

William Stallings
Komunikasi Data dan
Komputer
Edisi ke 7

Teknik Komunikasi Data Digital

Transmisi Asinkron dan Sinkron

- Masalah waktu membutuhkan mekanisme untuk menyamakan antara transmitter dan receiver
- Dua solusi
 - Asinkronisasi
 - Sinkronisasi

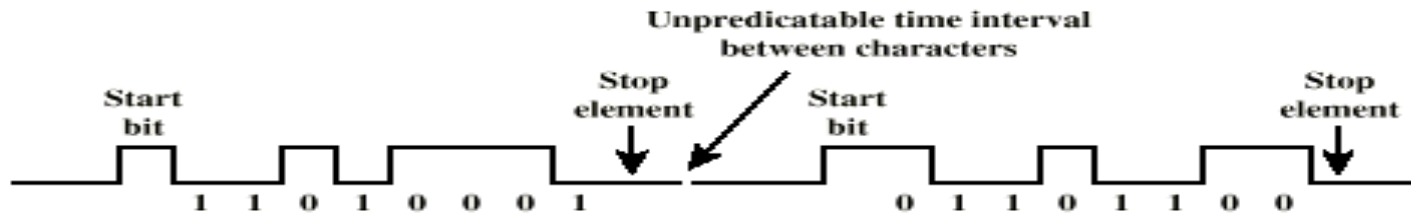
Asinkron

- Data ditransmisikan dalam karakter setiap waktu
 - 5 to 8 bits
- Timing (waktu) hanya memerlukan pertahanan dalam tiap karakter
- Sinkronisasi ulang tiap karakter

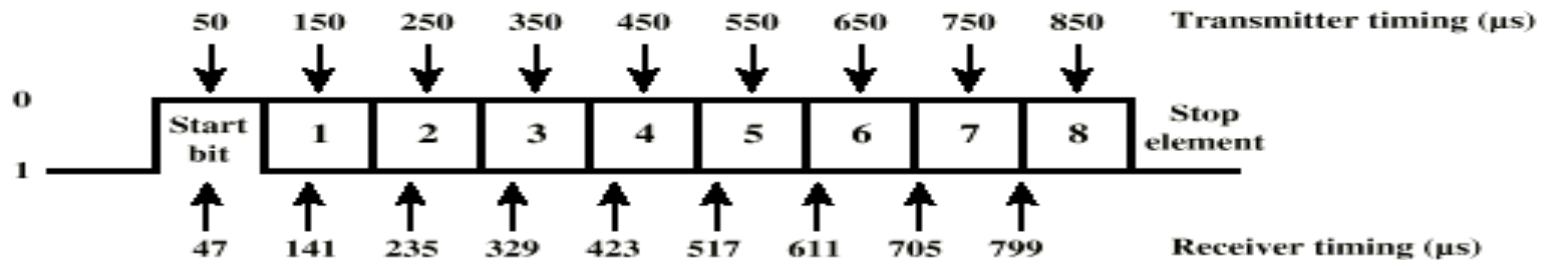
Asinkron diagram



(a) Character format



(b) 8-bit asynchronous character stream



(c) Effect of timing error

Asinkron

- Pada aliran yang tetap, interval diantara karakter adalah sama (panjang elemen stop)
- Dalam keadaan tidak lancar, receiver mengecek untuk transisi 1 ke 0
- Saat 7 interval sample berikutnya (panjang karakter)
- Melihat untuk 1 ke 0 untuk karakter berikutnya
- Simple
- Murah
- Overhead pada 2 atau 3 bit per karakter (~20%)
- Baik untuk data dengan jarak yang panjang (keyboard)

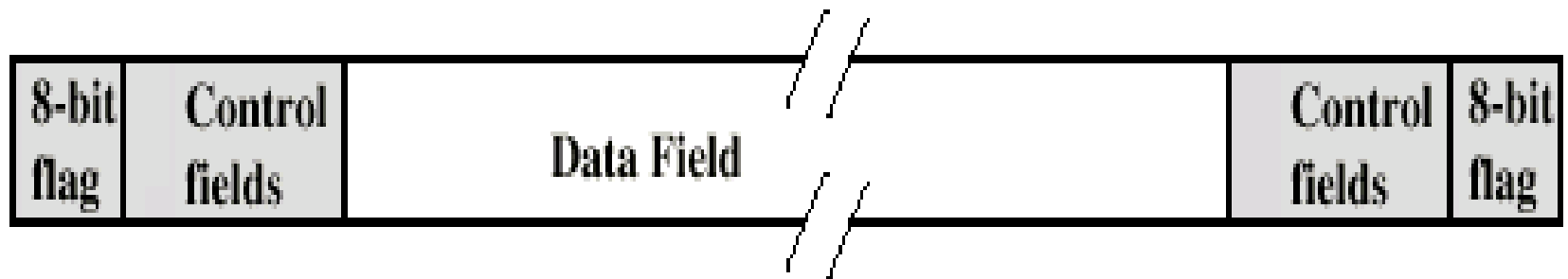
Sinkron-level bit

- Block pada transmisi data tanpa start atau stop bits
- Clock harus sama (sinkron)
- Dapat menggunakan jalur clock yang terpisah
 - Baik untuk jarak dekat
 - Perusakan subjek
- Meletakkan sinyal clock dalam data
 - Encoding Manchester
 - Menemukan kembali carrier (pada modulasi digital)

Sinkron-level block

- Membutuhkan petunjuk saat start dan end pada block
- Menggunakan preamble dan postamble
- Yaitu series pada karakter SYN (hex 16)
- Yaitu block pada 11111111 patterns ending dalam 11111110
- Lebih efisien (Overhead lebih kecil) daripada asinkron

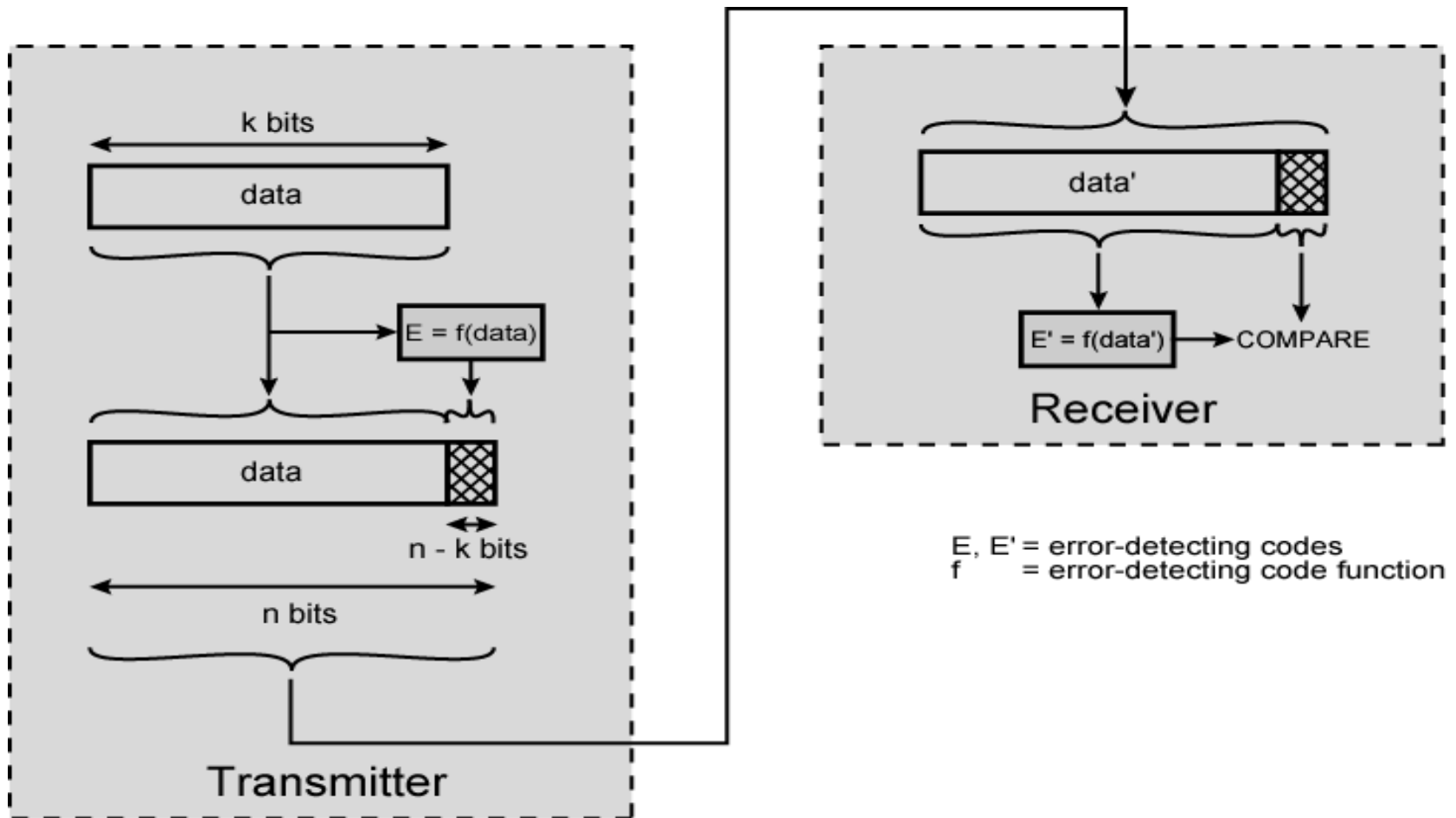
Sinkron (diagram)



Tipe-tipe error

- Error terjadi ketika ada perubahan diantara transmitter dan receiver
- Error single bit
 - Diantara satu bit
 - Bit yang berdekatan tidak efektif
 - White noise
- Burst errors
- Panjang B
- Impulse noise
- Memudar dalam wireless
- Efek lebih besar saat kecepatan data tinggi

Proses Pendeteksian Error



Pendeteksian Error

- Bit tambahan yang dibuat oleh transmitter untuk mendeteksi error code
- Parity
- Nilai dari Parity bit merupakan karakter even (even parity) atau odd (odd parity) dalam satu angka
- Even number dari bit error berarti tidak terdeteksi

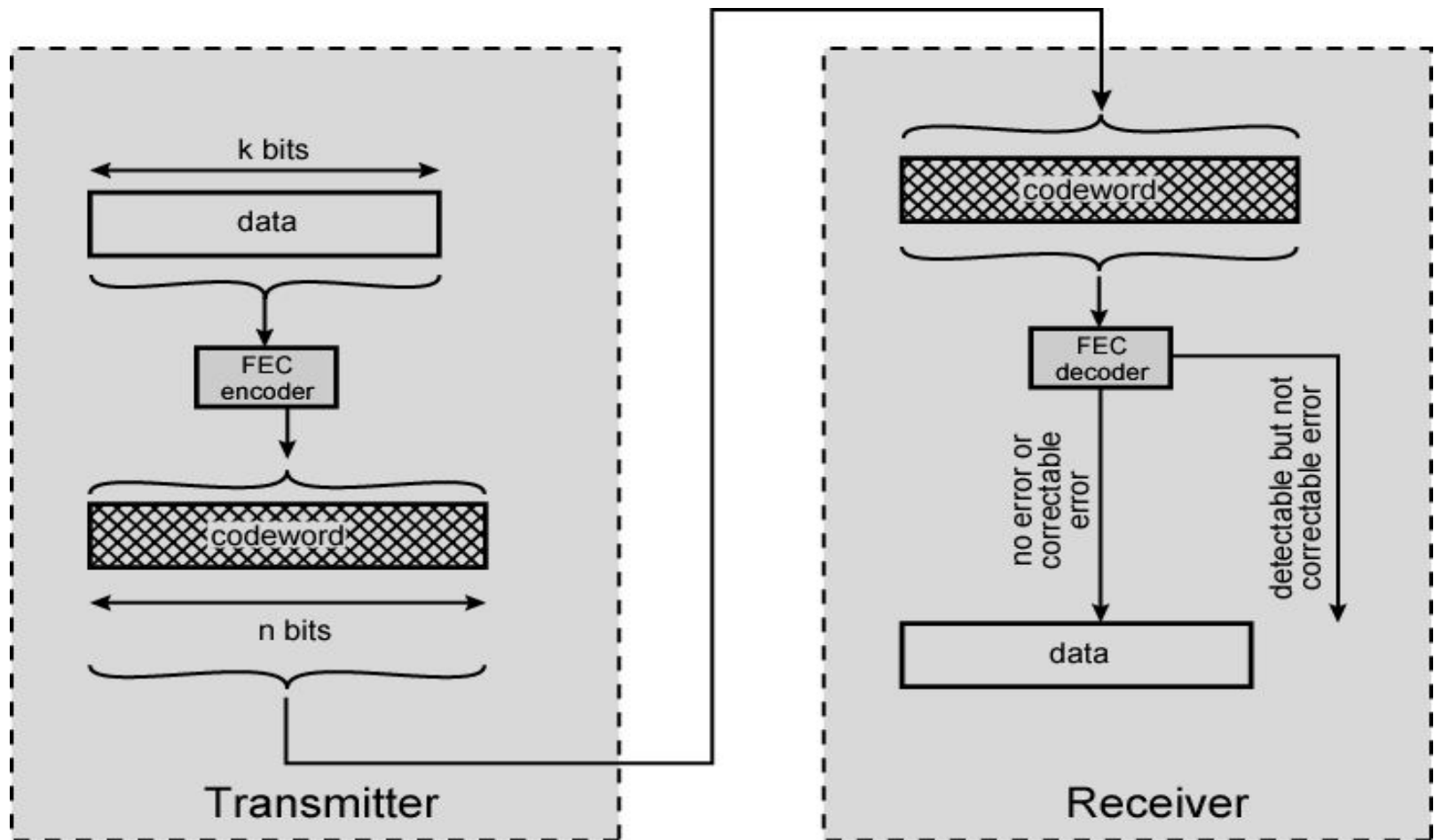
Cyclic Redundancy Check

- Untuk block pada transmitter k bit transmitter membangkitkan n bit sequence
- Transmit $k+n$ bits yang tepat membagi menjadi beberapa angka
- Receiver membagi frame dengan angka
 - Jika tidak ada peringatan, diasumsikan tidak ada error
- Untuk materi, lihat Stallings bab 6

Koreksi Error

- Koreksi pada pendeteksian error memerlukan block data yang dikirimkan kembali (lihat bab 7)
- Tidak ada yang tepat untuk aplikasi wireless
 - Kecepatan bit error tinggi
 - Lebih banyak pengiriman ulang
- Waktu tunggu perambatan lebih lama dibandingkan pengiriman frame
- Diperlukan koreksi error untuk penerimaan bit dalam basic

Diagram Proses Koreksi Error



Proses Koreksi Error

- Tiap k bit block mapped untuk n bit block ($n > k$)
 - Codeword
 - Forward error correction (FEC) encoder
- Codeword dikirim
- Diterima bit string yang sama untuk pengiriman tetapi masih ada error
- Diterima codeword lalu dirubah ke FEC decoder
 - Jika ada error, dikeluarkan data block original
 - Beberapa error dapat dideteksi dan dikoreksi
 - Beberapa error dapat dideteksi tetapi tidak dapat dikoreksi
 - Beberapa error tidak dapat dideteksi
 - Hasil yang tidak dikoreksi dari FEC

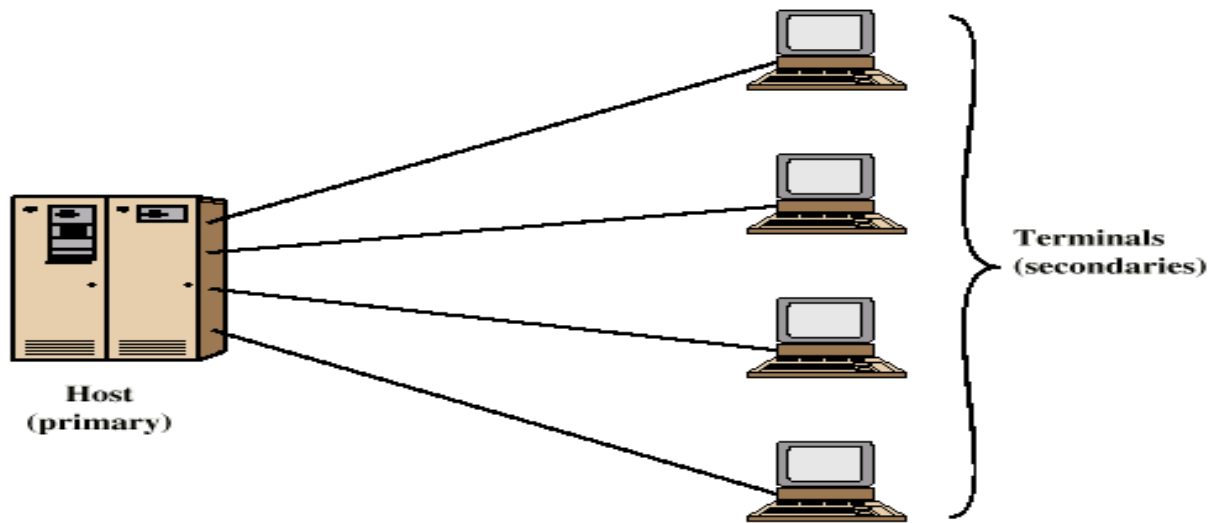
Bekerja pada Koreksi Error

- Membuat redundancy untuk pengiriman pesan
- Dapat menarik kesimpulan pada level kecepatan error
- E.g. koreksi code block error
 - Secara umum membuat $(n - k)$ bits menjadi end pada block
 - *Meberikan* n bit block (codeword)
 - Semua original k bits termasuk dalam codeword
 - Beberapa pemetaan FEC k bit input kedalam n bit codeword seperti original k bits tidak terlihat
- Kembali untuk materilihat bab 6

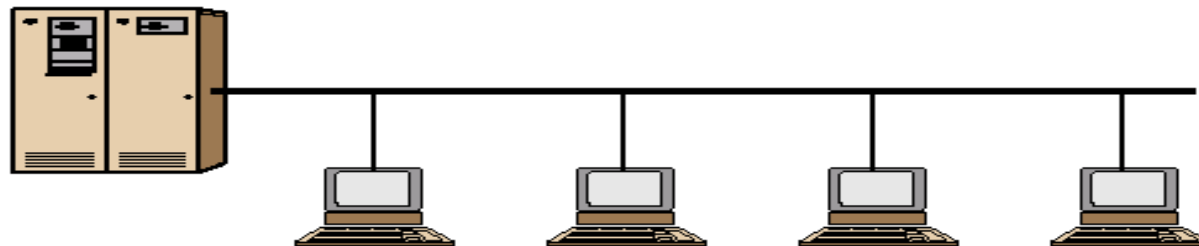
Konfigurasi Saluran

- Topology
 - Fisik menyusun stasiun dalam media
 - Point to point
 - Multi point
 - Komputer dan terminals, local area network
- Half duplex
 - Hanya satu stasiun yang mungkin dikirimkan dalam satu waktu
 - Membutuhkan satu data path
- Full duplex
 - Simultan antara dua stasiun saat pengiriman dan penerimaan
 - Membutuhkan dua data paths (atau echo canceling)

