

計算機概論

KNOWING YOUR COMPUTER I
(COMPONENTS: CPU, RAM, HDD)

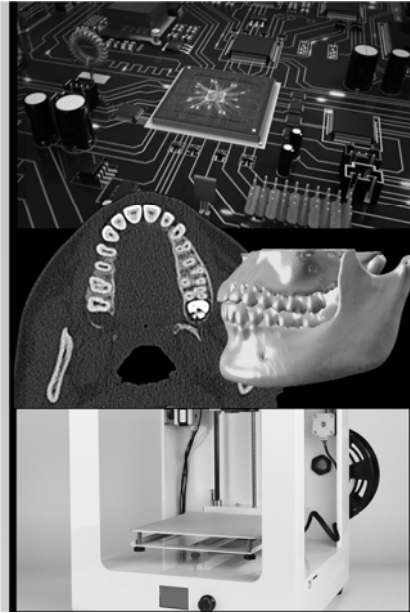
盧家鋒 副教授

國立陽明大學生物醫學影像暨放射科學系
分機 7308

alvin4016@ym.edu.tw

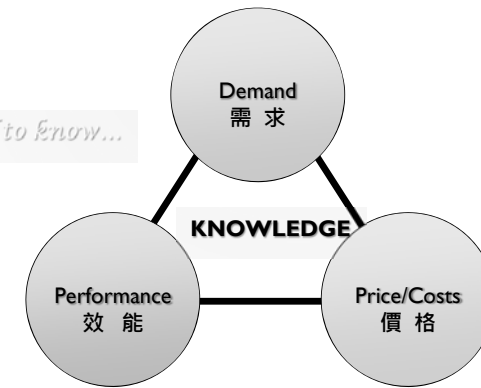
[HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU](http://www.ym.edu.tw/~cflu)

9/17/2018 Chia-Feng Lu



TO MAKE A RIGHT CHOICE

You need to know...



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

9/17/2018 Chia-Feng Lu

看懂電腦規格



What does this mean??

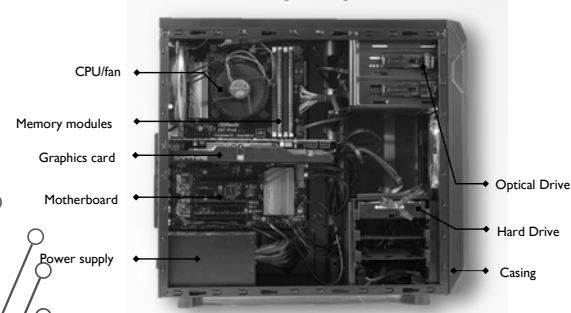
- 處理器：Intel Xeon E5-1620v3 (3.5 GHz, 10MB快取)
- 晶片組：Intel® X99 晶片組
- 記憶體：16GB DDR4 ECC RAM(原廠8Gx1,品牌8Gx1) / 8 DIMM / Max 128GB
- 硬碟：Intel M.2 SSD 360GB(含主程式) +ASUS原廠硬碟1TBx1 SATA3 3.5" 硬碟
- (內建 3組 3.5" 硬碟空間, 1組 2.5"硬碟空間)
- 顯示介面：NVIDIA GeForce RTX2060 6GB高效顯示卡, DVI / DP(可支援 8K 顯示器, 不支援類比螢幕)
- 磁碟機控制：支援 SATA 軟體RAID 0, 1, 5, 10
- 光碟機：DVD-RW燒錄器
- 作業系統：Windows 10 Professional 64 bit

