



以 OpenWRT 等開源軟體建立 家用網路環境

Pellaeon @ COSCUP 2026

Blog: <https://nyllep.wordpress.com>

動機



- 身為自由軟體愛好者，想儘量在生活中使用自由軟體
- 電信商給了 7 個浮動 IP 不用可惜
- 一些進階功能只有昂貴 (>4000\$) 的路由器提供，
但便宜的路由器硬體能力其實也做得到
- 好像技術社群很多人在討論 microtik / ubiquiti
但 OpenWRT 比較少討論？
- 在便宜、功能少的消費級硬體到商用型的 microtik / ubiquiti
之間有沒有其他選項？

你家該不會有台伺服器跑 20 台 VM ？



所謂家庭網路可大可小，所以還是大致定義這邊所提的範圍：

- 2 桌機、3 筆電、6 行動裝置、3 物聯網設備
- 桌機自架 8 服務： Wireguard VPN, Pi-hole, HomeAssistant, Transmission-bt, VS Code server, Gitea, FreshRSS, NextCloud
- 全都是消費級設備
- 想像受眾：在家工作、注重網路安全隱私，想要稍微進階的功能，但不是要把家裡建成小型辦公室

稍微進階的功能



- 多個 SSID 和 VLAN 隔離：如訪客網路
- 使用多個出口 Public IP 避免地址追蹤
- 整合 Pi-hole 過濾追蹤流量
- 使用 site-to-site VPN 串通多個地點的內網
- 特定設備直接套用出國 VPN
- 阻擋高風險 IP ，保護自架服務
- * 流量統計、QoS （本次不講）

Table of Hardware: devices with 16/128MB or more

In order to list devices able to run OpenWrt with we filter for...

- Either **Available** (commercially available) or **Unknown** (search internet for availability).
- **16MB Flash** will provide for bare minimum installed packages. Devices with more storage is recommended.
- **128MB RAM** will provide for minimal functionality. Devices with more RAM is recommended.

Notes

- Devices with Broadcom WiFi chipsets have limited OpenWrt support (due to limited FQSS driver availability for Broadcom chips).
- Some devices have limited support or may be a work in progress. See the respective devicepage for details.
- Some devices do not support standard factory/sysupgrade images, instead requiring a more complex custom installation procedure. See the respective devicepage for details.
- Some devices have a built-in firmware recovery making them less likely to brick on flash failures, while others do not. See the respective devicepage for details.
- When planning to use USB 3.0 to connect storage devices and use WiFi at the same time, some devices may experience interference (see [2.4 GHz WiFi issues with USB3.0](#)).
- When in doubt read the [docs](#) and ask on the [forum](#) for advice.

Show 50 entries

Dev...	Brand	Model	Version	Availa...	Sup...	Uns...	CPU	CP...	CP...	Flas...	RA...	Eth...	Eth...	Eth...	Eth...	Eth...	WL...	WL...	WLA...	WLAN...	Mo...	US...	OEM Device H...	Device Pa
router	Brand	Model	Version	Availability	Support	Unsupp	CPU	CPU Mi	CPU Co	Flash Mi	RAM Mi	Etherne	Etherne	Etherne	Etherne	Etherne	WLAN 2	ax	WLAN Co	WLAN Har	Modem	USB po	OEM Device Homep	
WiFi Router	JCG	Q30 PRO	v1.0.0	unknown 2023	25.12.0		MediaTek MT7981B	1300	2	128NAND	256	-	4	-	-	-	b/g/n/ax	a/n/ac/ax		MediaTek MT7976C	-	-	-	q30_pro
WiFi Router	JDCloud	RE-CP-02			25.12.2		MediaTek MT7621AT	880	2	16, microSD	512	-	4	-	-	-	b/g/n/ax	a/n/ac/ax		MediaTek MT7905DAN, MediaTek MT7975	-	-	-	
WiFi Router	JDCloud	RE-CP-03		unknown 2022	25.12.2		MediaTek MT7986A	1300	4	MMC	1024	4	1	-	-	-	b/g/n/ax	a/n/ac/ax		MediaTek MT7976	-	-	-	
WiFi Router	JDCloud	RE-CS-02 (Athena)		unknown 2025	snapshot		Qualcomm IPQ6010	1200	4	MMC	1024	4	1	-	-	-	b/g/n/ax	a/n/ac/ax	2.4 GHz: 2x2 MIMO, 5GHz: 4x4:4 MIMO, 5GHz: 2x2:2 MIMO	Qualcomm QCN5022, Qualcomm QCN5052 / Qualcomm QCN9024	-	Yes 1x 3.0	-	
WiFi Router	JDCloud	RE-SS-01 (Arthur)		unknown 2025	snapshot		Qualcomm IPQ6000	1200	4	eMMC	512	-	4	-	-	-	b/g/n/ax	a/n/ac/ax	MIMO: 2.4GHz: 2x2:2, 5GHz: 2x2:2, Internal antennas	Qualcomm QCN5022, Qualcomm QCN5052	-	1x 3.0	-	
WiFi Router	Keenetic	KN-3811 (Hopper)		Available 2024	24.10.5		MediaTek MT7981B	1300	2	256NAND	512	-	4	-	-	-	b/g/n/ax	a/n/ac/ax		MediaTek MT7981B, MediaTek MT7976CN	-	1x 3.0	keenetic.com.tr	
WiFi Router	Konka	KOMI A31		unknown 2025	24.10.5		MediaTek MT7981B	1300	2	128NAND	256	-	4	-	-	-	b/g/n/ax	a/n/ac/ax		MediaTek MT7981BA, MediaTek MT7976CN			-	
WiFi Router	Linksys	E7350	v1	Available 2023	25.12.2		MediaTek MT7621AT	880	2	128NAND	256	-	5	-	-	-	b/g/n/ax	a/n/ac/ax	MIMO 2x2:2 on both bands	MediaTek MT7915DAN, MediaTek MT7975DN	-	1x 3.0	store.linksys.com	e7350
WiFi	Linksys	E8450		Available	24.10.5		MediaTek	1350	2	128NAND	512	-	5	-	-	-	b/g/n	a/n/ac/ax	MIMO:	MediaTek	-	1x 2.0	linksys.com	e8450

