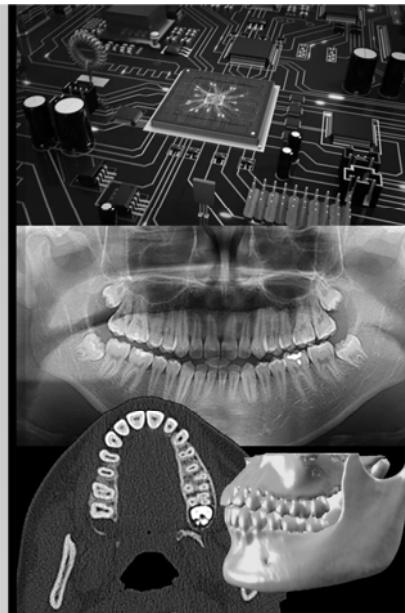


計算機概論 for Dentist KNOWING YOUR COMPUTER I (COMPONENTS: CPU, RAM, HDD)

盧家鋒 助理教授
台北醫學大學轉譯影像研究中心
台北醫學大學醫學系

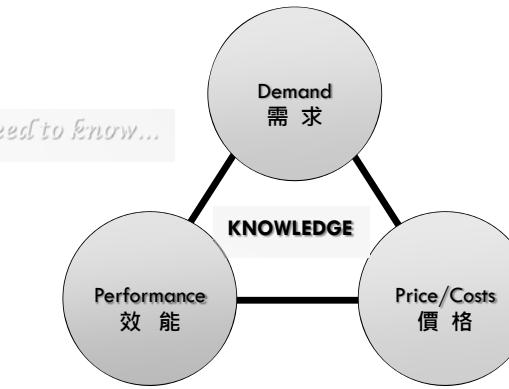
[HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU](http://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU)

2/18/2017 Chia-Feng Lu



TO MAKE A RIGHT CHOICE

You need to know...



2/18/2017 Chia-Feng Lu

2



看懂電腦規格



- What does this mean ??
- 處理器 : Intel Xeon E5-1620v3 (3.5 GHz · 10MB 快取)
 - 晶片組 : Intel® X99 晶片組
 - 記憶體 : 16GB DDR4 ECC RAM(原廠8Gx1, 品牌8Gx1)/ 8 DIMM / Max 128GB
 - 硬碟 : Intel M.2 SSD 360GB(含主程式) +ASUS原廠硬碟 1TBx1 SATA3 3.5" 硬碟
 - (內建 3組 3.5" 硬碟空間 · 1組 2.5"硬碟空間)
 - 顯示介面 : NVIDIA GeForce GTX1060 6GB 高效顯示卡, DVI / DP(可支援 8K 顯示器 · 不支援類比螢幕)
 - 磁碟機控制 : 支援 SATA 軟體 RAID 0, 1, 5, 10
 - 光碟機 : DVD-RW 燒錄器
 - 作業系統 : Windows 7 Professional 64 bit

[HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU](http://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU)

