

# Q1 . PC Construction






1. Given \$1000 USD (31000 NTD), please construct your PC.




品名	產品名稱	備註	數量	小計
處理器 CPU	Intel i5-12600KF 【10核/16緒】 3.7G(↑4.9G)/20M/無內顯/無風扇【代理盒裝】全球三年保, \$5250 ◆★	Intel Alder Lake-s 12代1700 腳位	1	5250
主機板 MB	【任搭K版CPU】微星 PRO Z790-P WIFI(限與K版U同發票,省1500), \$4990 ◆★	Intel Z790 / 1700 腳位 (DDR5)-12-14代皆支援	1	4990
記憶體 RAM	威剛 32GB(雙通16G*2) D4-3600 D50 RGB CL18(AX4U3600716G18I-DT50)(2048*8)灰, \$2499 ◆★ 熱賣	桌上型記憶體 DDR4 雙通道	1	2499
固態硬碟 M.2   SSD	威剛 ADATA LEGEND 900 1TB/Gen4/讀:7000M/寫:4700M/五年保(單面設計)/贈散熱片, \$1999 ◆★ 熱賣	M.2 PCIe 4.0 (Gen4) SSD固態硬碟	1	1999
散熱器   散熱墊   散熱膏	利民 Assassin Spirit 120 Plus V2 刺靈/4導管(6mm)/正反向雙扇/高15.4cm【WXHZ】, \$790 ◆★	利民 Thermalright(索摩樂) 散熱器	1	790
顯示卡VGA	【狂】華碩 PROART-RTX4060-O8G + NZXT C750 金牌/全模組/靜音電源 [殺2390!], \$12690 ★	NVIDIA RTX4060-8GB	1	12690
CASE 機殼(+電源)	酷碼 MasterBox TD500 Mesh V2 (黑) 顯卡長41/U高16.5/玻璃透側/可拆式上蓋/ATX, \$2690 ◆★	酷碼 CoolerMaster 機殼	1	2690
電源供應器	NZXT C750(750W)雙8/金牌/全模組/靜音電源/10+2年保內換新, \$0 ◆★	恩傑 NZXT【原價屋售出 2年快換】	1	0
				TDP耗電259瓦 含稅 現金價：30908

- 電源供應器與顯示卡組優惠套餐，所以電源供應器為 0 元。
- Total: \$30908 NTD














2. Suppose you have acquired a motherboard containing an X299 chip.Construct a PC using \$2000USD (62000 NTD) using this motherboard.

https://pcpartpicker.com/list/ZphkCd

Markup:     

 History  Save As  Edit This Part List

Compatibility: See notes below. Estimated Wattage: 509W

Component	Selection	Base	Promo	Shipping	Tax	Price	Where	
CPU	 Intel Core i9-10900X 3.7 GHz 10-Core Processor	\$565.00	—	—	—	\$565.00	amazon.com	Buy
CPU Cooler	 Corsair iCUE H150i ELITE CAPELLIX XT 65.57 CFM Liquid CPU Cooler	\$188.86	—		—	\$188.86	amazon.com	Buy
Motherboard	 Asus Prime X299-A II ATX LGA2066 Motherboard	\$248.13	—	—	—	\$248.13	amazon.com	Buy
Memory	 Kingston Fury Beast RGB Special Edition 32 GB (2 x 16 GB) DDR4-3200 CL16 Memory	\$83.15	—	—	—	\$83.15	amazon.com	Buy
Storage	 Western Digital WD_Black SN850X 2 TB M.2-2280 PCIe 4.0 X4 NVME Solid State Drive	\$154.99	—		—	\$154.99	amazon.com	Buy
Video Card	 MSI GAMING X SLIM GeForce RTX 4070 SUPER 12 GB Video Card	\$649.99	-\$60.00 <sup>1, 2</sup>	FREE	—	\$589.99		Buy
Case	 Fractal Design Focus 2 ATX Mid Tower Case	\$49.99	—	FREE	—	\$49.99		Buy
Power Supply	 NZXT C750 (2022) 750 W 80+ Gold Certified Fully Modular ATX Power Supply	\$79.99	—	FREE	—	\$79.99		Buy
Base Total:						\$2020.10		
Promo Discounts:						-\$40.00		
Mail-in Rebates:						-\$20.00		
Total:						\$1960.10		
Buy From Amazon								

