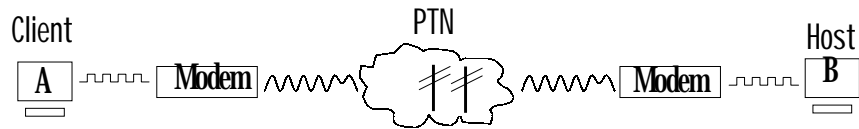


## INTRODUCTION

โครงสร้างการส่งข้อมูล



ตัวอย่างการส่งข้อมูลผ่าน Modem



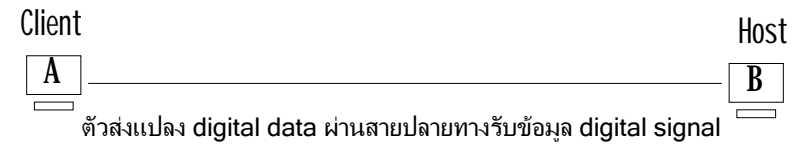
DTE (Data Terminal Equipment) : แหล่งกำเนิด ความคมหรือรับข้อมูล

DCE (Data Communication Equipment) : อุปกรณ์ที่ใช้ในการส่งและรับข้อมูล

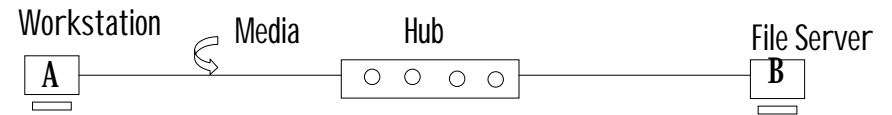


## INTRODUCTION

ตัวอย่างการส่งผ่านข้อมูลแบบ non-modem เช่น RS 232



ตัวอย่างการส่งข้อมูลผ่านระบบ LAN



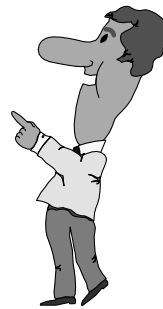
Media อาทิ สาย UTP,AUI, Fiber Optic, BNC ผ่าน Netx ส่งมายัง Land card โดยใช้ Hub เป็นตัว Repeater



## INTRODUCTION (Cont.)

### Communication tasks

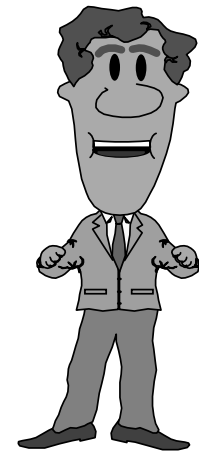
- Transmission system utilization  
ทำอย่างไรเมื่อส่งข้อมูลแล้วผลประโยชน์มากที่สุด เช่น Multitasking
- Interfacing  
ตัวเชื่อมระหว่าง Source กับ Destination
- Signal generation  
ตัวแปลสัญญาณ และ Encoding signal
- Synchronization  
ผู้รับจะรู้ได้อย่างไรว่าข้อมูลมาถึงส่วนใดเป็น control หรือ data
- Exchange management  
รูปแบบวิธีการแลกเปลี่ยนข้อมูล เช่น request -> transmit -> Disconnect



## INTRODUCTION (Cont.)

### Communication tasks (cont.)

- Error detection and Correction  
การตรวจสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดจากการรับส่งข้อมูล
- Flow Control  
เมื่อส่งข้อมูลไปจะรู้ได้อย่างไรว่าส่งไปผิดหรือไม่
- Addressing Source  
ข้อมูลที่จะส่งจะส่งไปทางใดบ้าง อาทิ SAP, Socket
- Searching  
หาเส้นทางข้อมูลโดยเลือกเส้นทางที่ดีที่สุด
- Recovery  
การกู้ข้อมูลกลับมา ปกติทำที่ Layer 5
- Message Formating  
การจัดรูปแบบของข้อมูล อาทิ Source, Description, Extra control



## INTRODUCTION (Cont.)

### Protocol

หมายถึงวิธีการหรือกฎระเบียบที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลเพื่อให้ผู้รับและผู้ส่งสามารถเข้าใจกันหรือคุยกันรู้เรื่อง อาทิ X.25, SDLC, HDLC, TCP/IP

Protocol มี 2 มาตรฐานคือ

1. De facto (from fact) : มาตรฐานทั่วไป ใช้จนเป็นที่ยอมรับ
2. De jure (by law) : กำหนดโดยรวมกลุ่มสร้างเป็น draft ว่าสิ่งที่ต้องการจะเป็นรูปแบบใด

