

Chapter 9 Using Telephone and Cable Network for Data com

9.1 Telephone Network

- ใช้ circuit switching
- ในตอนเริ่มต้นเป็นระบบ Analog

9.3 Digital Subscriber Line (DSL)

- ให้บริการเน็ตความเร็วสูงที่มาแทน modem สมัยก่อน
- มีการแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

Asymmetric DSL: ADSL, ADSL Lite, RADSL, VDSL [speed upload \neq download]

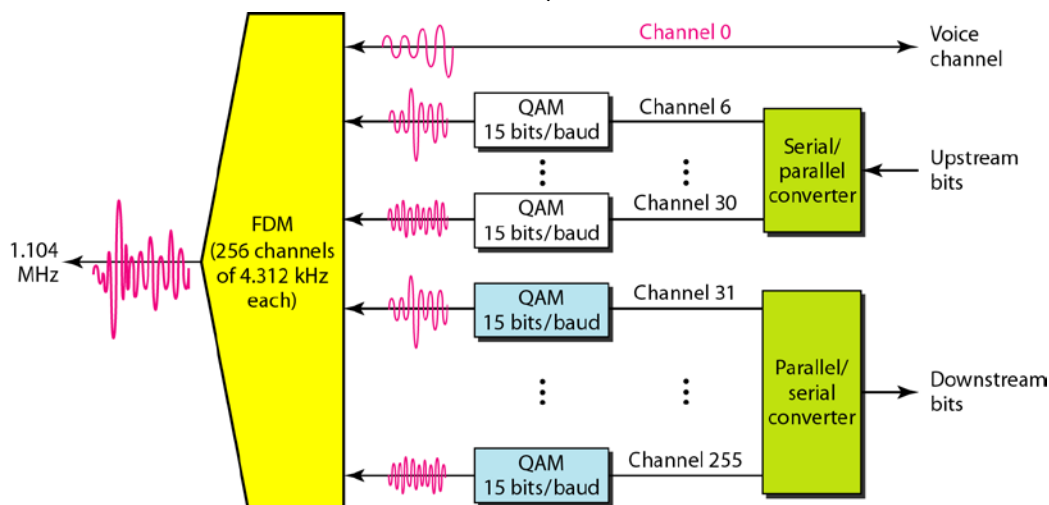
Symmetric DSL: HDSL, SDSL [speed upload = download]

• ADSL

- Transmission ที่ใช้คือ Twisted-pair
- BW ที่ใช้ คือตั้งแต่ 0Hz ถึง 1.104 MHz
- แบ่ง BW เป็น channel ทั้งหมด 256 channels และแบ่งเป็น band 3 band คือ voice (1 channel), upstream (25 channels), downstream (200 channels)

voice	Not	Upstream			downstream				
Ch0	Used	Ch6	...	Ch30	Ch31	Ch255
0-4kHz		26 - 108kHz			138 - 1104 kHz				

- DMT (Discrete multitone technique)



- ในแต่ละ channel

analog BW 4kHz $\rightarrow 2^{15} QAM \rightarrow$ digital data rate $4 \times 15 = 60$ kbps

หมายความว่าแต่ละ channel ได้ speed มากสุด 60 kbps ดังนั้น

upstream max data rate (no noise) = $25 \times 60 = 1.5$ Mbps

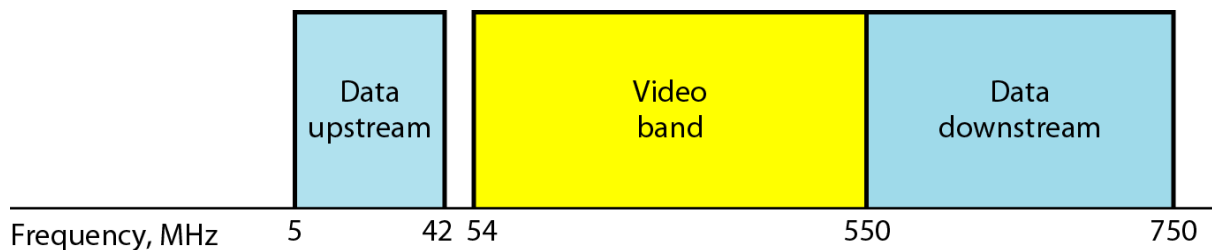
downstream max data rate (no noise) = $200 \times 60 = 12$ Mbps

9.4 Cable TV Network

- สมัยก่อนใช้ สายcoaxial ติดต่อได้ทางเดียว
- สมัยนี้ใช้ Hybrid fiber-coaxial(HFC) network จะติดได้2ทาง

9.5 Cable TV for Data Transfer

- บริการเน็ตผ่าน cable TV
- แบ่ง BW เป็น 3 ช่วง
- และแบ่งเป็น channel ละ 6MHz



- เทคนิค modulation

Upstream: QPSK ได้ 2bits/ baud $\rightarrow 12$ Mbps

Downstream: 64 QAM ได้ 6bits/ baud $\rightarrow 30$ Mbps