2/18/2017 Chia-Feng Lu



電腦組件規格

2	筆記型電腦	共有商品 173 條 · 實賣 32 · 圖片 173 · 討論 138 · 實得獎勵 5
3	平板 手機 智慧錶	共有商品 85 條 · 實賣 16 · 圖片 85 · 討論 60 · 實得獎勵 7
4	處理器 CPU	共有商品 69 條 · 實賣 5 · 圖片 69 · 討論 68 · 實得獎勵 1
5	主機板 MB	Intel Skylake六代i15[腳位 14nm]
6	記憶體 RAM	Intel Celeron G3900【雙核】2.8GHz/2M快取/51W【代號】\$1200 • *
7	內接硬碟HDD 外接硬碟SSD	Intel Celeron G3900【雙核】2.8GHz/2M快取/51W【代號】\$1650 • *
8	外接硬碟 隨身碟 記憶卡	Intel Pentium G4400【雙核】3.3GHz/2M快取/51W【代號】\$1730 • *
9	USB連接 連接座 讀卡機	Intel i3-6100【雙核】3.7GHz/3M快取/HD530/51W【代號】\$3600 • *
10	CPU散熱 散熱墊 散熱膏	Intel i3-6300【雙核】3.8GHz/4M快取/HD530/51W【代號】\$4650 • *
11	CPU+散熱 散熱式水冷	Intel i5-6400【雙核】2.7GHz/(3.3GHz)8MHD530/65W【代號】\$5990 • *
12	顯示卡-顯示卡	Intel i5-6500【雙核】3.2GHz/(3.6GHz)8MHD530/65W【平版】\$6400 • *
13	顯示卡-顯示卡	Intel i5-6500【雙核】3.2GHz/(3.6GHz)8MHD530/65W【代號】\$6600 • *
14	顯示卡-顯示卡	Intel i5-6600【雙核】3.3GHz/(3.6GHz)8MHD530/65W【代號】\$7290 • *
15	顯示卡-顯示卡	Intel i5-6600K【四核】3.5GHz/(3.9GHz)8MHD530/65W【代號】不含散熱, \$7850 • *
16	顯示卡-顯示卡	Intel i7-6700K【四核】3.4GHz/(4.0GHz)8MHD530/65W【代號】\$10190 • *
17	顯示卡-顯示卡	Intel i7-6700K【四核】4.0GHz/(4.2GHz)8MHD530/65W【代號】不含散熱, \$11350 • *
18	顯示卡-顯示卡	Intel Kaby Lake六代i16[腳位 14nm]
19	顯示卡-顯示卡	Intel Celeron G3930【雙核】2.9GHz/2M快取/HD610/51W【代號】\$1200 • *
20	顯示卡-顯示卡	Intel Celeron G3950【雙核】3.0GHz/2M快取/HD610/51W【代號】\$1790 • *
21	顯示卡-顯示卡	Intel Pentium G4560【雙核】3.5GHz/2M快取/HD610/54W【代號】\$1850 • * 荷賣
22	顯示卡-顯示卡	Intel Pentium G4600【雙核】3.6GHz/2M快取/HD630/51W【代號】\$2450 • *
23	顯示卡-顯示卡	Intel Pentium G4620【雙核】3.7GHz/3M快取/HD630/51W【代號】\$3150 • *
24	顯示卡-顯示卡	Intel i3-7100【雙核】3.9GHz/3M快取/HD630/51W【代號】\$3630 • *
25	顯示卡-顯示卡	Intel i3-7300【雙核】4.0GHz/3M快取/HD630/51W【代號】\$4630 • *
26	顯示卡-顯示卡	Intel i5-7300【雙核】4.0GHz/3M快取/HD630/51W【代號】\$4630 • *
27	顯示卡-顯示卡	Intel i5-7500【雙核】4.0GHz/3M快取/HD630/51W【代號】\$4630 • *
28	顯示卡-顯示卡	Intel i5-7600【雙核】4.0GHz/3M快取/HD630/51W【代號】\$4630 • *
29	顯示卡-顯示卡	Intel i5-7600K【四核】4.0GHz/3M快取/HD630/51W【代號】\$5190 • *
30	顯示卡-顯示卡	Intel i7-7700【四核】4.2GHz/3M快取/HD630/51W【代號】\$6190 • *
31	顯示卡-顯示卡	Intel i7-7700K【四核】4.2GHz/3M快取/HD630/51W【代號】\$7190 • *
32	顯示卡-顯示卡	Intel i7-7800【四核】4.3GHz/3M快取/HD630/51W【代號】\$7990 • *
33	顯示卡-顯示卡	Intel i7-7800K【四核】4.3GHz/3M快取/HD630/51W【代號】\$8990 • *
34	顯示卡-顯示卡	Intel i9-7900【六核】4.3GHz/3M快取/HD630/51W【代號】\$11990 • *
35	顯示卡-顯示卡	Intel i9-7900X【八核】4.3GHz/3M快取/HD630/51W【代號】\$14990 • *

[HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU](http://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU)

2/18/2017 Chia-Feng Lu

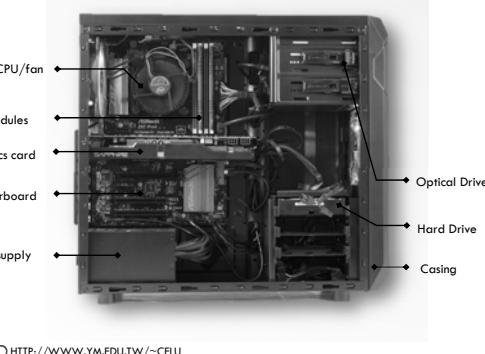


2/18/2017 Chia-Feng Lu



COMPUTER COMPONENTS

Desktop computer



電腦選購組裝應用2017,
施威銘研究室, 旗標科技出版



2/18/2017 Chia-Feng Lu



COMPUTER COMPONENTS I

- 中央處理器 CPU ➤ 運算核心
- 記憶體 Memory modules ➤ 資料暫存 (小容量、存取較快)
- 硬碟 Hard Disk Drives ➤ 資料長期存放 (大容量、存取較慢)

課程教學影片與講義

http://www.ym.edu.tw/~cflu/CFLu_course_DoDCompArch.html

2/18/2017 Chia-Feng Lu

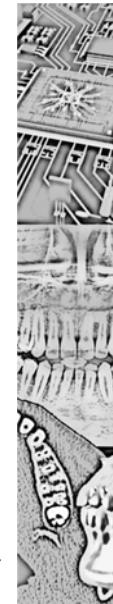


中央處理器 CPU

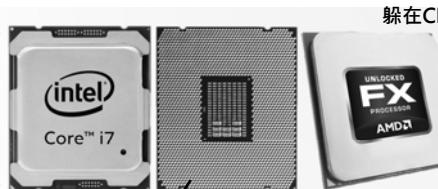
- CPU: Central Processing Unit
- 電腦處理核心 (電腦的大腦!)
 - ✓ 運算執行
 - ✓ 邏輯判斷
 - ✓ 設備控制



2/18/2017 Chia-Feng Lu



中央處理器 CPU



躲在CPU散熱風扇底下!



