



IPv6網路分享器設定技術講習

IPv4回顧與IPv6介紹





什麼是IP?

- **IP(Internet protocol)**是電腦在網際網路上用來辨認溝通彼此的方法。
而**IP位址**就像是每家都有的門牌地址。當我們上網或送**email**時，所打的網域名稱(如 www.twnic.net.tw)會轉換成**210.17.9.228**網址。根據這個網址，網際網路就可以將訊息送到指定的主機。



擁擠的IPv4網路世界！？

- 目前分配給電腦的位址稱為IPv4位址，其位址是由**4組8位元數字(0~255)**排列組成而成，例如**210.130.1.1**。
 - 總共 **2^{32}** 個位址可用，合計**4,294,967,296**個，最上游之IP管理組織**IANA**於**2011年**已核發完畢。
 - 如果無法再核發新的IP位址??
 - 所有新增的電腦用戶無法再核發真實IP位址，網路應用將受限。
 - 持續的網路發展動能將減緩，行動上網及物聯網將嚴重受阻。
- 千禧蟲危機 → 百年蟲危機 → IP危機**



一般常見的IPv4位址

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

C:\Documents and Settings\hitori>ipconfig

Windows IP Configuration

Ethernet adapter 區域連線:

    Connection-specific DNS Suffix  . : twnic.net.tw
    IP Address. . . . .                : 211.72.210.50
    Subnet Mask . . . . .              : 255.255.255.128
    Default Gateway . . . . .          : 211.72.210.126

C:\Documents and Settings\hitori>
```



IP位址分配的組織

- 以紐約的**IANA**為中心（現委由**ICANN**管理），其下再依區域分成五個區域註冊中心(**Regional Internet Registries**)，
 - 歐洲地區：**RIPE NCC**
 - Réseaux IP Européens Network Coordination Centre
 - 北美地區：**ARIN**
 - American Registry for Internet Numbers
 - 亞太地區：**APNIC**
 - Asia Pacific Network Information Centre
 - 拉丁美洲：**LACNIC**
 - Latin American and Caribbean Internet Addresses Registry
 - 非洲：**AfriNIC**
 - Africa Network Information Centre



全球網際網路號碼管理架構

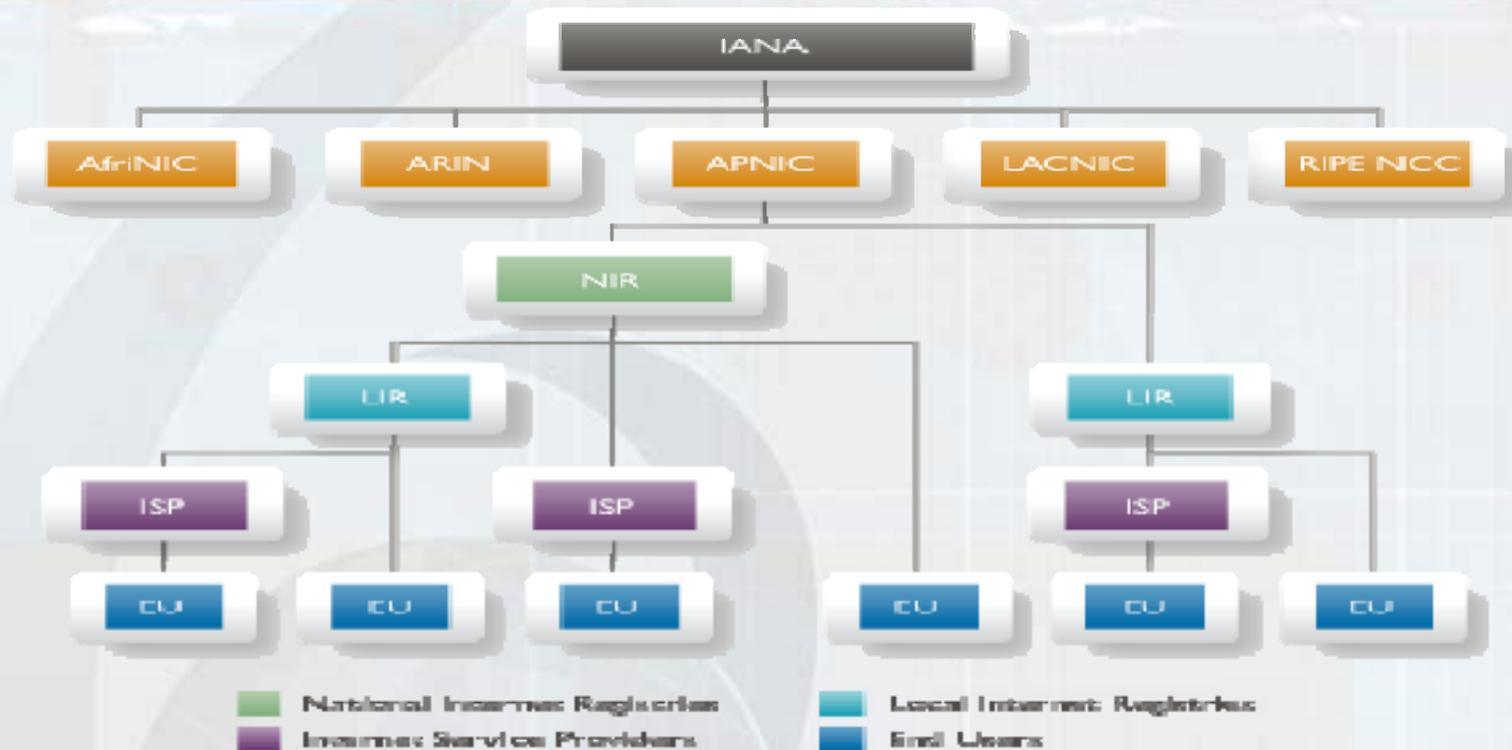
IANA
Internet Assigned Numbers Authority
國際網際網路編碼
授權機構

負責管理全球IPv4/v6,
Domain Name及
Protocol等之編碼與註
冊





位址指派機構之階層式架構圖



以亞太地區來說，RIR 可透過 NIR (National Internet Registry) 將資源發放給LIR (Local Internet Registry，一般皆為ISP)，LIR 再將資源指定分發給其客戶。如此階層式的組織不但使得資源分配及管理更有效率，也可避免資源過度集中，避免不公平的資源分配



IPv4位址枯竭影響與衝擊

- 影響
 - 無**IPv4**位址來提供新型態網路服務
 - 既有網路服務無法擴展
- 衝擊
 - 將造成網際網路發展停滯
- 解決方案
 - 使用**NAT**技術
 - **IPv4 to IPv6**位址移轉技術
 - 回收未使用的**IPv4**位址
 - 全面佈署**IPv6**
 - 其他---



IPv4位址枯竭因應措施

- 開源
 - 開放保留的**IP**位址
 - **IP**位址的移轉或交易
 - **IP**位址的回收等等
- 節流
 - 調整現行的**IP**位址發放原則
 - 使用**NAT**相關技術延緩等等)
- 進行**IPv6**的佈署
 - 分階段實行



IPv4位址枯竭因應建議策略

因應措施	開源(回收、移轉)	節流(使用NAT)	部署IPv6
優勢 (Strengths)	無技術門檻與實施費用。	屬於現有成熟技術，可大量節省IP位址的使用，花費比部署IPv6相對便宜。	擁有大量的位址，可根本解決位址不足問題。
劣勢 (Weaknesses)	無確實可行的方法(回收或移轉均無好的實行經驗)，也非長期可行政策。	NAT本身對一些應用的連線所有限制、每一個網路使用者需要的連線數正快速增加中，減少可共享一個IP的使用者數。	對於大量實施在一些技術上仍有顧慮(如設備能力不足、安全性尚未完整考量)且部署費用相對較高。
機會 (Opportunities)	有不少可回收位址(約有50個/8未出現在BGP routing table中、36個/8是歷史或特殊用途位址)。	短期內有可能是唯一便宜可行的技術。	唯一長期的解決方案，極有可能是未來會被全面採用的協定。
威脅 (Threats)	合法擁有的IP位址要回收不容易，需擁有者願意配合。	非長期解決方案且對於大量的使用者、電信等級的NAT均仍有待市場考驗。	尚無明顯看到IPv6使用者市場，讓大部份的公司採觀望態度。



IPv4所遭遇的挑戰

- **IP位址有限** → 多人(戶)共用一個位址
- **NAT雖可減緩位址之消耗** → 但是
 - 終究抵擋不住新興市場需求(如金磚四國)爆發性需求。
 - **2014年全球上網人口約27億** → 仍迅速增加中！
- 行動上網需要更多**IP位址**及行動能力(**Mobility**)支援
 - **IPv4位址不足外**，**Mobility**支援能力先天不足。



IPv4技術本身的缺陷

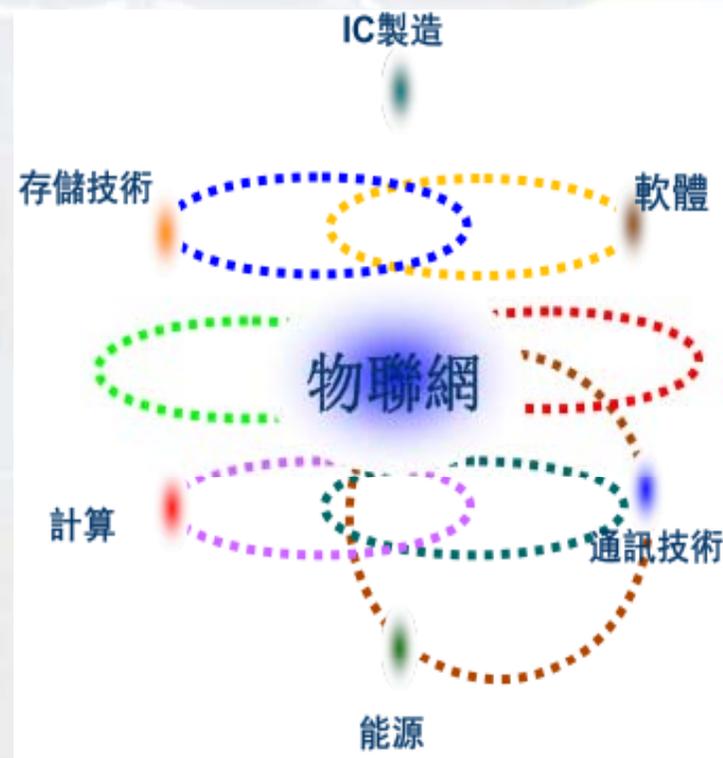
- **數目限制：**
 - IPv4的網路位址只有**32**位元
 - 採用**Class**的方式劃分區域較缺乏彈性
- **效能問題：**
 - 新興應用所需要的「**QoS**」服務，在IPv4上面實做極為困難。
 - **CIDR**的出現導致網路管理上的困難。
- **安全問題：**
 - IPv4無法在基本的網路層提供安全的加密通訊
- **組態設定：**
 - **DHCP**伺服器安裝設定不易，而且維持運作要花不少人力物力
 - 全自動化的組態設定

IPv4不只無法支應快速成長的為址需求，它的缺點是無法支援網路安全及國際漫遊的能力，還有IPv4需要利用網路位址翻譯器 (**Network Address Translator ; NAT**)，對經營者而言，它就增加了成本及管理上的負擔。



為何需要IPv6？

- 解決 IPv4 的問題
 - 即將發生 IPv4 位址不足 (預計2011年)
 - NAT 的應用增加
 - 對等式 (Peer-to-Peer) 網路技術問題
 - 行動設備的支援性
- 下一代 Internet 的標準
 - IETF 已完成 IPv6 核心網路的標準
 - 全球將邁入 IPv6 新世紀 (例如：3G)
 - 行動裝置、P2P 軟體應用
 - IPv6的安全性
- IPv6與物聯網社會
 - P2P通信、無國界通信、End2End security等特性
 - 與雲端運算特性結合
 - 利用IPv6實現更為廣闊的物聯網服務與應用





IPv6的發展 (1/2)

- **1992年**，**IETF**之**IPv4**的**Address**空間不足的問題開始被檢討。
- **1994年**，下一代的網際網路協定開始被提案，**CATNIP (Common Architecture for the Internet)**、**TUBA (TCP/IP with Bigger Addresses)**、**SIPP (Simple Internet Protocol Plus)**三個提案中出線。
- **1995年**，**SIPP**被更名為**IPv6**，**IPv6**的規範將被**RFC1752(The Recommendation for the IP Next Generation Protocol)**公開。



IPv6的發展 (2/2)

- **1998年**，IPv6之位址架構與通訊協定之規範分別在RFC2373 (IP Version 6 Addressing Architecture)與RFC2460 (Internet Protocol Version 6(IPv6) Specification)公開。
- **1999年**，全球第一個業界團體(共有42個單位加盟)成立了「IPv6 Forum」。ARIN 將全球第一個之IPv6 Prefix：**2001:400::/35**授予給ESnet。
- **2002年**，全球各區域性的Internet Registry RIR(Regional Internet Registries)實施新的「IPv6 Address Allocation and Assignment Global Policy」。



IPv6之優點與支援狀況

- **IPv6 發展之優勢(相對於IPv4)**
 - 足夠的位址空間
 - 彈性的聯網機制 (Plug & Play)
 - 安全機制
 - QoS功能增強
 - 強化的Mobility與Multicast能力等
- **標準已臻完備**
 - 2007年底止 IETF通過191項RFC標準，幾乎涵蓋所有IPv4既有標準。
 - 3GPP/3GPP2, IMS/NGN及WiMax等皆將IPv6列為必須採用之標準。
- **軟硬體設備支援已漸成熟**
 - Windows 7與Vista已內建IPv6且通過IPv6 Ready Logo認證
- **尚未蓬勃發展的主要因素**
 - IPv4位址尚未迫切短缺，業者普遍以不變應萬變
 - 發展期過長，致使專家不斷在IPv4技術上尋求位址不足之解決方法
 - 許多IPv4 applications均將NAT issue考慮在內
 - 尚無法找到有明確利基的IPv6 business model



什麼是IPv6?

- **V = version= 版本。IPv6 就是第六版的IP規範**
- IPv6總共有**2的128次方**個可以使用，IPv6位址寫法為**八組四個位數**，每位數是由**16進位**的**0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,a,b,c,d,e,f**所組成，中間用冒號分隔，像是**2001:0c50:ffff:0001:02e0:18ff:fe95:b229**。
- 別擔心這麼一大串背不起來，我們日常上網還是以使用網域名稱（例如**www.twnic.net.tw**）來連線，系統會自動轉換網域名稱為**IPv6**位址，所以一般使用者不需要直接輸入**IPv6**位址。



IPv4 & IPv6位址

```
C:\ C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\Documents and Settings\hitori>ipconfig

Windows IP Configuration

Ethernet adapter 區域連線:

    Connection-specific DNS Suffix  . : twnic.net.tw
    IP Address. . . . .                : 211.72.210.50
    Subnet Mask . . . . .              : 255.255.255.128
    IP Address. . . . .                : 2001:288:4:2:ed01:8f61:731e:5182
    IP Address. . . . .                : 2001:288:4:2:20c:29ff:feec:2895
    IP Address. . . . .                : fe80::20c:29ff:feec:2895%5
    Default Gateway . . . . .          : 211.72.210.126
                                         fe80::21e:bef:fefc:4fd8%5

Tunnel adapter Teredo Tunneling Pseudo-Interface:

    Connection-specific DNS Suffix  . :
    IP Address. . . . .                : fe80::ffff:ffff:fffd%4
    Default Gateway . . . . .          :

Tunnel adapter Automatic Tunneling Pseudo-Interface:

    Connection-specific DNS Suffix  . : twnic.net.tw
```



IPv6 位址表示法 (native)

- IPv6使用128位元的位址空間，也就是最高可有 2^{128} 的位址空間，以16進位(2^4)表示，可寫成32組數字(0~F)
- 如二進位0010在十六進位中即為2，1010即為A
 - 0010 0000 0000 0011 即為2003
- 用以下位址為例
 - 2003000000000000B3000000000000001234 (太長容易記錯)
 - 2003:0000:0000:00B3:0000:0000:0000:1234(分為八段，以冒號分隔)
 - 2003:0:0:B3::1234(簡寫)
- 簡寫規則：
 - 每16Bits如開頭之4bit表示為0，即可省略
 - 若16Bits全為0，則可簡寫為0
 - 若連續完整之16Bits段落皆為0000，則可全省略，簡寫為::，但以一次為限



IPv6網站

網站URL	IPv4	IPv6
http://www.twnic.net.tw	210.17.9.228	2001:c50:ffff:1:21b:fcff:fe41:6c0f
https://www.gsnv6.tw/	211.72.210.215	2001:288:4:1::215
http://ipv6launch.tw/	61.220.48.10	2001:b020:0:77::12
http://www.ipv6.org.tw	210.17.9.228	2001:c50:ffff:1:21a:92ff:fe43:d665
http://www.rd.ipv6.org.tw/	203.145.207.171	2001:e10:1440:ffff::171
http://v6directory.twnic.net.tw/	61.220.48.10	2001:b020:0:77::12
http://interop.ipv6.org.tw/	202.39.164.14	2001:b030:5e00:1::2
http://www.sprint.net/	208.24.22.50	2600::

※台灣已支援IPv6網站列表請參考IPv6台灣網站名錄網站 <http://v6directory.twnic.net.tw/>



IPv6位址範例

- www.ipv6.hinet.net ⇔ 2001:b000::2
- www.ipv6.sparqnet.net ⇔ 2401:8000::100
- ipv6.seed.net.tw ⇔ 2001:4580::2
- showroom.twnic.net.tw ⇔
2001:44f0::201:80ff:fe63:69c9



IPv6 Server位址設定

只有一台 Server	IPv4	IPv6
<u>www.ipv6lab.tw</u>	211.72.210.1	2001:288:4:2:201:80ff:fe63:69c9
只有二台 Server	IPv4	IPv6
<u>www.ipv6lab.tw</u>	211.72.210.1	2001:288:4:2::1
<u>www2.ipv6lab.tw</u>	211.72.210.2	2001:288:4:2::2
有很多台 Server	IPv4	IPv6
<u>www.ipv6lab.tw</u>	211.72.210.1	2001:288:4:2:211:72:210:1
<u>www2.ipv6lab.tw</u>	211.72.210.2	2001:288:4:2:211:72:210:2
<u>dns.ipv6lab.tw</u>	211.72.210.15	2001:288:4:2:211:72:210:15
<u>mail.ipv6lab.tw</u>	211.72.210.28	2001:288:4:2:211:72:210:28
不建議	IPv4	IPv6
<u>www.ipv6lab.tw</u>	211.72.210.1	2001:288:4:2::211.72.210.1 (=2001:288:4:2::d348:d201)





使用IPv6的理由

- 提供更多的IP位址空間
 - 滿足未來IPv4可能不足的危機。
- 更好的資料傳送品質管理(QoS)
 - 對於多媒體影音有更好的QoS支援。
- 更契合無線行動通訊的協定
 - 利用Mobile IPv6協定，增加IP定址的便利性與縮短資料傳送延遲的時間。
- 強化的安全機制(IPSec)
 - 確保End-to-End(端點到端點)的安全。



IPv6的五個主要優點

- **IPv6優點一：**
 - 大量位址空間
- **IPv6優點二：**
 - 服務品質保證(QoS, Quality of Service)
- **IPv6優點三：**
 - 隨插即用
- **IPv6優點四：**
 - 點對點傳輸
- **IPv6優點五：**
 - 網路層安全性



IPv6優點一：大量位址空間

- **IPv6位址總共有2的128次方個可以使用，也就是有
3402823669209384634633746074317682
11456個IPv6位址可以使用。**
- **一平方公尺能有多少IPv6的位址呢？以地球總面積來算算看，地球總面積約5億1仟萬平方公里，每平方公尺將有
655570793348866943898599個IPv6的位址(約有6仟5百萬兆個)。**



IPv6優點二：服務品質保證(QoS, Quality of Service)

- QoS是一種控制機制，傳統的IPv4網路並未提供完整的QoS機制，訊息的傳遞未被分類，全部擠在網路上爭先恐後是造成網路擁塞的主因之一。
- IPv6的應用主要特色有：提供順暢、有秩序的網路傳輸將網路資源分級與分類，通過流量控管保持網路傳輸的順暢。
- 這就像車輛走在道路上，不同的車種走不同的通道，快速而有秩序的通過以保待通道的順暢性。提供特定標籤給特殊需求者優先的服務權，如緊急醫療服務系統、119、110...等社會緊急資源的應用。
- 透過IPv6與建全的QoS機制能確保即時線上的連線、防止服務中斷以及提高網路的效能，讓訊息傳輸達到一定的水準。



IPv6優點三：隨插即用

- **IPv6**通訊協定支援自動組態（**Auto-configuration**），**IPv6**主機接上網路後可自動取得位址。這種「隨插即用」的特色可以減輕網路管理者及使用者設定及管理**IP**位址的負擔。
- 若配合**DNS**自動更新設定，可立即隨插即用上線使用。



IPv6優點四：點對點傳輸

- 在**IPv6**的世界裡，每個上網的人都有專屬的位址，這使得點對點的運用變得更便利，如網路電話、視訊傳輸，可即時快速的傳送給對方。



IPv6優點五：網路層安全性

- 內建個人電腦身份認證加密功能(**IPsec**)
- **IPSec**
 - **IPSec**是過去為了解決**IPv4**的安全性問題所產生的**IP**安全協定。
 - **IPv6**將**IPSec**納入其架構中，讓**IPSec**直接可以鑲嵌在**IPv6**的封包中。



位址枯竭解決方案 – IPv6

- **IPv6**使用**128** 位元的位址空間，也就是最高可有 **2^{128}** 的位址空間

特性	IPv4	IPv6
位址數量	$2^{32} = 4.3 \times 10^9$	$2^{128} = 3.4 \times 10^{38}$
網路位址轉換器(NAT)	大量使用 NAT，用戶端戶連技術複雜，成本提高	不須使用 NAT，用戶自由互連，有利應用服務發展
用戶端位址配置	需手動配置或需設置系統來協助	支援自動組態，位址自動配置，隨插隨用
網路安全性	IPSec需另外設定	內建IPSec加密機制
行動性支援	支援度低，不易支援跨網段漫游連線	支援度高，有利於解決跨網段漫游的連線障礙
QoS機制	QoS支援度低	表頭設計直接支援QoS機制



Unicast Address Structure

2003:0:0:B3::1234/64

網路位址部份 **2003:0:0:B3**

Interface 位址部份: 非簡寫樣式 **:0:0:0:1234**

簡寫樣式 **::1234**

Network位址基本上由網路設備發送

Interface位址基本上由Host端決定

	n bits		64-n bits		64 bits	
+-----+		+-----+		+-----+		+-----+
	global routing prefix		subnet ID		interface ID	
+-----+		+-----+		+-----+		+-----+



Network ID 設定與配送機制

1. 採用Neighbor Discovery (ND)，播放Router Advertisement
2. DHCPv6 – Prefix-Delegation
3. 手動設定
4. Tunnel Server 系統自動產生或指定
5. VPN Server (IPv4 and/or IPv6)



Interface ID 產生方式

1. 採用**modified EUI-64** 演算法，經由**MAC Address**計算出**Interface** 位址
2. 作業系統自動產生隨機位址
3. 手動設定
4. **Tunnel Server**系統自動產生或指定
5. 經由加密機制產生之虛擬位址(**IPv6 IPSec**)
6. **DHCPv6**伺服器指定(**Stateful**)



由MAC Address 產生Interface ID

1. First three octets of MAC is Company-ID
2. Last three octets of MAC is Node-ID
3. 將 FFFE 置入Company ID與Node-ID間
4. Company ID 2進位表示法之第7碼為Univeral/Local-Bit，設為1表示Global Scope

如：MAC Address為 00-C0-3F-BB-93-91，則

1. Company ID 為00-C0-3F, Node ID為BB-93-91
2. 00-C0-3F-FF-FE-BB-93-91
3. Company ID 2進位表示法為00000000 11000000
00111111
4. 將第7bit改為1，為00000010 11000000 001111111
5. 重組為02-C0-3F
6. Interface ID為 **02C0:3FFF:FEBB:9391**



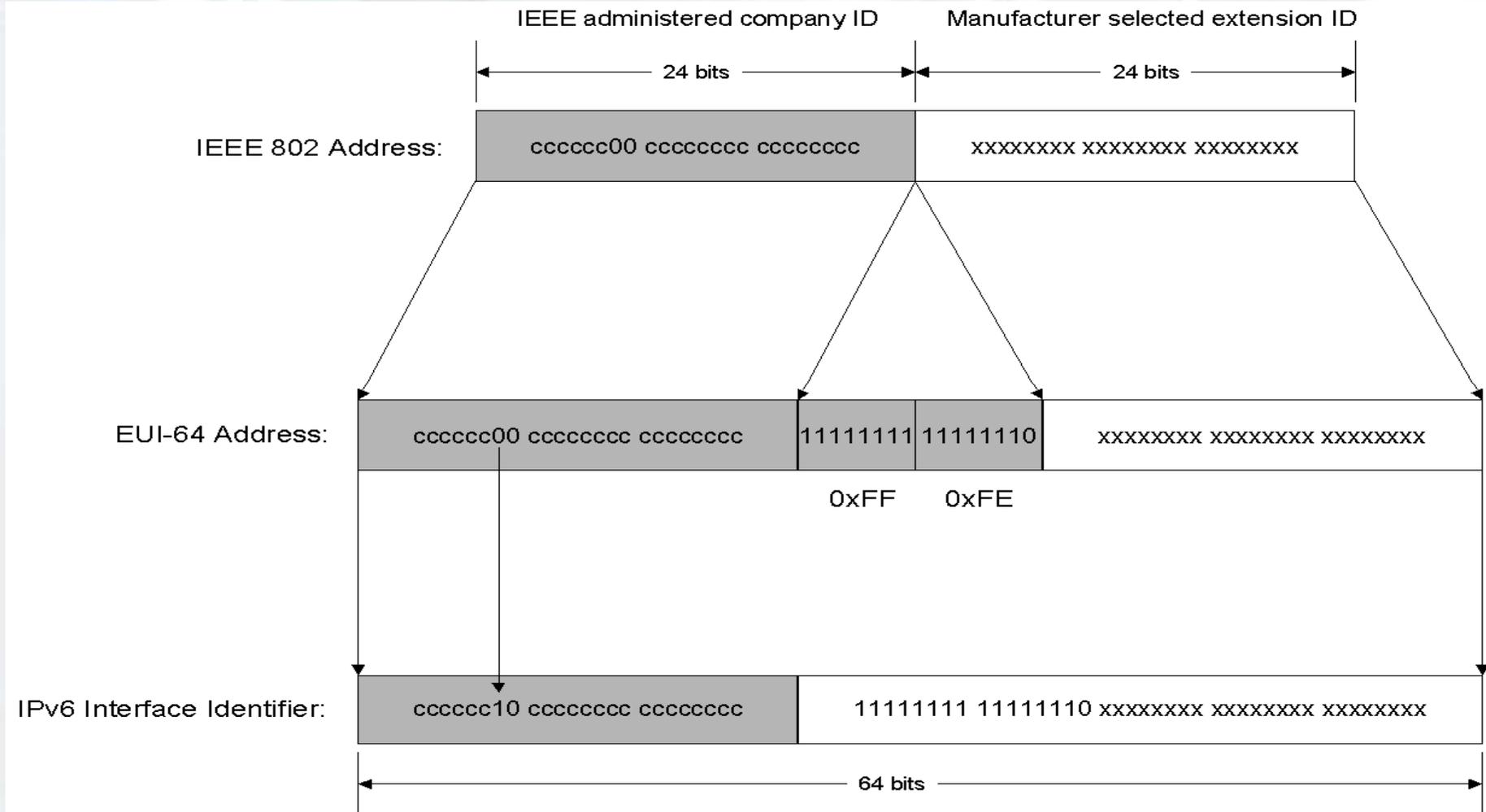
由EUI-64產生之IPv6位址(WinXP)

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Ethernet adapter 區域連線:

    Connection-specific DNS Suffix  . : twnic.net.tw
    Description . . . . . : VMware Accelerated AMD PCNet Adapter
    Physical Address. . . . . : 00-0C-29-EC-28-95
    Dhcp Enabled. . . . . : Yes
    Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
    IP Address. . . . . : 211.72.210.50
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.128
    IP Address. . . . . : 2001:288:4:2:ed01:8f61:731e:5182
    IP Address. . . . . : 2001:288:4:2:20c:29ff:feec:2895
    IP Address. . . . . : fe80::20c:29ff:feec:2895%5
    Default Gateway . . . . . : 211.72.210.126
    fe80::21e:bef:fefc:4fd8%5
    DHCP Server . . . . . : 211.72.210.126
    DNS Servers . . . . . : 168.95.1.1
    fec0:0:0:ffff::1%1
    fec0:0:0:ffff::2%1
    fec0:0:0:ffff::3%1
    Lease Obtained. . . . . : 2014年3月13日 下午 05:00:05
    Lease Expires . . . . . : 2014年3月14日 下午 05:00:05

Tunnel adapter Teredo Tunneling Pseudo-Interface:
```

The conversion of a universally administered, unicast IEEE 802 address to an IPv6 interface identifier





由演算法產生之IPv6位址(Win 7)

```
CAL C:\Windows\system32\cmd.exe

乙太網路卡 區域連線:

連線特定 DNS 尾碼 . . . . . : twnic.net.tw
描述 . . . . . : Intel(R) PRO/1000 MT Network Connection
實體位址 . . . . . : 00-0C-29-14-08-62
DHCP 已啟用 . . . . . : 是
自動設定啟用 . . . . . : 是
IPv6 位址 . . . . . : 2001:288:4:2:7080:5468:cea1:b9e2<偏好選項>
臨時 IPv6 位址 . . . . . : 2001:288:4:2:fd40:10af:5d5:43d3<偏好選項>

連結-本機 IPv6 位址 . . . . . : fe80::7080:5468:cea1:b9e2%11<偏好選項>
IPv4 位址 . . . . . : 211.72.210.52<偏好選項>
子網路遮罩 . . . . . : 255.255.255.128
租用取得 . . . . . : 2014年3月13日 下午 05:26:43
租用到期 . . . . . : 2014年3月14日 下午 05:26:43
預設閘道 . . . . . : fe80::21e:beff:fefc:4fd8%11
211.72.210.126
DHCP 伺服器 . . . . . : 211.72.210.126
DNS 伺服器 . . . . . : 168.95.1.1
NetBIOS over Tcpip . . . . . : 啟用

通道介面卡 isatap.twnic.net.tw:
```



