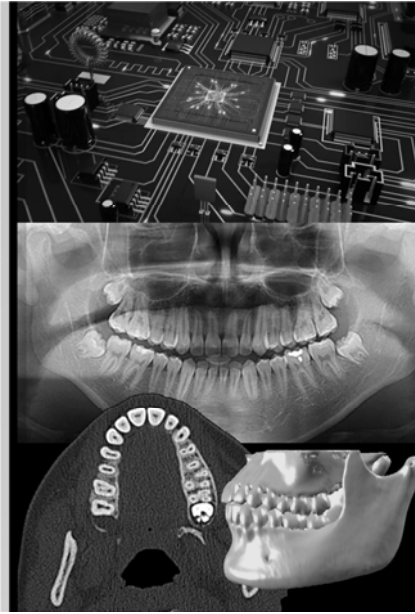


# 計算機概論 for Dentist

## 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

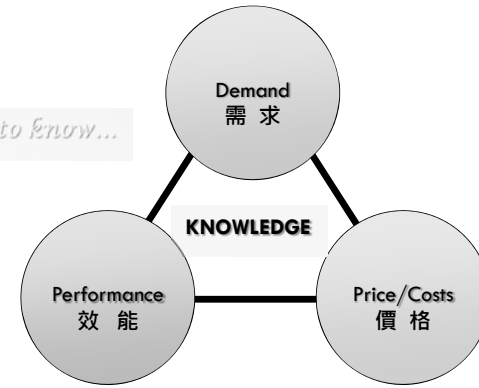


[HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU](http://www.ym.edu.tw/~cflu)

2/18/2017 Chia-Feng Lu

# TO MAKE A RIGHT CHOICE

*You need to know...*



[HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU](http://www.ym.edu.tw/~cflu)

2/18/2017 Chia-Feng Lu

# 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	共有規格 173 種 · 數量 32 · 重量 173 · 討論 138 · 價格真動 5	1
3	平板 / 手機 / 智慧錶	共有規格 85 種 · 數量 16 · 重量 85 · 討論 60 · 價格真動 7	1
4	處理器 CPU	共有規格 69 種 · 數量 5 · 重量 69 · 討論 68 · 價格真動 1	1
5	主機板 MB	Intel Skylake六代1151腳位 14nm	
6	記憶體 RAM	Intel Celeron G3900 【雙核】 2.8GHz/2M快取/51W 【代價】 \$1200 + *	
7	內接硬碟HDD / 固態SSD	Intel Celeron G3920 【雙核】 2.9GHz/2M快取/51W 【代價】 \$1650 + *	
8	外接硬碟 / 隨身碟 / 記憶卡	Intel Pentium G4400 【雙核】 3.3GHz/3M快取/HDD510/54W 【代價】 \$1730 + *	
9	USB 裝置 / 網路卡 / 讀卡機	Intel I3-6100 【雙核】 3.7GHz/3M快取/HDD530/51W 【代價】 \$3500 + *	
10	CPU散熱 / 散熱墊 / 散熱膏	Intel I3-6300 【雙核】 3.8GHz/4M快取/HDD530/51W 【代價】 \$4650 + *	
11	CPU散熱 / 散熱墊 / 散熱膏	Intel I5-6400 【四核】 2.7GHz(13.3GHz)/6MHDD530/65W 【代價】 \$5990 + *	
12	CPU散熱 / 散熱墊 / 散熱膏	Intel I5-6500 【四核】 3.2GHz(13.6GHz)/6MHDD530/65W 【代價】 \$6400 + *	
13	顯示卡VGA	Intel I5-6500 【四核】 3.2GHz(13.6GHz)/6MHDD530/65W 【代價】 \$6600 + *	
14	螢幕 / 液晶 / 螢幕架	Intel I5-6600 【四核】 3.3GHz(13.9GHz)/6MHDD530/65W 【代價】 \$7290 + *	
15	CASE 機殼(含電源)	Intel I5-6600K 【四核】 3.5GHz(13.9GHz)/6MHDD530 【代價】 不含電源, \$7850 + *	
16	電源供應器	Intel I7-6700 【四核】 3.4GHz(14.0GHz)/8MHDD530/65W 【代價】 \$10190 + *	
17	散熱系統 / 散熱配件	Intel I7-6700K 【四核】 4.0GHz(14.2GHz)/8MHDD530 【代價】 不含電源, \$11350 + *	
18	鍵盤 / 鍵盤組 / 搖桿	Intel Kabylake E代1151腳位 14nm	
19	鍵盤 / 鍵盤組 / 搖桿	Intel Celeron G3900 【雙核】 2.8GHz/2M快取/HDD610/51W 【代價】 \$1200 + *	
20	鍵盤 / 鍵盤組 / 搖桿	Intel Celeron G3950 【雙核】 3.0GHz/2M快取/HDD610/51W 【代價】 \$1790 + *	
21	IP分享器 / 網卡 / 網路設備	Intel Pentium G4500 【雙核】 3.5GHz/3M快取/HDD610/54W 【代價】 \$1850 + *	
22	網路NAS / 防火牆	Intel Pentium G4600 【雙核】 3.6GHz/3M快取/HDD630/51W 【代價】 \$2450 + *	
23	音效卡 / 電視卡(盒) / 影音	Intel Pentium G4600 【雙核】 3.7GHz/3M快取/HDD630/51W 【代價】 \$3150 + *	
24	喇叭 / 耳機 / 麥克風	Intel I3-7100 【雙核】 3.9GHz/3M快取/HDD630/51W 【代價】 \$3630 + *	
25	網路 / 網路卡	Intel I3-7100 【雙核】 3.9GHz/3M快取/HDD630/51W 【代價】 \$4830 + *	
26	網路設備 CD/DVD/BD	共有規格 28 種 · 數量 9 · 重量 28 · 討論 1	1

[HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU](http://www.ym.edu.tw/~cflu)

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



線上電腦組件估價  
<http://www.coolpc.com.tw/evaluate.php>

[HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU](http://www.ym.edu.tw/~cflu)

2/18/2017 Chio-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](http://www.ym.edu.tw/~cflu/CFLu_course_DoDCompArch.html)

[HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU](http://www.ym.edu.tw/~cflu)

2/18/2017 Chio-Feng Lu

# 中央處理器 CPU

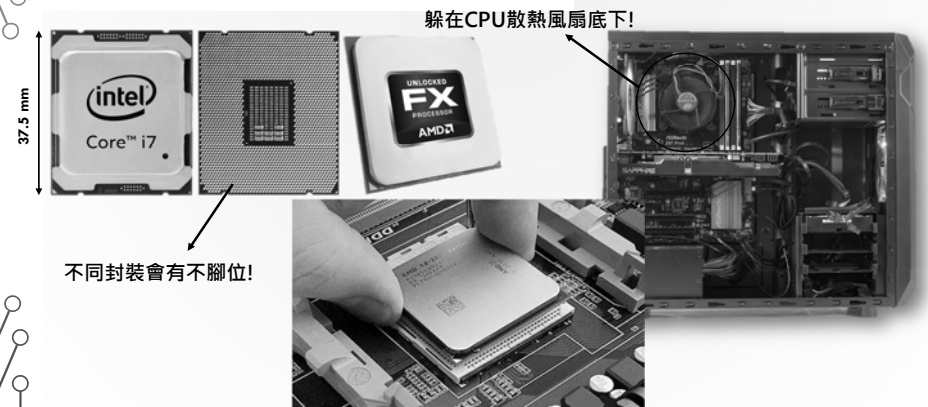
- CPU: Central Processing Unit
- 電腦處理核心 (電腦的大腦!)
  - ✓ 運算執行
  - ✓ 邏輯判斷
  - ✓ 設備控制



[HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU](http://www.ym.edu.tw/~cflu)

2/18/2017 Chio-Feng Lu

# 中央處理器 CPU



[HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU](http://www.ym.edu.tw/~cflu)