2/18/2017 Chia-Feng Lu



CPU重要規格

- 型號 Name
- 運作頻率/時脈 Clock
- 核心代號 Code Name
- 封裝 Package
- 快取記憶體 Cache Memory
- 核心數 Cores
- 執行緒數 Threads
- 製程 Technology
- 內建繪圖核心
- 最高功耗 Max TDP

Download CPU-Z from <http://www.cpuid.com/softwares/cpu-z.html>

Processor	Name	Intel Xeon E3 1230	Code Name	Skylake	Max TDP	80.0 W	Package	Socket 1151 LGA	Technology	14 nm	Core Voltage	1.040 V
Specification	Intel® Xeon® CPU E3-1230 v5 @ 3.40GHz											
Family	6	Model	E	Stepping	3							
Ext. Family	6	Ext. Model	SE	Revision	R0							
Instructions	MMX, SSE, SSE2, SSE3, SSSE3, SSE4.1, SSE4.2, EM64T, AES, AVX, AVX2, FMA3, TSX											
Clocks (Core #0)												
Core Speed	3788.87 MHz	Cache	L1 Data	4 x 32 KBytes	8-way							
Multiplier	x 38.0 (8 - 38)		L1 Inst.	4 x 32 KBytes	8-way							
Bus Speed	99.71 MHz		Level 2	4 x 256 KBytes	4-way							
Rated FSB			Level 3	8 MBytes	16-way							
Selection	Processor #1	Cores	4	Threads	8							

2/18/2017 Chia-Feng Lu



CPU重要規格

- 型號 Name
- 運作頻率/時脈 Clock
- 核心代號 Code Name
- 封裝 Package
- 快取記憶體 Cache Memory
- 核心數 Cores
- 執行緒數 Threads
- 製程 Technology
- 內建繪圖核心
- 最高功耗 Max TDP

如果你是想要買套裝電腦~

Processor	Name	Intel Xeon E3 1230	Code Name	Skylake	Max TDP	80.0 W	Package	Socket 1151 LGA	Technology	14 nm	Core Voltage	1.040 V
Specification	Intel® Xeon® CPU E3-1230 v5 @ 3.40GHz											
Family	6	Model	E	Stepping	3							
Ext. Family	6	Ext. Model	SE	Revision	R0							
Instructions	MMX, SSE, SSE2, SSE3, SSSE3, SSE4.1, SSE4.2, EM64T, AES, AVX, AVX2, FMA3, TSX											
Clocks (Core #0)												
Core Speed	3788.87 MHz	Cache	L1 Data	4 x 32 KBytes	8-way							
Multiplier	x 38.0 (8 - 38)		L1 Inst.	4 x 32 KBytes	8-way							
Bus Speed	99.71 MHz		Level 2	4 x 256 KBytes	4-way							
Rated FSB			Level 3	8 MBytes	16-way							
Selection	Processor #1	Cores	4	Threads	8							

2/18/2017 Chia-Feng Lu



CPU重要規格

- 型號 Name
- 運作頻率/時脈 Clock
- 核心代號 Code Name
- 封裝 Package (腳位Socket)
- 快取記憶體 Cache Memory
- 核心數 Cores
- 執行緒數 Threads
- 製程 Technology
- 內建繪圖核心
- 最高功耗 Max TDP

如果你只是想要自行組裝電腦或升級~

Processor	Name	Intel Xeon E3 1230	Code Name	Skylake	Max TDP	80.0 W	Package	Socket 1151 LGA	Technology	14 nm	Core Voltage	1.040 V
Specification	Intel® Xeon® CPU E3-1230 v5 @ 3.40GHz											
Family	6	Model	E	Stepping	3							
Ext. Family	6	Ext. Model	SE	Revision	R0							
Instructions	MMX, SSE, SSE2, SSE3, SSSE3, SSE4.1, SSE4.2, EM64T, AES, AVX, AVX2, FMA3, TSX											
Clocks (Core #0)												
Core Speed	3788.87 MHz	Cache	L1 Data	4 x 32 KBytes	8-way							
Multiplier	x 38.0 (8 - 38)		L1 Inst.	4 x 32 KBytes	8-way							
Bus Speed	99.71 MHz		Level 2	4 x 256 KBytes	4-way							
Rated FSB			Level 3	8 MBytes	16-way							
Selection	Processor #1	Cores	4	Threads	8							

2/18/2017 Chia-Feng Lu



CPU重要規格

一般都是數值越高價格越貴!