#### ■ Telecommunication World

ITU : International telecommunication Union

ITU-R : Radio wave communication(วิทยุสื่อสาร)

ITU-T : Telephone & Data communication

ITU-D : Development sector

#### ■ International Standard World

ISO (International Standard Organization) -> OSI



## INTRODUCTION (Cont.)

### Protocol (cont.)



#### ■ Internet Standard World

IAB (Internet Activities/ Architecture Board) -> RFC, Draft standard

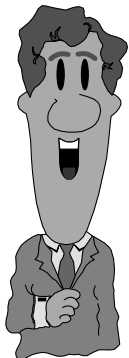
IETF (Internet Engineer Task Force)

IRTF (Internet Research Task Force)



## INTRODUCTION (Cont.)

### Key element of Protocol

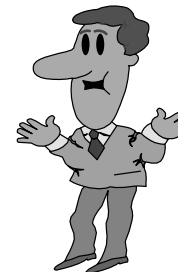


1. Syntax
  - Data Format, Coding Signal Levels
2. Semantics
  - Control, Error handling
3. Timing
  - Speed matching Sequencing



## INTRODUCTION (Cont.)

### Function of Protocol



#### 1. Segmentation and Re-assembly (PDU-Protocol Data Unit)

- ตัวตัดแบ่งข้อมูล เพื่อจะได้ตรวจสอบข้อมูลได้ง่าย โดยแต่ละส่วนเรียกว่า **Frame, Packet ที่ Fixed length**
- ถ้าหากส่วนใดก็ตาม ความยาวเหลือ (ความยาวไม่แน่นอน [Variable length]+ Physical) ส่งน้อย บาง Protocol จะใช้วิธี **Transpounding**

(Transport PDU):

T.Header.Destination Address + Sequence Number + Error destination code

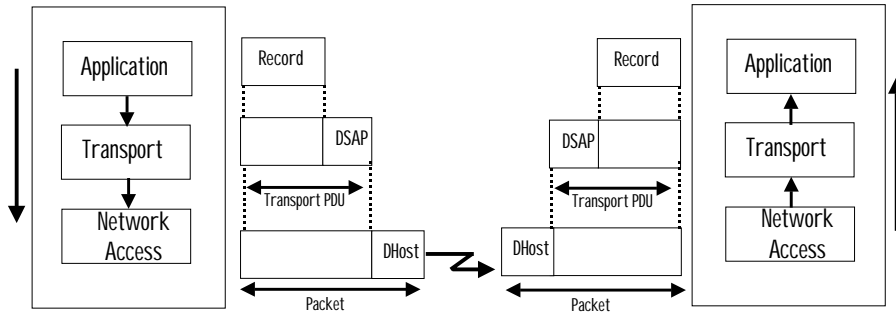
(Network PDU):

N.Header.Destination (Computer.Address) + Facilities request => Priority



## INTRODUCTION (Cont.)

### Function of Protocol



## INTRODUCTION (Cont.)

### Function of Protocol

#### 2. Encapsulation

- Data + Control (Address, Error detecting code, Protocol Control) จะพบใน Net-shell

#### 3. Connection Control

- การสร้างการเชื่อมต่อ
- การถ่ายเทข้อมูล
- การปิดการติดต่อ

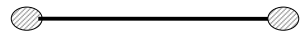
มีหลายประเภท ดังนี้



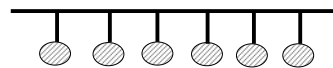
## INTRODUCTION (Cont.)

### Function of Protocol

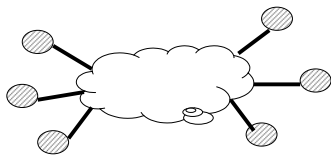
#### 3. Connection Control (cont.)



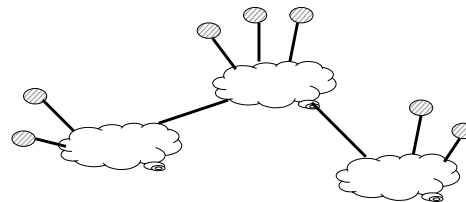
Point-to-Point



Multipoint-Broadcast Network



Switched Network



Internet



## INTRODUCTION (Cont.)

### Function of Protocol

#### 4. Ordered Delivery

- Selective-repeat ARQ ใน Layer 2 การส่งในลักษณะ Sliding Windows แต่สามารถเลือกส่งได้ (สำหรับ Packet ใดที่ส่งผิดพลาด จะส่ง Packet นั้นไปใหม่ได้)

#### 5. Flow Control

- มี 2 รูปแบบคือ [1] Stop and Wait [2] Sliding Window

#### 6. Error Control

- FCS



## INTRODUCTION (Cont.)

### Function of Protocol

#### 7. Addressing

- Computer Address Level : a network-level address (IP/NSAP,...)