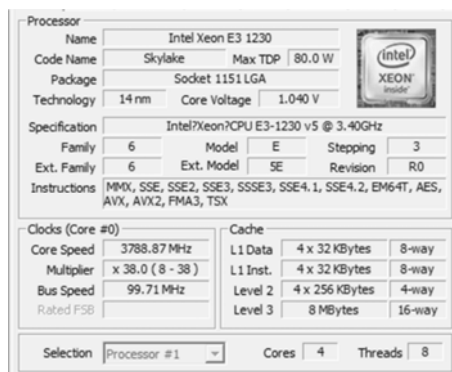
2/18/2017 Chio-Feng Lu

## 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

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

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
Multiplier	x 38.0 (8 - 38)
Bus Speed	99.71 MHz
Rated FSB	
Cache	
L1 Data	4 x 32 KBytes 8-way
L1 Inst.	4 x 32 KBytes 8-way
Level 2	4 x 256 KBytes 4-way
Level 3	8 MBytes 16-way
Selection	Processor #1
Cores	4
Threads	8

2/18/2017 Chio-Feng Lu

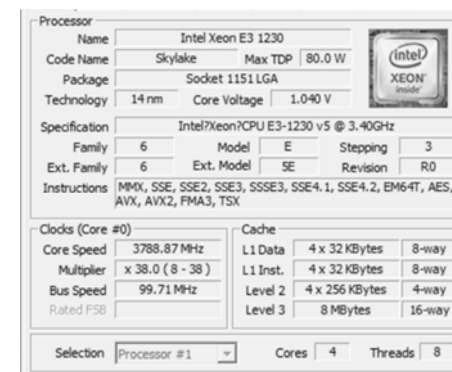
9

## 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

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

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
Multiplier	x 38.0 (8 - 38)
Bus Speed	99.71 MHz
Rated FSB	
Cache	
L1 Data	4 x 32 KBytes 8-way
L1 Inst.	4 x 32 KBytes 8-way
Level 2	4 x 256 KBytes 4-way
Level 3	8 MBytes 16-way
Selection	Processor #1
Cores	4
Threads	8

2/18/2017 Chio-Feng Lu

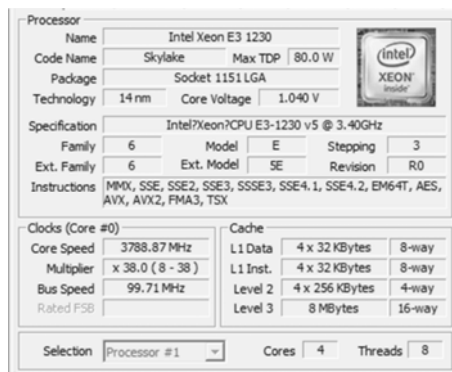
10

## 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

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

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
Multiplier	x 38.0 (8 - 38)
Bus Speed	99.71 MHz
Rated FSB	
Cache	
L1 Data	4 x 32 KBytes 8-way
L1 Inst.	4 x 32 KBytes 8-way
Level 2	4 x 256 KBytes 4-way
Level 3	8 MBytes 16-way
Selection	Processor #1
Cores	4
Threads	8

2/18/2017 Chio-Feng Lu

11

## 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

2/18/2017 Chio-Feng Lu

12

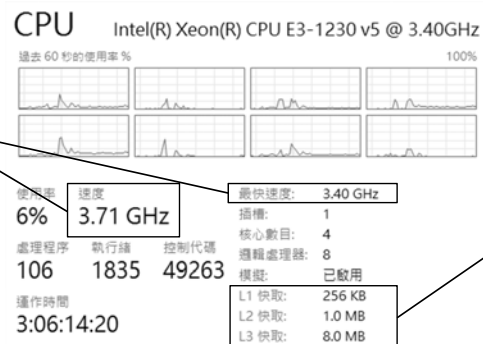
## 查看電腦CPU 以WINDOWS為例

- 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)



搭載8.0MB L3

[HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU](http://www.ym.edu.tw/~cflu)