ipconfig (Win 7)

```
C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\Users\Win>ipconfig

Windows IP 設定

乙太網路卡 區域連線:

    連線特定 DNS 尾碼 . . . . . : localdomain
    連結-本機 IPv6 位址 . . . . . : fe80::7080:5468:cea1:b9e2%11
    IPv4 位址 . . . . . : 192.168.10.150
    子網路遮罩 . . . . . : 255.255.255.0
    預設閘道 . . . . . : 192.168.10.2

通道介面卡 isatap.localdomain:

    媒體狀態 . . . . . : 媒體已中斷連線
    連線特定 DNS 尾碼 . . . . . : localdomain

通道介面卡 區域連線* 4:

    連線特定 DNS 尾碼 . . . . . :
    IPv6 位址 . . . . . : 2001:0:cf2e:3096:3052:28eb:3f57:f569
    連結-本機 IPv6 位址 . . . . . : fe80::3052:28eb:3f57:f569%13
    預設閘道 . . . . . : ::

C:\Users\Win>
```

```
C:\Windows\system32\cmd.exe

連線特定 DNS 尾碼 . . . . . : localdomain
描述 . . . . . : Intel(R) PRO/1000 MT Network Connection
實體位址 . . . . . : 00-0C-29-14-08-62
DHCP 已啟用 . . . . . : 是
自動設定啟用 . . . . . : 是
連結-本機 IPv6 位址 . . . . . : fe80::7080:5468:cea1:b9e2%11<偏好選項>
IPv4 位址 . . . . . : 192.168.10.150<偏好選項>
子網路遮罩 . . . . . : 255.255.255.0
租用取得 . . . . . : 2010年6月22日 上午 11:14:44
租用到期 . . . . . : 2015年6月20日 下午 04:19:20
預設閘道 . . . . . : 192.168.10.2
DHCP 伺服器 . . . . . : 192.168.10.254
DHCPv6 IAID . . . . . : 234884137
DHCPv6 用戶端 DUID . . . . . : 00-01-00-01-13-B1-29-6E-00-0C-29-97-5C-6A

DNS 伺服器 . . . . . : 192.168.10.2
主要 WINS 伺服器 . . . . . : 192.168.10.2
NetBIOS over Tcpip . . . . . : 啟用

通道介面卡 isatap.localdomain:

    媒體狀態 . . . . . : 媒體已中斷連線
    連線特定 DNS 尾碼 . . . . . : localdomain
    描述 . . . . . : Microsoft ISATAP Adapter
    實體位址 . . . . . : 00-00-00-00-00-00-E0
    DHCP 已啟用 . . . . . : 否
    自動設定啟用 . . . . . : 是

通道介面卡 區域連線* 4:

    連線特定 DNS 尾碼 . . . . . :
    描述 . . . . . : Teredo Tunneling Pseudo-Interface
    實體位址 . . . . . : 00-00-00-00-00-00-00-E0
    DHCP 已啟用 . . . . . : 否
    自動設定啟用 . . . . . : 是
    IPv6 位址 . . . . . : 2001:0:cf2e:3096:3052:28eb:3f57:f569<偏好
    選項>
    連結-本機 IPv6 位址 . . . . . : fe80::3052:28eb:3f57:f569%13<偏好選項>
    預設閘道 . . . . . : ::
    NetBIOS over Tcpip . . . . . : 停用

C:\Users\Win>
```



ipconfig /all (Win 7)

```
211.20.231.27 - 遠端桌面連線
系統管理員: C:\Windows\system32\cmd.exe
WINS Proxy 啟用 . . . . . : 否

乙太網路卡 區域連線:

  連線特定 DNS 尾碼 . . . . . :
  描述 . . . . . : Intel(R) PRO/1000 MT Network Connection
  實體位址 . . . . . : 00-0C-29-8D-9D-96
  DHCP 已啟用 . . . . . : 否
  自動設定啟用 . . . . . : 是
  IPv6 位址 . . . . . : 2001:b000:1e0:c000:7992:b543:d513:cdb9<偏好選項>
  臨時 IPv6 位址 . . . . . : 2001:b000:1e0:c000:1159:510c:eab5:7c83<偏好選項>
  連結-本機 IPv6 位址 . . . . . : fe80::7992:b543:d513:cdb9%11<偏好選項>
  IPv4 位址 . . . . . : 211.20.231.27<偏好選項>
  子網路遮罩 . . . . . : 255.255.255.192
  預設閘道 . . . . . : fe80::222:83ff:fe7a:8d07%11
                          211.20.231.30
  DNS 伺服器 . . . . . : 168.95.1.1
                          8.8.8.8
  NetBIOS over Tcpip . . . . . : 啟用

通道介面卡 isatap.<EFBEEC33-2D49-4E50-B887-A63EAAE054DF>:

  媒體狀態 . . . . . : 媒體已中斷連線
  連線特定 DNS 尾碼 . . . . . :
  描述 . . . . . : Microsoft ISATAP Adapter
  實體位址 . . . . . : 00-00-00-00-00-00-00-E0
  DHCP 已啟用 . . . . . : 否
  自動設定啟用 . . . . . : 是

通道介面卡 區域連線*:

  連線特定 DNS 尾碼 . . . . . :
  描述 . . . . . : Teredo Tunneling Pseudo-Interface
  實體位址 . . . . . : 00-00-00-00-00-00-00-E0
  DHCP 已啟用 . . . . . : 否
  自動設定啟用 . . . . . : 是
  IPv6 位址 . . . . . : 2001:0:9d38:6ab8:20d8:658:2ceb:18e4<偏好選項>
  連結-本機 IPv6 位址 . . . . . : fe80::20d8:658:2ceb:18e4%13<偏好選項>
  預設閘道 . . . . . :
  NetBIOS over Tcpip . . . . . : 停用

C:\Users\Administrator>
實體位址 . . . . . : 00-00-00-00-00-00-00-E0
```



pathping (Windows)

```
C:\ 系統管理員: C:\Windows\system32\cmd.exe - pathping -n 2600::
```

```
C:\Users\Administrator>pathping -n 2600::
```

在上限 30 個躍點上追蹤 2600:: 的路由

```
0  2001:b000:1e0:c000:1159:510c:eab5:7c83
1  2001:b000:1e0:c000::ffff
2  2001:b000:e0:4:3012:3302:1:2
3  2001:b000:80:3:80:e0:22:a
4  2001:b000:80:4:3012:4101:1:b
5  2001:b000:80:4:5:25:1:1
6  2001:b000:80:3:80:91:1:1
7  2600:6:2000::30
8  2600:0:2:1239:144:232:0:157
9  2600:0:2:1239:144:232:19:233
10 2600:0:2:1239:144:232:1:164
11 2600:0:2:1239:144:232:11:224
12 2600:0:2:1239:144:232:5:209
13 2600:0:2:1239:144:232:19:251
14 2600:0:3:1239:144:223:33:32
15 2600::
```

計算統計資料已經過 375 秒...



pathping (Windows)

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

Ethernet adapter Edimax_auto:

    Connection-specific DNS Suffix  . : 
    IP Address. . . . .               : 192.168.7.66
    Subnet Mask . . . . .             : 255.255.255.0
    IP Address. . . . .               : 2001:b010:3940:3501:b5af:4252:ca6f:bf9e
    IP Address. . . . .               : 2001:b010:3940:3501:211:2fff:fed3:b464
    IP Address. . . . .               : fe80::211:2fff:fed3:b464%16
    Default Gateway . . . . .         : 192.168.7.1
                                        fe80::217:31ff:febb:c1a%16

Ethernet adapter Buffalo_80:

    Connection-specific DNS Suffix  . : lan
    IP Address. . . . .               : 192.168.8.102
    Subnet Mask . . . . .             : 255.255.255.0
    IP Address. . . . .               : 2001:c08:2500:178:d8d7:2f6b:bcdc:aa08
    IP Address. . . . .               : 2001:c08:2500:178:211:2fff:fed3:b468
    IP Address. . . . .               : fe80::211:2fff:fed3:b468%17
    Default Gateway . . . . .         : 192.168.8.1
                                        fe80::213:10ff:fef4:4e62%17

Tunnel adapter Teredo Tunneling Pseudo-Interface:
```



pathping (Windows)

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - pathping -n 2600::

C:\>pathping -n 2600::

Tracing route to 2600:: over a maximum of 30 hops

  0  2001:b010:3940:3501:b5af:4252:ca6f:bf9e
  1  2001:b010:3940:3501:217:31ff:febb:c1a
  2  2001:b010:ffff::1
  3  2001:b000:83:5:21:2207:1:2
  4  2001:b000:83:4:3201:3301:5:a
  5  2001:b000:80:3:80:83:9:a
  6  2001:b000:80:4:3011:4101:1:b
  7  2001:b000:80:4:5:25:1:1
  8  2001:b000:80:3:80:91:1:1
  9  2600:6:2000::30
 10 2600:0:2:1239:144:232:15:34
 11 2600:0:2:1239:144:232:19:233
 12 2600:0:2:1239:144:232:1:164
 13 2600:0:2:1239:144:232:11:224
 14 2600:0:2:1239:144:232:5:209
 15 2600:0:2:1239:144:232:19:251
 16 2600:0:3:1239:144:223:33:32
 17 2600::

Computing statistics for 425 seconds...
```



pathping (Windows)

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - pathping -n -i 2001:c08:2500:178:d8d7:2f6b:bcde:aa08 2600:2600::

C:\>pathping -n -i 2001:c08:2500:178:d8d7:2f6b:bcde:aa08 2600::

Tracing route to 2600:: over a maximum of 30 hops

  1  2001:c08:2500:178::1
  2  2001:c08:2600::fe6
  3  2001:c08:7f:2::175:1
  4  2001:c08:7f::26
  5  2001:c08:7f::12
  6  2001:7fa:0:1::ca28:a19e
  7  2001:470:0:26a::1
  8  2001:470:0:294::1
  9  2001:470:0:72::1
 10 2001:504:0:3::1239:1
 11 2600:0:2:1239:144:232:19:233
 12 2600:0:2:1239:144:232:1:164
 13 2600:0:2:1239:144:232:11:224
 14 2600:0:2:1239:144:232:5:209
 15 2600:0:2:1239:144:232:19:251
 16 2600:0:3:1239:144:223:33:32
 17 2600::

Computing statistics for 425 seconds...
```

使用IPv6位址開啟網頁

台灣IPv6全面升級 - Windows Internet Explorer

http://[2001:b020:0:77::12]/

我的最愛 台灣IPv6全面升級

IPv6位址前後需要加入中括號才能連線

手冊 | 如何使用IPv6 | IPv6相關檢測 | IPv6相關連結 全球IPv6全面升級 IPv6教育訓練 | 最新消息

台灣IPv6全面升級

促使所有網際網路社群更深入瞭解IPv4位址枯竭所帶來的影響及因應之道，讓所有的相關網際網路應用服務業者能夠盡速升級並在IPv6網路上提供各項服務與應用，負責推展我國IPv6網路的財團法人台灣網路資訊中心將邀請國內重量級的網路接取服務及

下午 05:40
2014/3/13



IPv4 vs. IPv6

Version	IPv4	IPv6
位址空間	$2^{32} = 4,294,967,296$	$2^{128} \doteq 3.4 \times 10^{38}$
ICMP發放方式	以廣播(Broadcast)方式	以群播(Multicast)方式
QoS策略	推測遺失資料與暫存器	資源保留與優先等級
協定的可擴充性	沒有彈性(最多提供1個Option欄位的擴充)	較有彈性(具有延伸標頭)
IPSec的支援	本身沒有支援，需額外設定	將IPSec納入本身協定中
Plug and Play	需透過DHCP分配IP	具有Statefull (透過DHCPv6) 與Stateless (自動組態)分配IP
繞回位址	127.0.0.1	::1
表示方式	十進位表示，以點分隔	十六進位表示，以冒號分隔



IPv6參考資源網站

- 台灣IPv6全面升級網站 <http://ipv6launch.tw/>
- IPv6計畫入口網站 <http://www.ipv6.org.tw/>
- IPv6技術手冊 <http://ipv6launch.tw/book.html>
- IPv6 Virtual Lab <http://ipv6launch.tw/ipv6lab/>
- IPv6準備度分析網站 <http://v6readiness.ipv6.org.tw/>
- IPv6台灣網站名錄網站 <http://v6directory.twnic.net.tw/>
- IPv6設備名錄網站 <http://v6product.ipv6.org.tw/>
- IPv6教育訓練課程 <http://map.twnic.net.tw/ipv6class/>



THANK YOU



IPv6家用分享器連線



家用網路(分享器)連線IPv6方式

- 中華電信光世代固定制
- 中華電信光世代非固定制
- IPv6 Pass-Through
- TSPC(IPv6 Tunnel Broker) 50

SOHO 路由器須支援的 IPv6 功能，依中華電信提供 IPv6 客戶聯單，手動設定 WAN Port IPv6 位址與 LAN Port IPv6 位址、預設閘道及 DNS 位址，客戶端主機透過 SOHO 路由器無連線數量限制

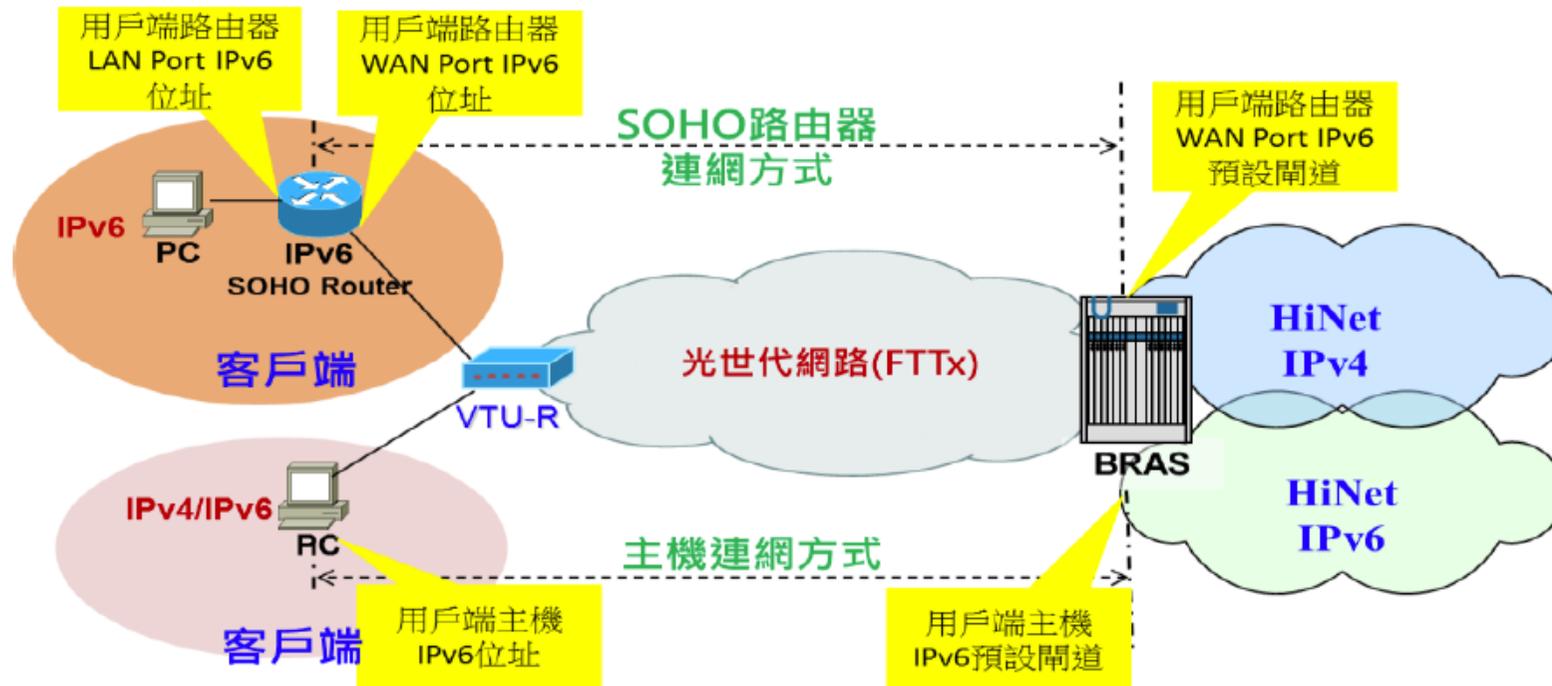


圖 1 HiNet光世代固定制IPv6連線架構



類中華電信光世代固定制 (以居易 DrayTek VigorFly210 為例)

The screenshot shows the web interface of a DrayTek VigorFly 210 WiFi Router. The browser address bar shows the URL `http://192.168.1.1/home.asp`. The page title is "VigorFly 210 WiFi Router" and the DrayTek logo is in the top right corner.

On the left side, there is a navigation menu with the following items:

- 自動登出
- 快速設定精靈
- 線上狀態
- WAN
- LAN
- NAT
- 防火牆
- CSM
- 頻寬管理
- 其他應用
- VPN 與遠端連線
- USB 應用
- 無線區域網路(WLAN)
- IPv6
 - WAN 基本設定
 - LAN 基本設定
 - 防火牆設定
 - 路由表格
 - TSPC 狀態
 - 管理
- 系統維護
- 自我診斷
- 支援區
 - 技術諮詢/應用解說
 - 產品註冊
- 登出
- 版權所有
- 管理者模式

The main content area is titled "IPv6 >> WAN 基本設定". It contains the following configuration fields:

- WAN IPv6 設定
 - 連線類型: 固定 IPv6
- 固定 IPv6 設定
 - IPv6 位址: 2001:288:4:2::a10
 - 前置代碼長度: 64
 - 預設閘道: 2001:288:4:2::1
 - 主要 DNS 伺服器: 2404::2
 - 次要 DNS 伺服器: (empty)

At the bottom of the configuration area, there are two buttons: "確定" (OK) and "取消" (Cancel).

The browser's status bar at the bottom shows the IP address: "IP 地址 192.168.1.1 192.168.1.1".



類中華電信光世代固定制 (以居易DrayTek VigorFly210為例)

The screenshot shows the configuration interface for a DrayTek VigorFly 210 WiFi Router. The browser address bar shows the URL `http://192.168.1.1/home.asp`. The page title is "VigorFly 210 WiFi Router" and the DrayTek logo is visible in the top right corner.

The left sidebar contains a navigation menu with the following items:

- 自動登出
- 快速設定精靈
- 線上狀態
- WAN
- LAN
- NAT
- 防火牆
- CSM
- 類寫管理
- 其他應用
- VPN 與遠端連線
- USB 應用
- 無線區域網路(WLAN)
- IPv6
 - WAN 基本設定
 - LAN 基本設定
 - 防火牆設定
 - 路由表格
 - TSPC 狀態
 - 管理
- 系統維護
- 自我診斷

Below the menu, there are links for "支援區", "技術諮詢/應用解說", and "產品註冊", along with a "登出" button and "版權所有" text.

The main content area is titled "IPv6 >> LAN 基本設定". It contains the following configuration sections:

- LAN IPv6設定**
 - IPv6 位址: `2001:288:4:a::1` /64
 - IPv6 連結本地位址: `fe80::21d:aaff:fe87:3868`
- RADVD 設定**
 - 啟用
 - 廣播有效時間: `30` (分鐘)
- DHCPv6 伺服器設定**
 - 啟用
 - 起始IPv6 位址: `2001:288:4:a::d001`
 - 結束IPv6 位址: `2001:288:4:a::d999`
- DNS 伺服器 IPv6 位址**
 - 主要 DNS 伺服器: `2001:4860:4860::8888`
 - 次要 DNS 伺服器: (empty)

At the bottom of the configuration area, there are "確定" and "取消" buttons.

The status bar at the bottom of the browser window shows "IP 地址 192.168.1.1 192.168.1.1".



類中華電信光世代固定制

