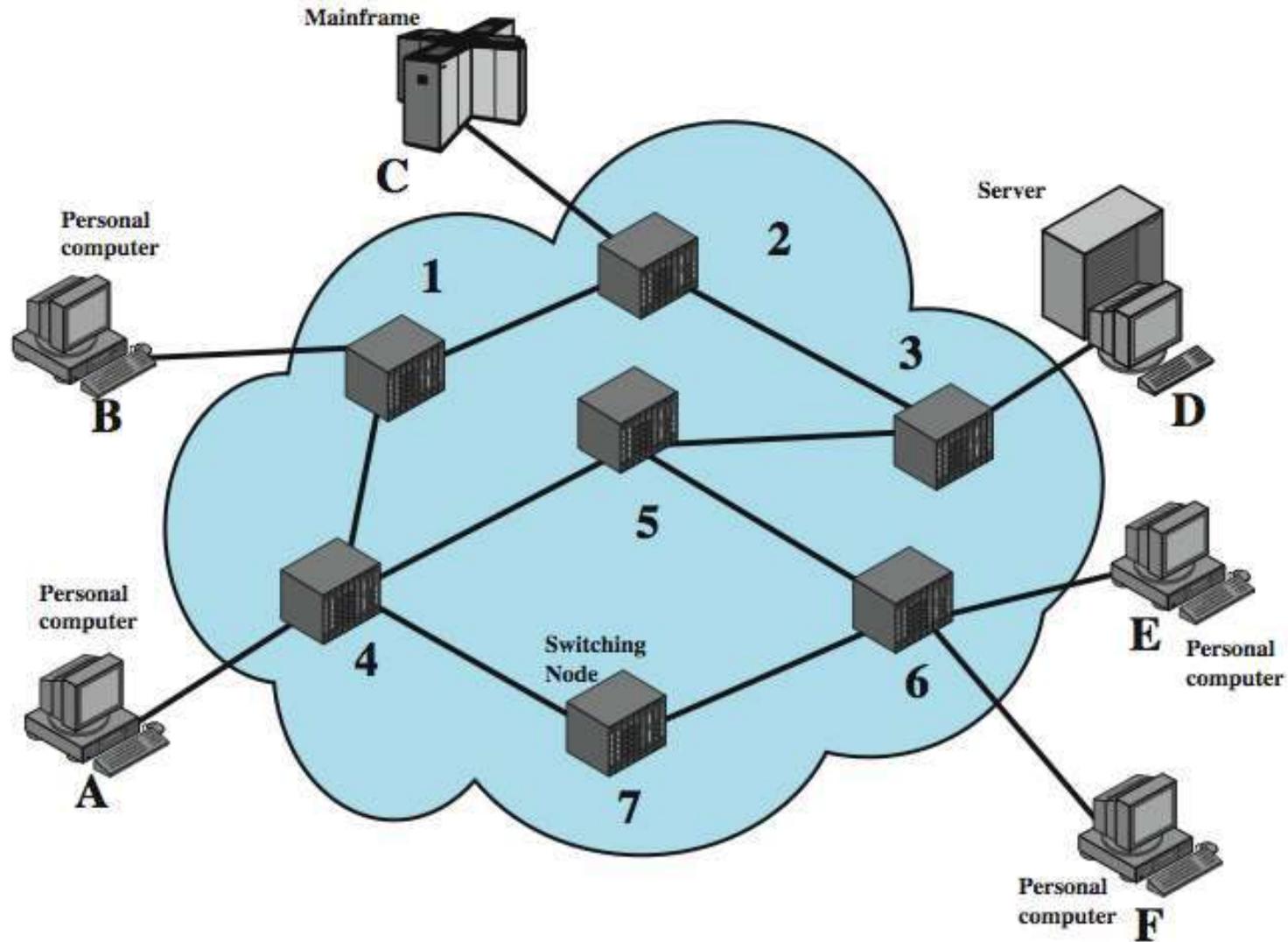




CIRCUIT DAN PACKET SWITCHING

Switched Network



Switched Network

- Untuk transmisi data diluar area lokal, komunikasi biasanya dicapai dengan mentransmisikan data dari sumber ke tujuan melalui sebuah jaringan *switching nodes*.
- Rancangan jaringan *switch* ini biasanya digunakan untuk mengimplementasikan LAN.
- *Switching node* tidak berhubungan dengan isi data, tetapi lebih kepada fungsinya untuk memberikan fasilitas *switching* yang akan memindahkan data dari satu *node* ke *node* lainnya hingga data sampai ke tujuan.
- Perangkat terhubung ke jaringan disebut dengan **station**.