2/18/2017 Chia-Feng Lu

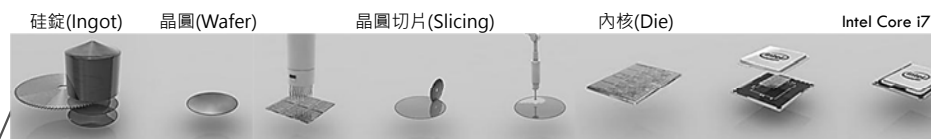
13

## 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!

- 縮小晶片體積，或在相同大小晶片上放入更多電晶體
- 仍需考慮生產良率、3D設計等因素來決定CPU效能與耗能



<https://forum.gamer.com.tw/Co.php?bsn=60433&sn=340636>

2/18/2017 Chia-Feng Lu

14

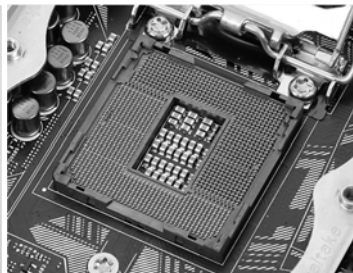
## CPU針腳 ⇔ 連結介面SOCKET

- 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!

Intel Core i5 6600K CPU



LGA 1151 socket



[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)

[HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU](http://www.ym.edu.tw/~cflu)

2/18/2017 Chia-Feng Lu

16

## 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(13.3GHz)/6M/HD530/65W	【代理】，\$5990 ●●
Intel I5-6500	【四核】	3.2GHz(13.6GHz)/6M/HD530/65W	【平輸】，\$6400 ●●
Intel I5-6500	【四核】	3.2GHz(13.6GHz)/6M/HD530/65W	【代理】，\$6600 ●●
Intel I5-6600	【四核】	3.3GHz(13.9GHz)/6M/HD530/65W	【代理】，\$7290 ●●
Intel I5-6600K	【四核】	3.5GHz(13.9GHz)/6M/HD530	【代理】 不含風扇，\$7850 ●●
Intel I7-6700	【四核】	3.4GHz(14.0GHz)/8M/HD530/65W	【代理】，\$10190 ●●
Intel I7-6700K	【四核】	4.0GHz(14.2GHz)/8M/HD530	【代理】 不含風扇，\$11350 ●●

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

2/18/2017 Chio-Feng Lu

17

## 記憶體規格

4	處理器 CPU	共有商品 69 種，熱賣 5，畫片 69，討論 68，價格異動 1	▼	1
5	主機板 MB	共有商品 326 種，熱賣 48，畫片 326，討論 309，價格異動 5	▼	1
6	記憶體 RAM	共有商品 133 種，熱賣 41，畫片 133，討論 126，價格異動 32	▼	1
7	外接硬碟  隨身碟  記憶卡	金士頓 8G*2(16G) DDR3-2400 HyperXSavage(紅)，\$4650 ●●	▼	1
8	外接硬碟  隨身碟  記憶卡	桌上型記憶體 DDR3 四通道	▼	1
9	USB 隨身碟  隨身碟  擴卡機	金士頓 8G*4(32G) DDR3-2400 HyperXSavage(紅)，\$9300 ●●	▼	1
10	CPU散熱  散熱墊  散熱膏	桌上型記憶體 DDR4	▼	1
11	CPU封閉式  開放式水冷	UMAX 4G DDR4-2133，\$720 ●●	▼	1
12	顯示卡 VGA 顯示	UMAX 8G DDR4-2133，\$1299 ●●	▼	1
13	螢幕  底座  懸掛架	UMAX 8G DDR4-2400，\$1250 ●● 熱賣	▼	1
14	CASE 機殼(●電源) 點陣	UMAX 8G DDR4-2400，\$1250 ●● 熱賣	▼	1
15	電源供應器	UMAX 16G DDR4-2133，\$2680 ●● 熱賣	▼	1
16	機殼風扇  機殼配件	UMAX 16G DDR4-2400，\$2750 ●● 熱賣	▼	1
17	鍵盤  鍵盤組  搖桿	金士頓 4G DDR4-2133，\$899 ●● 熱賣	▼	1
18	滑鼠  鼠墊  數位板	金士頓 8G DDR4-2400，\$1299 ●● 熱賣	▼	1
19	IP分享器  網卡  網路設備	金士頓 8G DDR4-2133，\$1630 ●● 熱賣	▼	1
20	網路NAS  防火牆 點陣	金士頓 8G DDR4-2400，\$1680 ●● 熱賣	▼	1
21	音效卡  電視卡(盒)  影音	金士頓 8G DDR4-2400 HyperX FURY(黑)，\$1680*\$1930 ●●	▼	1
22	喇叭  耳機  麥克風	金士頓 8G DDR4-2400 HyperX FURY(黑)，\$1830 ●● 熱賣	▼	1
23	傳輸器 CD/DVD/BD	金士頓 16G DDR4-2133，\$3250 ●● 熱賣	▼	1
24	視訊CCD  IP-CAM 點陣	金士頓 16G DDR4-2400，\$3320 ●● 熱賣	▼	1

