

1. Hard link: 像是一個指標，指到一個 inode number，  
可以有多個不同檔名指向同一個 inode number，這時  
count 會 +1，當 count 被減到只剩 0 時，資料才會被刪  
除，但有 hard link 並不代表 file 存在。

優：多個有效路徑名，可防止檔案不小心被刪

缺：不能跨 file system 及 partition

Symbolic link: 像是間接指向 file 的指標，

擁有的 inode 存放指向 file 的路徑，有可能指向不  
存在的目標。

優：可以跨 file system 及 partition

缺：原始檔案如果位置被更改，系統便找不到了

2.

$$(1) [5 \text{ msec} + (10 \text{ msec} + 0.02 \text{ msec})] \times 100 = 1.502 (\text{sec})$$

$$(2) [0.1 \text{ msec} \times 2 + 10 \text{ msec} + 0.02 \text{ msec}] \times 100 = 1.022 (\text{sec})$$

3. (a) LRU

frames	1	2	3	4	5	6	7
	20	18	15	10	8	7	7

(b) Optimal

frames	1	2	3	4	5	6	7
	20	15	11	8	7	7	7

4.

	Contiguous	Linked	Indexed
(a)	201	1	1
(b)	101	52	1
(c)	1	3	1
(d)	198	1	0
(e)	98	52	0

displacement  
in the page table

5.

$$11123456 = \underline{0001\ 0001\ 0001\ 0010\ 0011\ 0100\ 0101\ 0110}$$

$$4096 = 2^{12} \quad \text{page table size} = \frac{2^{32}}{2^{12}} = 2^{20} \quad \begin{array}{l} \text{displacement into} \\ \text{the page} \end{array}$$

software: operations only take care of page I/O

hardware: handles dynamic address translation