $\rightarrow 14 B$
 Cache $\rightarrow 2^{14} B \xrightarrow{\div 2} 2^9 B$
 $B = 14 \rightarrow b = 2$

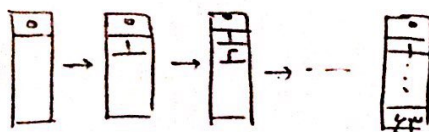


$(334)_H = 4 + 3 \times 16 + 3 \times 16^2 = 180 \rightarrow \left(\frac{180}{14} \right) \div 32 = 19$

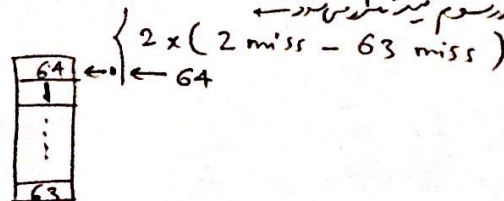
Bus expansion increases data flow by a factor of $32/8 = 4$.
 Likewise, operating at a higher clock-speed causes a speed-up of at most $20/5 = 4$. Assuming that OS and components support it, a speedup of $4 \times 4 = 16$

Cache size: $2048 B = 2^{11} B$
 Block size: $32 B = 2^5 B$
 First 64 instructions: 0, 1, ..., 63

نتیجه: 64 - (نت)
 در دور اول هم miss می‌شوند (هر بلوک یک دستور) instruction
 در Cache به شکل متقابل در می‌آیند



در دور بعدی (دستور 64) miss می‌شود و در جای 0 قرار می‌گیرد. دستورات 64 تا 127 هم miss می‌شوند و در جای 1 تا 63 قرار می‌گیرند.



نرخ ضربه: $\frac{63 + 63}{3 \times 65} = \frac{42}{65} \approx 64\%$

ب) در دور اول هم miss می‌شوند. ohit در Cache به شکل متقابل فراهم می‌شود.
 در دور بعدی، 64 نیز miss می‌شود و به جای 1 می‌نشیند. لذا این 2 miss می‌شود.

و به جای 2 می‌نشیند و به همین ترتیب تا آخر این حلقه به جای 63 می‌نشیند. 62 miss می‌شود و به جای 63 می‌نشیند و به همین ترتیب تا آخر این حلقه به جای 64 می‌نشیند. 63 miss می‌شود و به جای 64 می‌نشیند. در این مرحله نیز هیچ hit نمی‌آید و Cache به شکل متقابل فراهم می‌شود. (ohit)
 در دور بعدی حلقه به شکل متقابل miss می‌شوند (به جای 1 و 64 تا 63 و 62 و 61 و 60 و 59 و 58 و 57 و 56 و 55 و 54 و 53 و 52 و 51 و 50 و 49 و 48 و 47 و 46 و 45 و 44 و 43 و 42 و 41 و 40 و 39 و 38 و 37 و 36 و 35 و 34 و 33 و 32 و 31 و 30 و 29 و 28 و 27 و 26 و 25 و 24 و 23 و 22 و 21 و 20 و 19 و 18 و 17 و 16 و 15 و 14 و 13 و 12 و 11 و 10 و 9 و 8 و 7 و 6 و 5 و 4 و 3 و 2 و 1 و 0).



نرخ ضربه: $\frac{62 + 63 + 64}{3} = 63\%$



Cache به این شکل فراهم می‌شود: