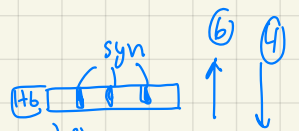


Introduction

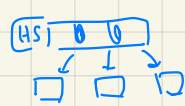
- ↳ Object of communication
 - ↳ Delivery ปลายทาง
 - ↳ timeless ระยะเวลาการสื่อสารไม่สำคัญ
 - ↳ Accuracy
 - ↳ jitter ความล่าช้าในการรับ
- ↳ Data flow ทิศทางการสื่อสาร
 - ↳ simplex A → B
 - ↳ half-duplex A ↔ B
 - ↳ full A ↔ B
- ↳ Distributed processing กระจายประมวลผลแบบกระจาย
 - ↳ ครอบคลุม point to point, multipoint
 - ↳ mesh, star, bus, ring
 - ↳ ความเร็วในการส่งข้อมูล mesh > star > ring > bus
 - ↳ damage link → reliable mesh > star > ring > bus
 - ↳ privacy mesh > star > ring > bus
 - ↳ Fault detect mesh > star > ring > bus
 - ↳ Cost mesh > ring > star > bus
 - ↳ Expansion star > ring > bus > mesh
- ↳ Protocol
 - ↳ รูปแบบการสื่อสาร

Network Models I

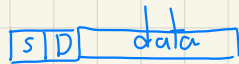
- ↳ OSI model
 - ↳ ④ application layer
 - ↳ ใช้งาน user to allow access to network resource
 - ↳ ⑥ presentation layer
 - ↳ transaction in format ↔ unformat
 - ↳ Encryption to translate, encrypt, compress data
 - ↳ Compress
- ↳ ⑤ session layer "segment"
 - ↳ ควบคุม data ให้อุปกรณ์สื่อสารกัน
 - ↳ เปิด session session host to establish, terminate, manage session



- ↳ ④ transport layer "segment"
 - ↳ รับส่งข้อมูลระหว่างโหนด
 - ↳ รับส่ง segment และข้อมูล ที่ได้จาก layer 5
- ↳ ③ Network layer "packet"
 - ↳ มี IP เป็นส่วนสำคัญ
 - ↳ guarantee packet delivery
- ↳ ② data link layer "frame"
 - ↳ guarantee node to node
 - ↳ มี mac address เปลี่ยนไปตามทางที่วิ่งอยู่
 - ↳ รับส่ง physical layer และข้อมูลที่ได้รับ
 - ↳ flow control
 - ↳ error control
 - ↳ access control
- ↳ ① Physical layer
 - ↳ การส่งสัญญาณ



to provide reliable p2p message delivery and error recovery



to move packet source to destination

to provide hop to hop delivery

Network model II

- ↳ addressing
 - ↳ physical address (MAC) → manufacture เป็นค่ากำหนด layer 2
 - ↳ Logical address (IP) → internet protocol เป็นค่ากำหนด layer 3
 - ↳ port address — session → well know port should be destination layer 4
 - ↳ specific address

↳ IPv4

- ↳ 5 class
 - 0 A 0.0.0.0 → 127.255.255.255
 - 10 B 128.0.0.0 → 191.255.255.255
 - 110 C 192.0.0.0 → 223.255.255.255
 - 1110 D 224 →
 - E multicast

- private
 - A → 10.0.0.0 → 10.255.255.255
 - B → 172.16.0.0 → 172.31.255.255
 - C → 192.168.0.0 → 192.168.255.255

↑ 16, 12 บิต

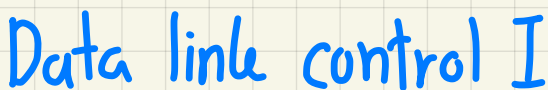
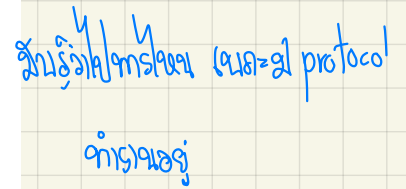
public
private

default subnet mask
255
255.255
255.255.255

เลขฐานสิบสอง	1	1	1	1	1	1	1
	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹
เลขฐานสิบ	128	64	32	16	8	4	2
network area	128	192	224	240	248	252	254
class	128	192	224	240	248	252	254

network IP 8

- ↳ can network IP, broad cast IP ใช้ส่งสารกันภายในเครือข่ายได้
- ↳ จัดรูปแบบการสื่อสาร



