

Kuliah Minggu V

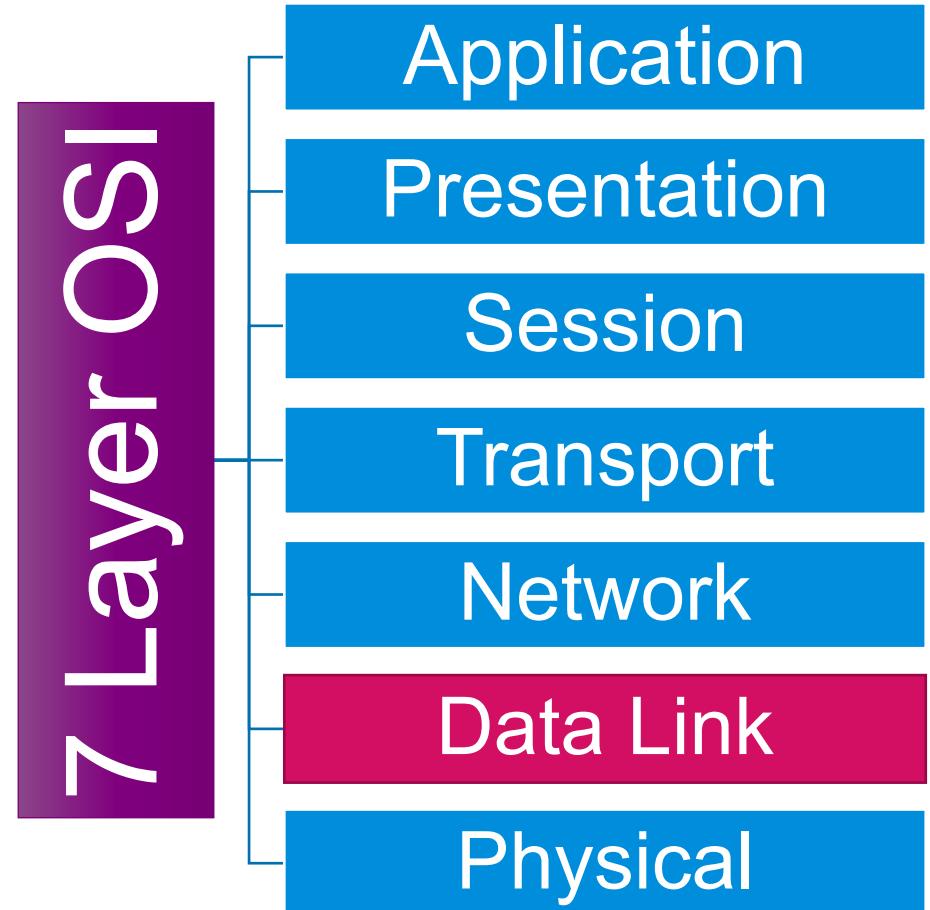
DATA LINK LAYER: INTRO



I Putu Arya Dharmaadi, ST, MT

*Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Teknik
Universitas Udayana*