• 運作頻率/時脈 Clock

- 處理速度，單位：GHz (每秒可處理10億筆指令)

• 快取記憶體 Cache

- 內建於CPU，提升系統效能
- 速度比外接記憶體來快也較昂貴
- 分為三個層級 L1 / L2 / L3
- 查看大小、是否有L3

• 核心數 vs. 執行緒數

- 核心：獨立的處理器單元
- 執行緒：同時間能指派的工作數量

• 內建繪圖核心

- 俗稱 內顯 (內建顯示卡)
- 如果不需高階繪圖、可以直接購買有搭配內顯的CPU
- HD系列(Intel)、Radeon系列(AMD)



HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU

11

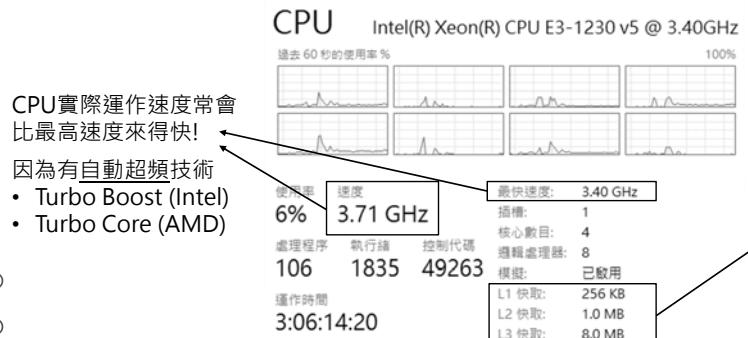
HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU

2/18/2017 Chia-Feng Lu

12

查看電腦CPU 以WINDOWS為例

- 使用CPU-Z軟體 或 直接按下Ctrl + Alt + Del 啟動工作管理員



CPU 實際運作速度常會比最高速度來得快！
因為有自動超頻技術
• Turbo Boost (Intel)
• Turbo Core (AMD)

[HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU](http://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU)



13

製程技術 PROCESS TECHNOLOGY

- 半導體 晶圓蝕刻線路的精細程度
- 單位：奈米 nm (10^{-9} m)
- 製程數值越小，表示線路越密集

截至2016年底，
Intel已全面導入14奈米製程，
AMD則為28奈米！



<https://forum.gamer.com.tw/Co.php?bsn=60433&sn=340636>
2/18/2017 Chia-Feng Lu

14

CPU針腳 ⇄ 連結介面 SOCKET

- 自行組裝與升級前，請務必確認CPU針腳與主機板上插座是否相符！



[HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU](http://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU)



2/18/2017 Chia-Feng Lu



15

CPU型號/產品線

- AMD (美商超微)
 - FX系列 – 無內顯、AM3+封裝、L3快取
 - FX8
 - FX6
 - FX4
 - A系列APU – 有內顯、FM2+封裝、無L3快取
 - A10
 - A8
 - A6
 - A4
- Intel (英特爾)
 - Xeon – 無內顯、工作站伺服器用
 - E5
 - E3
 - Core i7
 - Broadwell-E (極致版)
 - Skylake(第六代)、Kaby Lake(第七代)
 - Core i5 – 四核
 - Core i3 – 雙核
 - Pentium – 雙核、低L3快取 (入門)
 - Celeron – 雙核、低L3快取 (入門)

2/18/2017 Chia-Feng Lu

16



[HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU](http://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU)



CPU規格

現在你看懂了嗎?

Intel Skylake六代1151腳位 14nm	
Intel Celeron G3900【雙核】2.8GHZ/2M快取/51W【代理】	\$1200 • ★
Intel Celeron G3920【雙核】2.9GHZ/2M快取/51W【代理】	\$1650 • ★
Intel Pentium G4400【雙核】3.3GHZ/3M快取/HD510/54W【代理】	\$1730 • ★
Intel I3-6100【雙核】3.7GHz/3M快取/HD530/51W【代理】	\$3500 • ★
Intel I3-6300【雙核】3.8GHz/4M快取/HD530/51W【代理】	\$4650 • ★
Intel I5-6400【四核】2.7GHz(3.3GHz)/6M/HD530/65W【代理】	\$5990 • ★
Intel I5-6500【四核】3.2GHz(3.6GHz)/6M/HD530/65W【平輸】	\$6400 • ★
Intel I5-6500【四核】3.2GHz(3.6GHz)/6M/HD530/65W【代理】	\$6600 • ★
Intel I5-6600【四核】3.3GHz(3.9GHz)/6M/HD530/65W【代理】	\$7290 • ★
Intel I5-6600K【四核】3.5GHz(3.9GHz)/6M/HD530【代理】不含風扇	\$7850 • ★
Intel I7-6700【四核】3.4GHz(4.0GHz)/8M/HD530/65W【代理】	\$10190 • ★
Intel I7-6700K【四核】4.0GHz(4.2GHz)/8M/HD530【代理】不含風扇	\$11350 • ★

HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU

2/18/2017 Chia-Feng Lu

17



記憶體規格

4 機器人 CPU	共有商品 69 條, 热賣 5, 單片 69, 封鎖 68, 價格與動 1
5 主機板 MB	共有商品 322 條, 热賣 48, 單片 326, 封鎖 309, 價格與動 5
6 記憶體 RAM	共有商品 133 條, 热賣 41, 單片 133, 封鎖 126, 價格與動 32
7 內接硬碟HDD 固態SSD	金士頓 8G*2(16G) DDR3-2400 HyperX Savage(紅), \$9460 • ★
8 外接硬碟 隨身碟 記憶卡	金士頓 8G*2(32G) DDR3-2400 HyperX Savage(紅), \$9300 • ★
9 USB連接 硬碟座 讀卡機	UMAX 4G DDR4-2133, \$720 • ★
10 CPU散熱 散熱盤 散熱膏	UMAX 8G DDR4-2133, \$1290 • ★
11 CPU風扇 散熱式 氣流式水冷	UMAX 8G DDR4-2400, \$1290 • ★ 热賣
12 電示卡VGA 電顯	UMAX 8G DDR4-2400, \$1250 • ★ 热賣
13 電源 電壓 電源架	UMAX 8G DDR4-2400, \$1250 • ★ 热賣
14 CASE 機殼+電源 電源	UMAX 16G DDR4-2133, \$2680 • ★ 热賣
15 電源供應器	UMAX 16G DDR4-2400, \$2750 • ★ 热賣
16 機殼風扇 機殼配件	金士頓 4G DDR4-2133, \$899 • ★ 热賣
17 鍵盤 鍵鼠組 滑桿	金士頓 4G DDR4-2400, \$899 • ★ 热賣
18 滑鼠 鍵盤 數位板	金士頓 8G DDR4-2133, \$1630 • ★ 热賣
19 IP分享器 網卡 網通設備	金士頓 8G DDR4-2133, 組裝價, \$1580 • ★ 热賣
20 網路NAS 防火牆 防火	金士頓 8G DDR4-2400, \$1680 • ★ 热賣
21 音效卡 電視卡(盒) 影音	金士頓 8G DDR4-2400 HyperX FURY(黑), \$1680-\$1930 • ★
22 耳機 耳機 耳機架	金士頓 8G DDR4-2400 HyperX FURY(黑), 組裝價, \$1830 • ★ 热賣
23 廣錄器 CD/DVD/BD	金士頓 16G DDR4-2133, \$3250 • ★ 热賣
24 捷訊CCD IP-CAM 錄影	金士頓 16G DDR4-2400, \$3320 • ★ 热賣

共有商品 33 條, 热賣 7, 單片 33, 封鎖 22, 價格與動 1

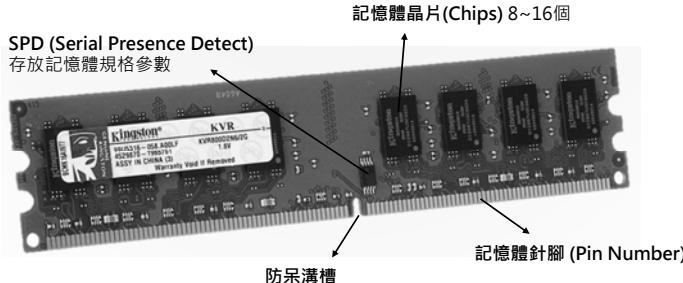
2/18/2017 Chia-Feng Lu

18



記憶體 MEMORY MODULES

- 俗稱RAM: Random Access Memory
- 快速記憶與存取資料 (暫存資料!)



HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU

2/18/2017 Chia-Feng Lu



19

記憶體功能特性

- 存取速度快：以奈秒 10^{-9} s為單位，(硬碟以毫秒 10^{-3} s為單位)
- 隨時讀寫資料
- 要有電力才可維持記憶：只要斷電就忘光光！
- 作為CPU與儲存設備間的橋樑
- 容量大小與快慢影響系統效能：4、8、16GB和時脈



2/18/2017 Chia-Feng Lu

20



記憶體世代

- DDR4 *Newest~*
- DDR3 DDR: Double Data Rate 表示在單位時間內可以傳輸雙倍資料量
- DDR2
- DDR1
- SDRAM

一般可以裝2~8條，可裝4條最常見



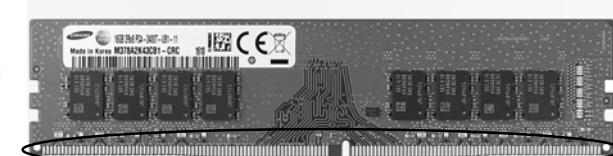
2/18/2017 Chia-Feng Lu



21

記憶體DDR4 VS. DDR3

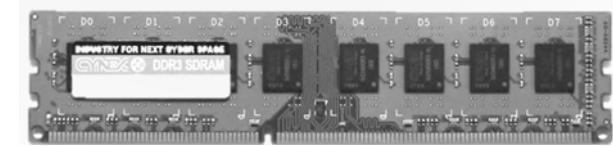
DDR4 *Newest~*
288 pin 針腳
時脈2133~4266MHz
容量4GB以上
針腳有弧度
防呆凹槽位置不同
低電壓1.2V



2/18/2017 Chia-Feng Lu

22

DDR3
240 pin針腳
時脈800~2800MHz
容量512MB以上
平口針腳
電壓1.5V



2/18/2017 Chia-Feng Lu

23

記憶體時脈、傳輸頻寬與延遲

- 運作時脈 (MHz) **DDR3 2133**
- 工作頻率 Clock Frequency (MHz)

DDR運作時脈為工作頻率的兩倍!

- 延遲時間 CL值 (CAS Latency)
 - 收到要求到實際可開始讀寫所需週期
 - 數值越小越好!

Memory Slot Selection			
Slot #1	DDR4	Correction	Registered
Module Size	16.384 MBytes	SPD Ext.	Ranks
Max Bandwidth	DDR4-2132 (1066 MHz)		Dual
Manufacturer	Kingston		
Part Number	9905625-065-A00G		
Serial Number	1B0274C6	Week/Year	48 / 16
Timings Table			
	JEDEC #4	JEDEC #5	JEDEC #6
Frequency	962 MHz	1037 MHz	1066 MHz
CAS# Latency	13.0	14.0	15.0
RAS# to CAS#	13	14	15
RAS# Precharge	13	14	15
IRAS	32	35	36
IRC	45	49	50
Command Rate			
Voltage	1.20 V	1.20 V	1.20 V

2/18/2017 Chia-Feng Lu



23

雙通道、四通道

- 記憶體本身並無差異
- 代表主機板/晶片組能同時支援"成對"記憶體一起同步傳輸
 - CPU可處理資料量倍增，提升效能
- 買記憶體時，多通道只是一次多賣你幾隻!



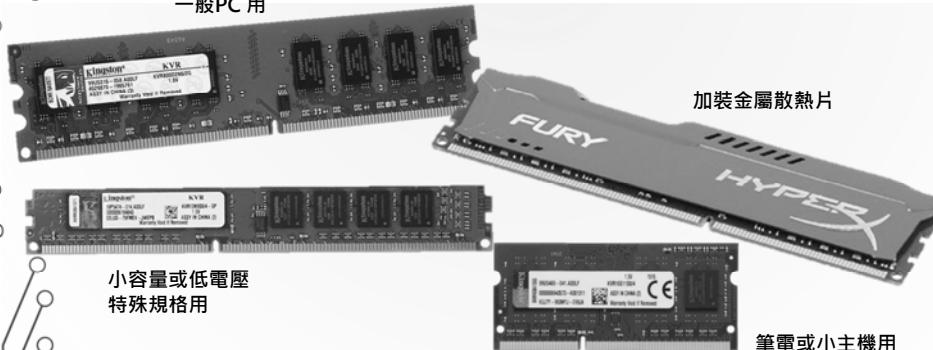
2/18/2017 Chia-Feng Lu



24

記憶體型態

一般PC用



2/18/2017 Chia-Feng Lu

25

記憶體規格

現在你看懂了嗎?

記憶體價格浮動大!

金士頓 8G*2(16G) DDR3-2400 HyperX Savage(紅), \$4650	★★
桌上型記憶體 DDR3 四通道	
金士頓 8G*4(32G) DDR3-2400 HyperX Savage(紅), \$9300	★★
桌上型記憶體 DDR4	
UMAX 4G DDR4-2133, \$720	★★
UMAX 8G DDR4-2133, \$1299	★★
UMAX 8G DDR4-2133, 組裝價, \$1250	★★ 熱賣
UMAX 8G DDR4-2400, \$1299	★★ 熱賣
UMAX 8G DDR4-2400, 組裝價, \$1250	★★ 熱賣
UMAX 16G DDR4-2133, \$2680	★★ 熱賣
UMAX 16G DDR4-2400, \$2750	★★ 熱賣
金士頓 4G DDR4-2133, \$899	★★ 熱賣
金士頓 4G DDR4-2400, \$899	★★ 熱賣
金士頓 8G DDR4-2133, \$1630	★★ 熱賣
金士頓 8G DDR4-2133, 組裝價, \$1580	★★ 熱賣
金士頓 8G DDR4-2400, \$1680	★★ 熱賣