- Total: \$1960.10 USD

3. Construct a server using \$4000USD(124000)

https://pcpartpicker.com/list/82ntVW

Markup: T BB History Save As Edit This Part List

Compatibility: See notes below. Estimated Wattage: 332W

Component	Selection	Base	Promo	Shipping	Tax	Price	Where
CPU	Intel Xeon E5-2683 V4 2.1 GHz 16-Core Processor	\$1998.95	—	—	—	\$1998.95	amazon.com Buy
CPU Cooler	Noctua NH-U12DXi4 55 CFM CPU Cooler	\$74.95	—	Prime	—	\$74.95	amazon.com Buy
Motherboard	Supermicro MBD-X10SRL-F-O ATX LGA2011-3 Narrow Motherboard	\$599.99	—	—	—	\$599.99	amazon.com Buy
Memory	Crucial CT32G4LFQ4213 32 GB (1 x 32 GB) Registered DDR4-2133 CL15 Memory	\$82.99	—	Prime	—	\$82.99	amazon.com Buy
Memory	Crucial CT32G4LFQ4213 32 GB (1 x 32 GB) Registered DDR4-2133 CL15 Memory	\$82.99	—	Prime	—	\$82.99	amazon.com Buy
Memory	Crucial CT32G4LFQ4213 32 GB (1 x 32 GB) Registered DDR4-2133 CL15 Memory	\$82.99	—	Prime	—	\$82.99	amazon.com Buy
Memory	Crucial CT32G4LFQ4213 32 GB (1 x 32 GB) Registered DDR4-2133 CL15 Memory	\$82.99	—	Prime	—	\$82.99	amazon.com Buy
Storage	Western Digital Black AN1500 4 TB PCIe NVME Solid State Drive	\$369.00	—	—	—	\$369.00	amazon.com Buy
Power Supply	be quiet! SFX Power 3 450 450 W 80+ Bronze Certified SFX Power Supply	\$176.87	—	—	—	\$176.87	amazon.com Buy
Optical Drive	Pioneer BDR-S13UBK DVD Reader, Blu-Ray/CD Writer	\$175.00	—	Prime	—	\$175.00	amazon.com Buy
Wired Network Adapter	Intel X710-T2L 2 x 10 Gb/s Ethernet PCIe x8 Network Adapter	\$261.95	—	Prime	—	\$261.95	amazon.com Buy
Total:						\$3988.67	Buy From Amazon

Total: \$3988.67 USD

## Q2 . PC Construction

Component	Description	Price
CPU	Intel i7-12700KF 【12核/20緒】(↑5.0G)/無內顯/三年全球保	6390
Motherboard	微星 MAG Z790 TOMAHAWK MAX WIFI(ATX/Intel 2.5Gb+Wi-Fi 7)18相.	8888
RAM	G.SKILL Ripjaws M5 RGB焰刃32GB(16G*2)D5-6000 C30黑(F5-6000J3040F16GX2-RM5RK)	3790
Storage	WD 黑標 SN850X 1TB/含散熱片/Gen4 PCIe 4.0/讀:7300/寫:6300/TLC	6199
Storage	三星 Samsung 870 EVO 2TB/2.5吋/讀:560/寫:530/TLC/五年保*星睿奇	2990
Graphics Card	微星 RTX4070Ti SUPER 16G VENTUS 3X OC(2655MHz/31cm/三風扇/註五年)	26890
Monitor	MSI G2422C 曲面電競顯示器	3390
Case	微星 MEG PROSPECT 700R 顯卡長40/U高18.5/4.3吋觸控面板/玻璃透側/E-ATX	12590
Power	NZXT E850(850W)雙8/金牌/全模組/全日系/數位電源/10+2年保內換新	4390
Keyboard	Ducky Shine 7 槍灰色版本	4190
Mouse	G502 X LIGHTSPEED 無線遊戲滑鼠	3490
Network Card	(on-board)	-
Sound Card	(on-board)	-
Total Price (TWD)	-	83197