Switched Network

- *Station* dapat berupa komputer, terminal, telepon, ataupun alat komunikasi lainnya. Perangkat *switching* berfungsi untuk memberikan komunikasi sebagai *node*.
- *Node* terkoneksi dengan *node* lainnya didalam beberapa bentuk *link* transmisi. *Link node-station* biasanya berbentuk *point-to-point links*.
- *Node-node links* biasanya termultipleksi, menggunakan baik *Frequency Division Multiplexing (FDM)* atau *Time Division Multiplexing (TDM)*.
- Didalam sebuah *switched communication network*, data memasuki jaringan dari sebuah *station* dirutekan ke tujuan dengan di *switch* dari satu *node* ke *node* lainnya.
- Sebagai contoh, didalam gambar data dari station A diperuntukkan untuk station F dikirim ke *node* 4. Kemudian dapat dirutekan melalui *nodes* 5 dan 6 atau *nodes* 7 dan 6 ke tujuan.

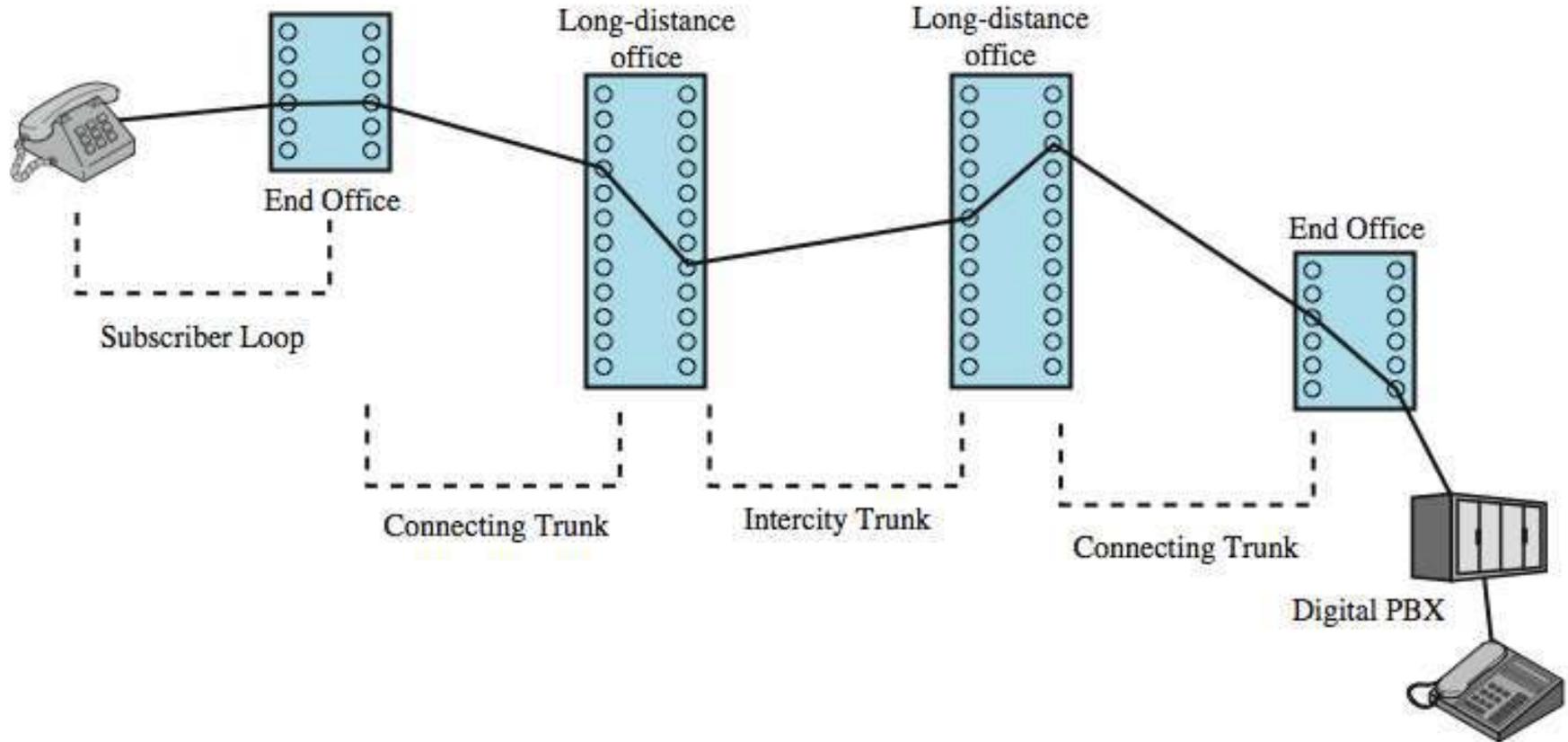
Nodes

- Sekumpulan node dan koneksi merupakan sebuah jaringan komunikasi.
- Node dapat terkoneksi hanya ke node lainnya atau ke station dan node lainnya.
- Jaringan terhubung secara parsial.
- Dua buah teknologi *switching* didalam WAN:
 - ***Circuit Switching***
 - ***Packet Switching***