Konfigurasi Tradisional



(a) Point-to-point

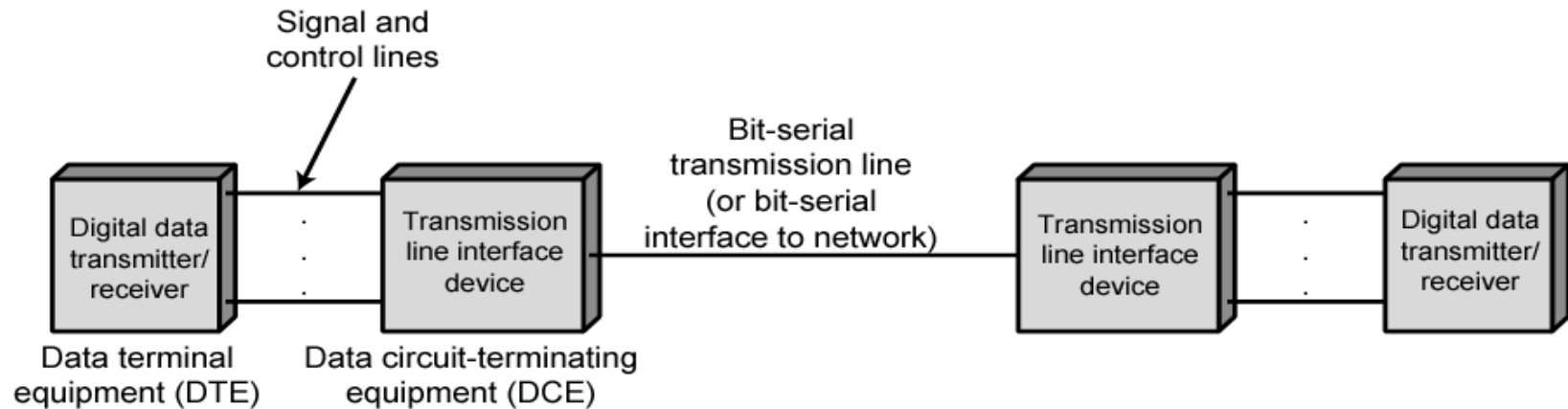


(b) Multipoint

Interfacing

- Peralatan pemrosesan data (atau perlengkapan terminal data, DTE) tidak selalu termasuk fasilitas pengiriman data
- Dibutuhkan interface yang disebut data circuit terminating equipment (DCE)
 - e.g. modem, NIC
- Pengiriman DCE bit dalam media
- Komunikasi data DCE kontrol info dengan DTE
 - Dilakukan pertukaran circuit
 - Dibutuhkan standar interface yang bersih

Interfacing Komunikasi Data



(a) Generic interface to transmission medium



(b) Typical configuration

Karakteristik Interface

- Mechanical
 - Connection plugs
- Electrical
 - Voltage, timing, encoding
- Fungsi
 - Data, control, timing, grounding
- Prosedur
 - Sequence of events

V.24/EIA-232-F

- ITU-T v.24
- Hanya fungsi yang spesifik dan prosedur
 - Referensi standar lain untuk electrical dan mechanical
- EIA-232-F (USA)
 - RS-232
 - Mechanical ISO 2110
 - Electrical v.28
 - Functional v.24
 - Procedural v.24