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

9/17/2018 Chia-Feng Lu

COMPUTER COMPONENTS

Desktop computer



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

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>

9/17/2018 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_CompSci.html

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

9/17/2018 Chia-Feng Lu

電腦組件規格

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

4	處理器 CPU	全頁	共有商品 50 樣 • 熱賣 13 • 圖片 50 • 討論 39 • 價格異動 1
5	主機板 MB	全頁	Intel Comet Lake-s十代1200腳位「邁400系列主板」
6	記憶體 RAM	全頁	♥ Core i系列代理盒裝CPU, 可參加Lucky Draw抽獎網站 http://intelpromotion.com/
7	固態硬碟 M.2 SSD	全頁	Intel Celeron G5900 【2核/2緒】 3.4GHz/2M快取/UHD610/58W 【代理盒】, \$1100 ★
8	傳統內接硬碟HDD	全頁	Intel Pentium Gold G6400 【2核/4緒】 4.0GHz/4M快取/UHD610/58W 【代理盒】, \$1720 ★
9	外接硬碟 隨身碟 記憶卡	全頁	Intel i3-10100 【4核/8緒】 3.6GHz(↑4.3GHz)/6M/UHD630/65W 【代理盒】, \$3788 ★
10	CPU散熱 散熱墊 散熱膏	全頁	Intel i5-10400F 【6核/12緒】 2.9GHz(↑4.3GHz)/12M/無內顯/65W 【代理盒】, \$4700 ★
11	封閉式 開放式水冷	全頁	Intel i5-10400 【6核/12緒】 2.9GHz(↑4.3GHz)/12M/UHD630/65W 【代理盒】, \$5150 ★ 熱賣
12	顯示卡VGA	全頁	Intel i5-10400 【6核/12緒】 2.9GHz(↑4.3GHz)/12M/UHD630/65W 【代理盒】~搭機價~, \$5080 ★ 熱賣
13	螢幕 投影機 筆電	全頁	Intel i5-10500 【6核/12緒】 3.1GHz(↑4.5GHz)/12M/UHD630/65W 【代理盒】, \$5990 ★
14	CASE 機殼(+電源)	全頁	Intel i5-10600K 【6核/12緒】 4.1GHz(↑4.8GHz)/12M/UHD630/125W(不含風扇) 【代理盒】, \$7990 ★
15	電源供應器	全頁	Intel i5-10600KA 【6核/12緒】 【Avengers漫威包裝限量版】(不含風扇) 【代理盒】, \$8100 ★
16	機殼風扇 機殼配件	全頁	♥ 9/16~12/31前購買Core i7/i9系列盒裝CPU, 可獲得限量 漫威復仇者聯盟 軟體包序號
17	鍵盤、鍵盤 搖桿 椅	全頁	Intel i7-10700F 【8核/16緒】 2.9GHz(↑4.8GHz)/16M/無內顯/65W 【代理盒】, \$9600 ★
18	滑鼠 鼠墊 數位板	全頁	Intel i7-10700 【8核/16緒】 2.9GHz(↑4.8GHz)/16M/UHD630/65W 【代理盒】, \$9990 ★ 熱賣
			Intel i7-10700KF 【8核/16緒】 3.8GHz(↑5.1GHz)/16M/無內顯/125W(不含風扇) 【代理盒】, \$11100 ★
			Intel i7-10700K 【8核/16緒】 3.8GHz(↑5.1GHz)/16M/UHD630/125W(不含風扇) 【代理盒】, \$11600 ★

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

9/17/2018 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



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

9/17/2018 Chia-Feng Lu

中央處理器 CPU

37.5 mm

不同封裝會有不同腳位!

躲在CPU散熱風扇底下!

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

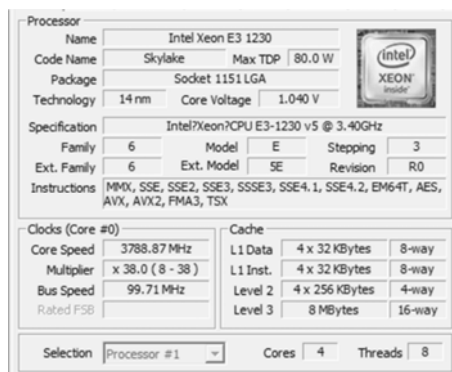
9/17/2018 Chia-Feng Lu

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

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

Download **CPU-Z** from
<http://www.cpubid.com/software/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		Cores (Core #0)		Cache	
Core Speed		3788.87 MHz		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	

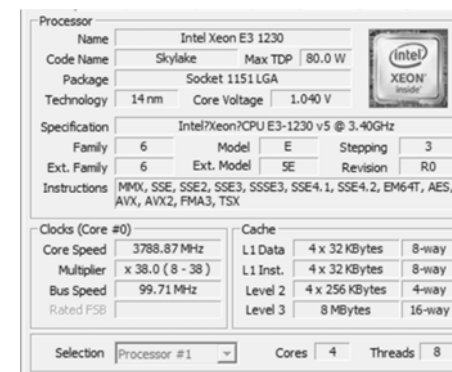
9/17/2018 Chia-Feng Lu

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

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		Cores (Core #0)		Cache	
Core Speed		3788.87 MHz		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	