- ↳ media dependent
- ↳ protocol related functions
“Framing”
- ↳ node to node
 - ↳ Framing —————→ layer 2 (error control, flow control, error control, addressing)
 - ↳ Flow control —————→ layer 1 (bit synchronization)
 - ↳ Error control

- ↳ Character-oriented protocol

Flag | Header | — Esc Flag — Esc Esc — | Trailer | Flag

- ↳ Bit-oriented protocol

↳ Flag = 01111110 → 255 (255) 16 တွင် 16 ခုရှိသော flag

9. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{111x}{x} = 111$ and $\lim_{x \rightarrow 0} 0 = 0 \rightarrow 1110$

- ↳ Flow control & error control

↳ Flow control เป็นวิธีการที่ใช้จำกัดปริมาณข้อมูลที่จะไหลผ่าน → cble → ขอบทางข้อมูลรับแล้ว

↳ Error control involves lost and error prone retransmission, in data link layer based on automatic repeat request (ARQ) —————→

Data link control II

- ## ↳ Protocol

- ↳ For noiseless channel

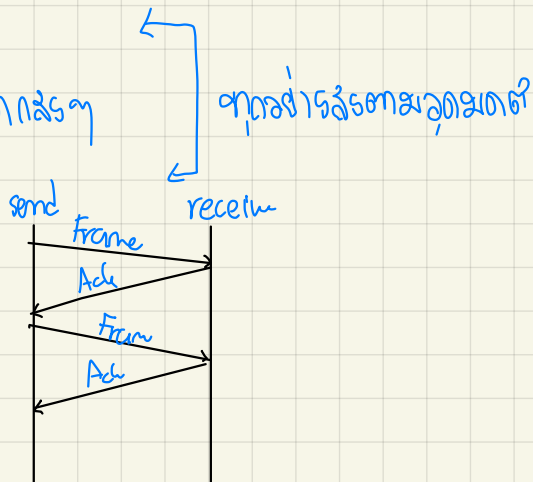
- ↳ Simplest

↳ ឆ្នាំទី២២ បង់ប្រាក់ ១៣៥៥២

- ↳ stop-and-wait

↳ ၂၄၈၂၅ buffer

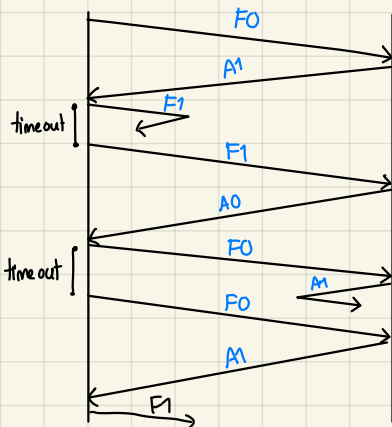
↳ ग्रिमसिंग अके



- ↳ For noisy channel (error control)

- ↳ Stop and wait ARQ

- ↳ 2) Frame sequence, time out is set, ack sequence



is 5 frame
data 2 are
ack 3 are

$$\sigma_1^2 / \sigma_2^2 = 0.0521 / 0.0001 = 521$$

ackNo \neq FramNo \rightarrow corrupt

discard, sleep

↳ ยิงส่ง
ถ้าชนกวด
ส่งเฟรมใหม่
เก็บเฟรม
เพิ่มลำดับ
เริ่มเวลา
consend = False

ถ้า data กลับ
รับเฟรม
เช็คว่าเลข ack ตรงกับ เลขเฟรมที่ส่งไปหรือไม่
หยุด timer
ถ้า copy frame
consend = True