IF LAN => MAC Addressing

IF Internet => IP

IF ATM Network => ATM Addressing

IF OSI => NSAP (Network Service Access Point)

- การเรียกใช้งาน

IF Internet => Port

IF OSI => TSAP (Transmission Service Access Point)

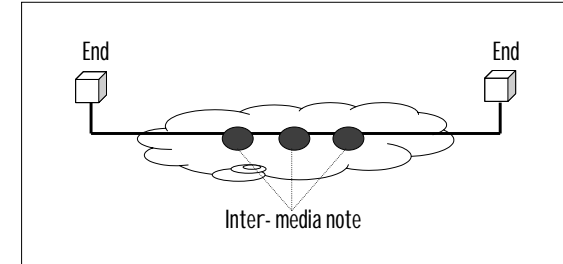


## INTRODUCTION (Cont.)

### Function of Protocol

#### 7. Addressing (Cont.)

- Address Scope : An end system / Intermedia node



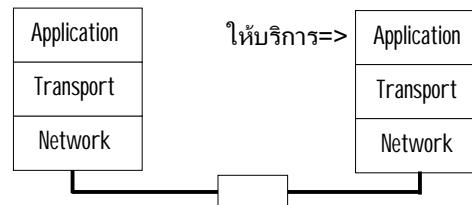
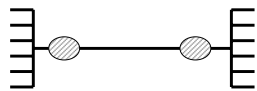
- Addressing Mode => Unicast , Multicast , broadcast



## INTRODUCTION (Cont.)

### Function of Protocol

#### 8. Multiplexing



แต่ละ IP มาให้บริการ คนละประเภท อาทิ - IP1 => WWW

Inter- media note - IP2 => HTP

- IP3 => TELNET



## INTRODUCTION (Cont.)

### Function of Protocol

#### 9. Transmission Service

- Priority ระดับความสำคัญ

- Grade of Service ระดับของการให้บริการ

- Security ระดับความปลอดภัย



Inter- media note



## INTRODUCTION (Cont.)

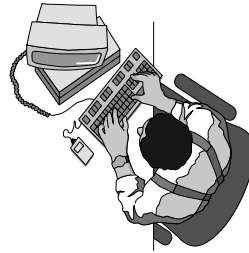
### ■ Software

มีหน้าที่ให้การดำเนินงานในการสื่อสารข้อมูลเป็นไปตามที่โปรแกรมกำหนดไว้ อาทิ UNIX, LINUX, OS/2, Novell Netware

### ■ Transmission Media

สื่อหรือตัวกลางในการรับส่งสัญญาณ แบ่งเป็น 2 ประเภท

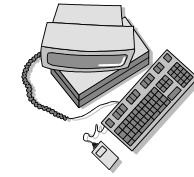
1. Guided กำหนดเส้นทางได้  
เช่นสาย Twisted pair, Coaxial, Fiber optic
2. Unguided กำหนดเส้นทางไม่ได้  
เช่น Air, Microwave, Sea water