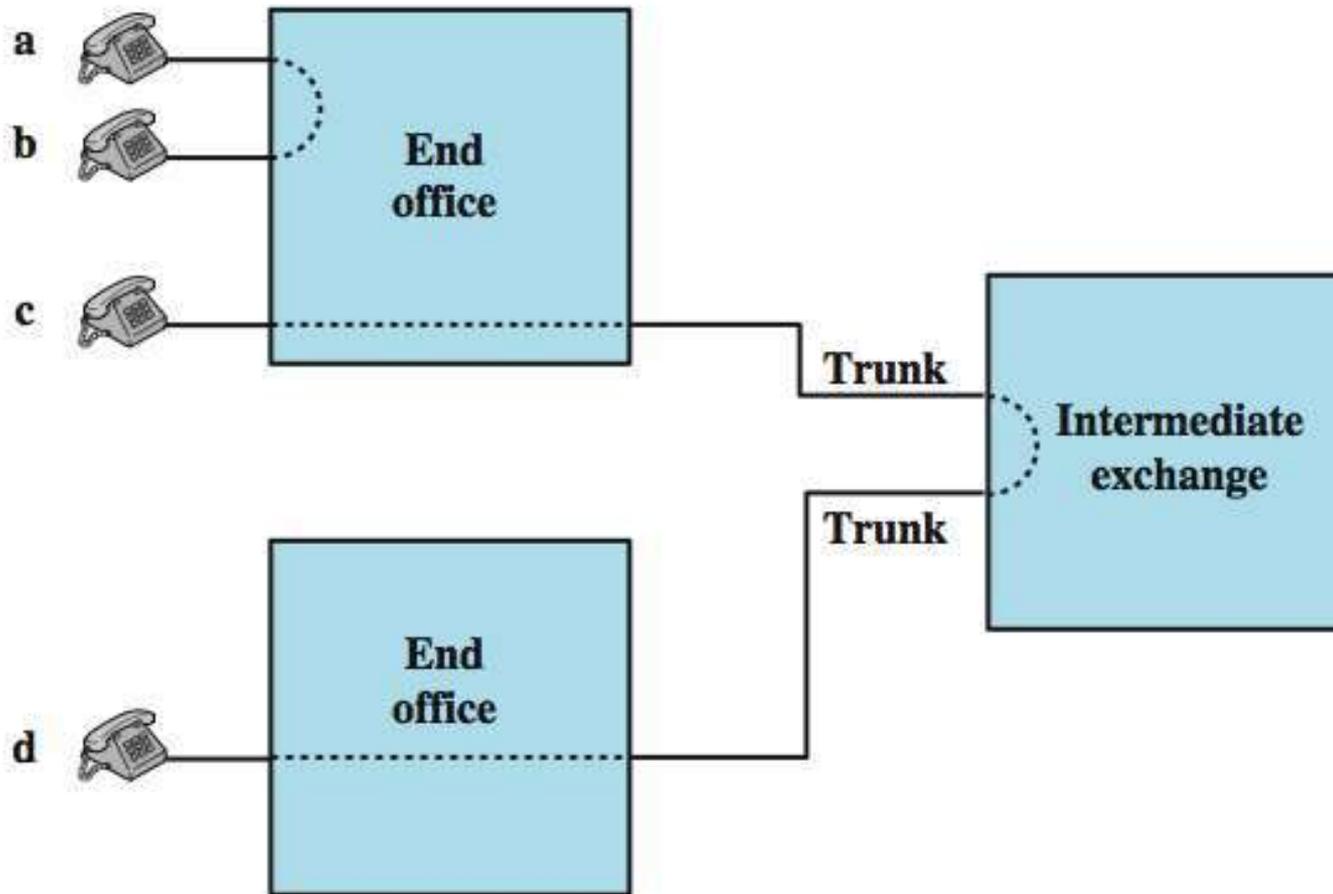
Circuit Switching

- Menggunakan sebuah jalur yang telah ditentukan diantara dua station.
- Memiliki tiga tahap:
 - ***Circuit establishment***
 - ***Data transfer***
 - ***Circuit disconnect***
- Tidak efisien
 - Kapasitas channel diperuntukkan untuk durasi koneksi
 - Jika tidak ada data, kapasitas terbuang percuma
 - Membangun koneksi memakan waktu