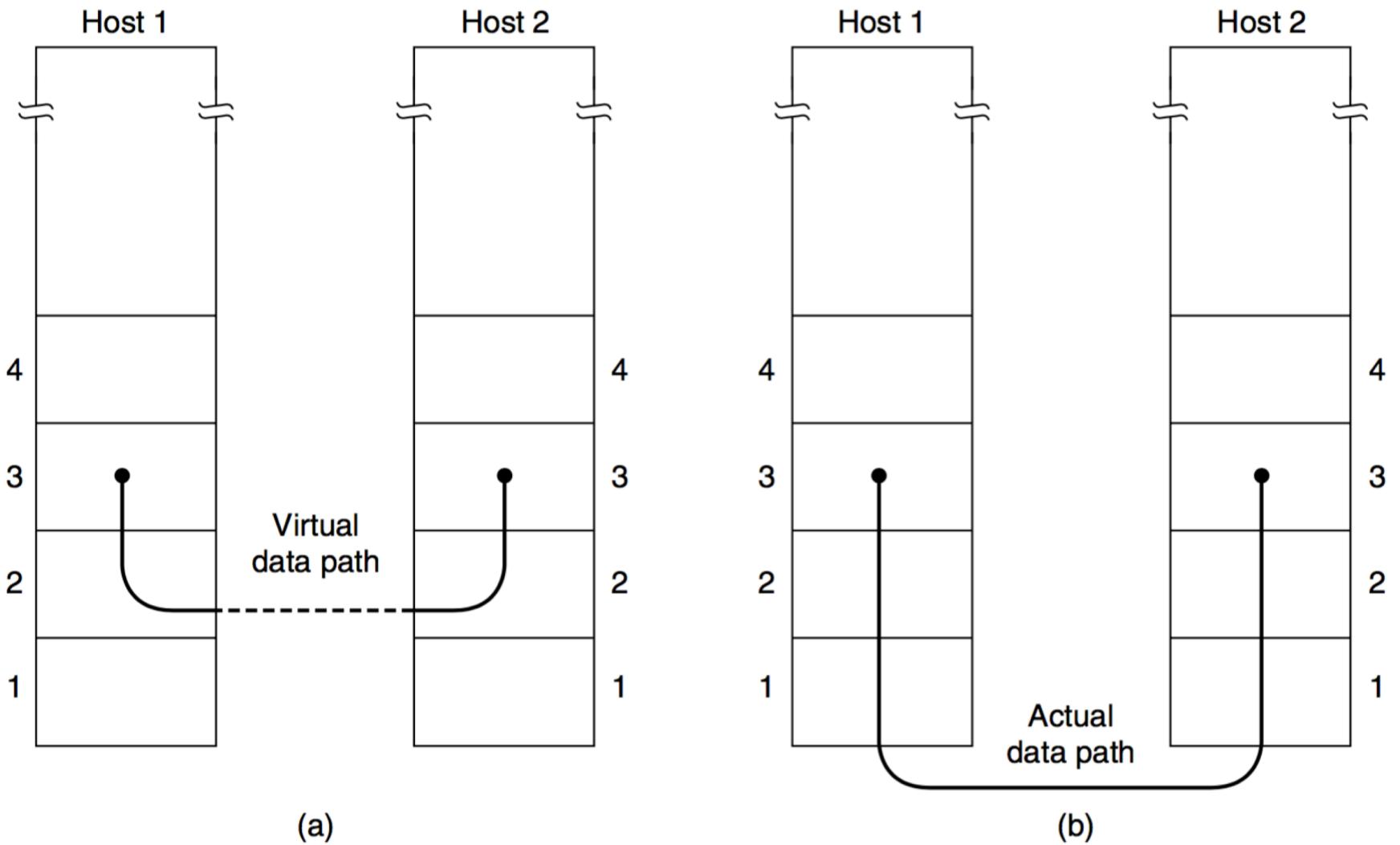
PENDAHULUAN



FUNGSI DATA LINK LAYER

- Menyediakan layanan ke network layer
- Menangani error pada saat transmisi data
- Mengatur aliran data sehingga penerima yang lambat tidak dibanjiri oleh pengirim yang cepat