挑選支援 OpenWRT 的硬體



Table of Hardware 查詢

依照需求過濾

Wifi 6 / 6GHz / 60 GHz

Collection of views

Selected views [↗](#)

- [Filter for my router to know if it can run](#) OpenWrt.
- [List of available routers](#) supported by OpenWrt.
- [List of WiFi 6 capable routers](#) supported by OpenWrt.
- [List of WLAN 6.0Ghz capable routers](#) supported by OpenWrt.
- [List of WLAN 60.0Ghz capable routers](#) supported by OpenWrt.
- [List of switches](#) supported by OpenWrt.
- Powered by [battery](#), [USB](#) or [PoE](#), has [SFP](#) or [LTE Modem](#)
- 🌐 [Where can I download an OpenWrt firmware for my router?](#)
- See also [Buyer's Guide](#).

Firmware selector 確認

有些裝置很新，只提供
SNAPSHOT（開發版）



The screenshot shows the OpenWrt website's firmware selector. At the top is the OpenWrt logo with the tagline "WIRELESS FREEDOM". Below the logo, the main heading reads "下載適用於您裝置的 OpenWrt 韌體". Underneath this, a subtext instructs the user: "輸入裝置的名稱或型號，然後選擇推薦的穩定版本或夜間「快照」版本。". At the bottom of the visible section is a large, light gray input field with a blue border. Inside the input field, the Chinese characters "型號" (Model) are displayed, indicating where the user should enter their device's model number.

選購避坑： Wifi 規格

- 廠商說的 AX#### 只是行銷詞彙

計算方式是把每個頻道在最佳速率下的理論速度加起來

⚠ 但沒有任何單一 wifi client 可以同時使用所有頻道

➡ 但數字越高大致表示多個 wifi client 全部同時可用速率越高

- 真假三頻： 802.11ax 協定支援 3 頻段： 2.4, 5.0, 6.0 GHz

➡ 消費者以為三頻是上述 3 頻段全支援

- ⚠ 但有些廠商標示的三頻意思是支援同時在 2 個不同的 5GHz 頻道收發，也就是 2.4 GHz + 5 GHz + 5GHz, 而非支援 6GHz

選購避坑： OpenWRT 支援



- 802.11ax 晶片主要有兩家廠商： MediaTek, Qualcomm
- Qualcomm 晶片對 Linux / OpenWRT 支援不佳：
 - Qualcomm 自家的封包硬體加速器 NSS 不支援 Linux
 - 導致只能靠 CPU 解析封包，因此
Ath11k 驅動程式非常吃記憶體
 - WAN 端速度受限於 CPU 速度和記憶體：
中低階消費級產品可能只能跑到 200 Mbps
 - 另外，也不支援 DSA (Distributed Switch Architecture)
導致 VLAN 設定繁瑣

我的篩選標準



- 有 802.11ax
- 至少 4 個 1G Ethernet 孔
- 至少 1 個 USB 孔
- 非中國廠牌（照現在市況可能要放寬此條件）
- 台幣 3000 元以下
- Linksys E8450 （現在買不到了）
 - 不知道為什麼 RAM 512MB 給很大方
- Linksys E7350 （蝦皮買的到二手）