2/18/2017 Chia-Feng Lu

26

硬碟 HARD DRIVE

6 記憶體 RAM	共有商品 133 檢, 热賣 41, 圖片 133, 討論 126, 價格異動 32
7 內接硬碟HDD 固態SSD	共有商品 205 檢, 热賣 35, 圖片 199, 討論 191, 價格異動 7
8 外接硬碟 隨身碟 記憶卡	PCI-E介面 SSD固態硬碟
9 USB隨身 硬碟座 讀卡機	Intel 750系列 400G/PCIe/讀 2200M/寫 900MMLC顆粒/五年, \$9800
10 CPU散熱 散熱盤 散熱膏	Intel 750系列 1.2TB/PCIe/讀 2400M/寫 1200MMLC顆粒/五年, \$24678
11 CPU封閉式 開放式水冷	金士頓 HyperX Predator 240G/PCIe/讀 1400M/寫 600MMLC顆粒, \$4990
12 數位卡VGA 數顯	金士頓 HyperX Predator 480G/PCIe/讀 1400M/寫 1000MMLC顆粒, \$8800
13 螢幕 腳架 壁掛架	Plextor M8PeV 256G/PCIe/讀 2000M/寫 900MMLC顆粒, \$5880+\$5790
14 CASE 機殼 電源 顯卡	3.5" SATA3 HDD
15 電源供應器	Toshiba 1TB (DT01ACA100) 32M/7200轉/三年保, \$1680
16 機殼風扇 機殼配件	Toshiba 2TB (DT01ACA200) 64M/7200轉/三年保, \$2290
17 鍵盤 鍵鼠組 滑桿	Toshiba 3TB (DT01ACA300) 64M/7200轉/三年保, \$3090
18 滑鼠 鍵盤 數位板	Toshiba 4TB (MD04ACA400) 128M/7200轉/三年保, \$3950
19 IP分享器 網卡 網通設傳	Toshiba 6TB (MD04ACA600) 128M/7200轉/三年保, \$6600
20 網路NAS 防火牆 真固	Seagate 1TB (ST1000DM010) 【新機身】64M/7200轉/三年保, \$1690
21 音效卡 電源卡 電源	Seagate 2TB (ST2000DM001) 【新機身】64M/7200轉/三年保, \$2390
22 耳孔 耳機 麥克風	Seagate 3TB (ST3000DM008) 【新機身】64M/7200轉/三年保, \$3430
23 換線器 CD/DVD/BD	Seagate 4TB (ST4000DM005) 【新機身】64M/5900轉/三年保, \$3990
24 視訊CCD IP-CAM 真固	Seagate 8TB (ST8000AS0002) 【冷熱存儲】128M/5900轉/三年保, \$7499
25 電容固態硬碟 沉默電容	Seagate 1TB (ST1000DX002) 【混合碟】64M/7200轉/內建8G SSD/五年保, \$2850
26 電容固態硬碟 沉默電容	Seagate 2TB (ST2000DX002) 【混合碟】64M/7200轉/內建8G SSD/五年保, \$4150
27 WD 1TB (10EZEX) 藍標 64M/5400轉/三年保, \$1640	WD 2TB (20EZEX) 藍標 64M/5400轉/三年保, \$2268
28 WD 2TB (20EZEX) 藍標 64M/5400轉/三年保, \$2268	WD 2TB (20EZEX) 藍標 64M/5400轉/三年保, \$2268

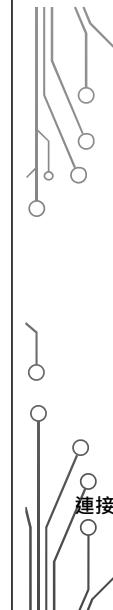
2/18/2017 Chia-Feng Lu

27

硬碟 HARD DRIVE

• 俗稱HDD : Hard Disk Drives

• 安裝軟體、存放檔案、影片...都需要硬碟!