```
CA 系統管理員: C:\Windows\system32\cmd.exe

無線區域網路介面卡 intelw_80:

連線特定 DNS 尾碼 . . . . . :
描述 . . . . . : Intel(R) WiFi Link 1000 BGN
實體位址 . . . . . : 00-1E-64-0E-DE-68
DHCP 已啟用 . . . . . : 是
自動設定啟用 . . . . . : 是
IPv6 位址 . . . . . : 2001:288:4:a::d001 (偏好選項)
租用取得 . . . . . : 2015年6月11日 下午 08:34:32
租用到期 . . . . . : 2015年6月11日 下午 09:34:32
IPv6 位址 . . . . . : 2001:288:4:a:1989:5381:ee27:f951 (偏好選項)
臨時 IPv6 位址 . . . . . : 2001:288:4:a:e8fb:3508:4364:a1f0 (偏好選項)
連結-本機 IPv6 位址 . . . . . : fe80::1989:5381:ee27:f951%38 (偏好選項)
IPv4 位址 . . . . . : 192.168.1.11 (偏好選項)
子網路遮罩 . . . . . : 255.255.255.0
租用取得 . . . . . : 2015年6月11日 下午 08:24:43
租用到期 . . . . . : 2015年6月12日 下午 08:24:43
預設閘道 . . . . . : fe80::21d:aaff:fe87:3868%38
192.168.1.1
DHCP 伺服器 . . . . . : 192.168.1.1
DHCPv6 IAID . . . . . : 603987556
DHCPv6 用戶端 DUID . . . . . : 00-01-00-01-1A-D7-BF-4B-E0-CB-4E-3C-C7-D4
DNS 伺服器 . . . . . : 2001:4860:4860::8888
192.168.1.1
NetBIOS over Tcpip . . . . . : 啟用

無線區域網路介面卡 edimax_90:

媒體狀態 . . . . . : 媒體已中斷連線
連線特定 DNS 尾碼 . . . . . : Sapido_BRD70n_d73021
描述 . . . . . : 150Mbps Wireless 802.11b/g/n Nano USB Adapter
實體位址 . . . . . : 00-1F-1F-E4-5E-32
DHCP 已啟用 . . . . . : 是
自動設定啟用 . . . . . : 是

乙太網路卡 usb_15_in:

連線特定 DNS 尾碼 . . . . . :
More
```



類中華電信光世代固定制

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - pathping -n 2600::

C:\>pathping -n 2600::

Tracing route to 2600:: over a maximum of 30 hops

 0  2001:288:4:a:991d:213b:68ee:c040
 1  2001:288:4:a::1
 2  2001:288:4:2::1
 3  2001:288:0:f:111::f0
 4  2001:288:0:f:111::4f
 5  2001:288:0:f:111::5f
 6  2606:c00:2::2
 7  2606:c00:1::75
 8  2606:c00:1::20
 9  2600:5:3740::2
10  2600:0:2:1239:144:232:15:56
11  2600:0:2:1239:144:232:7:125
12  2600:0:2:1239:144:232:12:40
13  2600:0:2:1239:144:232:11:16
14  2600:0:2:1239:144:232:1:98
15  2600:0:2:1239:144:232:25:217
16  2600:0:2:1239:144:232:5:212
17  2600:0:2:1239:144:232:5:209
18  2600:0:2:1239:144:232:19:251
19  2600:0:3:1239:144:223:33:32
20  2600::

Computing statistics for 500 seconds...
-
```



中華電信光世代非固定制 (以居易DrayTek VigorFly210為例)

The screenshot shows the configuration interface for a DrayTek VigorFly 210 WiFi Router. The browser address bar shows the URL `http://192.168.1.1/home.asp`. The page title is "VigorFly 210 WiFi Router" and the DrayTek logo is in the top right corner.

On the left side, there is a navigation menu with the following items:

- 自動登出
- 快速設定精靈
- 線上狀態
- WAN
 - 網際網路連線
 - 多重VLAN
- LAN
- NAT
- 防火牆
- CSM
- 頻寬管理
- 其他應用
- VPN 與遠端連線
- USB 應用
- 無線區域網路(WLAN)
- IPv6
- 系統維護
- 自我診斷
- 支援區
 - 技術諮詢/應用解說
 - 產品註冊
- 登出
- 版權所有

At the bottom left of the menu area, there is a green button labeled "管理者模式".

The main content area is titled "WAN >> 網際網路連線". Below this, there is a section for "網際網路連線" with a table:

索引編號	實體連線模式	連線模式	
WAN1	乙太網路	PPPoE	細節設定
WAN2	乙太網路	固定或是動態 IP	細節設定

Below the table, there is a note: "附註: WAN2 僅用於備援".

A dropdown menu is open for the "WAN1" row, showing the following options:

- PPPoE
- 固定或是動態 IP
- PPPoE
- L2TP
- PPTP
- 3G/4G USB數據機(PPP 模式)
- 4G USB數據機(DHCP 模式)

A "確定" button is located at the bottom of the dropdown menu.

Below the table, there is a "進階" button and a note: "您可以在這裡設定 DHCP用戶端選項。"

At the bottom of the browser window, the address bar shows "IP 地址" and the IP address "192.168.1.1".



中華電信光世代非固定制 (以居易DrayTek VigorFly210為例)

VigorFly 210 WiFi Router

DrayTek

自動登出

- 快速設定精靈
- 線上狀態
- WAN
 - 網際網路連線
 - 多重VLAN
- LAN
- NAT
- 防火牆
- CSM
- 頻寬管理
- 其他應用
- VPN 與遠端連線
- USB 應用
- 無線區域網路(WLAN)
- IPv6
- 系統維護
- 自我診斷

支援區
技術諮詢/應用解說
產品註冊

登出
版權所有

管理者模式

WAN >> 網際網路連線

WAN 1

PPPoE 設定

ISP存取設定

使用者名稱: 73726666@hinet.net

密碼: [masked]

確認密碼: [masked]

服務名稱: [input field]

附註: 某些ISP業者來說, 服務名稱對是選項設定。

PPP/MP 設定

重撥原則: 永遠連線

IPTV WAN

模式: 停用

IP 位址: [input field]

子網路遮罩: [input field]

MTU: 1442 (最大值: 1492)

WAN 連線檢測

模式: 無

Ping IP: [input field]

TTL: [input field]

附註: 您只能透過WAN介面 Ping IP。

WAN 實體連線類型: 自動偵測

複製 MAC 位址

啟用

確定 取消

IP 地址 192.168.1.1 192.168.1.1



中華電信光世代非固定制 (以居易DrayTek VigorFly210為例)

VigorFly 210 WiFi Router

DrayTek

自動登出

- 快速設定精靈
- 線上狀態
- WAN
- LAN
- NAT
- 防火牆
- CSM
- 頻寬管理
- 其他應用
- VPN 與遠端連線
- USB 應用
- 無線區域網路(WLAN)
- IPv6
 - WAN 基本設定
 - LAN 基本設定
 - 防火牆設定
 - 路由表格
 - TSPC 狀態
 - 管理
- 系統維護
- 自我診斷

支援區
技術諮詢/應用解說
產品註冊

登出
版權所有

管理者模式

IPv6 >> WAN 基本設定

WAN IPv6 設定

連線類型

附註：IPv4 WAN設定中 PPPoE 用戶端必需處於永遠連線的狀態。

確定 取消

IP 地址 192.168.1.1 192.168.1.1



中華電信光世代非固定制 (以居易 DrayTek VigorFly210 為例)

VigorFly210 - Pale Moon

http://192.168.1.1/home.asp

VigorFly 210 WiFi Router

DrayTek

自動登出

- 快速設定精靈
- 線上狀態
- WAN
- LAN
- NAT
- 防火牆
- CSM
- 頻寬管理
- 其他應用
- VPN 與遠端連線
- USB 應用
- 無線區域網路(WLAN)
- IPv6
 - WAN 基本設定
 - LAN 基本設定
 - 防火牆設定
 - 路由表格
 - TSPC 狀態
 - 管理
- 系統維護
- 自我診斷

支援區
技術諮詢/應用解說
產品註冊

登出
版權所有

管理者模式

線上狀態

系統狀態 系統上線時間: 0d 00:09:38

LAN 狀態

IP 位址	傳送封包	接收封包	傳送速率(Bps)	接收速率(Bps)
192.168.1.1	21108	15851	4054	395

IPv6 位址
2001:288:4:a::1/64 (Global)
2001:b011:380e:1141:21d:aaff:fe87:3868/64 (Global)
fe80::21d:aaff:fe87:3868/64 (Link)

WAN1 狀態 >> 斷線 PPPoE

IP	關閉IP	模式	連線時間
1.160.118.154	168.95.98.254	PPPoE	0d 00:06:20

主要 DNS	次要 DNS	傳送封包	接收封包	傳送速率(Bps)	接收速率(Bps)
168.95.1.1	168.95.192.1	3689	3349	0	31

IPv6 位址
fe80::5c1b:87e9:5edf:8cc/10 (Link)

IPv6 DNS
2001:b000:168::1
2001:b000:168::2

IP 地址 192.168.1.1 192.168.1.1



TSPC(IPv6 Tunnel Broker)

- 申請帳號 <http://broker.aarnet.net.au/>
- 馬上申請，立即可使用





TSPC(IPv6 Tunnel Broker) (以居易DrayTek VigorFly210為例)

The screenshot shows the web interface of a DrayTek VigorFly 210 WiFi Router. The browser window title is "VigorFly210 - Pale Moon" and the address bar shows "http://192.168.1.1/home.asp". The page title is "VigorFly 210 WiFi Router" with the DrayTek logo in the top right. A left sidebar contains a navigation menu with options like "WAN", "LAN", "NAT", "防火牆", "CSM", "頻寬管理", "其他應用", "VPN 與遠端連線", "USB 應用", "無線區域網路(WLAN)", "IPv6", "系統維護", and "自我診斷". Under "IPv6", there are sub-items for "WAN 基本設定", "LAN 基本設定", "防火牆設定", "路由表格", "TSPC 狀態", and "管理". A "登出" button and "版權所有" text are also present in the sidebar. The main content area is titled "IPv6 >> WAN 基本設定". It includes a "WAN IPv6 設定" section with a "連線類型" dropdown menu currently set to "TSPC". Other settings include "使用者名稱" (tb2.ipv6.ascc.net), "密碼" (masked), "確認密碼" (masked), "Tunnel Broker" (tb2.ipv6.ascc.net), "Tunnel 模式" (IPv6-in-IPv4 Tunnel), "自動重新連線延遲" (30 seconds), "保持連線" (checked), "保持連線間隔" (30 seconds), "前置代碼長度" (64), and "介面" (br0). "確定" and "取消" buttons are at the bottom of the settings area. The browser's status bar at the bottom shows "GoAhead-Webs IP 地址 192.168.1.1 192.168.1.1".



TSPC(IPv6 Tunnel Broker) (以居易DrayTek VigorFly210為例)

The screenshot shows the configuration interface for a DrayTek VigorFly 210 WiFi Router. The browser window title is "VigorFly210 - Pale Moon" and the address bar shows "http://192.168.1.1/home.asp". The page header includes "VigorFly 210 WiFi Router" and the "DrayTek" logo. A left sidebar contains a navigation menu with categories like "快速設定精靈", "線上狀態", "WAN", "LAN", "NAT", "防火牆", "CSM", "頻寬管理", "其他應用", "VPN 與遠端連線", "USB 應用", "無線區域網路(WLAN)", and "IPv6". Under "IPv6", there are sub-items for "WAN 基本設定", "LAN 基本設定", "防火牆設定", "路由表格", "TSPC 狀態", and "管理". A "登出" button is also present. The main content area is titled "IPv6 >> WAN 基本設定" and contains the "WAN IPv6 設定" section. The "連線類型" dropdown is set to "TSPC". Below this is the "TSPC 設定" section with the following fields: "使用者名稱" (a0000000), "密碼" (masked with dots), "確認密碼" (masked with dots), "Tunnel Broker" (tb2.ipv6.ascc.net), "Tunnel 模式" (IPv6-in-IPv4 Tunnel), "自動重新連線延遲" (30 秒), "保持連線" (checked), "保持連線間隔" (30 秒), "前置代碼長度" (64), and "介面" (br0). At the bottom of the configuration area are "確定" and "取消" buttons. The footer of the browser window shows "GoAhead-Webs IP 地址 192.168.1.1 192.168.1.1".



TSPC (IPv6 Tunnel Broker) (以居易 DrayTek VigorFly210 為例)

The screenshot shows the web management interface of a DrayTek VigorFly 210 WiFi Router. The browser address bar shows the URL `http://192.168.1.1/home.asp`. The page title is "VigorFly 210 WiFi Router" and the DrayTek logo is in the top right corner. A left-hand navigation menu is visible, with "IPv6" selected. The main content area is titled "IPv6 >> TSPC 狀態" and contains a table of configuration details.