Spesifikasi Mechanical

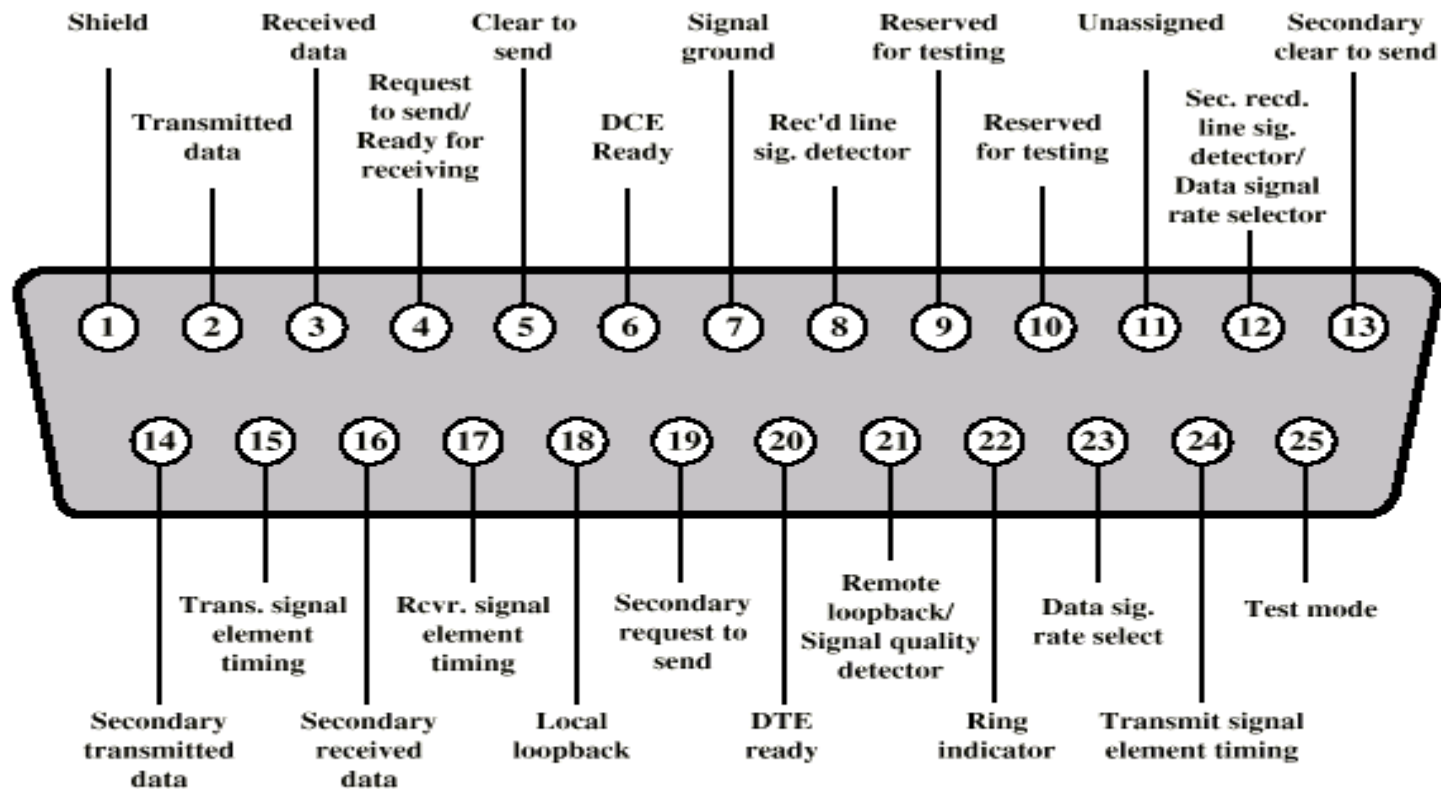


Figure 6.5 Pin Assignments for V.24/EIA-232 (DTE Connector Face)

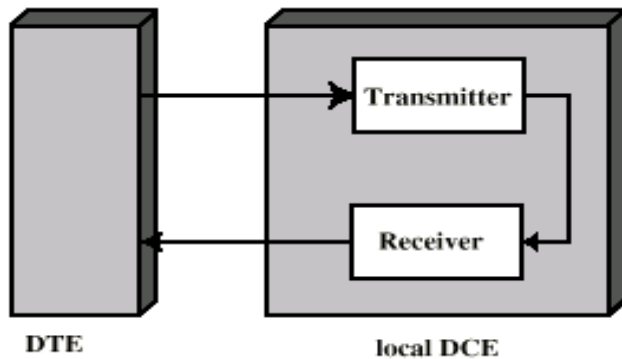
Spesifikasi Electrical

- Sinyal digital
- Hasil penerjemahan sebagai data atau control, bergantung dalam circuit
- Lebih dari -3v adalah binary 1, lebih dari +3v adalah binary 0 (NRZ-L)
- Kecepatan Signal < 20kbps
- Jarak < 15m
- Untuk control, lebih dari -3v adalah off, +3v adalah on

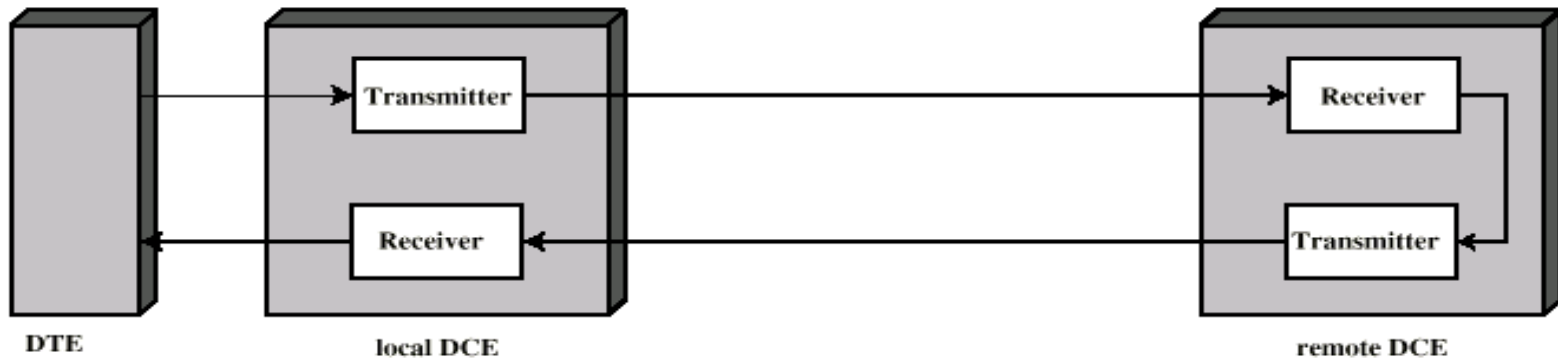
Spesifikasi Fungsi

- Kategori grup circuit
 - Data
 - Control
 - Timing
 - Ground
- Satu circuit dalam tiap arah
 - Full duplex
- Dua circuit data kedua
 - Mengijinkan halt atau flow control dalam operasi half duplex
- (Lihat tabel dalam Stallings bab 6)

