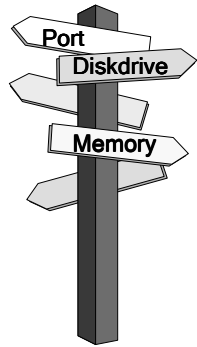


DATA TRANSMISSION



การส่งข้อมูลภายในเครื่อง

1. BIT
2. BYTE
3. WORD SIZE

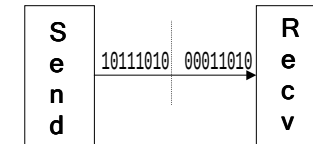
Key word : Data Bus, System Unit Bus, Gating, LSB, MSB



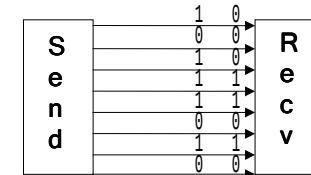
DATA TRANSMISSION

การส่งข้อมูลภายนอกเครื่อง

1. SERIAL



2. PARALLEL



Key word : Strobe, Sampling, Clock signal, USART



Signal Transmission

การส่งสัญญาณ (Signal Transmission)

■ Analog Transmission :

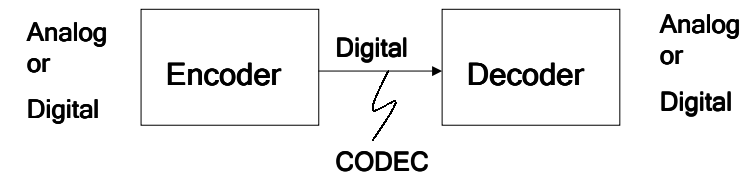
สัญญาณที่ส่งออกไปด้วยระดับแรงดันระดับต่าง ๆ ที่ต่อเนื่องตลอดเวลา โดยไม่สนใจสิ่งที่มีรบกวนอยู่ในสัญญาณ เมื่อสัญญาณเดินทางผ่านตัวกลางไป ขนาดของสัญญาณจะลดลงตามระยะทางของตัวกลาง รวมถึงมีสัญญาณรบกวน(Noise) เข้ามาปะปนด้วย ดังนั้นเมื่อถึงระยะหนึ่งขนาดของสัญญาณจำเป็นต้องมีการขยาย (Amplify) ซึ่งมีผลทำให้สัญญาณรบกวนก็จะถูกขยายด้วย โดยเฉพาะเมื่อส่งไปไกล ๆ มีการขยายสัญญาณบ่อยครั้ง จะทำให้ฝั่งรับได้รับสัญญาณที่ผิดพลาดได้ อาทิ โทรศัพท์, เสียง

■ Digital Transmission :

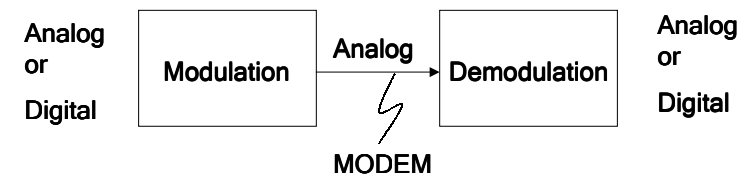
การส่งสัญญาณดิจิทัลจะให้ความสำคัญกับทุกอย่างที่มากับสัญญาณ รูปแบบสัญญาณอยู่ในรูปของแรงดันไฟฟ้า 2 ระดับ แปลงรูปสัญญาณในแบบ 0 กับ 1 เมื่อระยะทางไกลขึ้นจะทำให้สัญญาณเบาบาง ดังนั้นจึงต้องใช้อุปกรณ์ทวนสัญญาณ (Repeater) ทำงานในชั้น ฟิสิคัล กู้ข้อมูลดิจิทัลในสัญญาณ ทำการสร้างขึ้นใหม่แล้ว Forward ต่อไป



DATA ENCODING



Encoding onto a digital signal



Modulation onto analog signal



Digital Data , Digital Signals

💡 Digital Data, Digital Signal : Ex ISDN

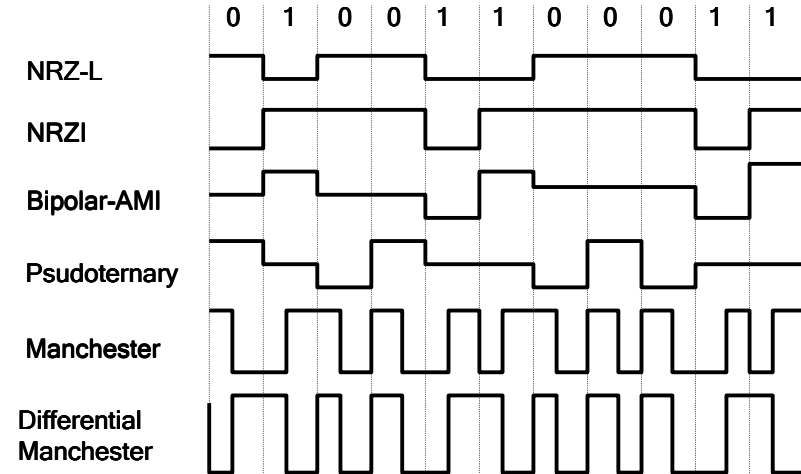


- NRZ-L (Nonreturn to zero-level)
 - NRZI (Nonreturn to zero, invert on ones)
 - Bipolar-AMI
 - Psudoternary
 - Manchester :IEEE 802.3
 - Differential Manchester IEEE 802.5
 - B8ZS
 - HDB3
- } Multilevel Binary
 } Biphase
 } Binary Polar



Digital Data , Digital Signals

💡 Digital Data, Digital Signal : (cont.)