MODEL LAYANAN KE NETWORK LAYER



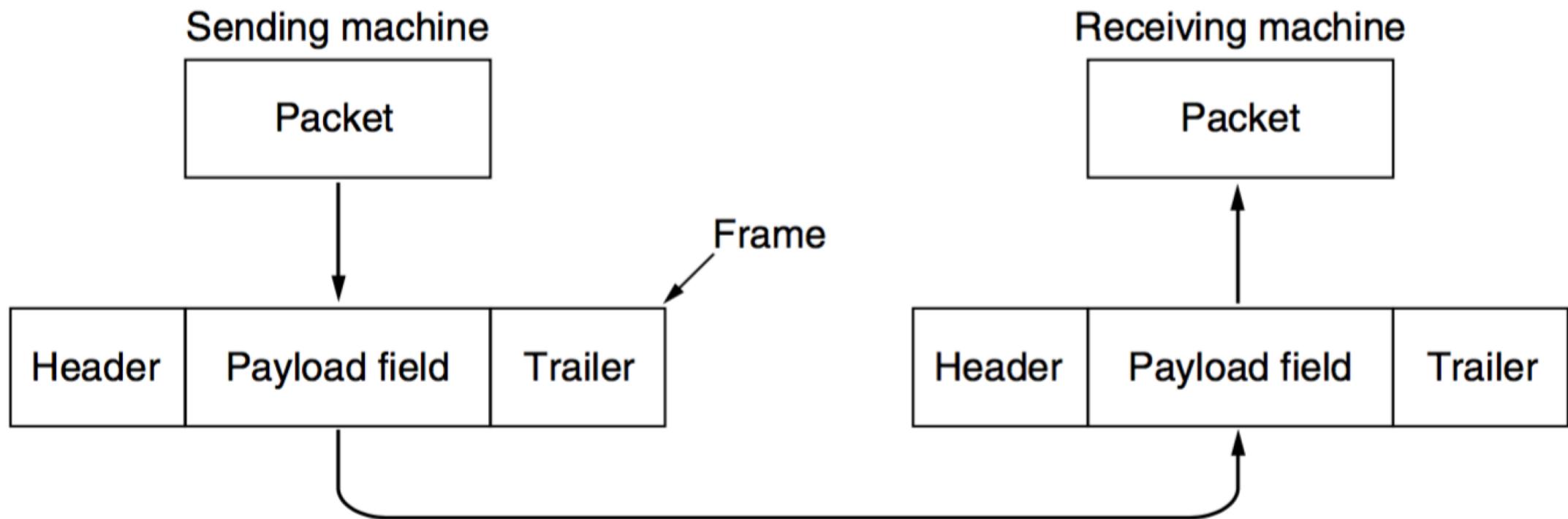
PENANGANAN ERROR

- Data link layer berfungsi untuk memastikan bit-bit data yang diterima sama dengan bit-bit data yang dikirimkan
- Kehandalan (reliability) merupakan target utama keseluruhan layer sehingga penanganan error tidak hanya dilakukan oleh data link layer

FRAME

- Untuk menjalankan fungsinya, data link layer membungkus paket data yang didapatkan dari network layer menjadi sebuah **frame** yang siap ditransmisikan
- Setiap frame berisi header, payload, dan trailer

FRAME (2)



SERVICES PADA DATA LINK LAYER

- Unacknowledged connectionless service.
- Acknowledged connectionless service.
- Acknowledged connection-oriented service

1. UNACKNOWLEDGED CONNECTIONLESS SERVICE

- Mengirimkan independent frame tanpa menunggu konfirmasi dari penerima
- Jika ternyata frame yang dikirimkan mengalami error atau lost, maka tidak ada upaya untuk memperbaiki atau mengirim ulang
- Cocok untuk real-time traffic seperti Video Call

2. ACKNOWLEDGED CONNECTIONLESS SERVICE

- Frame dikirim secara independen alias tidak berkelompok sehingga setiap frame bisa memiliki jalur yang berbeda-beda untuk mencapai mesin tujuan
- Penerima frame mengirimkan konfirmasi (ACK) apakah frame diterima dengan benar atau terjadi error

2. ACKNOWLEDGED CONNECTIONLESS SERVICE (2)

- Jika pengirim mendapatkan konfirmasi bahwa frame tertentu mengalami error, maka pengirim akan mengirim ulang frame yang diminta
- Jika dalam rentang waktu tertentu belum ada konfirmasi balik, maka pengirim akan mengirim ulang frame

3. ACKNOWLEDGED CONNECTION-ORIENTED SERVICE

- Setiap frame diberikan nomor berurutan dan dikirim berkelompok dengan frame lain yang tujuannya sama sehingga memiliki rute pengiriman yang sama
- Penerima mendapatkan frame yang sudah terurut dengan benar

3. ACKNOWLEDGED CONNECTION-ORIENTED SERVICE (2)

- Penerima mengirimkan konfirmasi (ACK) sehingga pengirim mengetahui apakah frame sudah diterima dengan benar atau terjadi error
- Model service ini adalah yang terbaik karena menjamin sekelompok frame telah diterima dengan benar sesuai urutan

ACKNOWLEDGEMENTS

- Berdasarkan model service tadi, mengirimkan acknowledgements (balasan tanda terima) pada data link layer bukan merupakan keharusan
- Mekanisme ACK dibutuhkan ketika penerima tidak bisa mentoleransi frame yang error atau lost

FRAMING

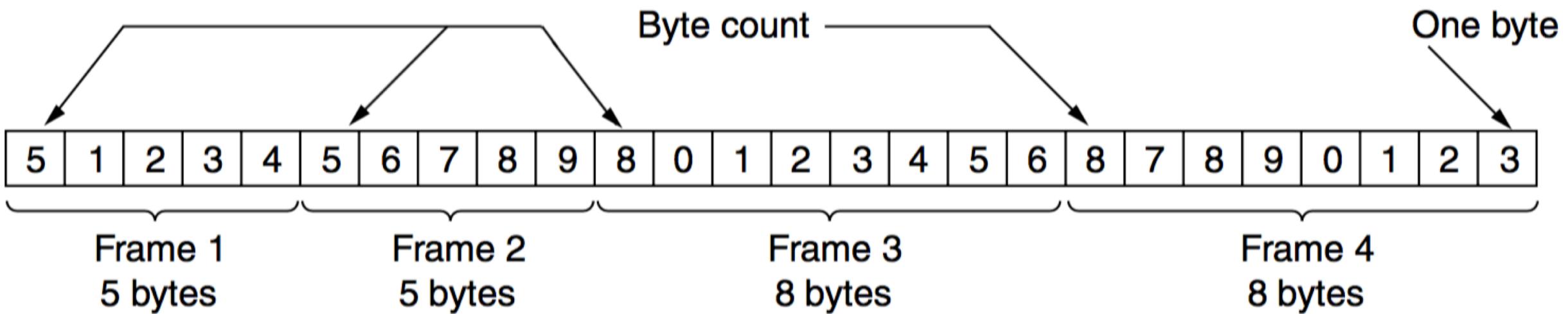
- Merupakan mekanisme untuk menggabungkan aliran bit menjadi frame
- Model framing yang bagus akan memudahkan penerima untuk menemukan batas awal dan batas akhir sebuah frame