Local dan Remote Loopback



(a) Local loopback Testing

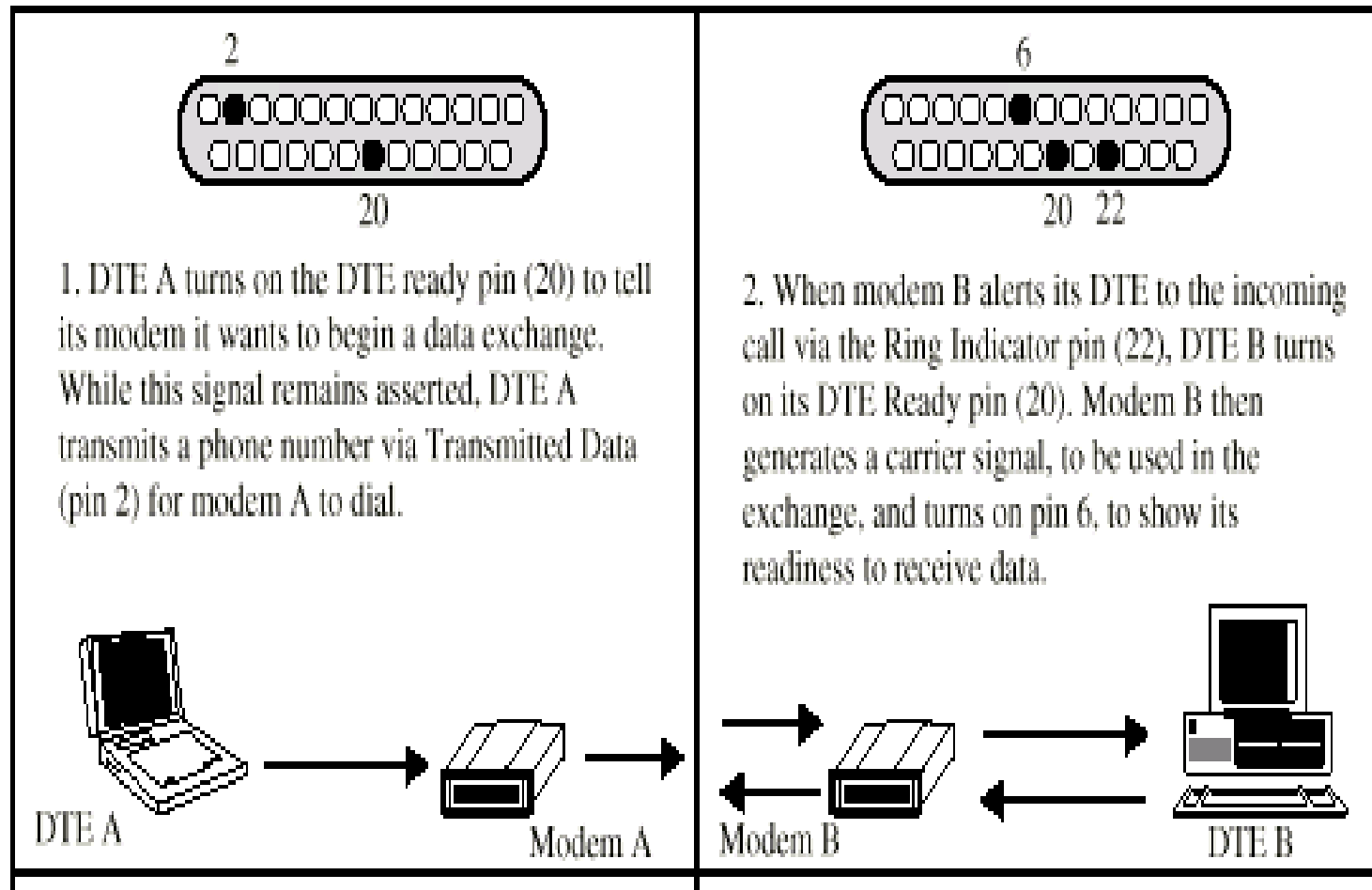


(b) Remote loopback Testing

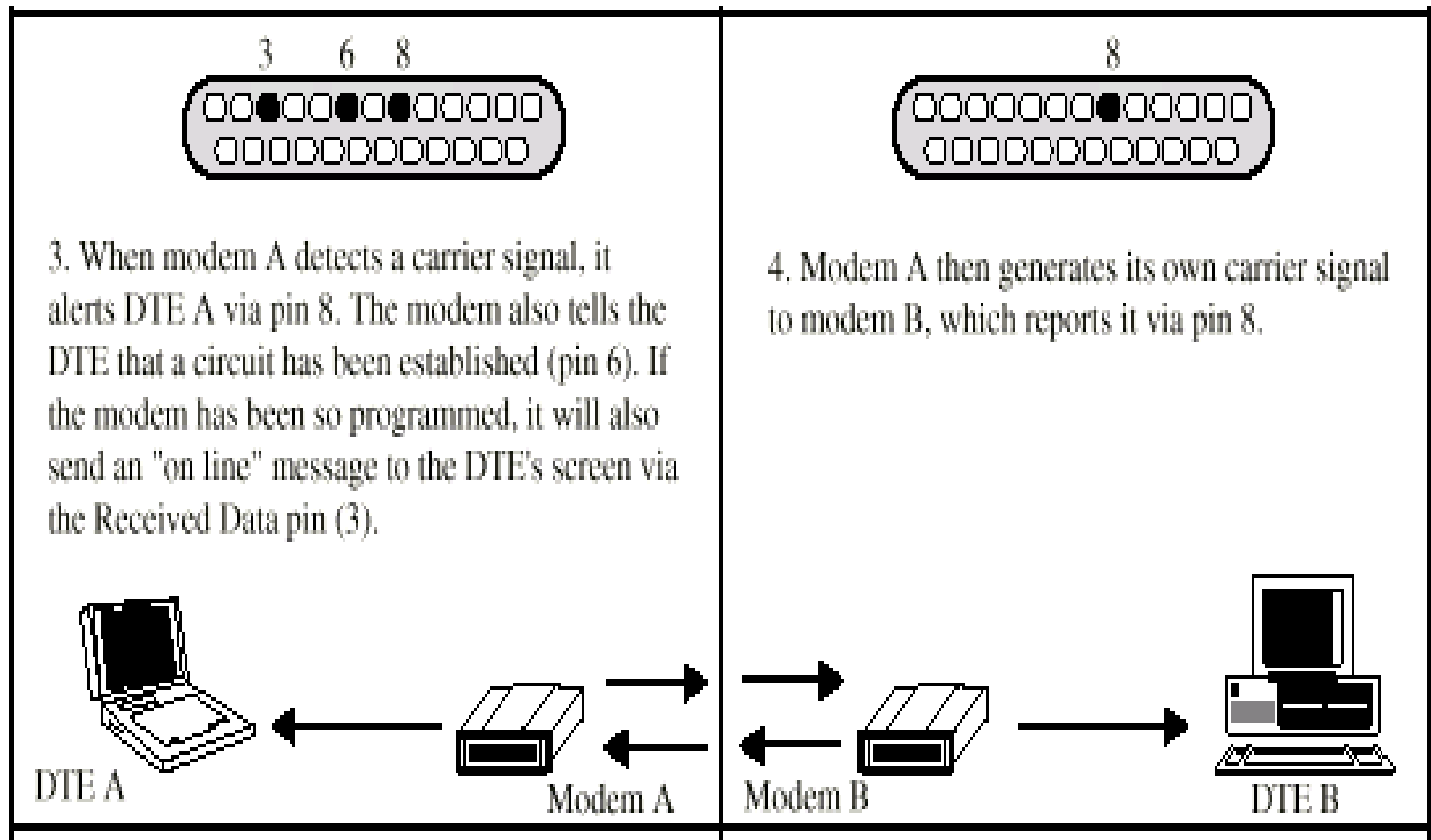
Spesifikasi Prosedur

- E.g. Asynchronous private line modem
- Ketika diputar menyala dan siap, modem (DCE) menyatakan DCE siap
- Ketika DTE siap mengirimkan data, menyatakan permintaan untuk dikirim
 - Mode penerimaan dihambat juga dalam half duplex
- Modem merespon ketika siap oleh pernyataan Clear to send
- DTE mengirimkan data
- Ketika data datang, local modem menyatakan Receive Line Signal Detector dan mengantarkan data