狀態	紀錄
連線狀態	
Tunnel 資訊	
Tunnel 介面:	sit0
Tunnel 模式:	IPv6-in-IPv4 (Native)
本機終點位址:	211.72.210.77
遠端終點位址:	202.169.175.27
TSPC 前置代碼:	2001:0c08:2600:0000:0000:0000:0000:0ff4
TSPC 前置代碼長度:	64
Tunnel Broker:	tb2.ipv6.ascc.net
Tunnel 狀態:	Connected
活動	
	已傳送 16162206 已接收 342472728



TSPC(IPv6 Tunnel Broker) (以居易DrayTek VigorFly210為例)

VigorFly 210
WiFi Router

DrayTek

自動登出

- 快速設定精靈
- 線上狀態
- WAN
- LAN
- NAT
- 防火牆
- CSM
- 頻寬管理
- 其他應用
- VPN 與遠端連線
- USB 應用
- 無線區域網路(WLAN)
- IPv6
 - WAN 基本設定
 - LAN 基本設定
 - 防火牆設定
 - 路由表格
 - TSPC 狀態
 - 管理
- 系統維護
- 自我診斷

支援區
技術諮詢/應用解說
產品註冊

登出
版權所有

管理者模式

線上狀態

系統狀態 系統上線時間: 0d 00:10:45

LAN 狀態

IP 位址	傳送封包	接收封包	傳送速率(Bps)	接收速率(Bps)
192.168.1.1	21948	16576	3166	693

IPv6 位址

- 2001:c08:2500:17b::1/64 (Global)
- 2001:288:4:a::1/64 (Global)
- fe80::21d:aaff:fe87:3868/64 (Link)

WAN1 狀態 >> 釋放

IP	開道IP	模式	連線時間
192.168.7.194	192.168.7.1	DHCP	0d 00:00:34

主要 DNS	次要 DNS	傳送封包	接收封包	傳送速率(Bps)	接收速率(Bps)
192.168.7.1		4032	4424	678	2158

IPv6 位址

- 2001:c08:2600::ff5/128 (Global)
- fe80::21d:aaff:fe87:3869/64 (Link)

IP 地址 192.168.1.1 192.168.1.1



TSPC(IPv6 Tunnel Broker)

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

Media State . . . . . : Media disconnected
Description . . . . . : 150Mbps Wireless 802.11b/g/n nano USB Adapter
Physical Address. . . . . : 80-1F-02-1B-B9-95

Ethernet adapter Buffalo_60:

Connection-specific DNS Suffix . . . . . :
Description . . . . . : BUFFALO WLI-UC-GNM Wireless LAN Adapter
Physical Address. . . . . : 00-11-2F-D3-B4-64
Dhcp Enabled. . . . . : Yes
Autoconfiguration Enabled . . . . . : Yes
IP Address. . . . . : 192.168.1.11
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
IP Address. . . . . : 2001:c08:2500:17b:3171:bb06:5b46:d07b
IP Address. . . . . : 2001:c08:2500:17b:211:2fff:fed3:b464
IP Address. . . . . : fe80::211:2fff:fed3:b464%13
Default Gateway . . . . . : 192.168.1.1
                             fe80::21d:aaff:fe87:3868%13
DHCP Server . . . . . : 192.168.1.1
DNS Servers . . . . . : 192.168.1.1
                             fec0:0:0:ffff::1%1
                             fec0:0:0:ffff::2%1
                             fec0:0:0:ffff::3%1
Lease Obtained. . . . . : 2015年6月11日 星期四 下午 05:17:37
Lease Expires . . . . . : 2015年6月12日 星期五 下午 05:17:37

Tunnel adapter Teredo Tunneling Pseudo-Interface:

Connection-specific DNS Suffix . . . . . :
Description . . . . . : Teredo Tunneling Pseudo-Interface
Physical Address. . . . . : FF-FF-FF-FF-FF-FF-FF-FF
Dhcp Enabled. . . . . : No
IP Address. . . . . : fe80::ffff:ffff:ffffd%11
Default Gateway . . . . . :
NetBIOS over Tcpip. . . . . : Disabled

Tunnel adapter Automatic Tunneling Pseudo-Interface:

Connection-specific DNS Suffix . . . . . :
Description . . . . . : Automatic Tunneling Pseudo-Interface
-- More --
```



TSPC(IPv6 Tunnel Broker)

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - pathping -n 2600::
Microsoft Windows XP [版本 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\>pathping -n 2600::

Tracing route to 2600:: over a maximum of 30 hops

 0  2001:c08:2500:17b:3171:bb06:5b46:d07b
 1  2001:c08:2500:17b::1
 2  2001:c00:2600::ff4
 3  2001:c08:7f:2::175:1
 4  2001:c08:7f::26
 5  2001:c08:7f::12
 6  2001:7fa:0:1::ca28:a19e
 7  2001:470:0:26a::1
 8  2001:470:0:294::1
 9  2001:470:0:72::1
10  2001:504:0:3::1239:1
11  2600:0:2:1239:144:232:19:233
12  2600:0:2:1239:144:232:1:164
13  2600:0:2:1239:144:232:11:224
14  2600:0:2:1239:144:232:5:209
15  2600:0:2:1239:144:232:19:251
16  2600:0:3:1239:144:223:33:32
17  2600::

Computing statistics for 425 seconds...
```

居易科技已經為
家用的使用者可

- 同時支援IPv4及IPv6
- 讓您擁有IPv6
- 維護令人安
- 重要應用程

DrayTek VigorFly 210



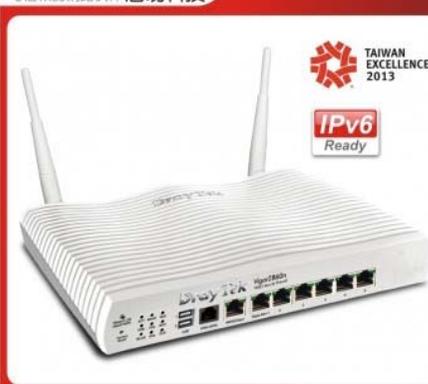
Ready的
使用者可

DrayTek Vigor2130



公司或

DrayTek Vigor2860n



Models		VigorFly 210	Vigor2130 系列	Vigor2920 系列	Vigor2925 系列	Vigor2860 系列
Internet Feed		Broadband	Broadband	Broadband	VDSL2/ADSL2 fallback	Broadband
IPv6 WAN	Dual Seack	*Static IPv6 *PPP *DHCPv6 Client *6to4 (IPv4-to-IPv6)	*Static IPv6 *DHCPv6 Client (IA_NA) *DHCPv6 Client (IA_PD)	*Static IPv6 *PPP *DHCPv6 Client	*Static IPv6 *PPP *DHCPv6 Client *6in4 Static Tunnel *6rd	*Static IPv6 *PPP *DHCPv6 Client *6in4 Static Tunnel *6rd
	Tunnel	*TSPC	*TSPC *AICCU	*TSPC *AICCU	*TSPC *AICCU	*TSPC *AICCU
USB		Tunnel mode	Tunnel mode	Tunnel mode	Tunnel mode	Tunnel mode



中華電信網路客服 中心(網路櫃檯) IPv6申請流程介紹



申請條件

- 本服務尚不開放HiNet ADSL(非固定制/固定制)服務類型申請IPv6服務，亦不提供臨時租用。
- 用戶端電腦需為Windows 7(含)以上之作業系統規格，惟如使用Windows XP作業系統自行加裝有支援IPv6功能之Residential Gateway者則不在此限



作業流程 (1/6)

- 連線網址：<https://123.cht.com.tw/eCAS/B09>
- 選擇光世代專區

中華電信 網路客服中心

登入 加入會員 忘記密碼 會員中心 | 手機版

客戶專區 | 線上申請 | 產品說明 | 常見問題 | 中華電信客服APP

☆ 中華電信客服 APP 好禮放送！下載 APP 就可抽 iPad Air ☆
103/7/28 ~ 9/15 下載中華電信客服 APP (已下載者請更新至最新版)，參加活動即可獲得抽獎資格，獎品為 5 台 iPad Air。

推薦服務

光世代專區	合約查詢	登入繳費	光世代供裝查詢及頻寬需求預約查詢 查詢不能申裝光世代(LOOM、SOM)
我的帳單 提供繳費歷史及待繳電信費等查詢	固網業務申請進度查詢 查詢您所申請的市話、ADSL、光世代	障礙申告	申請單次通話明細 電子或紙本發送明細資料(行動及市話)
電子帳單申請異動 提供申請、取消、補寄電子帳單與收	未出帳之國內行動上網封包使用	儲值卡加值及資格查詢 提供通用及行動儲值卡加值及儲值資	更改市內電話費率

[更多線上服務](#)

聯絡我們

服務據點	服務專線	意見信箱	業務諮詢	中華電信客服 Q 博士
------	------	------	------	-------------



作業流程 (2/6)

- 在左方功能選擇欄位底下/選擇新申請

The screenshot shows the CHT Network Customer Service Center website. The browser address bar displays <https://123.cht.com.tw/eCAS/B31>. The page header includes the CHT logo and the text "中華電信 網路客服中心". Below the header, there is a navigation menu with the following items: "回首頁", "線上申請", "推薦服務", "全部", "光世代專區", "依功能選擇", "查詢", "帳單及費率", "業務諮詢", "障礙申告", "新申請", "異動", "加值服務", "依服務選擇", "行動電話", "寬頻網路", "家用電話", and "儲值卡". The "新申請" (New Application) option is highlighted with a red dashed box. The main content area displays several service tiles, including "自動升速進度查詢", "光世代供裝查詢及頻寬需求預約", "光世代頻寬預約進度查詢", "申請光世代", "光世代升速", "光世代續約", "光世代優惠方案諮詢", and "HiNet連線速率測試".



作業流程 (3/6)

- 在寬頻網路類別底下會出現/申請IPv6的選項

The screenshot shows the CHT Network Customer Center website interface. The browser address bar displays <https://123.cht.com.tw/eCAS/B39>. The page title is "中華電信 網路客服中心". The main navigation menu includes "線上申請" (Online Application) and "新申請" (New Application). Under "新申請", the "寬頻網路" (Broadband Network) category is selected. The "寬頻網路" section contains several application options, with "申請 IPv6" (Apply IPv6) highlighted by a red dashed box. Other options include "申請 ADSL", "申請其他 ISP ADSL", "申請光世代", "申請 Wi-Fi 無限通", "申請 MOD", and "申請 KOD".



作業流程 (4/6)

- 進入登入資訊的網頁會請用戶輸入登入的資訊

中華電信網路客服中心 - 非 x

https://123.cht.com.tw/eCAS/B39

中華電信 網路客服中心

登入 加入會員 忘記密碼 會員中心 手機版

(請輸入關鍵字) 搜尋

Refresh your life

需要登入資訊，立即登入嗎？

透過中華電信多元帳號認證，您可以選擇中華電信會員認證、emome 認證、HiNet 帳號密碼、自然人憑證或工商憑證中的任一種方式登入。
提醒您，中華電信會員必須是白金會員等級才能獲得授權。

立即登入 返回



作業流程 (5/6)

- 帳號密碼請使用中華電信用戶光世代上網
帳號密碼登入

中華電信-會員中心多元帳號登入 - Google Chrome

https://member.cht.com.tw/HiReg/checkcookieservlet?version=1.0&curl=https%3a%2f%2f123.cht.com.t

註冊 | 會員中心 | HiNet首頁 | emome首頁

中華電信 多元帳號認證

中華電信會員/emome/HiNet(HN) 自然人憑證/工商憑證

歡迎來到帳號登入!!

帳號: 帳號說明

密碼: 忘記密碼

記住我的帳號

登入

啟用密碼鎖

立即加入中華電信會員 -> 立即加入

| 服務說明 | 使用規定 | 隱私權聲明 | 忘記密碼 |

中華電信股份有限公司 版權所有© 2010. All Rights Reserved.



作業流程 (6/6)

- 請在此輸入用戶光世代線路的相關資訊
 - 可使用電話號碼/光世代專線/HiNet寬頻號碼
- 輸入完畢後直接按下一步送出申請即可

[回首頁](#)

申請 IPv6

電(信)話號碼

請輸入市內電話(含區碼)、光世代專線、HiNet寬頻號碼。
若您不清楚您的電(信)話號碼，請參考電信費帳單或 [與我們連絡](#)

[注意事項](#)

1. 本服務尚不開放HiNet ADSL(非固定制/固定制)服務類型申請IPv6服務，亦不提供臨時租用。
2. 用戶端電腦需為Windows 7(含)以上之作業系統規格，惟如使用Windows XP作業系統自行加裝有支援IPv6功能之Residential Gateway者則不在此限。
3. 完成申請手續後，大約3-7個工作天，本公司施工單位將以電話或簡訊通知申請人完工訊息。(惟如有申請電路異動，則依電路施工時程而定)，固定制用戶則需由施工單位與用戶約定到府施工時間，現場依據「施工聯單」所載之資訊做IPv6位址設定。

[下一步](#)



申請完成之畫面

中華電信網路客服中心 - 客戶專區 - Pale Moon

https://123.cht.com.tw/leC&S/B41

Google Default

v6l v6r fi v6 釣 01 c0 c1 c2 c3 c4 c5 fb fb g6 nic p1 p2 P pc per ru show 拍 Y 谷 氣象 map >>

查無資料 暫查無資料 我要使用 選擇受市話、行動、專線號碼 此號碼進行 帳單查詢 確定

優惠推薦

- 市話來電答鈴 讓您的電話耳目一新，立刻申請！更多加值服務 在這裡
- 防專防駭、學習e卡通、千里眼、上網時間管理、色情守門員 等 HiNet 加值服務，任您挑選！
- 快使用 市話來話通話 設定白名單與黑名單，為您的市話把關！更多加值服務 在這裡

申請內容

申請序號	ET1031106-000588
申請時間	2014/11/06 10:07
申請項目	申請IPv6
電信(話)號碼	292Y*0*1*1
處理進度	您的申請已處理完成，感謝您的使用。
聯單明細	查詢聯單 ECOS11244222 明細

申請明細

申請日期	2014年11月6日
申請項目	申請IPv6
電信話號碼	292Y*0*1*1
證號	L10293****
聯絡人	蔡****
聯絡電話	0920*2*2*3

申請進度查詢

請IPv6 2014/11/06 已完成

您最近三個月內共有 1 筆申請紀錄

我的帳單
提供繳費歷史及待繳電信費等查詢

[更多服務選單](#) [更多申請紀錄](#)



若無附掛電話，請先查詢設備號碼

- 您的光世代有可能是不使用附掛電話，而是設備號碼。
- 假如不知道您的設備號碼，請到以下連線資訊網頁查詢
- https://ccs.hinet.net/month_status_cht_big5.htm

HiNet 寬頻上網用戶連線資訊查詢服務			
用戶號碼		本次登入主機	SNUH-BRAS-2022/4/0/1/0/3557
用戶類別	光世代非固定制	本次登入時間	140901 04:23:11
服務類別	寬頻上網	上次登入主機	SNUH-BRAS-2022/4/0/1/0/3557
註冊區域	臺北	上次登入時間	140829 05:25:36
註冊日期	050812	當月使用時數	070:57
配置位址:New	220.133.255.25	上月使用時數	通信明細查詢
配置位址:Old	255.255.255.255	用戶使用狀態	配發固定IP
PVC	SNUH-BRAS-2022/4/0/1/0/3557	修改日期	130813
連線速率	60M/20M	附掛號碼	290Y1024



訊息說明

- 如已申請過的用戶不能再重新申請，系統會主動通知您的申請狀態



中華電信 網路客服中心



[回首頁](#)

申請 IPv6

訊息代碼 110-I-F-341

訊息說明  您的電(信)話號碼已經申請IPv6。

若有需要進一步服務，請立即撥打 [服務專線](#) 洽客服人員協助處理。

[重新輸入](#)

[回首頁](#)



Windows7 PPPoE IPv6

C:\Windows\system32\cmd.exe

```
Windows IP 設定

PPP 介面卡 寬頻連線:

連線特定 DNS 尾碼 . . . . . :
IPv6 位址 . . . . . : 2001:b010:3940:3500:909e:403c:f39a:e4cc
連結-本機 IPv6 位址 . . . . . : fe80::909e:403c:f39a:e4cc%23
IPv4 位址 . . . . . : 220.135.115.196
子網路遮罩 . . . . . : 255.255.255.255
預設閘道 . . . . . : fe80::230:88ff:fe04:8377%23
                        0.0.0.0

乙太網路卡 區域連線 2:

連線特定 DNS 尾碼 . . . . . :
連結-本機 IPv6 位址 . . . . . : fe80::3587:57f7:4962:b9db%15
IPv4 位址 . . . . . : 192.168.7.35
子網路遮罩 . . . . . : 255.255.255.0
預設閘道 . . . . . : 192.168.7.1

乙太網路卡 區域連線:

媒體狀態 . . . . . :
連線特定 DNS 尾碼 . . . . . :

通道介面卡 isatap.{0BF8D9F4-...}

媒體狀態 . . . . . :
連線特定 DNS 尾碼 . . . . . :

通道介面卡 區域連線*:

連線特定 DNS 尾碼 . . . . . :
IPv6 位址 . . . . . :
連結-本機 IPv6 位址 . . . . . :
預設閘道 . . . . . :

通道介面卡 isatap.localdomai

媒體狀態 . . . . . :
-- More --
```

搜尋網路連線

狀態 刪除這個連線 >>

寬頻連線
寬頻連線
WAN Miniport (PPPOE)

Test your IPv6. - Windows Internet Explorer

http://test-ipv6.com/

Test your IPv6.