Digital Data Analog Signals

💡 Digital Data, Analog Signals : Ex Modem , Telephone network

Encoding Techniques : Modulate ด้วย Signal Carrier

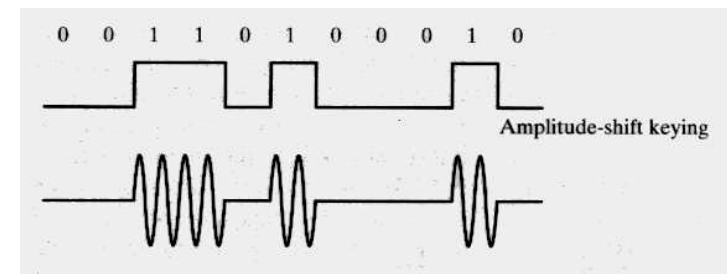


- Amplitude-shift keying
- Frequency-shift keying
- Phase-shift keying



Digital Data Analog Signals

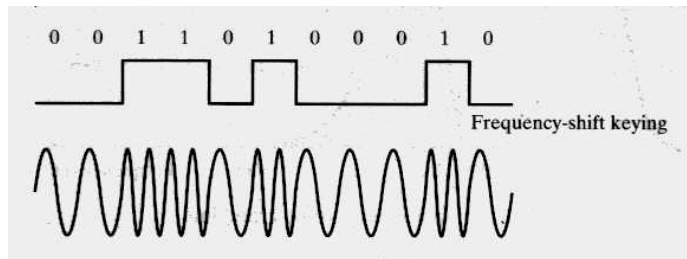
■ Amplitude-shift keying



ความถี่ของ Carrier wave นำสัญญาณ Analog ผ่าน Media ด้วยความถี่ที่ค่าบิตของสัญญาณ Digital มีค่า 1 Amplitude ของ wave จะสูงกว่าปกติ ไม่ค่อยนิยมเพราะถูกรบกวนจากสภาพแวดล้อมได้ง่าย



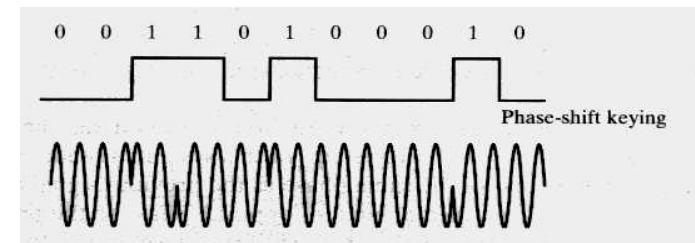
Frequency-shift keying



Amplitude ของ Carrier wave นำสัญญาณ Analog ผ่าน Media ด้วยขนาดคงที่ค่า บิตของสัญญาณ Digital มีค่า 1 ความถี่ของ wave จะสูงกว่าปกติ



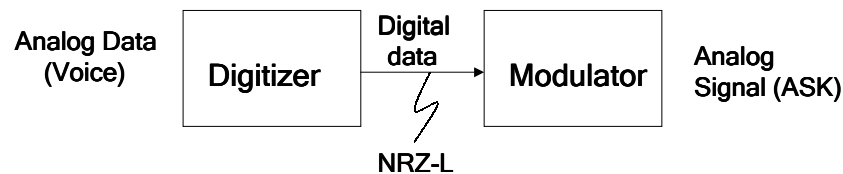
Phase-shift keying



Amplitude และความถี่ของ Carrier wave นำสัญญาณ Analog ผ่าน Media ไม่มีการเปลี่ยนแปลง ค่าบิตของสัญญาณ Digital เปลี่ยนสถานะจากบิต 1 ไป 0 หรือ 0 ไป 1 Phase ของ wave จะ shift ไป 180 degree มีการรบกวนของสัญญาณน้อยที่สุด คุณภาพดีที่สุด แต่ออกแบบวงจรยาก แพง



ถ้าระบบเครือข่ายเราเป็น Digital สามารถส่งผ่านสัญญาณ Digital สู่อุปกรณ์สื่อสารที่เป็น Digital ได้โดยตรง เช่น Workgroup E-mail, Talk โดยไม่ต้องอาศัย MODEM แต่ในขณะเดียวกันเราก็สามารถส่ง Analog Signals เข้าไปยังเครือข่าย Digital โดยแปลง Analog -> Digital signal โดยใช้อุปกรณ์ที่ทำงานตรงข้าม MODEM เรียกว่า CODEC (Coder/DECoder)