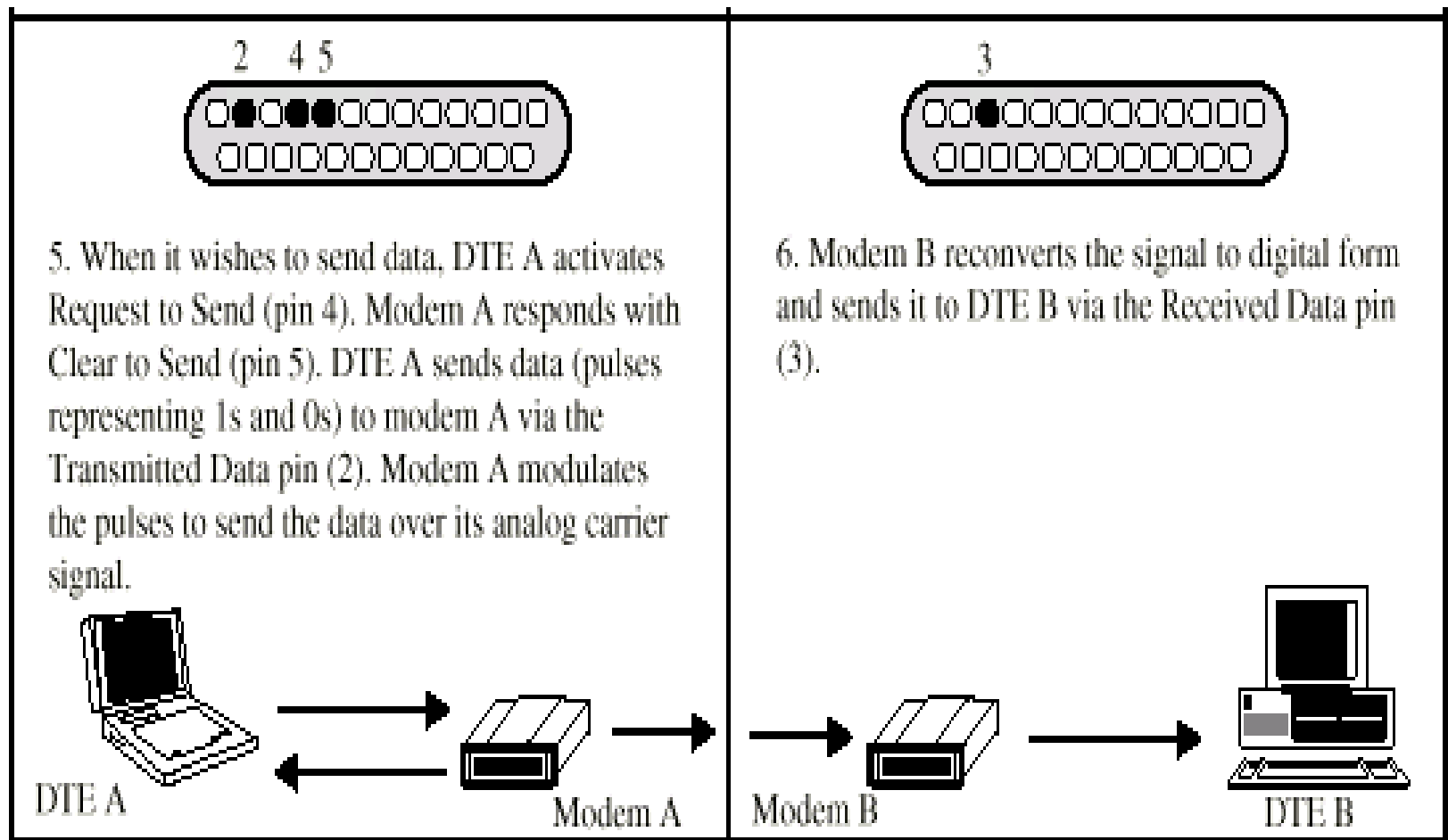
Dial Up Operation (1)



Dial Up Operation (2)



Dial Up Operation (3)