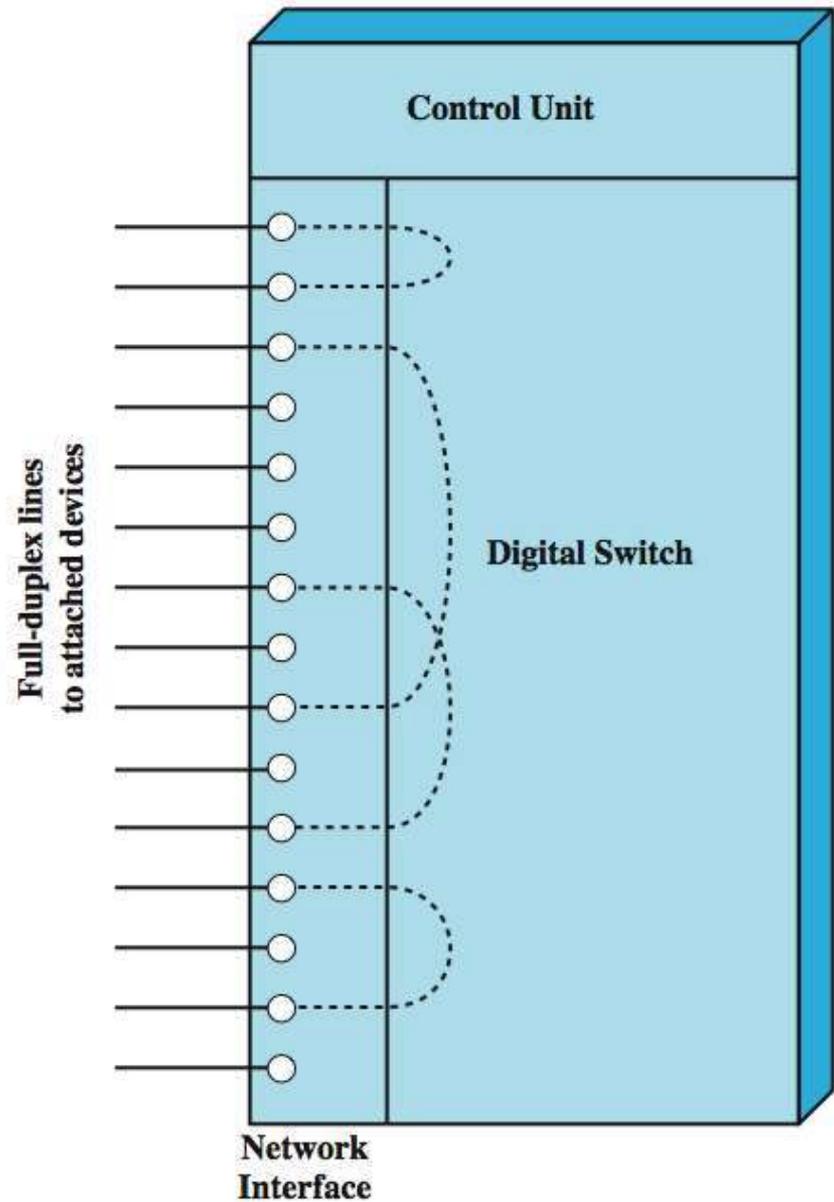
Public Circuit Switched Network



Circuit Establishment



Elementary Node Circuit Switch



Elemen Node Circuit Switching

- Teknologi *circuit switching* terbaik didekati dengan memeriksa operasi dari sebuah *node* tunggal *circuit-switching*. Sebuah jaringan yang dibangun di sekitar *node* tunggal *circuit-switching* terdiri dari kumpulan stasiun yang melekat pada unit *switching* pusat.
- *Switch* pusat menetapkan jalur khusus antara dua perangkat yang ingin berkomunikasi. Gambar sebelumnya menggambarkan unsur-unsur utama dari suatu jaringan satu-*node*. Garis putus-putus di dalam *switch* melambangkan koneksi yang sedang aktif.
- Jantung dari sistem modern adalah ***switch digital***. Fungsi dari *switch digital* untuk menyediakan jalur sinyal yang transparan antara setiap pasangan perangkat yang melekat.
- *Line* bersifat transparan, dalam hal untuk pasangan perangkat yang melekat, dimana ada hubungan langsung antara keduanya. Biasanya, sambungan harus memungkinkan transmisi *full-duplex*.

Elemen Node Circuit Switching

- **Network interface** merupakan elemen fungsi dan perangkat keras yang diperlukan untuk menghubungkan perangkat digital, seperti perangkat pengolahan data dan telepon digital, ke jaringan. Telepon analog juga dapat dilampirkan jika antarmuka jaringan berisi logika untuk mengkonversi sinyal digital.
- *Trunks* ke *switch digital* lainnya membawa sinyal TDM dan memberikan *link* untuk membangun jaringan *multiple-node*.
- **Unit kontrol** melakukan tiga tugas umum. **Pertama**, membentuk koneksi. Hal ini umumnya dilakukan berdasarkan permintaan, yaitu, atas permintaan dari perangkat yang terpasang.
- **Kedua**, unit kontrol harus mempertahankan koneksi. Karena digital *switch* menggunakan prinsip pembagian waktu, hal ini membutuhkan manipulasi berkelanjutan dari elemen *switching*.
- **Ketiga**, unit kontrol harus menghentikan koneksi, baik dalam menanggapi permintaan dari salah satu pihak atau karena alasan tersendiri.