4 METODE FRAMING

- Byte count
- Flag bytes with byte stuffing
- Flag bits with bit stuffing
- Physical layer coding violations

1. BYTE COUNT

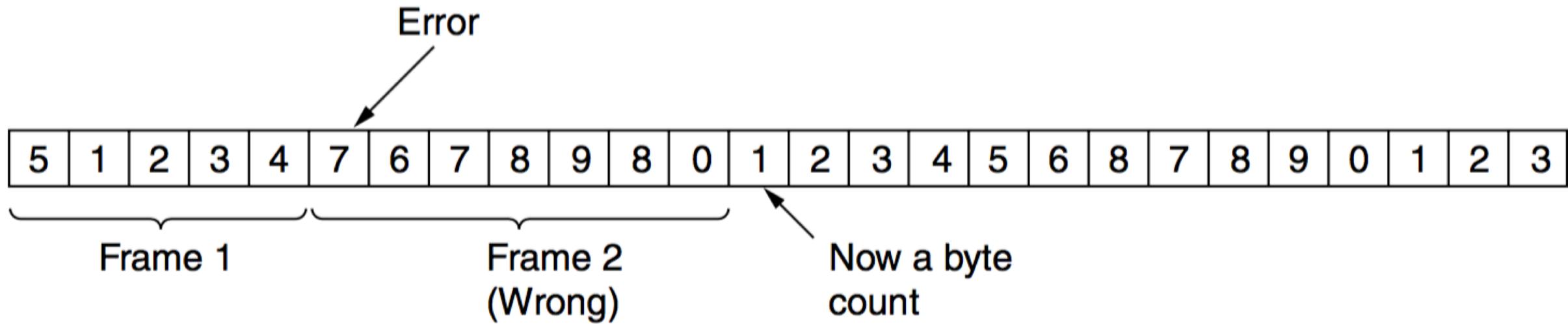
- Menggunakan field pada header untuk menetapkan panjang byte pada sebuah frame



KELEMAHAN BYTE COUNT

- Jika terjadi error pada header, maka pembacaan panjang byte menjadi keliru
- Sehingga, penerima salah membedakan batas frame 1 dengan frame yang lain
- Salah membaca 1 frame mengakibatkan tidak cocoknya mekanisme error detection sehingga frame tersebut dianggap error

CONTOH KESALAHAN BYTE COUNT



- Header frame 2 error sehingga frame 2 dan frame berikutnya terbaca lebih panjang dari seharusnya