## INTRODUCTION (Cont.)

### ■ รูปแบบของการส่งข้อมูล

1. Simplex
2. Half-Duplex
3. Full-Duplex
4. Echo-Plex



### ■ Direct link

เป็นการส่งโดยตรงระหว่างผู้ส่งกับผู้รับหากมีระยะทางไกลต้องใช้ตัวขยายสัญญาณ

Amplifier -> Analog

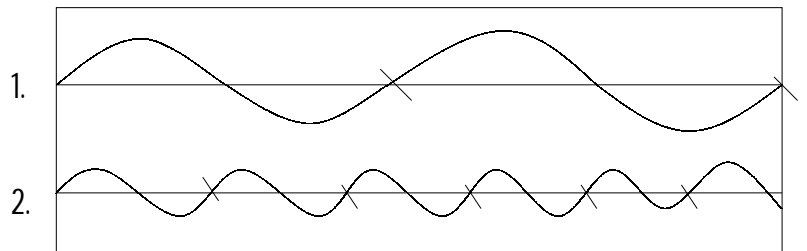
Repeater -> Digital



## INTRODUCTION (Cont.)

### ■ Frequency : ความถี่

Voltage



Time

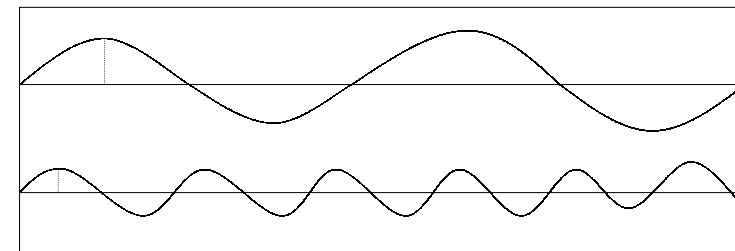
1. จำนวน cycle ใน 1 ช่วงเวลา จากรูปได้ 2 cycles
2. จากรูปได้ 5.75 cycles (หน่วยเป็น cycle / time = Hz)



## INTRODUCTION (Cont.)

### ■ Amplitude : ช่วงความสูง (Peak value)

Voltage



Time

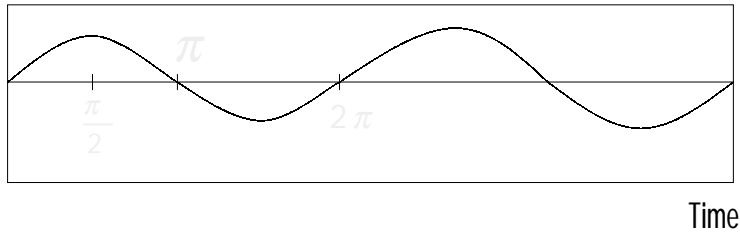
คือขนาดของ Voltage ใน 1 cycle (หน่วยเป็น volt / cycle)



## INTRODUCTION (Cont.)

- Phase : องศา

Voltage



ใน 1 cycle จะมองเป็นวงกลม =  $2\pi$



## INTRODUCTION (Cont.)

- Periodic Signal : ลักษณะสัญญาณที่ต่อเนื่องใน 1 cycle

Continuous Analog Signal (Sine Wave)

- Aperiodic Signal : ลักษณะสัญญาณที่ไม่ต่อเนื่องใน 1 cycle

Discrete Digital Signal

ใน 1 cycle จะต้องปรับให้อยู่ในรูป Periodic

- Data rate : อัตราความเร็วในการส่งข้อมูล

Bit rate : จำนวนบิตข้อมูลจริงๆ ไม่นับ Header (bit per second)

Baud rate : จำนวนสัญญาณ digital หรือ analog (เปลี่ยนเป็น .....digital แล้ว) ที่ส่งไปในช่องทางสื่อสารใน 1 second



## INTRODUCTION (Cont.)

- Bandwidth : ความจุของช่องทางการสื่อสาร (Cycle/second = Hz)

Spectrum : Range of frequency in Signal

Absolute bandwidth : Width of the spectrum

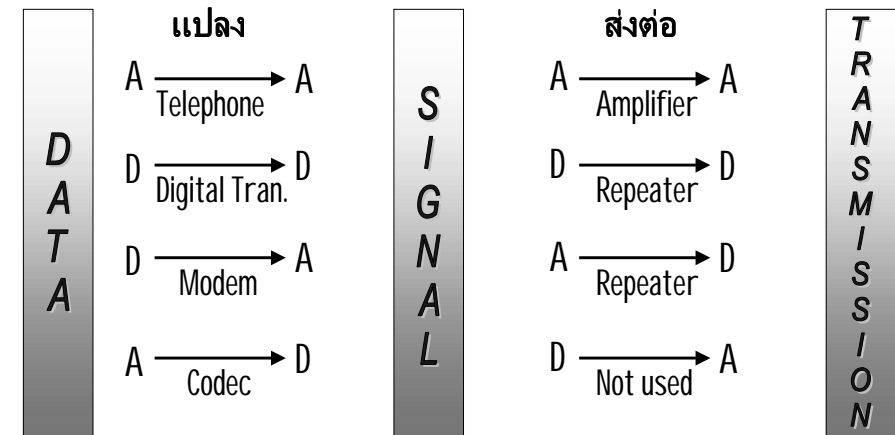
Effective bandwidth : Frequency range with most of the energy

ใน voice ทั่วไปอยู่ในช่วง 90 Hz - 20 MHz แต่เสียงที่มนุษย์ได้ยินอยู่ในช่วง EB. 700-900 Hz.