如何避坑



- 查 Wikidevi 看詳細裝置技術規格
- 讀[文章瞭解 Wifi 知識](#)
- 仔細閱讀 OpenWRT wiki 上關於該裝置的頁面及論壇討論
- 雖然 OpenWRT 有支援 MediaTek 的硬體封包加速，但預設是關閉的，需手動啟動，否則 WAN 速度也會受限於 CPU

關鍵的底層功能

VLAN



- 後續流量區別隔離之基礎
- 簡單來說：在乙太網路訊框 (Ethernet frame) 打上標籤
 - ➔ 可以建立多個互相隔離的 broadcast domain (LAN)

OpenWRT 內 VLAN 的設定邏輯：

- 需要先將預設的內網 bridge 從 br-lan 改為 br-lan.1
- 先建立 VLAN 的硬體裝置 (*Device*)
- 再於 *Device* 上建立 Interface
- *Interface* 內可指定 IP, DHCP 選項

macvlan 虛擬裝置



- 簡單來說：以實體裝置（網路孔）為基礎建立虛擬裝置
- 和 vlan 一點關係也沒有
- 主要用於建立 WAN 孔的虛擬裝置，
達成「多個網孔接上數據機」的同等效果
- 每個網孔個別進行 PPPoE 撥號或直接向數據機 DHCP
➡ 獲得多個 public IP

路由表規則 (ip rule)



- 簡單來說：設定條件，符合條件的封包套用特別的路由表
- 普通家用網路環境只需要 1 張路由表：
1 個內網 ➡ 主路由表 ➡ 1 個外網（1 個外網 IP 位址）
- 使用 VLAN 建立了**多個**內網、用 macvlan 建立了**多個**上游網路
➡ 多個外網皆可抵達同樣 Internet 目的地 ➡ 需要多路由表管理：
流入封包 ➡ 路由表規則判斷要使用哪一張路由表 ➡ 多個外網
- 我的使用情境：依照不同內網決定要使用哪一張路由表 ➡ 不同路由表決定使用不同外網

功能實作

site-to-site VPN (Wireguard)



效果：透過 VPN 打通兩個區隔的內網

1. 建立 VPN 的虛擬介面卡 (interface)
2. 兩個地點的路由器設定靜態路由：
 - a. destination= 另一個 site 的 LAN subnet
 - b. via dev = VPN interface

多 WAN



大致實作步驟

1. 打電話給電信商，請他們打開數據機的橋接模式
2. OpenWRT 內建立基於 wan 孔的 macvlan 虛擬網卡
3. 在 macvlan 虛擬網卡上面建立 PPPoE 撥接
需特別注意 Override IPv4 routing table 要設成 1 以外的值，
否則新的 PPPoE 會變成全域 default route
4. 設定對應 WAN 的 LAN 及路由

策略路由 (Policy-based routing)



以下要講的功能都屬於策略路由的範疇

策略路由即是依據不同規則，選擇使用不同的路由表，在 Linux / OpenWRT 上使用 ip rule 實作

- 規則可依照來源 / 目的 interface / IP address
- 若有大量 IP address，可使用 ipset 儲存

多 LAN 到多 WAN 路由



效果：指定哪一個 LAN 要從哪一個 WAN 出口

1. 設定 LAN DHCP server range, 如 192.168.10.0/24
2. 新增 ip rule: source=192.168.10.0/24 , table=10
3. PPPoE / DHCP client 取得的 default route 塞進 table 10

LAN 外網上 VPN



效果：接上指定 LAN ，外連自動上 VPN

1. 設定 VPN 虛擬界面
2. 設定外連靜態路由 `interface=vpn, target=0.0.0.0/0, table=20`
3. 設定 ip rule 將特定 LAN 導向 table 20:
`source=192.168.20.0/24, table=20`
4. 注意：wireguard 通常不會設定 default route, 但 OpenVPN 通常會（還有一個功能叫做 server-pushed

使用 banIP 阻擋高風險 IP



自架服務引來很多爬蟲很煩

- banIP 支援 inbound / outbound 不同 feed、多 WAN 環境阻擋
- IP 類別：ASN / Country / Feed (e.g. Spamhaus)
- 我的 blocklist 設定，只開 inbound，outbound 不擋：
 - 有很多掃描器和跳板，而且個人很少造訪的國家：巴西、中國、俄國
 - 沒在管理自己網段，允許爬蟲和跳板的 ASN
- allowlist：台灣及經常造訪的國家，以免不小心把自己鎖在外

IPv6 + Pi-hole 困惑



- 問題： IPv6 通常都是自動設定位址，意味著本地 Pi-hole 伺服器的 IPv6 位址可能會改變

解法：依 Pi-hole 的 MAC 設定 IPv6 Unique Local Address

- 問題： Android 有時候會忽略本地 RA 指定的 DNS server 似乎無解？
- 問題： 似乎每個 OS 的 dual stack DNS 選用策略都不一樣