Packet Switching

- *Circuit switching* dirancang untuk suara.
- *Packet switching* dirancang untuk data.
- Data ditransmisikan didalam paket-paket kecil.
- Paket mengandung data pengguna dan informasi kontrol
 - ***user data may be part of a larger message***
 - ***control info includes routing (addressing) info***
- Didalam setiap *node*, *packet* diterima, disimpan (dibufer) dan dialihkan ke *node* selanjutnya

Keuntungan

- Efisiensi jalur
 - *Link* tunggal digunakan oleh banyak paket sepanjang waktu
 - *Packet* antri dan ditransmisikan secepat mungkin
- Perubahan kecepatan data
 - *Stations* yang memiliki kecepatan berbeda terhubung ke *local node* berdasarkan kecepatan tertentu
 - *Node* membuffer data jika diperlukan untuk menghitung kecepatan
- *Packet* diterima bahkan ketika jaringan sibuk
- Prioritas dapat digunakan

Switching Techniques

- *Station* memecah pesan kedalam paket-paket
- Satu *packet* dikirim pada satu waktu ke jaringan
- Perutean paket dapat ditangani melalui dua cara:
 - ***Datagram***
 - ***Virtual Circuit***

Datagram Diagram

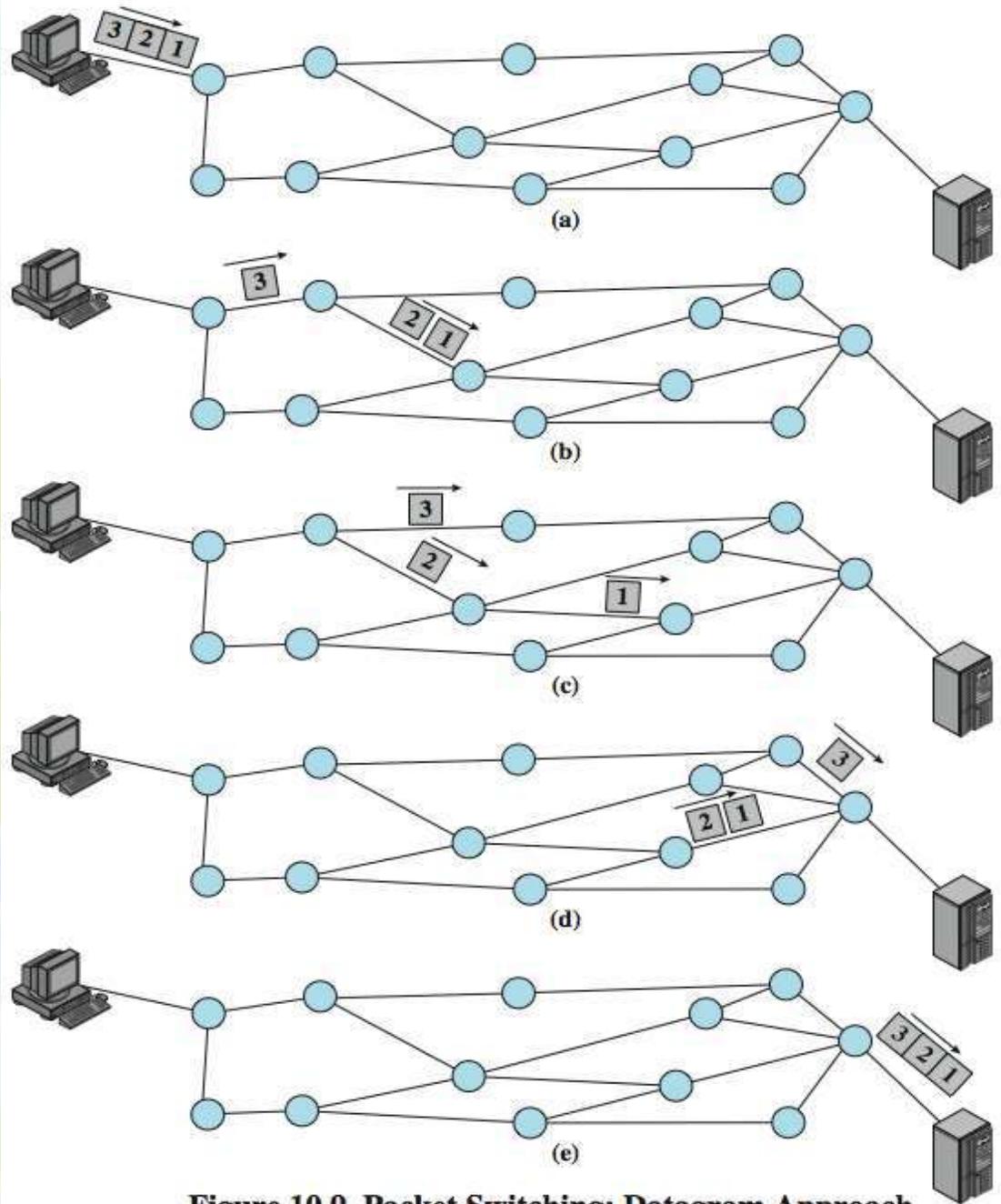


Figure 10.9 Packet Switching: Datagram Approach

Virtual Circuit Diagram

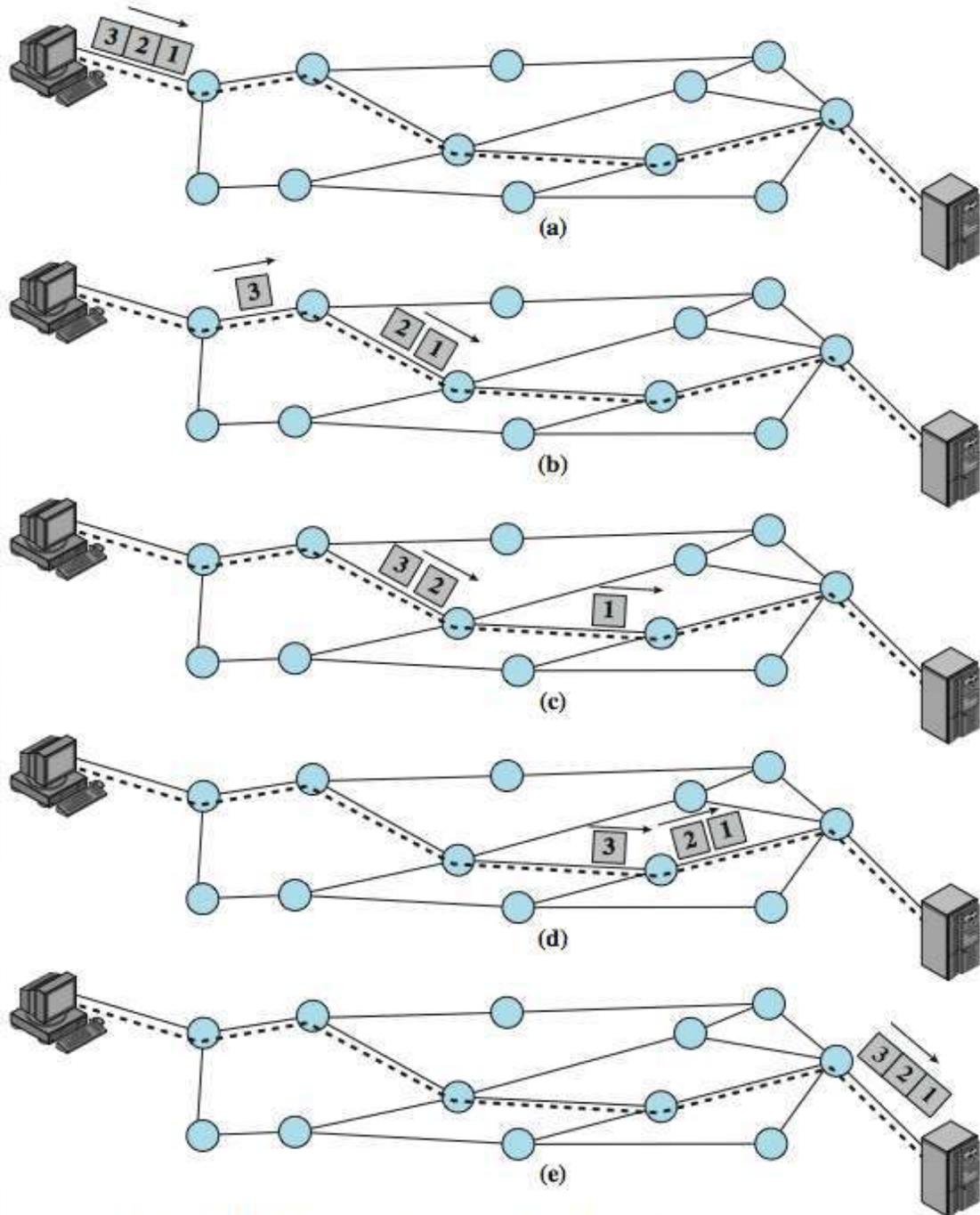


Figure 10.10 Packet Switching: Virtual-Circuit Approach

Virtual Circuits vs Datagram

- Virtual circuits
 - Jaringan dapat memberikan kendali eror dan urutan