## INTRODUCTION (Cont.)

- Transmission : การส่ง data ต้องมีการเปลี่ยนเป็น signal ก่อน (A/D)



## INTRODUCTION (Cont.)

### Transmission Impairments

- Attenuation : การเบาบางของสัญญาณเพราะ การเปลี่ยนรูปของพลังงาน
- Delay Distortion : การบิดเบือนของสัญญาณ
- Noise : สัญญาณรบกวน

Thermal noise  
Inter modulation noise  
Cross talk  
Impulse noise



## INTRODUCTION (Cont.)

### Channel Capacity (C)

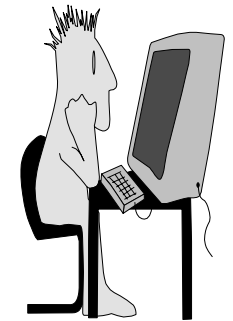
- Data rate (M : number of voltage levels or discrete signal)
- Bandwidth (W)
- Noise
- Error rate

### Nyquist formular

$$C = 2W \log_2 M$$

หากคิด Noise

$$C = W \log_2(1+S/N)$$



## INTRODUCTION (Cont.)

### Example

- กำหนดให้ระบบโทรศัพท์ ใช้
- Bandwidth = 3100 bps
- Signal 8 levels
- Not Error rate



Channel Capacity

$$C = 2W \log_2 M$$

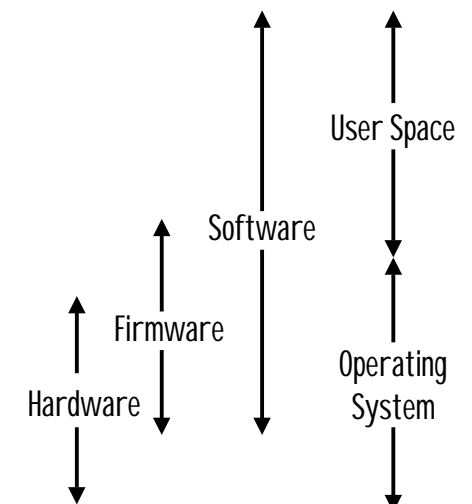
$$= 2 * 3100 * \log_2 2^3$$

$$= 18,600 \text{ bps}$$



## PROTOCOL ARCHITECTURE

TCP/IP	OSI
Application	Application
Transport (host-to-host)	Presentation
Internet	Session
Network Access	Transport
Physical	Network
	Data Link
	Physical



## OSI PROTOCOL

---

### ■ Physical Layer

- Concerned with transmission of unstructured bit stream over physical medium;
- Deals with the mechanical, electrical, functional and procedural characteristics to access the physical medium.



## OSI PROTOCOL

---

### ■ Data Link Layer

- Provides for the reliable transfer of information across the physical link;
- Sends blocks of data (Frames) with the necessary synchronization, error control, and flow control.



## OSI PROTOCOL

---

### ■ Network Layer

- Provides upper layers with independence from the data transmission and switching technologies used to connect system;
- Responsible for establishing, maintaining, and terminating connections.



## OSI PROTOCOL

---

### ■ Transport Layer

- Provides reliable, transparent transfer of data between and points;
- Provides end-to-end error recovery and flow control.





## OSI PROTOCOL

---

### ■ Session Layer

- Provides the control structure for communication between application;
- Establishes, manages, and terminates connections (sessions) between cooperating applications.



## OSI PROTOCOL

---

### ■ Presentation Layer

- Provides independence to the application processes from differences in data representation (syntax).



## OSI PROTOCOL

---

### ■ Application Layer

- Provides access to the OSI environment for users and also provides distributed information services.



## TCP/IP PROTOCOL

---

- TCP/IP เป็น Protocol ที่ใช้กับ Internet โดยแบ่ง Layer ออกเป็น 5 Layer ดังนี้
  1. Physical Layer => Physical Layer of OSI
  2. Network Access Layer => Data Link Layer of OSI
  3. IP Layer => Network Layer of OSI
  4. TCP Layer => Transport Layer of OSI
  5. Application Layer => 3 Top Layer of OSI

TCP Header : Destination port + Sequence number + Check sum (TSAP)

IP Header : Destination subnet Address + Facilities requests (NSAP)



## TYPE OF MEDIA

---



1. Conductive Metal
2. Glass or Plastic
3. Wireless