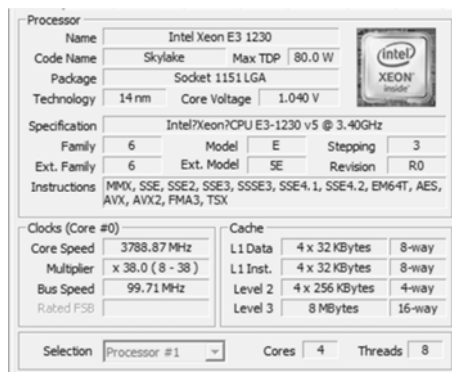
9/17/2018 Chia-Feng Lu

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

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		Cores (Core #0)		Cache	
Core Speed		3788.87 MHz		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	

9/17/2018 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
 - Intel: HD/UHD系列內顯
 - AMD: Radeon/Vega系列內顯

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

9/17/2018 Chia-Feng Lu

查看電腦CPU 以WINDOWS為例

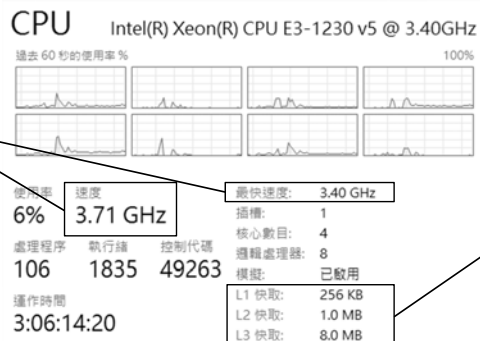
- 使用CPU-Z軟體 或 直接按下Ctrl + Alt + Del 啟動工作管理員

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)

如未接電源線或是使用省電模式，運算速度會降低約一半!



搭載8.0MB L3

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

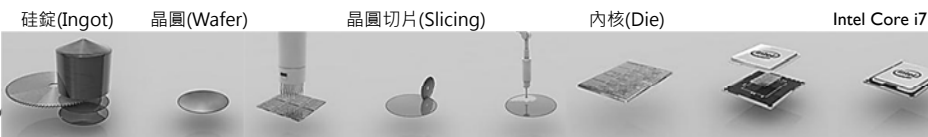
9/17/2018 Chia-Feng Lu

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
 - 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

2018年，Intel已全面導入14奈米製程，AMD則為14與12奈米!

預定2020年，Intel導入10奈米製程，AMD導入7奈米製程



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

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

9/17/2018 Chia-Feng Lu

處理器製程

2018-06-27 / technews.cn

AMD 的 7 納米制程處理器 2018 年將量產，正式超車英特爾

Intel 終於承認 7nm 落後了，2 年內追不上 AMD

FREDDIE · 2019-07-19

英特爾全新 10 奈米 SuperFin 電晶體技術，Tiger Lake 處理器將採用

作者 Atkinson | 發布日期 2020 年 08 月 14 日 10:20 | 分類 IC 設計, 國際貿易, 晶圓

英特爾揭全新10奈米SuperFin技術！有望提升晶片效能20%

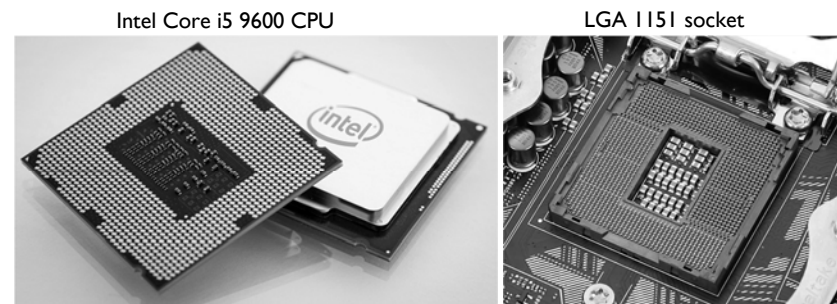
鉅亨網編譯陳宜伶 2020/08/14 10:00

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

9/17/2018 Chia-Feng Lu

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)