2/18/2017 Chia-Feng Lu

28

硬碟特色

- 容量超大：1~8TB
- 資料存取比起光碟快
- 單位成本較低：所有儲存媒體中最便宜



3.5吋 桌電用



2.5吋 筆電用、隨身硬碟

2/18/2017 Chia-Feng Lu



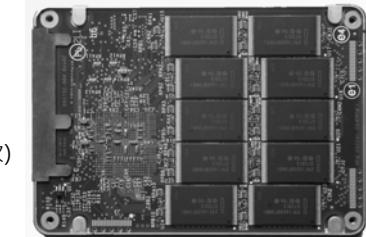
29

SSD與HDD

- SSD : Solid State Disk固態式硬碟 (2008年後)
- SSD以NAND 快閃記憶體作為儲存媒介，免除機械式搜尋與讀取

輕薄小巧
讀寫速度快
延遲時間短
靜音、省電、又耐震

TLC (三階儲存單元) → 寫入次數較少 (1000~2000次)
MLC (多階儲存單元) (10000次)
SLC (單階儲存單元) → 最貴! (100000次)



讀取次數無限!

2/18/2017 Chia-Feng Lu

30

硬碟 HARD DRIVE

現在你看懂了嗎?

PCI-E介面 SSD固態硬碟

Intel 750系列 400G/PCIe/讀2200M/寫900M/MLC顆粒/五年, \$9800	★★
Intel 750系列 1.2TB/PCIe/讀2400M/寫1200M/MLC顆粒/五年, \$24678	★★
金士頓 HyperX Predator 240G/PCIe/讀1400M/寫600M/MLC顆粒, \$4990	★★
金士頓 HyperX Predator 480G/PCIe/讀1400M/寫1000M/MLC顆粒, \$8800	★★
Plextor M8PeY 256G/PCIe/讀2000M/寫900M/MLC顆粒, \$5880~\$5/90	★★
3.5" SATA HDD	
Toshiba 1TB (DT01ACA100)/32M/7200轉/三年保, \$1680	★★ 热賣 ↗任搭80
Toshiba 2TB (DT01ACA200)/64M/7200轉/三年保, \$2299	★★ 热賣 ↗任搭100
Toshiba 3TB (DT01ACA300)/64M/7200轉/三年保, \$3090	★★
Toshiba 4TB (MD04ACA400)/128M/7200轉/三年保, \$3950	★★ 热賣
Toshiba 6TB (MD04ACA600)/128M/7200轉/三年保, \$6600	★★
Seagate 1TB (ST1000DM010)【新梭魚】64M/7200轉/三年保, \$1690	★★ 热賣 ↗任搭50
Seagate 2TB (ST2000DM008)【新梭魚】64M/7200轉/三年保, \$2390	★★ 热賣 ↗任搭50
Seagate 3TB (ST3000DM008)【新梭魚】64M/7200轉/三年保, \$3430	★★
Seagate 4TB (ST4000DM005)【新梭魚】64M/5900轉/三年保+贈購物金100元, \$3990	★★ 热賣
Seagate 8TB (ST8000AS0002)【冷儲存碟】128M/5900轉/三年保+贈購物金200元, \$7499	★★
Seagate 1TB (ST1000DX002)【混合碟】64M/7200轉/內建8G SSD/五年保, \$2850	★★ 热賣 ↗任搭100
Seagate 2TB (ST2000DX002)【混合碟】64M/7200轉/內建8G SSD/五年保, \$4150	★★ ↗任搭200
WD 1TB (10EZEX) 64M/7200轉/三年保, \$1640	★★
WD 2TB (20EZEX)【新梭魚】64M/5900轉/三年保, \$2350~\$2268	★★
WD 2TB (20EZEX)【新梭魚】64M/5900轉/三年保, \$2350~\$2268	★★

2/18/2017 Chia-Feng Lu

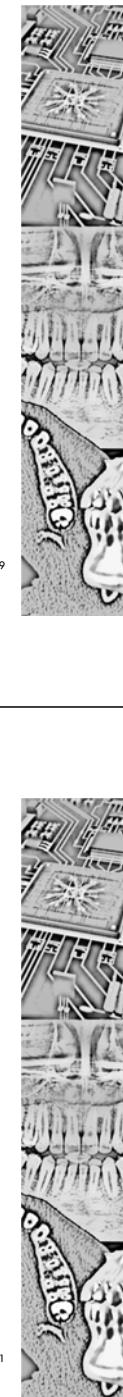
32

BUFFER與轉速

- 緩衝區記憶體
 - 在比不上CPU與RAM的高速情況下，緩衝區Buffer可以讓資料先匯集成完整封包，再由CPU或RAM讀取
- 硬碟轉速 RPM
 - 轉速越快、搜尋速度越快
 - 5400、5900、7200、10000、15000轉

HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU

2/18/2017 Chia-Feng Lu

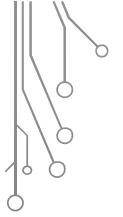


31

HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU

2/18/2017 Chia-Feng Lu

32



THE END

ALVIN4016@YM.EDU.TW

[HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU](http://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU)

2/18/2017 Chia-Feng Lu

33