 - Paket dialihkan lebih cepat
 - Kurang handal
- Datagram
 - Tidak ada tahap *call setup phase*
 - Lebih fleksibel
 - Lebih handal

Circuit vs Packet Switching

- Kinerja bergantung pada bermacam delay
 - *Propagation Delay*
 - *Transmission Time*
 - *Node Delay*
- Berbagai karakteristik lain, termasuk:
 - Transparansi
 - Jumlah *Overhead*

X.25

- Standar ITU-T untuk antarmuka antara *host* (komputer) dengan jaringan *packet switching*.
- Mempunyai fungsi yang didefinisikan pada tiga level, yaitu:
 - ***Physical Level***
 - ***Link Level***
 - ***Packet Level***

X.25 – Physical Level

- Antarmuka fisik diantara *station* (komputer, terminal) dan *link* yang menghubungkan *station* ke *node packet-switching*.
- Memiliki dua ujung yang berbeda, yaitu:
 - Data Terminal Equipment DTE (user equipment)
 - Data Circuit-terminating Equipment DCE (node)
- X.21 adalah spesifikasi physical layer

X.25 – Link Level

- *Link Access Protocol Balanced* (LAPB)
 - Bagian dari HDLC
- Memberikan transfer data yang handal melalui *link*
- Mengirim data dalam bentuk urutan *frame*

X.25 – Packet Level

- Menyediakan layanan sirkuit virtual untuk memberikan koneksi logik diantara dua *station* melalui jaringan.
- Semua data didalam koneksi berbentuk aliran tunggal antara dua *station*.
- Dibangun berdasarkan permintaan.
- Diistilahkan dengan *external virtual circuits*.