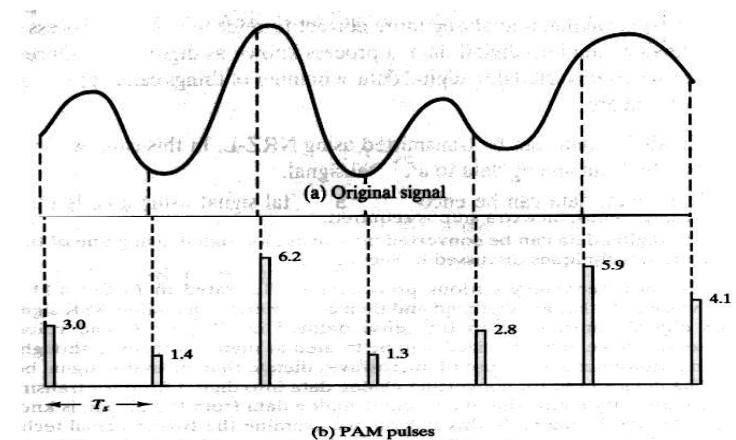


Digitizing analog data

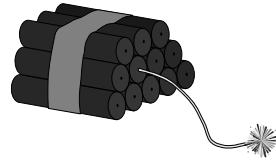


Modulation Technique

Pulse Amplitude Modulation : Use Sampling



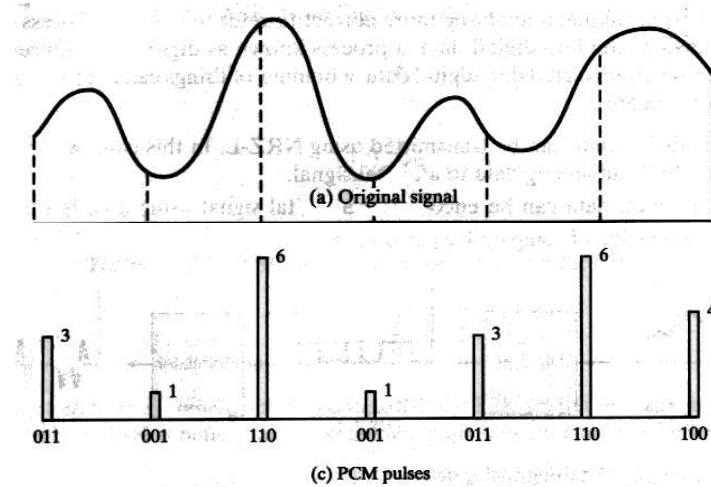
Pulse Code Modulation



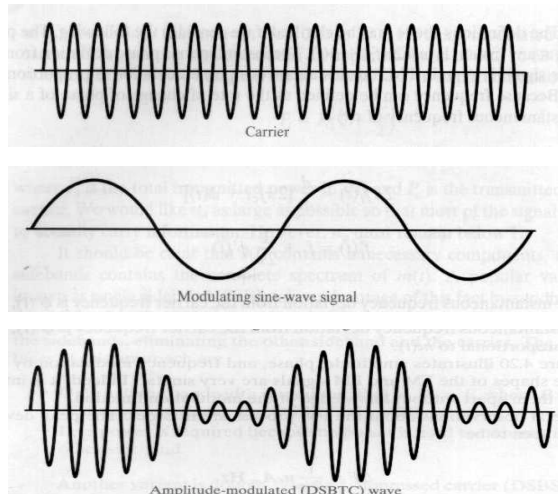
1. Quantize -> 2^n level if n = digital bit
2. Sampling -> 2 เท่าของ Analog Bandwidth (Hz)
3. Pulse code Unit จะถูกส่งออกไปรูป Binary Digit



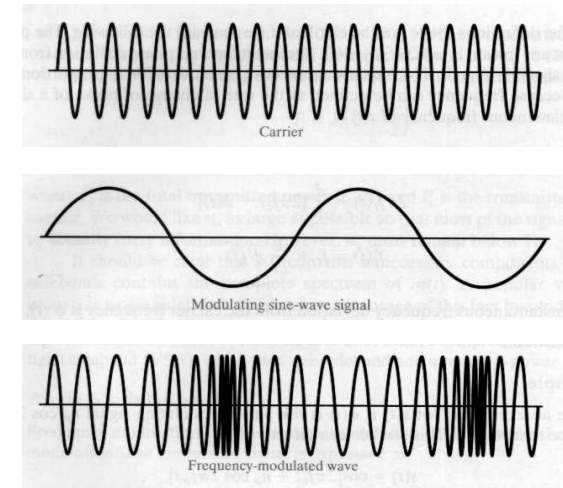
Pulse Code Modulation (cont.)



Amplitude Modulation



Frequency Modulation



■ Phase Modulation