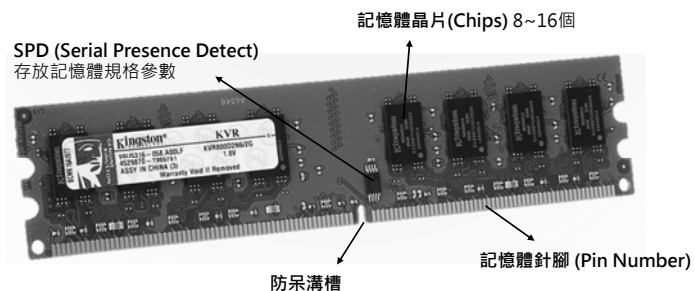
HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU

2/18/2017 Chio-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!)



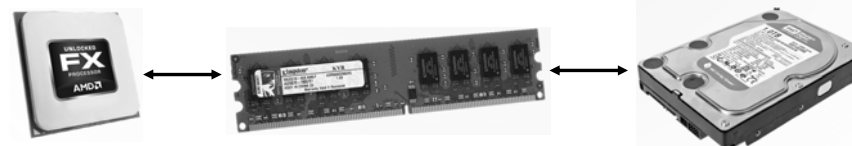
HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU

2/18/2017 Chio-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



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

2/18/2017 Chio-Feng Lu

20

## 記憶體世代

- **DDR4** *Newest~*
- **DDR3**
- **DDR2**
- **DDR1**
- **SDRAM**

DDR: Double Data Rate表示在單位時間內可以傳輸雙倍資料量

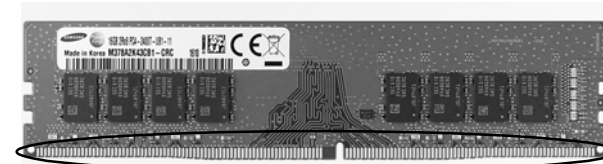
一般可以裝2~8條，可裝4條最常見



## 記憶體DDR4 VS. DDR3

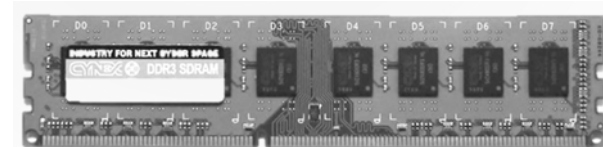
### DDR4 *Newest~*

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



### DDR3

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



## 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			
Module Size	16384 MBytes	Correction		
Max Bandwidth	DDR4-2132 (1066 MHz)	Registered		
Manufacturer	Kingston	Ranks	Dual	
Part Number	9905625-066.A00G	SPD Ext.		
Serial Number	1B0274C6	Week/Year	48 / 16	
Timings Table				
	JEDEC #4	JEDEC #5	JEDEC #6	JEDEC #7
Frequency	962 MHz	1037 MHz	1066 MHz	1066 MHz
CAS# Latency	13.0	14.0	15.0	16.0
RAS# to CAS#	13	14	15	15
RAS# Precharge	13	14	15	15
tRAS	32	35	36	36
tRC	45	49	50	50
Command Rate				
Voltage	1.20 V	1.20 V	1.20 V	1.20 V