Issues with X.25

- Fitur kunci meliputi:
 - *call control packets* → menyiapkan dan membersihkan sirkuit virtual
 - *multiplexing* dari sirkuit virtual pada layer 3
 - level 2 dan 3 mengandung kontrol aliran dan error
- Mempunyai *overhead* yang besar.
- Tidak cocok untuk sistem digital modern.

Frame Relay

- Dirancang untuk mengeliminasi *overhead* dari X.25
- Perbedaan kunci:
 - *call control* dibawa didalam koneksi logik yang terpisah
 - *multiplexing* dan switching pada layer 2
 - Tidak ada kendali aliran dan eror hop ke hop
 - Lebih kepada kendali aliran dan eror end to end
- Frame data pengguna tunggal dikirim dari *source* ke *destination* dan *higher layer* mengirim kembali ACK

Keuntungan dan Kerugian Frame Relay

- Kerugian:
 - Tidak adanya kemampuan kontrol aliran dan kesalahan *link by link*
- Keuntungan:
 - Kesederhanaan proses komunikasi → delay menjadi rendah

LAPF Sebagai Control Pada Frame Relay

- LAPF (*Link Access Procedure for Frame Mode Bearer Services*) digunakan didalam *Frame Relay* merupakan bagian dari *data link*.
- Fungsi LAPF yang digunakan:
 - Pembatasan, penyelarasan, dan transparansi frame
 - Multiplexing dan demultiplexing menggunakan field addressing
 - Memastikan frame merupakan jumlah integral dari oktet
 - Memastikan frame tidak terlalu panjang ataupun terlalu pendek
 - Deteksi error pada transmisi
 - Fungsi kendali kemacetan