

  
ALDEN LUTHFI  
2206028082  
B-VRD

① Kecepatan CPU berkembang lebih cepat daripada kecepatan memory. Sehingga, terjadi bottleneck antara register CPU ketika ingin mengakses memory. Memory hierarchy adalah konsep dimana storage data yang besar, murah dan lambat ditempatkan lebih jauh dari CPU dan storage yang mahal namun cepat berada dekat di CPU. Tujuannya adalah storage yang besar, cepat dan murah. Salah satu jalan yang diambil untuk menyamakan kesenjangan kecepatan register dan CPU adalah menggunakan cache.

② (a) Spatial locality : data that is used tend to have nearby address.

contoh : Instruction memory (Instruksi yang dijalankan berurutan memiliki address yang berurutan.)

(b) temporal locality : data used tend to be used again soon  
contoh : loop counter akan segera dipakai kembali dalam waktu dekat

③ a.  $16 \text{ GB} = 2^4 \cdot 2^{30} = 34 \text{ bit address}$   
 $= 2^{34} \text{ bytes}$

maka jumlah blocks  $\rightarrow 2^{33} \text{ block}$

*ALDEN LUTHFI*  
 2206028 932  
 B - VRO

b. 34 bit address (33 bit block address + 1 bit offset)

c.  $8 \text{ KB} = 2^3 \cdot 2^{10} = 2^{13} \text{ bytes} \rightarrow 2^{12} \text{ cache blocks}$

d. 12 bit cache index

e. Setiap cache block bisa bentemunginan ditempati 2-3 memory block ( $\frac{2^{33}}{2^{13}} \approx 2, \dots$ )

f. Tag: 21 bit  $M[13-33]$

Index: 12 bit  $M[1-12]$

offset: 1 bit  $M[0-0]$

dimana  $M$  = memory address bit

④  $32 \text{ KB} = 2^5 \cdot 2^{10} = 15 \text{ bit address}$

cache size = 8 block = 3 bit index

block size = 4 word = 2 bit offset + 2 bit offset <sup>word size</sup>  
 $= 4 \text{ bit byte offset}$

$\Rightarrow$  a. tag : Index : offset = 8 : 3 : 4

No.

Date 07.05.23

ALDEN LUTHFI  
2206028932  
B-VRO

Address	Tag : Index : offset	Address	Tag : Index : Offset
(0) <sup>4</sup>	00 : 0 : 0	244	01 : 7 : 4
4	00 : 0 : 4	(248) <sup>6</sup>	01 : 7 : 8
8	00 : 0 : 8	252	01 : 7 : C
(12) <sup>1</sup>	00 : 0 : C	256	02 : 0 : 0
(16) <sup>8</sup>	00 : 1 : 0	260	02 : 0 : 4
20	00 : 1 : 4	264	02 : 0 : 8
(24) <sup>3</sup>	00 : 1 : 8	268	02 : 0 : C
28	00 : 1 : C	272	02 : 1 : 0
32	00 : 2 : 0	(276) <sup>2</sup>	02 : 1 : 4
36	00 : 2 : 4	280	02 : 1 : 8
(40) <sup>5</sup>	00 : 2 : 8	284	02 : 1 : C
44	00 : 2 : C	288	02 : 2 : 0
48	00 : 3 : 0	(292) <sup>7</sup>	02 : 2 : 4

(b) 12 : Miss	(c) Index	Valid	tag	Byte 0-3	Byte 4-7	8-11	Byte 12-15
276 : Miss	0	1	00	A	B	C	D
24 : Miss	1	1	00	E	F	G	H
0 : Hit	2	1	02	W	X	Y	Z
40 : Miss	3	0					
248 : Miss	4	0					
292 : Miss	5	0					
16 : Hit	6	0					
(d) $\frac{0.4 \times 2 + 16 \times 6}{8} = 12,075 \text{ns}$	7	1	01	N	O	P	Q