## 雙通道、四通道

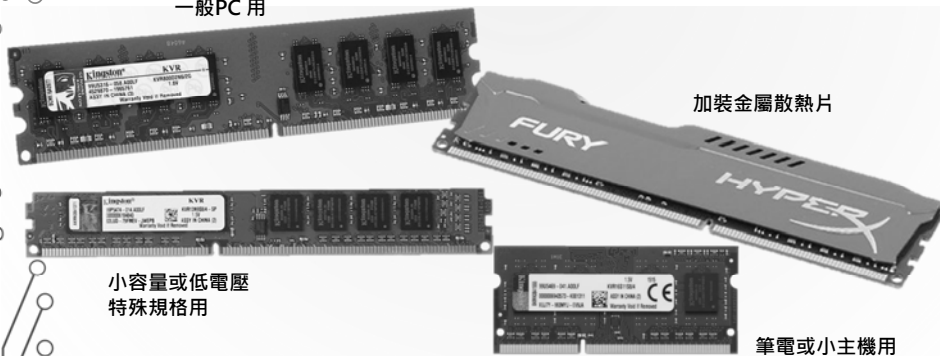
- 記憶體本身並無差異
- 代表主機板/晶片組能同時支援"成對"記憶體一起同步傳輸
  - CPU可處理資料量倍增，提升效能

- 買記憶體時，多通道只是一次多賣你幾隻!



## 記憶體型態

一般PC用



加裝金屬散熱片

小容量或低電壓  
特殊規格用

筆電或小主機用

[HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU](http://www.ym.edu.tw/~cflu)

2/18/2017 Chio-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 HyperXSavage(紅), \$4650 ••
桌上型記憶體 DDR3 四通通
金士頓 8G*4(32G) DDR3-2400 HyperXSavage(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

[HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU](http://www.ym.edu.tw/~cflu)

2/18/2017 Chio-Feng Lu

26

## 硬碟 HARD DRIVE

6 記憶體 RAM	共有商品 133 樣, 熱賣 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 樣, 熱賣 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硬碟   隨身碟   讀卡機	Intel 750系列 400G/PCIe/讀2200M/寫900M/MLC顆粒/三年, \$9800 ••
10 CPU散熱   散熱盤   散熱膏	Intel 750系列 1.2TB/PCIe/讀2400M/寫1200M/MLC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600M/MLC顆粒, \$4990 ••
12 顯示卡VGA   比較	金士頓 HyperX Predator 480G/PCIe/讀1400M/寫1000M/MLC顆粒, \$8800 ••
13 螢幕   底座   螢幕架	Plextor M8PeY 256G/PCIe/讀2000M/寫900M/MLC顆粒, \$5880~\$5790 ••
14 CASE 機殼(+電源)   點陣	3.5" SATA3 HDD
15 電源供應器	Toshiba 1TB (DT01ACA100)32M/7200轉/三年保, \$1680 •• 熱賣   任搭80
16 機殼風扇   機殼配件	Toshiba 2TB (DT01ACA200)64M/7200轉/三年保, \$2290 •• 熱賣   任搭100
17 鍵盤   鍵盤組   搖桿	Toshiba 3TB (DT01ACA300)64M/7200轉/三年保, \$3090 ••
18 滑鼠   鼠墊   數位板	Toshiba 4TB (MD04ACA400)128M/7200轉/三年保, \$3950 •• 熱賣
19 IP分享器   網卡   網路設備	Toshiba 6TB (MD04ACA600)128M/7200轉/三年保, \$6600 ••
20 網路NAS   防火牆   網路	Seagate 1TB (ST1000DM010) 【新後角】 64M/7200轉/三年保, \$1690 •• 熱賣   任搭50
21 音效卡   電視卡(盒)   影音	Seagate 2TB (ST2000DM000) 【新後角】 64M/7200轉/三年保, \$2390 •• 熱賣   任搭50
22 喇叭   耳機   麥克風	Seagate 3TB (ST3000DM008) 【新後角】 64M/7200轉/三年保, \$3430 ••
23 換碟器 CD/DVD/BD	Seagate 4TB (ST4000DM005) 【新後角】 64M/5900轉/三年保+贈購物金100元, \$3990 •• 熱賣
24 網路C/D   IP-CAM   網路	Seagate 8TB (ST8000AS0002) 【冷儲存碟】 128M/5900轉/三年保+購物金200元, \$7499 ••
25 網路儲存設備   行動電源	Seagate 1TB (ST1000DX002) 【混合碟】 64M/7200轉/內建8G SSD/五年保, \$2850 •• 熱賣   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) 【藍標】 64M/7200轉/三年保, \$1640 ••
	WD 2TB (20FZBZ) 【新標】 64M/5400轉/三年保, \$2350~\$2268 ••
	WD 4TB (40EZEX) 【藍標】 64M/7200轉/三年保, \$2950~\$2968 ••
	WD 6TB (60EZEX) 【藍標】 64M/7200轉/三年保, \$4150 ••   任搭200

[HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU](http://www.ym.edu.tw/~cflu)

2/18/2017 Chio-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!