9/17/2018 Chia-Feng Lu

CPU型號/產品線

- AMD (美商超微)
 - **RYZEN 2000/3000系列** – 部分無內顯、L3快取
 - R9-十二核24緒
 - R7-八核16緒
 - R5-四核8緒、六核12緒
 - R3-四核4緒
 - TR-Threadripper超頻版
 - **A系列APU** – 有內顯、無L3快取
 - A10
 - A8
 - A6
- Intel (英特爾)
 - Xeon – 無內顯、工作站伺服器用
 - E5 – 八核16緒、十核
 - E3 – 四核8緒
 - Core i9 – 八核16緒~十八核36緒
 - Core i7 – 六核12緒、八核8緒
 - Broadwell-E (極致版)
 - Skylake(第六代)、Kaby Lake(第七代)、Coffee Lake(第八、九代)
 - Core i5 – 四核、六核
 - Core i3 – 雙核、四核
 - Pentium – 雙核、低L3快取 (入門)
 - Celeron – 雙核、低L3快取 (入門)

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

9/17/2018 Chia-Feng Lu

CPU規格

現在你看懂了嗎?

Intel **Comet Lake-s** 十代1200腳位「進400系列主板」

- ♥ Core i系列代理商盒裝CPU, 可參加Lucky Draw抽獎網站 <http://intelpromotion.com/>
- Intel Celeron G5900 【2核/2緒】 3.4GHz/2M快取/UHD610/58W 【代理盒】, \$1100 ★
- Intel Pentium Gold G6400 【2核/4緒】 4.0GHz/4M快取/UHD610/58W 【代理盒】, \$1720 ★
- Intel i3-10100 【4核/8緒】 3.6GHz(↑4.3GHz)/6M/UHD630/65W 【代理盒】, \$3788 ★
- Intel i5-10400F 【6核/12緒】 2.9GHz(↑4.3GHz)/12M/無內顯/65W 【代理盒】, \$4700 ★
- Intel i5-10400 【6核/12緒】 2.9GHz(↑4.3GHz)/12M/UHD630/65W 【代理盒】, \$5150 ★ 熱賣
- Intel i5-10400F 【6核/12緒】 2.9GHz(↑4.3GHz)/12M/UHD630/65W 【代理盒】~送機匣, \$5080 ★ 熱賣
- Intel i5-10500 【6核/12緒】 3.1GHz(↑4.5GHz) /12M/UHD630/65W 【代理盒】 \$5990 ★
- Intel i5-10600K 【6核/12緒】 4.1GHz(↑4.8GHz)/12M/UHD630/125W(不含風扇) 【代理盒】, \$7990 ★
- Intel i5-10600KA 【6核/12緒】 【Avengers漫威包裝限量版】(不含風扇) 【代理盒】, \$8100 ★
- ♥ 9/16~12/31前購買Core i7/i9系列盒裝CPU, 可獲得限量 漫威復仇者聯盟 軟體包序號
- Intel i7-10700F 【8核/16緒】 2.9GHz(↑4.8GHz)/16M/無內顯/65W 【代理盒】, \$9600 ★
- Intel i7-10700 【8核/16緒】 2.9GHz(↑4.8GHz)/16M/UHD630/65W 【代理盒】, \$9990 ★ 熱賣
- Intel i7-10700KF 【8核/16緒】 3.8GHz(↑5.1GHz)/16M/無內顯/125W(不含風扇) 【代理盒】, \$11100 ★
- Intel i7-10700K 【8核/16緒】 3.8GHz(↑5.1GHz)/16M/UHD630/125W(不含風扇) 【代理盒】, \$11600 ★