ถ้าหมดเวลา
เริ่มเวลาใหม่
ส่งเฟรมใหม่

↳ ฝั่งรับ

ถ้ารับข้อมูลผิด
รับเฟรม

เช็คว่า corrupt \rightarrow ackNo \neq FrameNo
ส่ง ackNo กลับไปให้ส่ง

check ถ้า
รับ data ผิดต้อง
เพิ่มลำดับ
ส่ง ack

↳ Go back N ARQ

↳ ถ้ารับข้อมูลผิด frame ของเราเองเลยต้องนำข้อมูลที่เราส่งได้กลับมาส่ง โดยนับ ack ใหม่

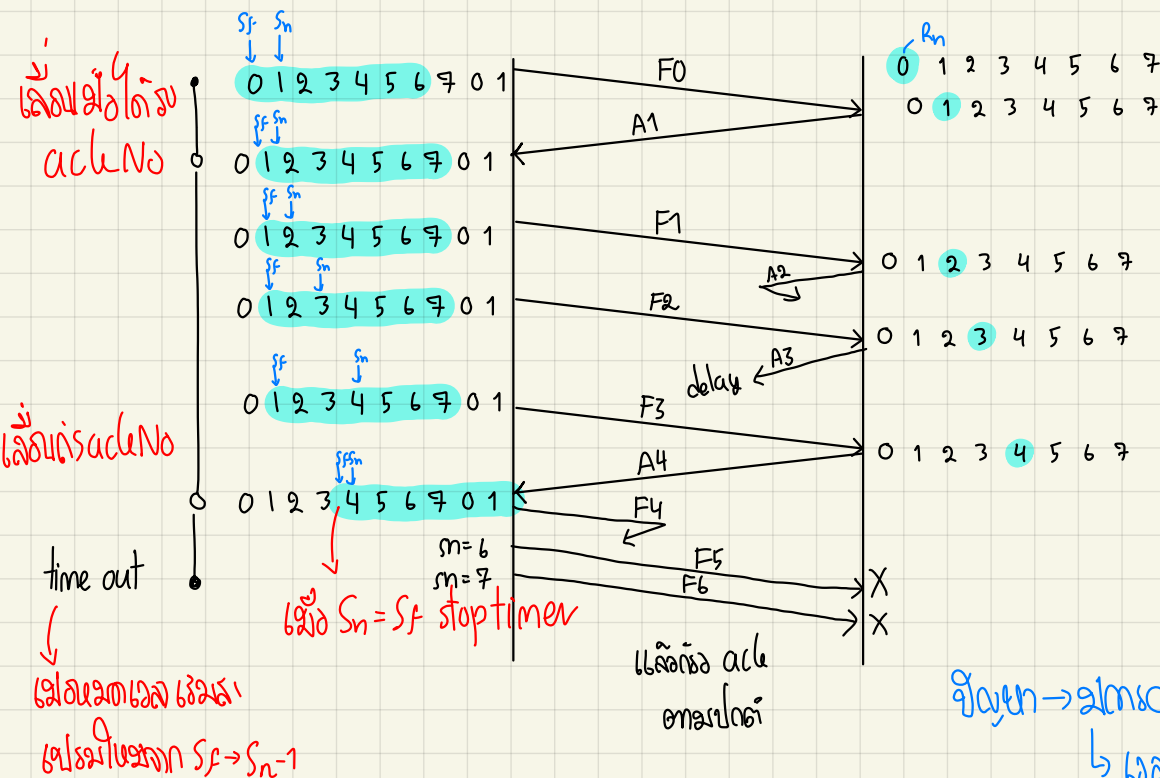
↳ หน้า window ของฝั่งส่ง, ส่วนฝั่งรับ window เดียว

↳ ขนาด $2^m - 1$; m คือขนาดของ frame sequence

↳ เลข 2⁴ หรือ window จะ 2⁴ - 1 = 15

still need

ถ้า error ที่เกิดขึ้น
ส่ง ack กลับให้ส่ง



รับ window ใหม่

เป็น ack แบบ accumulate

↓
ถ้ารับตามลำดับเลขเฟรม
จะเพิ่มแอส

$R_n = R_n + 1$

ถ้า drop frame โดยไม่รับ
↳ เวลาหมดแล้ว

- ↳ Selective Repeat ARQ

↳ ৯৭০ window টি

↳ window size $(2^{m-1}) \rightarrow 2^4 \rightarrow 2^3 \rightarrow \text{window size} = 8$