## Q3 . Please Explain the Following Terms

## 1. Dual-core, quad-core, hex-core, and oct-core.

- 雙核心 (Dual-core)：有兩個處理核心的CPU。相比單核心處理器,雙核心可以同時處理兩個任務,提高整體性能。
- 四核心 (Quad-core)：有四個處理核心的CPU。四核心處理器可以同時執行四個線程,適合多任務處理和要求較高的應用程序。
- 六核心 (Hex-core)：具有六個處理核心的CPU。六核心處理器提供更強大的多任務處理能力,適合高性能計算和專業級應用。
- 八核心 (Oct-core)：有八個處理核心的CPU。八核心處理器能夠處理更多並行任務,適用於高端桌面電腦、工作站和伺服器。

核心數越多並不總是意味著性能越好,還需要考慮單核心性能、時脈速度等因素。不同的應用場景可能適合不同的核心配置。

## 2. DDR (Double data rate), dual channel, and quad channel.

- DDR (Double data rate / 雙倍資料速率)：DDR 是一種記憶體技術,允許在一個時鐘週期內傳輸兩次資料。與傳統單資料速率 (SDR) 的記憶體相比,DDR 記憶體可以在相同的時鐘速度下實現兩倍的資料傳輸率。
- 雙通道 (Dual Channel)：雙通道是一種記憶體配置,它允許兩個記憶體模組同時運作,以增加資料傳輸頻寬。在雙通道模式下,兩個相同規格的記憶體並行工作,理論上可以將記憶的頻寬提高一倍。
- 四通道 (Quad Channel)：四通道是雙通道技術的延伸,它能夠使四個記憶體模組同時運作。這種配置可以更進一步提升記憶體的頻寬,理論上可以達到單通道模式的四倍。

DDR 是一種記憶體技術,專注於提高單個記憶體模組的資料傳輸速率。雙通道和四通道是記憶體配置方式,通過增加並行工作的內存模組數量來提高整體系統的記憶體頻寬。通常,DDR 技術可以與雙通道或四通道配置結合使用,來獲得更好的性能。

## 3. PCI-e, USB, and thunderbolt.

- PCI-e (Peripheral Component Interconnect Express)：
  - 主要用途：內部擴展卡接口,如顯卡、網卡等。
  - 特點：直接連接到電腦主板,提供高速數據傳輸。
  - 速度：取決於版本和通道數,最新的 PCIe 6.0 x16 可達到約 121 GB/s。
  - 優勢：非常高的頻寬,適合要求高性能的硬件。
- USB (Universal Serial Bus)：
  - 主要用途：外部設備連接,如鍵盤、滑鼠、外部硬盤等。
  - 特點：通用性強,即插即用,支持熱插拔。
  - 速度：最新的 USB4 可達到約 40 Gbps。
  - 優勢：廣泛兼容,使用方便,適合各種外部設備。
- Thunderbolt：
  - 主要用途：高速外部接口,可用於顯示器、外部顯卡、高速存儲等。
  - 特點：結合了 PCI-e 和 DisplayPort 技術,提供高速數據和視頻傳輸。
  - 速度：最新的 Thunderbolt 5 可達到約 120 Gbit/s。
  - 優勢：高速、多功能,可同時傳輸數據和視頻信號。

PCI-e 主要用於內部擴展,而 USB 則主要用於通用外部設備連接。Thunderbolt 提供高速外部連接,特別適合需要高頻寬的設備。除了 PCI-e 以外,USB 與 Thunderbolt 接口都支援熱插拔。