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

9/17/2018 Chia-Feng Lu

記憶體規格

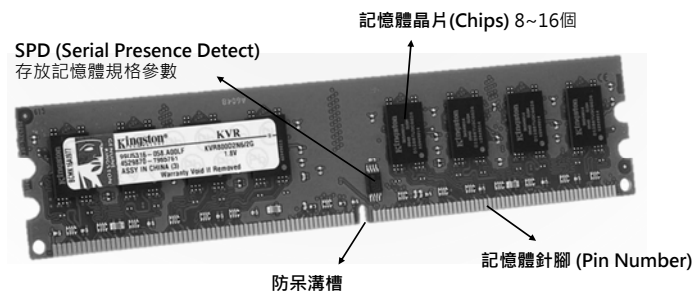
4	處理器 CPU	共有商品 69 種, 熱賣 5, 庫存 69, 討論 68, 價格異動 1	1
5	主機板 MB	共有商品 326 種, 熱賣 48, 庫存 326, 討論 309, 價格異動 5	1
6	記憶體 RAM	共有商品 133 種, 熱賣 41, 庫存 133, 討論 126, 價格異動 32	1
7	內接硬碟HDD 固態SSD	金士頓 8G*2(16G) DDR3-2400 HyperX Savage(紅), \$4650 ★	1
8	外接硬碟 隨身碟 記憶卡	金士頓 8G*4(32G) DDR3-2400 HyperX Savage(紅), \$9300 ★	1
9	USB 磁碟 磁碟座 讀卡機	金士頓 8G DDR4-2400, \$1680 ★ 熱賣	1
10	CPU散熱 散熱墊 散熱膏	UMAX 4G DDR4-2133, \$720 ★★	1
11	CPU封裝式 開放式水冷	UMAX 8G DDR4-2133, \$1299 ★★	1
12	顯示卡 VGA 顯卡	UMAX 8G DDR4-2400, \$1299 ★★ 熱賣	1
13	螢幕 底座 變換架	UMAX 8G DDR4-2400, \$1250 ★★ 熱賣	1
14	CASE 機殼(+電源) 散熱	UMAX 16G DDR4-2133, \$2680 ★★ 熱賣	1
15	電源供應器	UMAX 16G DDR4-2400, \$2750 ★★ 熱賣	1
16	機殼風扇 機殼配件	金士頓 4G DDR4-2133, \$899 ★★ 熱賣	1
17	鍵盤 鍵盤組 搖桿	金士頓 4G DDR4-2400, \$899 ★★ 熱賣	1
18	滑鼠 鼠墊 數位板	金士頓 8G DDR4-2133, \$1630 ★★ 熱賣	1
19	IP分享器 網卡 網路設備	金士頓 8G DDR4-2133, \$1580 ★★ 熱賣	1
20	網路NAS 防火障 網路	金士頓 8G DDR4-2400, \$1630 ★★ 熱賣	1
21	音效卡 電視卡(盒) 影音	金士頓 8G DDR4-2400 HyperX FURY(黑), \$1680/51930 ★★	1
22	喇叭 耳機 麥克風	金士頓 8G DDR4-2400 HyperX FURY(黑), \$1630 ★★ 熱賣	1
23	燒錄器 CD/DVD/BD	金士頓 16G DDR4-2133, \$3250 ★★ 熱賣	1
24	攝影 CCD IP-CAM 網路	金士頓 16G DDR4-2400, \$3320 ★★ 熱賣	1

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

9/17/2018 Chia-Feng Lu

記憶體 MEMORY MODULES

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

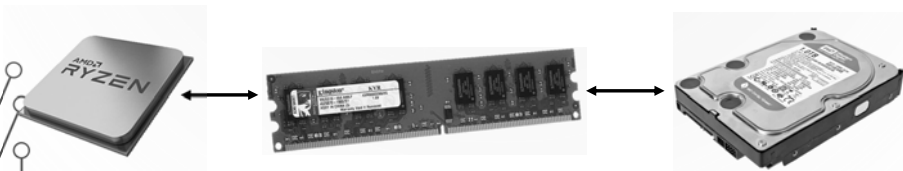


HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU

9/17/2018 Chia-Feng Lu

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

9/17/2018 Chia-Feng Lu

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

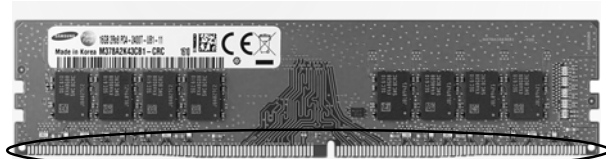
一般可以裝2~8條，可裝4條最常見



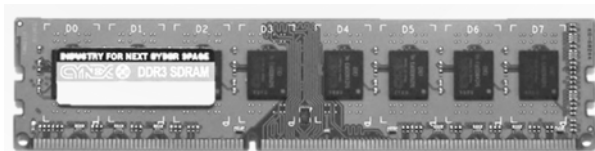
9/17/2018 Chia-Feng Lu

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



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

9/17/2018 Chia-Feng Lu

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
CAS# 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

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

9/17/2018 Chia-Feng Lu

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!