2. FLAG BYTES WITH BYTE STUFFING

- Menggunakan sebuah FLAG sebagai awal dan akhir sebuah frame



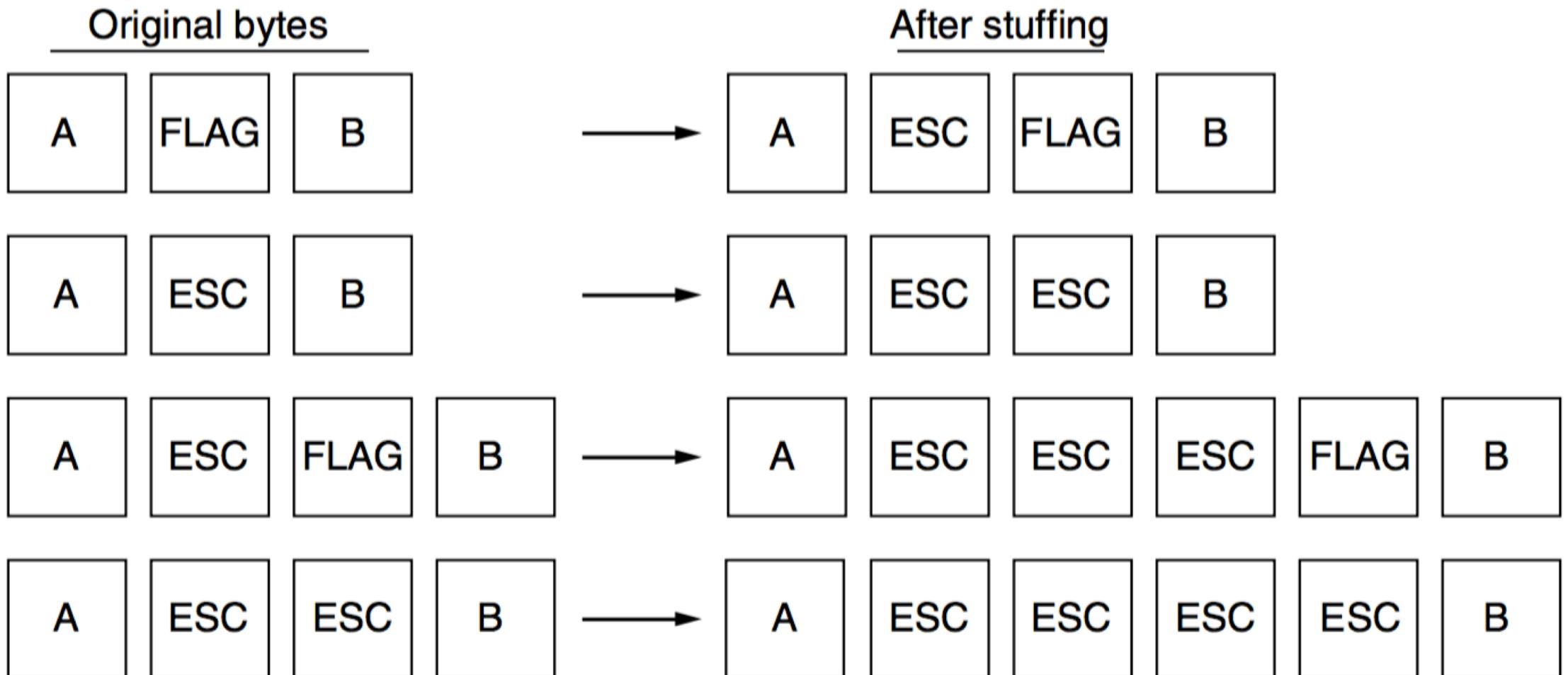
2. FLAG BYTES WITH BYTE STUFFING (2)

- Jika terjadi kesalahan pada FLAG di sebuah frame, maka kesalahan pembacaan hanya terjadi di frame tersebut, tidak merembet ke frame lain

BYTE STUFFING

- Ada kalanya kode yang menjadi FLAG muncul pada data frame
- Byte Stuffing → Mekanisme menambahkan special escape byte (ESC) pada data frame yang menyerupai FLAG

CONTOH BYTE STUFFING



3. FLAG BITS WITH BIT STUFFING

- Perbedaannya adalah mekanisme framing dilakukan pada level bit, bukan byte (kumpulan bits)
- Contoh paling umum: setiap frame diawali dan diakhiri dengan FLAG BITS, seperti 01111110 atau 0x7E dalam hexadecimal

BIT STUFFING

- Untuk membedakannya dengan FLAG BITS, jika terdapat data frame berupa bit 1 berderet sebanyak 6, maka pengirim akan menyisipkan bit 0 setelah bit 1 ke-lima.
- Pada penerima, jika membaca ada lima bit 1 yang diikuti dengan satu bit 0, maka bit 0 akan dihapus

CONTOH BIT STUFFING

(a) 0110111111111111110010

(b) 011011111011111011111010010

Stuffed bits

(c) 011011111111111111110010

Figure 3-5. Bit stuffing. (a) The original data. (b) The data as they appear on the line. (c) The data as they are stored in the receiver's memory after destuffing.

4. PHYSICAL LAYER CODING VIOLATIONS

- Menggunakan shortcut ke physical layer
- Artinya, memanfaatkan sinyal-sinyal tertentu yang tidak digunakan pada physical layer
- Contoh: mekanisme 4B/5B yang artinya 4 bit data yang ditranslasikan menjadi 5 bit sinyal

4B/5B MAPPING

Kombinasi bits yang tidak digunakan pada codeword 5B itulah yang bisa digunakan sebagai FLAG

Data (4B)	Codeword (5B)	Data (4B)	Codeword (5B)
0000	11110	1000	10010
0001	01001	1001	10011
0010	10100	1010	10110
0011	10101	1011	10111
0100	01010	1100	11010
0101	01011	1101	11011
0110	01110	1110	11100
0111	01111	1111	11101

NEXT . . .

Error Controlling



REFERENSI

Tanenbaum,
Wetherall. 2011.
Computer Networks
5th Edition. Prentice
Hall