## 4. SATA, Hybrid drives, and SAS (Serial Attached SCSI).

- SATA (Serial Advanced Technology Attachment / 序列ATA)：
  - 定義：是一種電腦匯流排,負責主機板和大容量儲存裝置 (如硬碟及光碟機) 之間的數據傳輸,主要用於個人電腦。SATA 與 SAS (Serial Attached SCSI) 的兩者排線相容,SATA 硬碟可接上 SAS 通訊埠。
  - 特點：設計簡單,成本低,支援熱插拔;廣泛應用於消費級電腦和筆記型電腦。
  - 速度：SATA Express 的理論速度可達 1969 MB/s。
  - 應用場景：個人電腦、筆記型電腦、入門級伺服器。
- Hybrid Drives (混合式固態硬碟)：
  - 定義：與普通硬碟結構大致相同,但內置了固態硬碟的快閃記憶體顆粒,使這種硬碟能達到近乎固態硬碟的讀取速度。
  - 特點：其內部包含一小部分 SSD 作為快取,大部分的儲存空間為 HDD。性能介於純 HDD 和純 SSD 之間,但價格相較於 SSD 並沒有很多優勢,而且目前人們普遍都採用雙硬碟 (固態硬碟+傳統硬碟) 組合使用,導致混合硬碟的市場並不是很大。
  - 速度：讀寫速度視快取命中率而定,通常快於 HDD 但慢於 SSD。
  - 應用場景：需要大容量存儲但又想提升性能的個人用戶或小型企業。
- SAS (Serial Attached SCSI / 串列SCSI)：
  - 定義：一種電腦集線的技術,其功能主要是作為週邊零件的資料傳輸。序列式 SCSI 由並列 SCSI 物理儲存介面演化而來,與並列方式相比,序列方式能提供更快速的通訊傳輸速度以及更簡易的組態。此外 SAS 裝置還與 SATA 裝置相容,且兩者可以使用相類似的電纜。
  - 特點：設計用於企業級應用,擁有極高的可靠性和與性能,還同時支援多路徑和冗餘。
  - 速度：最新的 SAS-4 理論速度可達約 24.0 Gbps。
  - 應用場景：企業級伺服器、存儲陣列、資料中心。

## 5. SAN, NAS, and DAS storages.

- SAN (Storage Area Network, 存儲區域網絡)：
  - 定義：高速專用網路,用於連接伺服器和儲存設備。
  - 連接方式：通常使用光纖通道 (FC) 或 iSCSI 協議。
  - 特點：
    - 支援塊級存儲訪問。
    - 傳輸速度與性能極高,適合大規模資料處理。
    - 高度可擴展和靈活。
    - 支援多臺伺服器同時訪問共享存儲資源。
  - 應用場景：大型企業、數據中心、需要高性能和可靠性的環境。
- NAS (Network Attached Storage, 網路附接儲存)：
  - 定義：通過網路連接的專用儲存設備。
  - 連接方式：通過網路 (通常是乙太網路) 連接。

- 特點：
    - 可以被網路中的多台設備訪問。
    - 非常易於管理和擴充。
    - 通常具有內建操作系統和文件管理功能。
  - 應用場景：小型到中型企業、家庭網路、文件共享和備份。
- DAS ( Direct Attached Storage , 直連式儲存 )：
    - 定義：直接連接到電腦或伺服器的存儲設備。
    - 連接方式：通常通過 SATA、SAS 或 USB 接口直接連接。
    - 特點：
      - 簡單直接，無需網路。
      - 低延遲，高性能。
      - 每個存儲設備只能被一台主機訪問。
    - 應用場景：個人電腦、小型辦公室、單一服務器環境。

SAN 提供高性能和低延遲，適合大規模資料處理，但其缺點是儲存設備只能被單一主機訪問，同時可擴展性最差，通常其擴展性受限於主機接口的數量。NAS 的性能受網路與儲存設備讀寫的限制，但對於一般文件共享已經足夠。DAS 通常提供最低的延遲和最高的性能，同時擁有良好的擴展性，能夠連接最多的儲存設備，但其造價與維護成本也最高。