連接介面與電源接頭

讀寫頭, 存取資料

[HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU](http://www.ym.edu.tw/~cflu)

2/18/2017 Chio-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



[HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU](http://www.ym.edu.tw/~cflu)

2/18/2017 Chio-Feng Lu

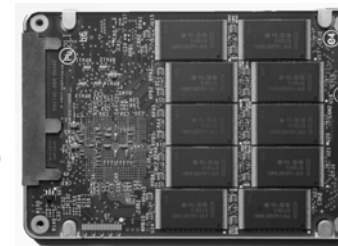
29

## 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!

[HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU](http://www.ym.edu.tw/~cflu)

2/18/2017 Chio-Feng Lu

30

## 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](http://www.ym.edu.tw/~cflu)

2/18/2017 Chio-Feng Lu

31

## 硬碟 HARD DRIVE

現在你看懂了嗎?

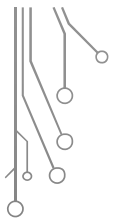
PCI-E介面 SSD固態硬碟
Intel 750系列 400G/PCIe/讀2200M/寫900M/MLC顆粒/五年, \$9800 ★★
Intel 750系列 1.2TB/PCIe/讀2400M/寫1200M/MLC顆粒/五年, \$24678 ★★
金士頓 HyperX Predator 240G/PCIe/讀1400M/寫600M/MLC顆粒, \$4990 ★★
金士頓 HyperX Predator 480G/PCIe/讀1400M/寫1000M/MLC顆粒, \$8800 ★★
Plextor M8PeY 256G/PCIe/讀2000M/寫900M/MLC顆粒, \$5880~\$5790 ★★
3.5" SATA3 HDD
Toshiba 1TB (DT01ACA100)/32M/7200轉/三年保, \$1680 ★★ 熱賣   任搭80!
Toshiba 2TB (DT01ACA200) 64M/7200轉/三年保, \$2290 ★★ 熱賣   任搭100!
Toshiba 3TB (DT01ACA300)/64M/7200轉/三年保, \$3090 ★★
Toshiba 4TB (MD04ACA400)/128M/7200轉/三年保, \$3950 ★★ 熱賣
Toshiba 6TB (MD04ACA600)/128M/7200轉/三年保, \$6600 ★★
Seagate 1TB (ST1000DM010) 64M/7200轉/三年保, \$1690 ★★ 熱賣   任搭50!
Seagate 2TB (ST2000DM006) 64M/7200轉/三年保, \$2390 ★★ 熱賣   任搭50!
Seagate 3TB (ST3000DM008) 64M/7200轉/三年保, \$3430 ★★
Seagate 4TB (ST4000DM005) 64M/5900轉/三年保+贈購物金100元, \$3990 ★★ 熱賣
Seagate 8TB (ST8000AS0002) 128M/5900轉/三年保+贈購物金200元, \$7490 ★★
Seagate 1TB (ST1000DX002) 64M/7200轉/內建8G SSD/五年保, \$2850 ★★ 熱賣   任搭100!
Seagate 2TB (ST2000DX002) 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 (20F7RZ) 64M/5400轉/三年保, \$2350~\$2268 ★★

[HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU](http://www.ym.edu.tw/~cflu)

2/18/2017 Chio-Feng Lu

32

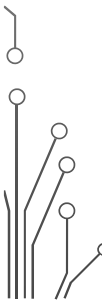




# THE END

[ALVIN4016@YM.EDU.TW](mailto:ALVIN4016@YM.EDU.TW)

[HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU](http://www.ym.edu.tw/~cflu)



2/18/2017 Chio-Feng Lu

33