9/17/2018 Chia-Feng Lu

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

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)

9/17/2018 Chia-Feng Lu

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 四通道
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

9/17/2018 Chia-Feng Lu

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

硬碟 HARD DRIVE

6 記憶體 RAM	共有商品 133 種, 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 種, 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	
9 USB 週邊 硬碟盒 讀卡機	
10 CPU散熱 散熱墊 散熱膏	
11 CPU封裝式 開放式水冷	
12 顯示卡VGA 顯卡	
13 螢幕 底座 螢幕架	
14 CASE 機殼(+電源) 散熱	
15 電源供應器	
16 機殼風扇 機殼配件	
17 鍵盤 鍵盤組 搖桿	
18 滑鼠 鼠墊 數位板	
19 IP分享器 網卡 網路設備	
20 網路NAS 防火牆 防毒	
21 音訊卡 電視卡(盒) 影音	
22 喇叭 耳機 麥克風	
23 燒錄器 CD/DVD/BD	
24 監視器CCD IP-CAM 攝影	
25 電腦音響設備 音響設備 音響配件	
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) 【新佳魚】 64M/7200轉/三年保, \$1690 •★ 熱賣 任搭50 Seagate 2TB (ST2000DM006) 【新佳魚】 64M/7200轉/三年保, \$2390 •★ 熱賣 任搭50 Seagate 3TB (ST3000DM008) 【新佳魚】 64M/7200轉/三年保, \$3430 •★ Seagate 4TB (ST4000DM005) 【新佳魚】 64M/5900轉/三年保+贈購物金100元, \$3990 •★ 熱賣 Seagate 8TB (ST8000AS0002) 【冷儲存碟】 128M/5900轉/三年保+購物金200元, \$7499 •★ 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 (20FZRZ) 【新標】 64M/5400轉/三年保, \$2350~\$2268 •★ * 電腦音響設備 音響設備 音響配件

9/17/2018 Chia-Feng Lu

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

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!



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

9/17/2018 Chia-Feng Lu

硬碟特色

- 容量超大：1~10TB
- 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



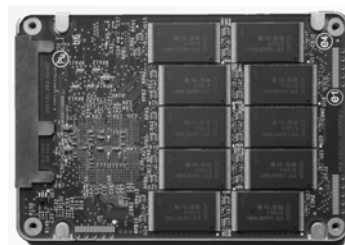
[HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU](http://www.ym.edu.tw/~cflu)

9/17/2018 Chia-Feng Lu

SSD固態硬碟

- 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) → 最貴! (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)

9/17/2018 Chia-Feng Lu

傳輸介面

- SATA (Serial Advanced Technology Attachment) 用於主機板與週邊設備的傳輸介面(如硬碟、光碟機)。
- SATA3 (2009年正式發佈)，傳輸速度可至6.0Gbit/s。

其他常見介面

- mini-SATA (mSATA)
- M.2 (SATA)
- M.2 (PCIe)



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

9/17/2018 Chia-Feng Lu

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
- HDD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)

9/17/2018 Chia-Feng Lu

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, \$3050	★★
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) 【新校魚】 64M/7200轉/三年保, \$1690	★★ 熱賣 任搭50!
Seagate 2TB (ST2000DM006) 【新校魚】 64M/7200轉/三年保, \$2390	★★ 熱賣 任搭50!
Seagate 3TB (ST3000DM008) 【新校魚】 64M/7200轉/三年保, \$3430	★★
Seagate 4TB (ST4000DM005) 【新校魚】 64M/5900轉/三年保+贈購物金100元, \$3990	★★ 熱賣
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	★★ 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 (20F7RZ) 【藍標】 64M/5400轉/三年保, \$2350~\$2268	★★

※若需另購線, 請參見圖中 77. 網址 77. 價格區間 1

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

9/17/2018 Chia-Feng Lu

Kahoot!

Time~

THE END

ALVIN4016@YM.EDU.TW

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

9/17/2018 Chia-Feng Lu