Test IPv6 FAQ Mirrors stats

Test your IPv6 connectivity.

Summary Tests Run Share Results / Contact Other IPv6 Sites For the Help Desk

- Your IPv4 address on the public Internet appears to be 220.135.115.196
- Your IPv6 address on the public Internet appears to be 2001:b010:3940:3500:909e:403c:f39a:e4cc
- Your Internet Service Provider (ISP) appears to be HINET Data Communication

下午 10:01
2014/12/11



Dlink PPPoE IPv6

產品頁: DIR-655 硬體版本: B1 韌體版本: 2.09

D-Link

DIR-655 // 設定 進階設定 工具 狀態 支援

裝置狀態 系統記錄 統計資料 網際網路會談 (SESSIONS) 路由 無線 IPv6 IPv6 路由

IPv6網路資訊

所有IPv6的網際網路和網路連線詳細資料皆顯示於此頁面

IPv6連線資訊

IPv6連線類型: PPPoE
網路狀態: 已連線
連線啟用時間: 0 Day, 0:02:23

廣域網路(WAN) IPv6位址: 2001:b010:3940:3500:2596:942:a84f:172/64
IPv6 預設網道: fe80::230:88ff:fe04:8377
區域網路IPv6位址: 2001:b010:3940:3501:1e7e:e5ff:fe49:bf47/64
區域網路IPv6 區域間連線位址: fe80::1e7e:e5ff:fe49:bf47/64
主要DNS位址: 2001:b000:168::1
次要DNS位址: 2001:b000:168::2
DHCP-PD: Enabled
IPv6 network assigned by DHCP-PD: 2001:b010:3940:3501::/64

區域網路(LAN) IPv6電橋

IPv6位址	名稱
2001:b010:3940:3501:c4b8:c8e1:1259:2978	X60S

幫助項目... 所有有關WAN 端及LAN 端連線的詳細資訊都會被顯示在這邊。 更多...



Tomato PPPoE IPv6

Pale Moon [TomatoUSB] Status: Overview - Pale Moon

http://192.168.1.1/

Google Default

v6l v6r fi v6 01 c0 c1 c2 c3 c4 c5 fb g6 mic p1 p2 po per ru show 拍 谷

Bandwidth Limiter

Administration

About

Reboot...

Shutdown...

Logout

Ethernet Ports State

WAN 100M Full	LAN 1 Unplugged	LAN 2 Unplugged	LAN 3 Unplugged	LAN 4 Unplugged
-----------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

> Configure

WAN (hide)

MAC Address	00:17:31:8B:0C:18
Connection Type	PPPoE
IP Address	118.167.204.132
Previous WAN IP	36.230.110.231
Subnet Mask	255.255.255.255
Gateway	168.95.98.254
IPv6 Address	2001:b010:3940:3500:c0d4:a17:18da:468
DNS	168.95.1.1:53, 168.95.192.1:53
MTU	1492
Status	Connected
Connection Uptime	0 days, 00:01:05

LAN (hide)

Router MAC Address	00:17:31:8B:0C:1A
Router IP Addresses	br0 (LAN) - 192.168.1.1/24
Router IPv6 Address	2001:b010:3940:3501:217:31ff:febb:c1a
IPv6 Link-local Address	fe80::217:31ff:febb:c1a
DHCP	br0 (LAN) - 192.168.1.100 - 192.168.1.200

Wireless (2.4 GHz / eth1) (hide)

MAC Address	00:17:31:8B:0C:1A
Wireless Mode	Access Point
Wireless Network Mode	Auto
Interface Status	Up (LAN)
Radio	Enabled
SSID	default
Broadcast	Enabled
Security	-
Channel	6 - 2.437 GHz



OpenWrt PPPoE IPv6

OpenWrt - Interfaces - LuCI - Pale Moon

http://192.168.7.1/cgi-bin/luci/stok=4b04ea741b64a9f241a5002c1c1aedfd/admin/m

OpenWrt Status System Network Logout AUTO REFRESH ON

Interfaces - WAN

On this page you can configure the network interfaces. You can bridge several interfaces by ticking the "bridge interfaces" field and enter the names of several network interfaces separated by spaces. You can also use VLAN notation `INTERFACE.VLANNR` (e.g.: eth0.1).

Common Configuration

General Setup **Advanced Settings** Physical Settings Firewall Settings

Status		Uptime: 0h 19m 56s
	pppoe-wan	RX: 3.72 MB (8730 Pkts.)
		TX: 797.01 KB (7959 Pkts.)
		IPv4: 220.135.115.196/32
		IPv6: 2001:B010:3940:3500:E17F:D663:9792:FE7F/64

Protocol:

PAP/CHAP username:

PAP/CHAP password:

Access Concentrator:
 Leave empty to autodetect

Service Name:
 Leave empty to autodetect



支援IPv4/IPv6的 雙協定家庭網路分享器



家用閘道器、分享器 (Home Gateway)

- 家用閘道器 (Home Gateway) 俗稱為寬頻分享器
- 主要是用於界接住家或小型辦公室之區域網路與ISP提供之連外網路 (簡稱外網)，通常也結合無線基地台的功能。
- 主要的連外實體線路包括光世代 (又稱FTTx)、ADSL、Cable Modem及專線等
- 連外線路會經由終端設備以Ethernet接到Home Gateway。



家用網路如何連線IPv4

- 在既有的IPv4網路裡，**Home Gateway**對外透過**PPPoE**或**DHCP**等連線技術取得外網通訊埠(**WAN port**)的公用位址(**Public IP Address**)
- 對內則使用網路位址轉換(**NAT**)的技術，以**DHCP**的方式指派私有位址(**Private Address**)給區域網路內(簡稱內網)的電腦主機。
- 內網電腦對外通信時，**Home Gateway**會進行私有位址及公用位址的轉換。



IPv6網路有什麼不同

- 新一代**IPv6**網路供應大量公用位址，所以不需要再使用**NAT**技術，而是直接指派公用**IPv6**位址給內網的電腦主機。
- **Home Gateway**除了在連接外網的**WAN Port**得到一個**ISP**提供的**IPv6**位址，還必須從**ISP**得到一段**IPv6**公用位址網段以便指派給內網主機。
- 內網主機對外通信時，**Home Gateway**不再執行**NAT**，而是依據公用位址進行封包的路由轉送(**Routing**)
- 在**IPv6**網路上**Home Gateway**常稱為**Home Router**。



有哪些連上IPv6的方式

- 雙協定是國際上發展IPv6的主流技術，升級網路設備得以同時處理IPv6及IPv4兩種協定，就可以在原有實體線路上同時進行雙協定通訊。
- 依據服務供裝的不同，Home Gateway透過雙協定連上IPv6的技術有PPPoE、Static IPv6、Autoconfiguration等幾類。
- 如果ISP還未提供雙協定服務，Home Gateway可透過隧道(Tunneling)的技術，將IPv6封包封裝在IPv4裡進行傳輸。
- 主要的隧道技術有IPv6 in IPv4 Tunnel、6to4、6rd等，這些連線技術在Home Gateway的設定方式各有不同。



IPv6位址結構

- 使用**128**位元的位址空間，每**4**位元位址以**16**進位制字符表示(**0010 0000 0000 0011** 即為**2003**)
- 分為八組，每**4**個**16**進位制字符以冒號分隔：
 - 每組字符開頭之數字**0**可省略，例如**000F**可簡寫為**F**
 - 一組字符全為**0**則可簡寫為**0**，例如**0000**可簡寫為**0**
 - 連續幾組字符全為**0**，則可省略為雙冒號，但以一次為限，例如**0000:000:0000**可簡寫為**::**
- 範例：**2003000000000000B3000000000000000123**
 - 2003:0000:0000:00B3:0000:0000:0000:0123**(完整寫法)
 - 2003:0:0:B3::123**(簡寫)



IPv6 區域網路位址

- 所有電腦直接使用公用(Public) IPv6位址
 - 辦公室網路或家用網路均直接使用ISP提供之IPv6位址
 - 網路內主機對外通信不再經由NAT，而是直接通信
- 每個區域網路一律分配 /64 之IPv6位址
 - IPv6位址 = 64位元 Network ID + 64位元 Host ID
- 如果ISP核發 /56的IPv6位址？
 - Network ID = 56位元 Routing Prefix + 8位元 Subnet ID

2001:0db8:0:1200::/56 = 2001:0db8:0:1200::/64 ~ 2001:0db8:0:12FF::/64

Network ID (網路識別碼)		Host ID (主機識別碼)
2001:0db8:0:12	00 ~ FF	:: ~ FFFF:FFFF:FFFF:FFFF

Routing Prefix (路由首碼)	Subnet ID (子網路識別碼)	Host ID (主機識別碼)
56 bits, 由ISP配發而來	8 bits, 自行分配	64 bits, 子網路內自由使用



如何取得內網的IPv6網段

- **ISP通常透過DHCP-PD (Prefix Delegation)的技術指派Prefix長度為64位元的IPv6位址(簡寫給為 /64)給Home Gateway。**
- **再由Home Gateway核發給內網使用。64位元的Prefix就是電腦主機的Network ID (網路識別碼)，後64位元的Host ID (主機識別碼)則是內網電腦可以自由使用的部分。**



IPv6網路位址指派技術

- **IPv6 提供多種位址配置的技術**
 - **SLAAC+RDNSS**
 - **SLAAC+Stateless DHCPv6**
 - **Stateful DHCPv6**
 - 手動設定位址等
- 辦公室環境建議選用 **Stateless DHCPv6**，家用環境則建議選用 **Stateful DHCPv6**。
- **IPv6網路勢必成為未來的主流服務**，如有採購**Home Gateway**需求，務必選購已經支援**IPv6網路的Home Gateway**



IPv6位址自動指派技術-SLAAC

- 無狀態位址自動配置(M=0, O=0)
(Stateless Address Auto-configuration, SLAAC)
 - 用戶端發出Router Solicitation, RS (FF02::2)
 - Router Advertisement, RA (FF02::1)提供IPv6 Prefix、Gateway address、DNS address
 - 用戶端產生Host ID(EUI-64/Randomize/Privacy Extensions)
 - EUI-64, netsh interface ipv6 set global randomizeidentifiers=disabled
 - 亂數法, netsh interface ipv6 set global randomizeidentifiers=enabled
 - Privacy Extensions, netsh interface ipv6 set privacy state=enabled
 - IPv6位址 = IPv6 Prefix + Host ID





IPv6位址自動指派技術-SLAAC

- **SLAAC優點**

- 簡單方便，**Plug & Play**
- 不需要安裝**DHCP**伺服器
- 用戶端不需要**DHCP**程式

- **SLAAC缺點**

- **Windows**作業系統尚未支援**RDNSS**協定，無法經由**RA**獲得**DNS Server**位址 (在雙協定下，**IPv4 DNS**足以運作)
- 不會紀錄**IPv6**位址使用者，不會定時維護**IPv6**使用狀況(**DHCP renew**)

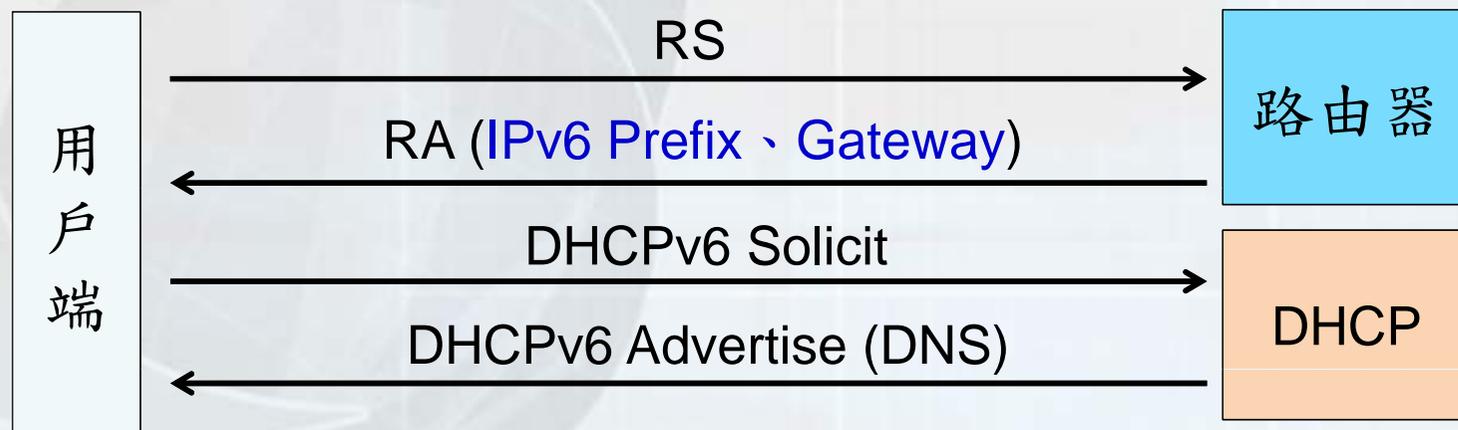
- **適用場域**

- 物件連網



IPv6位址自動指派技術-Stateless DHCPv6

- **無狀態DHCPv6 (Stateless DHCPv6) (M=0, O=1)**
 - 用戶端發出Router Solicitation, RS (FF02::2)
 - Router Advertisement, RA(FF02::1)提供Prefix、Gateway
 - 用戶端產生Host ID(EUI-64/Randomize/Privacy Extensions)
 - **IPv6位址 = IPv6 Prefix + Host ID**
 - 用戶端發出DHCP Solicit (FF02::1:2)
 - **DHCPv6伺服器回應DHCP Advertise提供DNS位址**





IPv6位址自動指派技術-Stateless DHCPv6

- **Stateless DHCPv6優點**
 - 結合SLAAC與DHCPv6，功能齊全
 - 不需要管理DHCP Address Pool
 - 雙協定模式下，DHCP無法運作時影響不大
- **Stateless DHCPv6缺點**
 - 不會紀錄IPv6位址使用者，不會定時維護IPv6使用狀況(DHCP renew)
 - Windows XP不支援DHCPv6，但有外掛程式
- **適用場域**
 - 家用網路或沒有嚴格網路安全考量的網路環境



IPv6位址自動指派技術-Stateful DHCPv6

- 有狀態**DHCPv6 (Stateful DHCPv6) (M=1, O=1)**
 - 用戶端發出Router Solicitation, RS (FF02::2)
 - Router Advertisement, RA(FF02::1)提供Gateway
 - 用戶端發出DHCP Solicit (FF02::1:2)
 - DHCPv6伺服器回應DHCP Advertise提供IPv6位址、DNS位址





IPv6位址自動指派技術-Stateful DHCPv6

- **Stateful DHCPv6優點**
 - 結合SLAAC與DHCPv6，功能齊全
 - 透過DHCP紀錄可依據IP位址追蹤使用者
 - 可依據安全需求限制使用者，設定固定位址
- **Stateful DHCPv6缺點**
 - 管理者需具備較多網路相關技術
 - 網路異常事件的查修較為複雜
 - Windows XP不支援DHCPv6，但有外掛程式
- **適用場域**
 - 具備嚴格網路安全考量的網路環境
 - 大部分辦公室環境建議選用Stateful DHCPv6



Home Gateway設定 (1/6)

1. 進入Home Gateway設定畫面

- 使用瀏覽器打開Home Gateway設定網頁，預設為 <http://192.168.0.1>，選擇「SETUP」->「IPv6」

Product Page: DIR-655 Hardware Version: B1 Firmware Version: 2.02

D-Link

DIR-655 // SETUP ADVANCED TOOLS STATUS SUPPORT

INTERNET
WIRELESS SETTINGS
NETWORK SETTINGS
USB SETTINGS
IPv6

IPv6

Use this section to configure your IPv6 Connection type. If you are unsure of your connection method, please contact your Internet Service Provider.