6. $\frac{1}{2} \times 2 = 1$

21 timer behavörslinje frame

store a frame of S_n eqn

frühe Mittel- und spätere Östlicher Meer

↳ 외국인

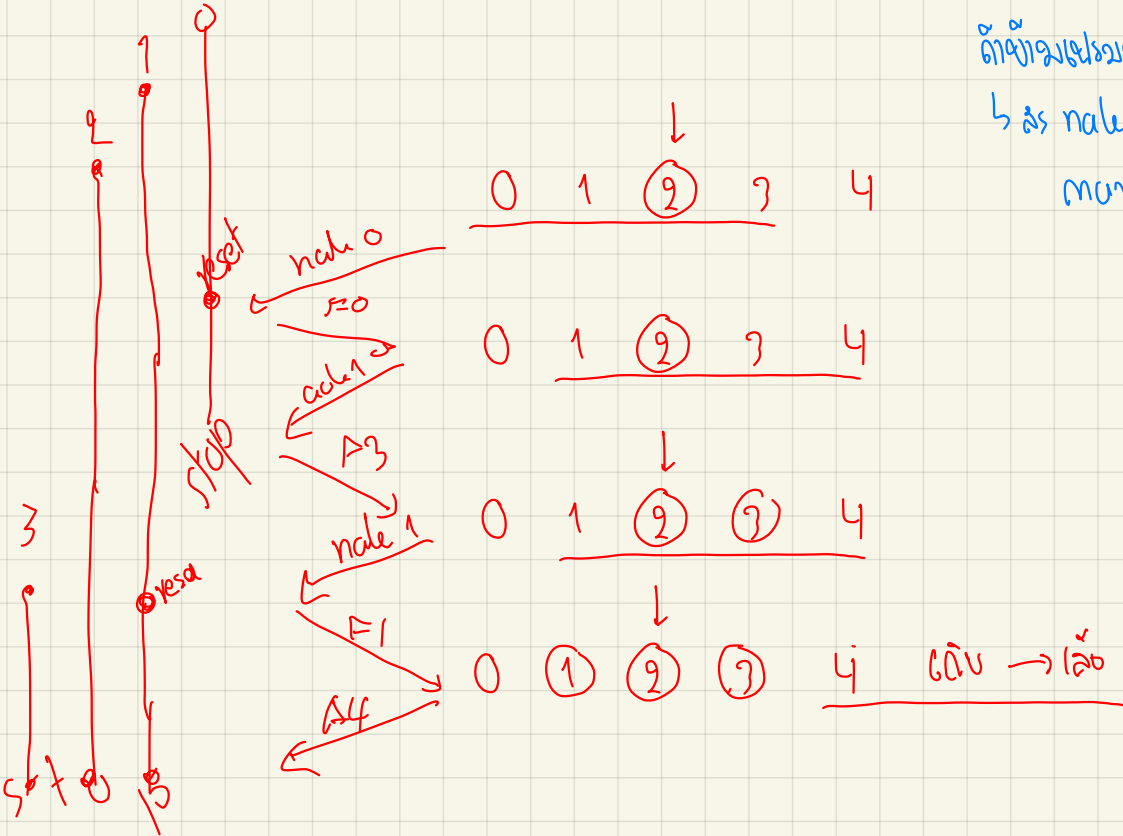
frame No. 1 = Rn 4a = not Nals.

3s nabe

have send = True

ถ้า $\vec{v}_1, \vec{v}_2, \dots, \vec{v}_n$ เป็นเวกเตอร์ใน \mathbb{R}^n → \mathbb{R}^n เป็น window

↳ as nak nău, store frame
murk(k_n)



ขอบคุณจากนี้ ทางสไลด์เลขจ้ะ ~