

10. (1) 2.4 微秒;
 (2) $80\% \times 1.2 + (1 - 80\%) \times 2.4 = 1.44$ 微秒。
17. 由于页长为 8KB, 页内偏移量需占用虚拟/物理地址的 $3 + 10 = 13$ 位,
 则页表项有 $2^{(48 - 13)} = 2^{35}$ 个;
 同理可得反置页表的页表项为 $2^{(32 - 13)} = 2^{19}$ 个。

21. FIFO: 第 3 页被换出, 因为第 3 页 loaded 时间最早;
 LRU: 第 1 页被换出, 因为第 1 页的 last reference 时间最早;
 NRU: 第 1 页, 因为第 1 页有 $R = 0, D = 0$ (最近未访问也未修改)。

30. (1) 由于页面大小为 100B, 则各个访问地址所在的页号分别为:
 10 (0), 11 (0), 104 (1), 170 (1), 73 (0), 305 (3), 180 (1),
 240 (2), 244 (2), 445 (4), 467 (4), 366 (3)。
 页面访问序列为: 0, 0, 1, 1, 0, 3, 1, 2, 2, 4, 4, 3。

- (2) FIFO: 12 次访问有 5 次缺页, 即缺页中断率为 $5 \div 12 = 41.67\%$;

访问	0	0	1	1	0	3	1	2	2	4	4	3
页框	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2
			1	1	1	1	1	1	1	4	4	4
						3	3	3	3	3	3	3
缺页	是	否	是	否	否	是	否	是	否	是	否	否

- LRU: 12 次访问有 6 次缺页, 即缺页中断率为 $6 \div 12 = 50\%$ 。

访问	0	0	1	1	0	3	1	2	2	4	4	3
页框	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2
			1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
						3	3	3	3	4	4	4
缺页	是	否	是	否	否	是	否	是	否	是	否	是

39. 由于页面大小为 1KB, 则页内偏移量在虚拟地址中占 10 位, 页号占 6 位。
 根据页号查找页表, 得到相应的页框号, 与页内偏移量合并得到物理地址。
- (1) $(1052)_{10} = (\text{0000010000011100})_2$, 页号为 1, 查表得页框号为 7。
 则物理地址为 $(\text{0001110000011100})_2 = (7196)_{10}$ 。
- (2) $(2221)_{10} = (\text{0000100010101101})_2$, 页号为 4,
 查表发现不在内存, 发生缺页中断。
- (3) $(5499)_{10} = (\text{0001010101111011})_2$, 页号为 5, 查表得页框号为 0,
 则物理地址为 $(\text{0000001011111011})_2 = (379)_{10}$ 。

47. (1) 采用 OPT 策略, 如图, 缺页异常次数为 6 次。

访	P1	P2	P3	P1	P4	P5	P1	P2	P1	P4	P5	P3	P4	P5
页框	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P3	P3	P3
		P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2
			P3	P3	P3	P5	P5	P5	P5	P5	P5	P5	P5	P5
					P4	P4	P4	P4	P4	P4	P4	P4	P4	P4
缺	是	是	是	否	是	是	否	否	否	否	否	是	否	否

(2) 采用 FIFO 策略，如图，缺页异常次数为 10 次。

访	P1	P2	P3	P1	P4	P5	P1	P2	P1	P4	P5	P3	P4	P5
页框	P1	P1	P1	P1	P1	P5	P5	P5	P5	P5	P5	P5	P4	P4
		P2	P2	P2	P2	P2	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P5
			P3	P3	P3	P3	P3	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2
					P4	P4	P4	P4	P4	P4	P4	P3	P3	P3
缺	是	是	是	否	是	是	是	是	否	否	否	是	是	是

(3) 采用 SCR 策略，如图，缺页异常次数为 10 次。

访	P1	P2	P3	P1	P4	P5	P1	P2	P1	P4	P5	P3	P4	P5
页框	P1	P1	P1	P1	P1	P2	P3	P4	P4	P4	P4	P5	P1	P2
		P2	P2	P2	P2	P3	P4	P5	P5	P5	P5	P1	P2	P3
			P3	P3	P3	P4	P5	P1	P1	P1	P1	P2	P3	P4
					P4	P5	P1	P2	P2	P2	P2	P3	P4	P5
缺	是	是	是	否	是	是	是	是	否	否	否	是	是	是

(4) 采用改进的 Clock 策略，如图，缺页异常次数为 10 次。

访	P1	P2	P3	P1	P4	P5	P1	P2	P1	P4	P5	P3	P4	P5
页框	P1	P1	P1	P1	P1	P5	P5	P5	P5	P5	P5	P5	P4	P4
		P2	P2	P2	P2	P2	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P5
			P3	P3	P3	P3	P3	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2
					P4	P4	P4	P4	P4	P4	P4	P3	P3	P3
缺	是	是	是	否	是	是	是	是	否	否	否	是	是	是

(5) 采用 LRU 策略，如图，缺页异常次数为 7 次。

访	P1	P2	P3	P1	P4	P5	P1	P2	P1	P4	P5	P3	P4	P5
页框	P1	P1	P1	P1	P1	P3	P3	P4	P4	P5	P2	P1	P1	P1
		P2	P2	P2	P2	P1	P4	P5	P5	P2	P1	P4	P5	P3
			P3	P3	P3	P4	P5	P1	P2	P1	P4	P5	P3	P4
					P4	P5	P1	P2	P1	P4	P5	P3	P4	P5
缺	是	是	是	否	是	是	否	是	否	否	否	是	否	否

(6) 采用 MIN (滑动窗口 $t = 3$)，缺页异常次数为 8 次。

(7) 采用 WS (工作集窗口 $\Delta = 2$)，如图，缺页异常次数为 9 次。