Save Settings Don't Save Settings

IPv6 CONNECTION TYPE

Choose the mode to be used by the router to the IPv6 Internet.

My IPv6 Connection is :

PPPOE

Enter the information provided by your Internet Service Provider (ISP).

PPPoE Session: Share with IPv4 Create a new session

Address Mode Dynamic IP Static IP

Helpful Hints...

When configuring the router to access the IPv6 Internet, be sure to choose the correct IPv6 Connection Type from the drop down menu. If you are unsure of which option to choose, contact your Internet Service Provider (ISP).

If you are having trouble accessing the IPv6 Internet through the router, double check any settings you have entered on this page and verify them with your ISP if needed.



Home Gateway設定 (2/6)

2. IPv6 CONNECTION TYPE設定視窗

– 在「My IPv6 Connection is」選擇「PPPoE」

IPv6 CONNECTION TYPE	
Choose the mode to be used by the router to the IPv6 Internet.	
My IPv6 Connection is :	PPPoE
PPPOE	Auto Detection
Enter the information provided	Static IPv6
PPPoE Session:	Autoconfiguration (SLAAC/DHCPv6)
	PPPoE
	IPv6 in IPv4 Tunnel
	6to4
	6rd
	Link-local only
	new session



Home Gateway設定 (3/6)

3. PPPoE設定視窗

- 在「PPPoE Session」選擇「Share with IPv4」
- 在「Address Mode」選擇「Dynamic IP」

PPPOE

Enter the information provided by your Internet Service Provider (ISP).

PPPoE Session: Share with IPv4 Create a new session

Address Mode Dynamic IP Static IP

IP Address :

User Name :

Password :

Verify Password :

Service Name : (optional)

Reconnect Mode : Always on On demand Manual

Maximum Idle Time : (minutes, 0=infinite)

MTU : (bytes) = 1492



Home Gateway設定 (4/6)

4. LAN IPv6 ADDRESS SETTINGS設定視窗

- 勾選「Enable DHCP-PD」設定Home Gateway自動取得內網的Prefix，目前中華電信光世代IPv6服務支援此種供裝設定方式

LAN IPv6 ADDRESS SETTINGS

Use this section to configure the internal network settings of your router. If you change the LAN IPv6 Address here, you may need to adjust your PC network settings to access the network again.

Enable DHCP-PD :

LAN IPv6 Address : /64

LAN IPv6 Link-Local Address : FE80::1E7E:E5FF:FE49:C0ED/64



Home Gateway設定 (5/6)

5. ADDRESS AUTOCONFIGURATION SETTINGS

- 勾選「Enable automatic IPv6 address assignment」。
- 勾選「Enable Automatic DHCP-PD in LAN」
- 在「Autoconfiguration Type」選擇「SLAAC+Stateless DHCPv6」

ADDRESS AUTOCONFIGURATION SETTINGS

Use this section to setup IPv6 Autoconfiguration to assign IP addresses to the computers on your network. You can also enable DHCP-PD to delegate prefixes for router in your LAN.

Enable automatic IPv6 address assignment :	<input checked="" type="checkbox"/>
Enable Automatic DHCP-PD in LAN :	<input checked="" type="checkbox"/>
Autoconfiguration Type :	SLAAC + Stateless DHCPv6 ▼
Router Advertisement Lifetime:	<input type="text" value="1440"/> (minutes)



Home Gateway設定 (6/6)

6. IPv6 Network Information狀態視窗

- 從Home Gateway設定網頁選擇「STATUS」->「IPv6」，檢查IPv6連線狀況

IPv6 Connection Information

IPv6 Connection Type : PPPoE
Network Status : Connected

WAN IPv6 Address : 2001:b010:5430:f500:f8f4:eb1c:2797:744/64
IPv6 Default Gateway : fe80::90:1a00:2a3:7f3
LAN IPv6 Address : 2001:b010:5430:f501:1e7e:e5ff:fe49:c0ed/64
LAN IPv6 Link-Local Address : fe80::1e7e:e5ff:fe49:c0ed/64
Primary DNS Address : 2001:b000:168::1
Secondary DNS Address : 2001:b000:168::2
DHCP-PD : Enabled
IPv6 network assigned by DHCP-PD: 2001:b010:5430:f501::/64

LAN IPv6 Computers

IPv6 Address	Name (if any)
2001:b010:5430:f501:b87f:b8c9:3672:1d13	TWNIC_049-PC



IPv6 分享器 Lab

OpenWRT 14.07



寄件者: TWNIC [ip@twmic.net.tw]

寄件日期: 2015/6/20 (星期六)

收件者: dar@twmic.net.tw

副本:

主旨: 王小明 您好，您申請使用「TWNIC IPv6 Lab」: IP分享器

王小明 您好，您申請使用 TWNIC IPv6 Lab: IP 分享器 (2.OpenWRT)

預約實作起始時間: 2015-06-21 11:00:00

預計實作到期時間: 2015-06-21 14:00:00

(請自行留存資料，使用期過後系統將自動重置)

以下為相關設定資訊

- Windows NAT User 機 IPv4 位址: [210.201.80.11](#) 使用遠端桌面登入操作
- Windows 帳號: **administrator** 分享器帳號: **root**
- Windows 密碼: **ipv6#156** 分享器密碼: **ipv6lab**
- 分享器 IPv4 位址: **192.168.1.1** 請先遠端桌面登入 Windows 後，再使用 browser 開啓 192.168.1.1 或是下載使用 [putty ssh root@192.168.1.1](#) (密碼為 **ipv6lab**) 登入分享器操作



	WAN IPv6 位址	WAN IPv6 匯道	LAN IPv6 網段
OpenWRT 14.07_rc3	2001:470:falf:cccc::a 211 /64	2001:470:falf:cccc::1	2001:470:falf:d 211 ::/64

網路架構圖

IPv6分享器(IPv6 Gateway)

LAN 192.168.1.1

WAN 210.201.80.xx



寄件者: TWNIC [ip@twmic.net.tw]

寄件日期: 2015/6/20 (星期六)

收件者: dar@twmic.net.tw

副本:

主旨: 王小明 您好，您申請使用「TWNIC IPv6 Lab」: IP分享器

網路架構圖



[全種類詳細 IPv6 Routing, DHCPv6, VPN 網段設定資料](#)

[IPv6 子網段切割工具](#)

寄件者: TWNIC [ip@twmic.net.tw] 寄件日期: 2015/6/20 (星期六)
 收件者: dar@twmic.net.tw
 副本:
 主旨: 王小明 您好，您申請使用「TWNIC IPv6 Lab」: IP分享器

王小明 您好，您申請使用 TWNIC IPv6 Lab: IP 分享器 (2.OpenWRT)

預約實作起始時間: 2015-06-21 11:00:00
 預計實作到期時間: 2015-06-21 14:00:00
 (請自行留存資料，使用期過後系統將自動重置)

以下為相關設定資訊

- Windows NAT User 機 IPv4 位址: [210.201.80.11](#) 使用遠端桌面登入操作
- Windows 帳號: **administrator** 分享器帳號: **root**
- Windows 密碼: **ipv6#156** 分享器密碼: **ipv6lab**
- 分享器 IPv4 位址: **192.168.1.1** 請先遠端桌面登入 Windows 後，再使用 browser 開啓 [192.168.1.1](#) 或是下載使用 [putty ssh root@192.168.1.1 \(密碼為 ipv6lab\)](#) 登入分享器操作

	WAN IPv6 位址	WAN IPv6 匣道	LAN IPv6 網段
OpenWRT 14.07_rc3	2001:470:falf:cccc::a 211 /64	2001:470:falf:cccc::1	2001:470:falf:d 211 ::/64

網路架構圖

IPv6分享器(IPv6 Gateway)

LAN 192.168.1.1

WAN 210.201.80.xx





資源回收筒



Mozilla Firefox



FreeSSHd

Windows PowerShell
Copyright (C) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

PS C:\Users\Administrator> ipconfig

Windows IP 設定

乙太網路卡 區域連線 4:

```
連線特定 DNS 尾碼 . . . . . :  
連結-本機 IPv6 位址 . . . . . : fe80::f54b:e118:af3d:8b8b%17  
IPv4 位址 . . . . . : 192.168.1.7  
子網路遮罩 . . . . . : 255.255.255.0  
預設閘道 . . . . . : 192.168.1.1
```

完整模擬分享器下
之 NAT 環境

目前只有 IPv4 連線

通道介面卡 isatap.<52D063CB-1271-4E36-9DCF-B16B2197F265>:

```
媒體狀態 . . . . . : 媒體已中斷連線  
連線特定 DNS 尾碼 . . . . . :
```

通道介面卡 區域連線* 2:

```
媒體狀態 . . . . . : 媒體已中斷連線  
連線特定 DNS 尾碼 . . . . . :
```

PS C:\Users\Administrator> █

OpenWrt

Authorization Required

Please enter your username and password.

開啓Firefox，連線
分享器192.168.1.1

Username

root

Password

.....

密碼爲ipv6lab

Login

Reset

Status

System

Hostname	OpenWrt
Model	86
Firmware Version	OpenWrt Barrier Breaker 14.07-rc3 / LuCI Trunk (svn-r10467)
Kernel Version	3.10.49
Local Time	Sat Jun 20 02:49:44 2015
Uptime	0h 14m 56s
Load Average	0.08, 0.05, 0.04

- System
- Administration
- Software
- Startup
- Scheduled Tasks
- LED Configuration
- Backup / Flash
- Firmware
- Reboot

先安裝radvd軟體

Memory

Total Available	244448 kB / 254008 kB (96%)
Free	238480 kB / 254008 kB (93%)
Cached	5484 kB / 254008 kB (2%)

Software

Actions

Configuration

No package lists available

Free space: 83% (39.38 MB)



先安裝radvd軟體

Download and install package:

radvd

Filter:

Status

Installed packages

Available packages

	Package name	Version
Remove	base-files	155-r42056
Remove	busybox	1.22.1-2

Software

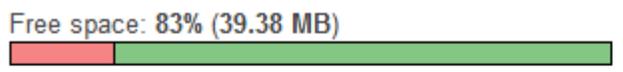
Actions Configuration

Unknown package 'radvd'.

Collected errors:
* opkg_install_cmd: Cannot install package radvd.

No package lists available

更新packages



Download and install package:

Filter:

Status

Installed packages Available packages

Software

Actions

Configuration

```
Downloading http://downloads.openwrt.org/barrier_breaker/14.07-rc3/x86/thincan/packages/Packages.gz.  
Updated list of available packages in /var/opkg-lists/barrier_breaker.
```

Free space: 83% (39.38 MB)



packages更新完成

Download and install package:

OK

Filter:

Find package

Status

Installed packages

Available packages

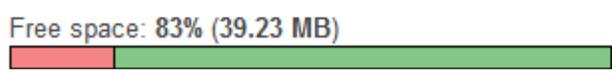
	Package name	Version
Remove	base-files	155-r42056



Software

Actions Configuration

```
Installing radvd (1.9.1-2) to root...  
Downloading http://downloads.openwrt.org/barrier_breaker/14.07-rc3/x86/thincan/packages/radvd_1.9.1-2_x86.ipk.  
Installing libdaemon (0.14-4) to root...  
Downloading http://downloads.openwrt.org/barrier_breaker/14.07-rc3/x86/thincan/packages/libdaemon_0.14-4_x86.ipk.  
Configuring libdaemon.  
Configuring radvd.
```



radvd安裝完成

Download and install package:

Filter:

Status

Installed packages Available packages

Network

IPv4 WAN Status

 Type: dhcp
eth0 Address: 210.201.80.173
Netmask: 255.255.255.0
Gateway: 210.201.80.254
DNS 1: 8.8.4.4
DNS 2: 210.201.80.241
Connected: 4h 12m 22s

IPv6 WAN Status

 ? Not connected

Active Connections

25 / 16384 (0%)

DHCP Leases

Hostname	IPv4-Address	MAC-Address	Leasetime remaining
----------	--------------	-------------	---------------------

There are no active leases.

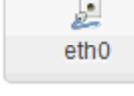
DHCPv6 Leases

Interfaces

Interface Overview

- Interfaces
- DHCP and DNS
- Hostnames
- Static Routes
- Diagnostics
- Firewall

準備設定 WAN的環境

Network	Status	Actions
<div style="background-color: #90EE90; padding: 2px;">LAN</div>  eth1	Uptime: 4h 15m 55s MAC-Address: 00:15:5D:50:F4:D7 RX: 299.99 KB (3152 Pkts.) TX: 3.83 MB (4423 Pkts.) IPv4: 192.168.1.1/24	<div>Connect</div> <div>Stop</div> <div>Edit</div> <div>Delete</div>
<div style="background-color: #FFB6C1; padding: 2px;">WAN</div>  eth0	Uptime: 0h 1m 15s MAC-Address: 00:15:5D:50:F4:D6 RX: 10.94 MB (121244 Pkts.) TX: 142.58 KB (1859 Pkts.) IPv4: 210.201.80.173/24 IPv6: 2001:470:FA1F:CCCC:0:0:0:A211/64	<div>Connect</div> <div>Stop</div> <div>Edit</div> <div>Delete</div>

+ Add new interface...

Save & Apply Save Reset

Interfaces - WAN

On this page you can configure the network interfaces. You can bridge several interfaces by ticking the "bridge interfaces" field and enter the names of several network interfaces separated by spaces. You can also use VLAN notation `INTERFACE.VLANNR` (e.g.: `eth0.1`).

Common Configuration

General Setup

Status	 eth0	Uptime: 4h 12m 46s MAC-Address: 00:15:5D:50:F4:D6 RX: 10.22 MB (119425 Pkts.) TX: 126.30 KB (1614 Pkts.) IPv4: 210.201.80.173/24
--------	--	---

Protocol:

Really switch protocol? Switch protocol

從預設的DHCP client 切換至Static address

按Switch protocol準備 手動設定WAN IP

Save & Apply Save Reset

Interfaces - WAN

On this page you can configure the network interfaces. You can bridge several interfaces by ticking the "bridge interfaces" field and enter the names of several network interfaces separated by spaces. You can also use VLAN notation `INTERFACE.VLANNR` (e.g.: `eth0.1`).

Common Configuration

- General Setup
- Advanced Settings
- Physical Settings
- Firewall Settings

Status  **Uptime:** 4h 13m 19s
MAC-Address: 00:15:5D:50:F4:D6
RX: 10.24 MB (119716 Pkts.)
TX: 126.35 KB (1615 Pkts.)
IPv4: 210.201.80.173/24

Protocol

IPv4 address

IPv4 netmask

IPv4 gateway

IPv4 broadcast

Use custom DNS servers

設定固定IPv4
x=申請到第幾台Lab

Use custom DNS servers
168.95.1.1
2001:4860:4860::8888

IPv6 assignment length
disabled

Assign a part of given length of every public IPv6-prefix to this interface

IPv6 address
2001:470:fa1f:cccc::a211/64

IPv6 gateway
2001:470:fa1f:cccc::1

IPv6 routed prefix
2001:470:fa1f:d211::/64

Public prefix routed to this device for distribution to clients.

依Email內容
設定IPv6

DHCP Server

General Setup IPv6 Settings

Ignore interface Disable DHCP for this interface.