Null Modem

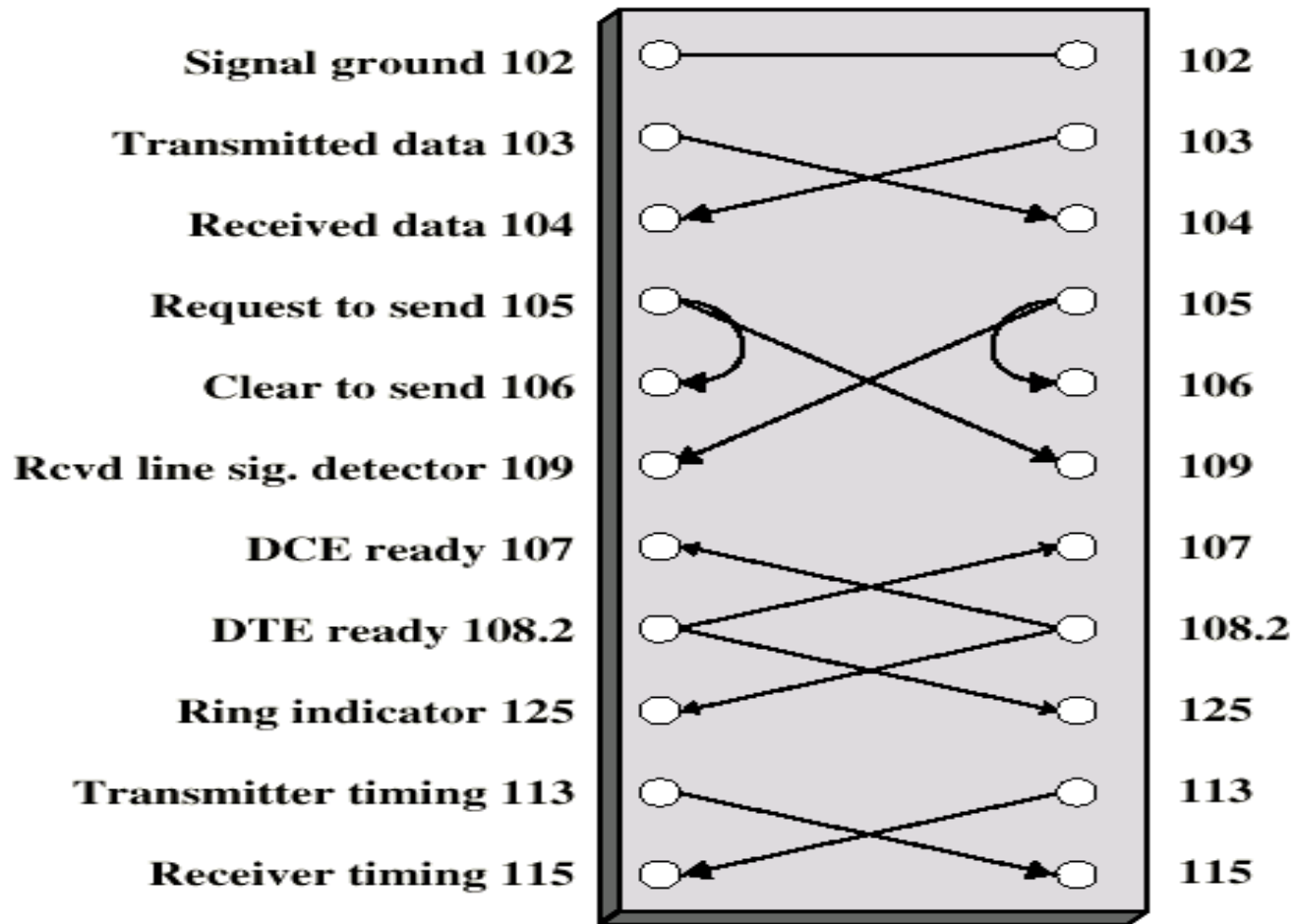
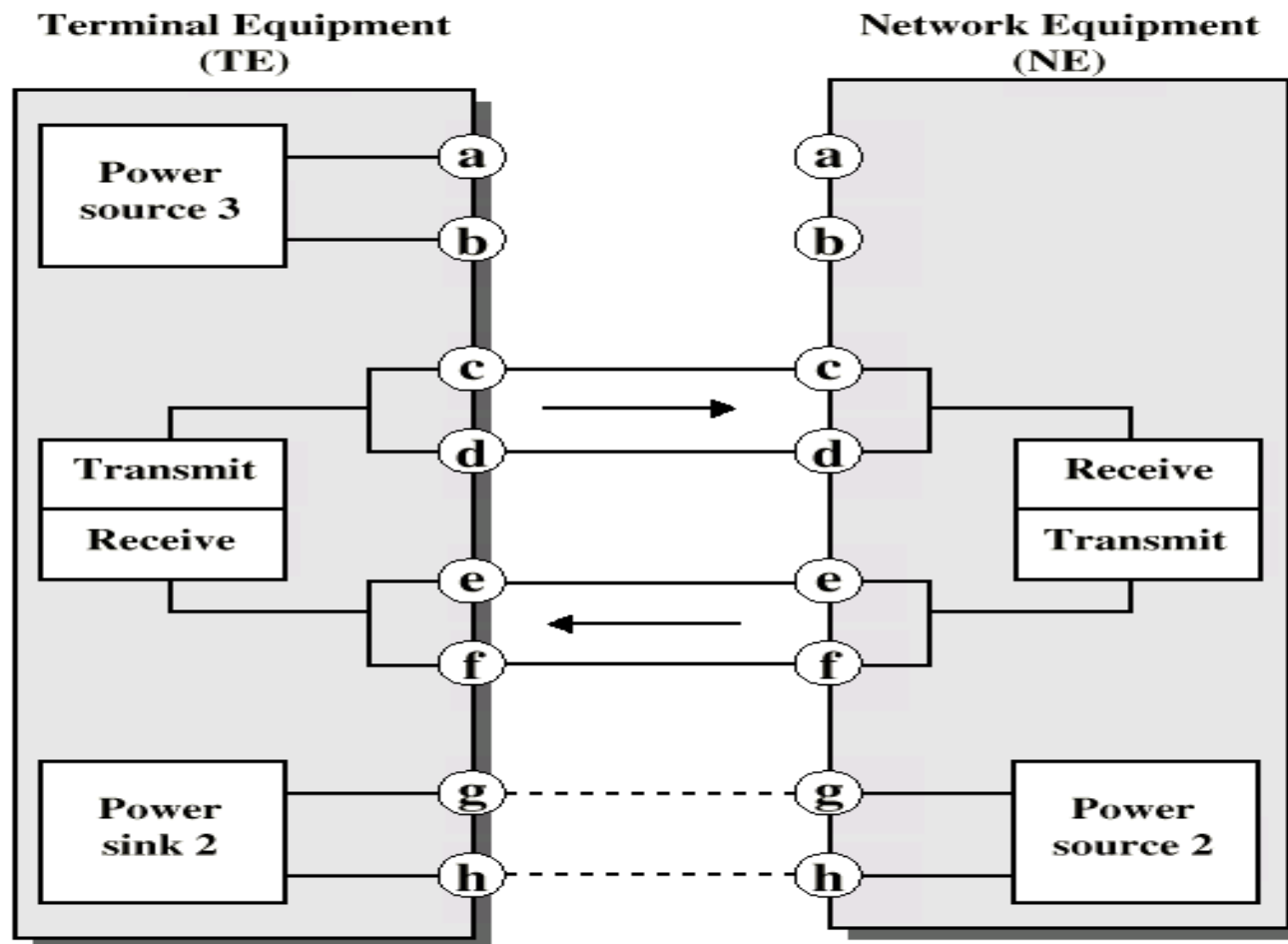


Diagram interface fisik ISDN



Interface fisik ISDN

- Konneksi antara perlengkapan terminal (c.f. DTE) dan perlengkapan jaringan terminating (c.f. DCE)
- ISO 8877
- Kables terminal dalam matching dengan 8 kontak
- Pengiriman/ penerimaan membawa kedua data dan kontrol

Spesifikasi Electrical ISDN

- Balanced transmission
 - Carried dalam dua lines, e.g. twisted pair
 - Signals seperti currents down one conductor dan yang lain naik
 - Signaling yang berbeda
 - Mengandalkan hasil dalam direction pada tegangan
 - Banyak toleransi noise dan generates less
 - (tidak balanced, e.g. RS-232 digunakan jalur single signal dan ground)
 - Mengandalkan data encoding dalam kecepatan data
 - Kecepatan dasar 192kbps menggunakan pseudoternary
 - Kecepatan primer menggunakan alternative mark inversion (AMI) and B8ZS or HDB3

Foreground Reading

- Stallings bab 6
- Web pages from ITU-T on v. specification
- Web pages on ISDN