## 6. RS-232, USB, and Thunderbolt interfaces.

- RS-232 ( Recommended Standard 232 )：
  - 定義：一種序列通訊的標準，用於設備間的資料傳輸。
  - 特點：簡單、可靠的點對點通信、傳輸距離可達15米左右。
  - 速度：通常為 115.2 kbps 或更低。
  - 用途：工業設備、老式調製解調器、某些科學儀器。
  - 優缺點：抗干擾能力強，適合長距離傳輸，但其傳輸速度慢，不支援即插即用。
- USB ( Universal Serial Bus )：
  - 定義：通用序列總線，一種廣泛應用的外部設備連接標準。
  - 特點：支援即插即用和熱插拔、可以同時連接多個設備，並同時提供設備供電力。
  - 速度：因 USB 標準的版本而異，例如 USB 3.2 Gen 2x2 可達 20 Gbps。
  - 用途：鍵盤、滑鼠、外接應詘、手機等各種外部設備。
  - 優缺點：通用性強，使用方便，且多數設備都能夠支援，但相比專用的接口，在某些應用場景或是情況中可能存在延遲。
- Thunderbolt：
  - 定義：由英特爾發表的連接器標準，當作電腦與其他外部裝置之間的通用匯流排。
  - 特點：結合了 PCI-e 和 DisplayPort 技術，可以同時傳輸資料與影像訊號，還支持菊花鏈 ( Daisy-chain ) 的方式連接。
  - 速度：Thunderbolt 5 可達 120 Gbit/s。
  - 用途：高性能外部存儲、顯示器、外部顯卡等。
- 優缺點：極高的頻寬與其多功能性，但同時也因支援此連接埠的裝置相對昂貴，兼容性不如 USB 廣泛。

RS-232 主要用於工業和特殊設備，其傳輸資料的品質與穩定度較其他三者來的佳，但也因其接口的特殊性，其兼容性為三者之中最差的；Thunderbolt 接口主要用於高效能計算和專業應用，或用於在各設備之間快速傳輸大體積檔案，不過，由於支援 Thunderbolt 協議的裝置大多都非常昂貴，其兼容性不如 USB 來的好。；USB 的用途最廣泛，兼容性也最佳，幾乎所有消費電子產品都能夠使用。

## 7. RJ-45.

RJ-45 是一種常見的網路連接器類型，全名為 Registered Jack 45。它主要用於乙太網路 ( Ethernet ) 連接，是現代電腦網路中最常見的物理接口之一。

- 用途：
  - 主要用於連接電腦、路由器、交換機等網路設備。
  - 是大多數有線區域網路 ( LAN ) 的標準接口。
- 電纜標準：通常與 Cat5、Cat5e、Cat6 或 Cat7 等類型的雙絞線一起使用。
- 傳輸速度：根據使用的標準和網路設備，可支援從 10Mbps 到 10Gbps 的傳輸速度。
- 優點：安裝和使用簡單、可靠性高、連接穩定且應用廣，幾乎所有網路設備都支援。
- 常見應用場景：辦公室和家庭網路、資料中心。

RJ-45 與 RJ-11 的比較：RJ-45 比電話線使用的 RJ-11 連接器稍大，RJ-45 有 8 個引腳，而 RJ-11 通常只有 4 或 6 個。

儘管無線網路技術日益普及，RJ-45 連接器仍因其可靠性與高速的性能，依然在有線網路中扮演著重要角色。它是網路基礎設施的關鍵組成部分，尤其在需要穩定和高速連接的場景中 ( 例如資料中心 ) 不可或缺。

## 8. Integrated (Onboard) VGA and discrete VGA.

- Integrated VGA ( 集成顯示卡 )：
  - 定義：直接集成在 CPU 或主機板上的圖形處理單元 ( GPU )。
  - 特點：與 CPU 共享系統記憶體，使用的功耗較低，也不用占用額外的空間。
  - 效能：通常效能較低，僅適合基本的圖形處理任務。
  - 成本：由於集成在 CPU 或主機板上，所以不需要額外購買，成本較低。
  - 應用場景：辦公、網頁瀏覽、觀看影片等日常使用。
- Discrete VGA (獨立顯示卡)：
  - 定義：獨立的圖形處理卡，通過 PCI-e 插槽連接到主機板。
  - 特點：擁有獨立的圖形處理器 ( GPU ) 和專用的顯示記憶體 ( VRAM )，可以升級，但需要額外的電源供應。
  - 效能：遠高於整合於主機板或是 CPU 上的集成顯示卡，適合處理複雜的圖形任務。
  - 成本：需要單獨購買，價格從幾千元到幾萬元不等。
  - 應用場景：遊戲、3D 渲染、影像編輯、科學計算等高性能圖形處理任務。