設定完成後，按下
Save & Apply

Interfaces

Interface Overview

Network	Status	Actions
LAN eth1	Uptime: 0h 35m 48s MAC-Address: 00:15:5D:50:F5:22 RX: 1.07 MB (10926 Pkts.) TX: 11.41 MB (13496 Pkts.) IPv4: 192.168.1.1/24 IPv6: 2001:470:FA1F:D211:0:0:1/64	Connect Stop Edit Delete Edit this interface
WAN eth0	Uptime: 0h 11m 16s MAC-Address: 00:15:5D:50:F5:21 RX: 11.18 MB (17484 Pkts.) TX: 722.64 KB (7991 Pkts.) IPv4: 210.201.80.173/24 IPv6: 2001:470:FA1F:CCCC:0:0:0:A211/64	Connect Stop Edit Delete

[Add new interface...](#)

[Save & Apply](#) [Save](#) [Reset](#)

準備設定LAN端環境

Edit this interface

Status  eth1 **Uptime:** 0h 38m 55s
MAC-Address: 00:15:5D:50:F5:22
RX: 1.13 MB (11623 Pkts.)
TX: 12.45 MB (14531 Pkts.)
IPv4: 192.168.1.1/24
IPv6: 2001:470:FA1F:D211:0:0:0:1/64

Protocol

IPv4 address

IPv4 netmask

IPv4 gateway

IPv4 broadcast

Use custom DNS servers

IPv6 assignment length

IPv6 address

只需要更改此處
選擇64

very public IPv6-prefix to this interface

General Setup

Advanced Settings

IPv6 Settings

Router Advertisement-Service server mode

DHCPv6-Service server mode

NDP-Proxy disabled

DHCPv6-Mode stateless + stateful

此頁項目不需更改

Always announce default router Announce as default router even if no public prefix is available.

Announced DNS servers

Announced DNS domains

Save & Apply Save Reset



Windows PowerShell
Copyright (C) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

PS C:\Users\Administrator> ipconfig

Windows IP 設定

乙太網路卡 區域連線 4:

```
連線特定 DNS 尾碼 . . . . . :  
IPv6 位址 . . . . . : 2001:470:fa1f:d211:f54b:e118:af3d:8b8b  
連結-本機 IPv6 位址 . . . . . : fe80::f54b:e118:af3d:8b8b%17  
IPv4 位址 . . . . . : 192.168.1.7  
子網路遮罩 . . . . . : 255.255.255.0  
預設閘道 . . . . . : fe80::215:5dff:fe50:f522%17  
192.168.1.1
```

已透過RA取得IPv6

通道介面卡 isatap.<52D063CB-1271-4E36-9DCF-B16B2197F265>:

```
媒體狀態 . . . . . : 媒體已中斷連線  
連線特定 DNS 尾碼 . . . . . :
```

通道介面卡 區域連線* 2:

```
媒體狀態 . . . . . : 媒體已中斷連線  
連線特定 DNS 尾碼 . . . . . :
```

PS C:\Users\Administrator> _



Windows IP 設定

```

主機名稱 . . . . . : WIN-UES2BLTU086
主要 DNS 尾碼 . . . . . :
節點類型 . . . . . : 混合式
IP 路由啟用 . . . . . : 否
WINS Proxy 啟用 . . . . . : 否

```

乙太網路卡 區域連線 4:

```

連線特定 DNS 尾碼 . . . . . :
描述 . . . . . : Microsoft Hyper-U 網路介面卡 #3
實體位址 . . . . . : 00-15-5D-50-F3-4E
DHCP 已啟用 . . . . . : 否
自動設定啟用 . . . . . : 是
IPv6 位址 . . . . . : 2001:470:fa1f:d211:f54b:e118:af3d:8b8b<偏好選項>
連結-本機 IPv6 位址 . . . . . : fe80::f54b:e118:af3d:8b8b%17<偏好選項>
IPv4 位址 . . . . . : 192.168.1.7<偏好選項>
子網路遮罩 . . . . . : 255.255.255.0
預設閘道 . . . . . : fe80::215:5dff:fe50:f522%17
                          192.168.1.1
DHCPv6 IAID . . . . . : 335549789
DHCPv6 用戶端 DUID . . . . . : 00-01-00-01-18-F3-E9-0C-00-15-5D-D2-E2-55
DNS 伺服器 . . . . . : 168.95.1.1
NetBIOS over Tcpip . . . . . : 啟用

```

已透過RA取得IPv6
DNS Server只有IPv4

通道介面卡 isatap.<52D063CB-1271-4E36-9DCF-B16B2197F265>:

```

媒體狀態 . . . . . : 媒體已中斷連線
連線特定 DNS 尾碼 . . . . . :
描述 . . . . . : Microsoft ISATAP Adapter
實體位址 . . . . . : 00-00-00-00-00-00-00-E0
DHCP 已啟用 . . . . . : 否
自動設定啟用 . . . . . : 是

```

通道介面卡 區域連線* 2:

```

媒體狀態 . . . . . : 媒體已中斷連線
連線特定 DNS 尾碼 . . . . . :
描述 . . . . . : Teredo Tunneling Pseudo-Interface
實體位址 . . . . . : 00-00-00-00-00-00-00-E0
DHCP 已啟用 . . . . . : 否

```

```
PS C:\Users\Administrator> pathping -n 2600::
```

在上限 30 個躍點上追蹤 2600:: 的路由

- 0 2001:470:fa1f:d211:f54b:e118:af3d:8b8b
- 1 2001:470:fa1f:d211::1
- 2 2001:470:fa1f:cccc::1
- 3 2001:470:18:b4f::1
- 4 2001:470:0:ba::1
- 5 2001:470:0:26a::1
- 6 2001:470:0:294::1
- 7 2001:470:0:72::1
- 8 2001:504:0:3::1239:1
- 9 2600:0:2:1239:144:232:19:233
- 10 2600:0:2:1239:144:232:1:164
- 11 2600:0:2:1239:144:232:11:224
- 12 2600:0:2:1239:144:232:5:209
- 13 2600:0:2:1239:144:232:19:251
- 14 2600:0:3:1239:144:223:33:32
- 15 2600::

IPv6已可對外連線

計算統計資料已經過 375 秒...

PS C:\Users\Administrator> ipconfig

Windows IP 設定

乙太網路卡 區域連線 4:

```

連線特定 DNS 尾碼 . . . . . : lan
IPv6 位址 . . . . . : 2001:470:fa1f:d211::475
IPv6 位址 . . . . . : 2001:470:fa1f:d211:f54b:e118:af3d:8b8b
連結-本機 IPv6 位址 . . . . . : fe80::f54b:e118:af3d:8b8b%17
IPv4 位址 . . . . . : 192.168.1.7
子網路遮罩 . . . . . : 255.255.255.0
預設閘道 . . . . . : fe80::215:5dff:fe50:f522%17
                        192.168.1.1

```

dhcpv6 client取得IPv6

通道介面卡 isatap.<52D063CB-1271-4E36-9DCF-B16B2197F265>:

```

媒體狀態 . . . . . : 媒體已中斷連線
連線特定 DNS 尾碼 . . . . . : lan

```

通道介面卡 區域連線* 2:

```

媒體狀態 . . . . . : 媒體已中斷連線
連線特定 DNS 尾碼 . . . . . :

```

PS C:\Users\Administrator>



Windows IP 設定

```

主機名稱 . . . . . : WIN-UES2BLTU086
主要 DNS 尾碼 . . . . . :
節點類型 . . . . . : 混合式
IP 路由啟用 . . . . . : 否
WINS Proxy 啟用 . . . . . : 否
DNS 尾碼搜尋清單 . . . . . : lan

```

乙太網路卡 區域連線 4:

```

連線特定 DNS 尾碼 . . . . . : lan
描述 . . . . . : Microsoft Hyper-U 網路介面卡 #3
實體位址 . . . . . : 00-15-5D-50-F3-4E
DHCP 已啟用 . . . . . : 否
自動設定啟用 . . . . . : 是
IPv6 位址 . . . . . : 2001:470:fa1f:d211::475<偏好選項>
租用取得 . . . . . : 2015年6月20日 上午 10:55:47
租用到期 . . . . . : 2015年6月21日 上午 10:55:47
IPv6 位址 . . . . . : 2001:470:fa1f:d211:f54b:e118:af3d:8b8b<偏好選項>
連結-本機 IPv6 位址 . . . . . : fe80::f54b:e118:af3d:8b8b%17<偏好選項>
IPv4 位址 . . . . . : 192.168.1.7<偏好選項>
子網路遮罩 . . . . . : 255.255.255.0
預設閘道 . . . . . : fe80::215:5dff:fe50:f522%17
                          192.168.1.1
DHCPv6 IAID . . . . . : 335549789
DHCPv6 用戶端 DUID . . . . . : 00-01-00-01-18-F3-E9-0C-00-15-5D-D2-E2-55
DNS 伺服器 . . . . . : 2001:470:fa1f:d211::1
                          168.95.1.1
NetBIOS over Tcpip . . . . . : 啟用
連線特定 DNS 尾碼搜尋清單 :
                          lan

```

dhcpv6 client取得IPv6

已透過dhcpv6取得 IPv6 DNS Server

通道介面卡 isatap.<52D063CB-1271-4E36-9DCF-B16B2197F265>:

```

媒體狀態 . . . . . : 媒體已中斷連線
連線特定 DNS 尾碼 . . . . . : lan
描述 . . . . . : Microsoft ISATAP Adapter
實體位址 . . . . . : 00-00-00-00-00-00-00-E0
DHCP 已啟用 . . . . . : 否
自動設定啟用 . . . . . : 是

```

```
PS C:\Users\Administrator> pathping -n 2600::
```

在上限 30 個躍點上追蹤 2600:: 的路由

```
0 2001:470:fa1f:d211::475
1 2001:470:fa1f:d211::1
2 2001:470:fa1f:cccc::1
3 2001:470:18:b4f::1
4 2001:470:0:ba::1
5 2001:470:0:26a::1
6 2001:470:0:294::1
7 2001:470:0:72::1
8 2001:504:0:3::1239:1
9 2600:0:2:1239:144:232:19:233
10 2600:0:2:1239:144:232:1:164
11 2600:0:2:1239:144:232:11:224
12 2600:0:2:1239:144:232:5:209
13 2600:0:2:1239:144:232:19:251
14 2600:0:3:1239:144:223:33:32
15 2600::
```

改由dhcpv6取得的
IPv6連線

計算統計資料已經過 375 秒...

测试 IPv6 | 常见问题 | 镜像

IPv6 连接测试

摘要 | 测试项目 | 分享测试结果 / 联系我们 | 其他IPv6网站 | 有关服务

-  您在公网上的 IPv4 地址是 210.201.80.173 (HITRON-AS-AP HITRON TECHNOLOGY INC.,TW)
-  您在公网上的 IPv6 地址是 2001:470:fa1f:d211::475 (HURRICANE - Hurricane Electric, Inc.,US)
-  既然你有IPv6，我们就显示一个选项卡，显示您可以前往的其他IPv6网站。 [\[更多信息\]](#)
-  看起来您在使用一个对IPv4或IPv6的隧道机制。
-  **好消息!**您当前位置当前电脑上的浏览器，预计将在IPv6启动之后继续正常运行。
-  您的DNS服务器(通常由您的网络服务商提供)已经可以接入IPv6互联网了。

网络得分

10/10

访问仅支持IPv6的网站时，您的IPv6稳定性得分

点击察看 [测试数据](#)

(服务器上的IPv6统计信息更新完毕)

 Like 17,833 people like this. Sign Up to see what your friends like.  Tweet 6,155

Translators and proof readers welcome. [Info](#); and our [CrowdIn](#) project page.



Input Interfaces
Output DHCP and DNS
Forward Hostnames
Static Routes
Diagnostics
Firewall

準備調整防火牆設定

Zones

Zone ⇒ Forwardings	Input	Output	Forward	Masquerading	MSS clamping	
lan: lan: ⇒ wan	<input type="text" value="accept"/>	<input type="text" value="accept"/>	<input type="text" value="accept"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Delete"/>
wan: wan: ⇒ REJECT	<input type="text" value="reject"/>	<input type="text" value="accept"/>	<input type="text" value="reject"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Delete"/>

Input

Output

Forward

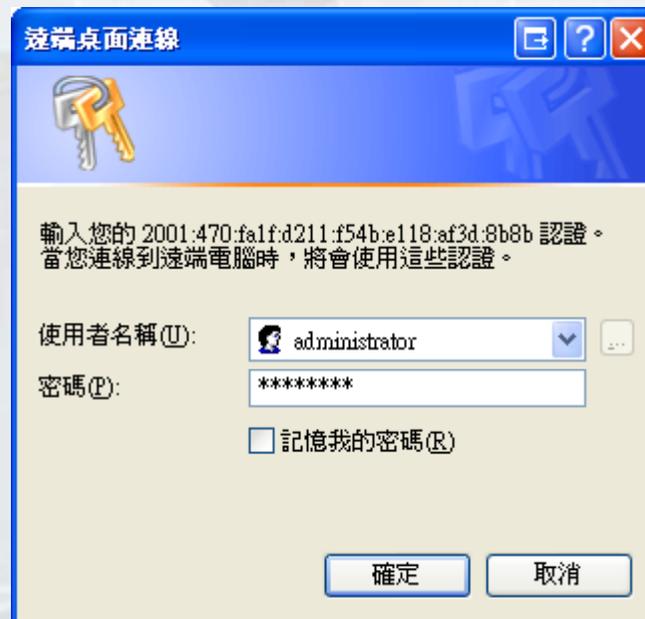
Zones

Zone ⇒ Forwardings	Input	Output	Forward	Masquerading	MSS clamping	
lan: lan: ⇒ wan	<input type="text" value="accept"/>	<input type="text" value="accept"/>	<input type="text" value="accept"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Edit Delete
wan: wan: ⇒ ACCEPT	<input type="text" value="accept"/>	<input type="text" value="accept"/>	<input type="text" value="accept"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit Delete

[Add](#)

wan的
Input及Forward
改為accept

[Save & Apply](#) [Save](#) [Reset](#)



測試
IPv6遠端桌面連線

PS C:\Users\Administrator> netstat -an

使用中連線

協定	本機位址	外部位址	狀態
TCP	0.0.0.0:22	0.0.0.0:0	LISTENING
TCP	0.0.0.0:135	0.0.0.0:0	LISTENING
TCP	0.0.0.0:445	0.0.0.0:0	LISTENING
TCP	0.0.0.0:3389	0.0.0.0:0	LISTENING
TCP	0.0.0.0:47001	0.0.0.0:0	LISTENING
TCP	0.0.0.0:49152	0.0.0.0:0	LISTENING
TCP	0.0.0.0:49153	0.0.0.0:0	LISTENING
TCP	0.0.0.0:49154	0.0.0.0:0	LISTENING
TCP	0.0.0.0:49155	0.0.0.0:0	LISTENING
TCP	0.0.0.0:49156	0.0.0.0:0	LISTENING
TCP	0.0.0.0:55417	0.0.0.0:0	LISTENING
TCP	127.0.0.1:55377	127.0.0.1:55378	ESTABLISHED
TCP	127.0.0.1:55378	127.0.0.1:55377	ESTABLISHED
TCP	192.168.1.7:139	0.0.0.0:0	LISTENING
TCP	192.168.1.7:55416	203.69.81.75:80	ESTABLISHED
TCP	:::1:135	:::1:0	LISTENING
TCP	:::1:445	:::1:0	LISTENING
TCP	:::1:3389	:::1:0	LISTENING
TCP	:::1:47001	:::1:0	LISTENING
TCP	:::1:49152	:::1:0	LISTENING
TCP	:::1:49153	:::1:0	LISTENING
TCP	:::1:49154	:::1:0	LISTENING
TCP	:::1:49155	:::1:0	LISTENING
TCP	:::1:49156	:::1:0	LISTENING
TCP	:::1:55417	:::1:0	LISTENING
TCP	[2001:470:fa1f:d211:f54b:e118:af3d:8b8b]:3389	[2001:b010:3940:3501:b5af:4252:ca6f:bf9e1]:1589	ESTABLISHED
UDP	0.0.0.0:500	:::	
UDP	0.0.0.0:4500	:::	
UDP	0.0.0.0:5355	:::	
UDP	192.168.1.7:137	:::	
UDP	192.168.1.7:138	:::	
UDP	:::1:500	:::	
UDP	:::1:4500	:::	
UDP	:::1:5355	:::	

連線成功，
檢查IPv6連線狀態

PS C:\Users\Administrator>