

## MULTIPLEXING

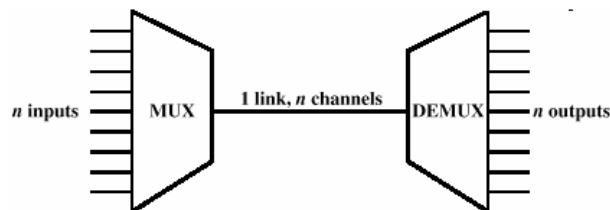
**Multiplexing** : rangkaian yang memiliki banyak input tetapi hanya 1 output dan dengan menggunakan sinyal-sinyal kendali, kita dapat mengatur penyaluran input tertentu kepada outputnya, sehingga memungkinkan terjadinya transmisi sinyal yang banyak melalui media tunggal. (penggabungan 2 sinyal atau lebih untuk disalurkan ke dalam 1 saluran komunikasi).

Keuntungannya :

- host hanya butuh satu port I/O untuk n terminal
- hanya satu line transmisi yang dibutuhkan
- menghemat biaya penggunaan saluran komunikasi
- memanfaatkan sumberdaya seefisien mungkin
- Menggunakan kapasitas saluran semaximum mungkin
- Karakteristik permintaan komunikasi pada umumnya memerlukan penyaluran data dari beberapa terminal ke titik yang sama

3 teknik multiplexing :

- frequency-division multiplexing (FDM)
- time-division multiplexing (TDM)
- statistical time-division multiplexing (STDM)



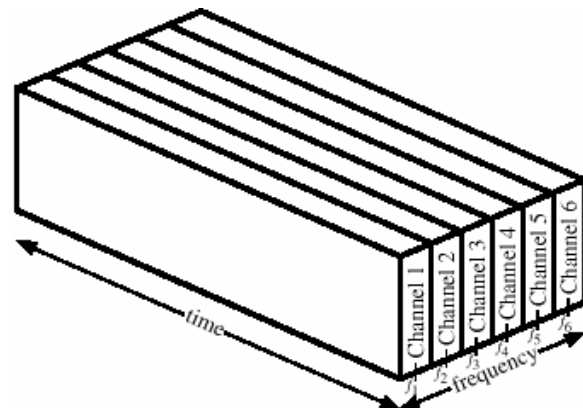
**Multiplexing**

Pemilihan FDM, TDM dan STDM ditentukan oleh :

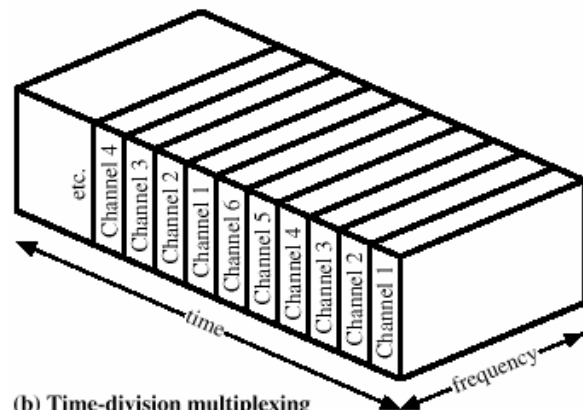
- kapasitas kanal,
- harga peralatan
- konfigurasinya.

### Frequency Division Multiplexing (FDM)

Adalah mux yang paling umum dan banyak dipakai, dengan menumpuk sinyal pada bidang frekuensi. Data yang dikirimkan akan dicampur berdasarkan frekuensi. Banyak digunakan pada pengiriman sinyal analog. Data tiap kanal dimodulasikan dengan FSK untuk voice grade channel.



(a) Frequency-division multiplexing



(b) Time-division multiplexing

a). FDM dan b).TDM

FDM disebut "code transparent" artinya sistem sandi yang dipakai oleh data tidak memberi pengaruh. FDM dapat beroperasi secara full duplex 2 atau 4 kawat. Contoh FDM adalah pada penggunaan radio dan TV

Enam sumber sinyal dimasukkan ke dalam suatu multiplexer, yang memodulasi tiap sinyal ke dalam frekuensi yang berbeda ( $f_1, \dots, f_6$ ). Tiap sinyal modulasi memerlukan bandwidth center tertentu disekitar frekuensi carriernya, dinyatakan sebagai suatu channel.

Sinyal input (analog / digital) akan ditransmisikan melalui medium dengan sinyal analog. Contohnya yaitu transmisi full-duplex FSK (Frequency Shift Keying), broadcast dan TV kabel.

### Synchronous Time-Division Multiplexing

Pengiriman data dengan mencampur data berdasarkan waktu sinyal data tersebut dikirimkan. Digunakan untuk transmisi sinyal digital, bit data dari terminal secara bergantian diselipkan diantara

bit data dari terminal lain. Pemancar dan penerima harus sinkron agar masing-masing penerima menerima data yang ditujukan kepadanya. TDM hanya digunakan untuk komunikasi titik ke titik. TDM lebih efisien daripada FDM karena 1 saluran komunikasi telepon dapat dipakai sampai dengan 30 terminal sekaligus.

Sinyal digital yang banyak (sinyal analog yang membawa data digital) melewati transmisi tunggal dengan cara pembagian (=interlaving) porsi yang dapat berupa level bit atau dalam blok-blok byte atau yang lebih besar dari tiap sinyal pada suatu waktu.

TDM biasanya digunakan untuk komunikasi point to point. Pada TDM, penambahan peralatan pengiriman data lebih mudah dilakukan karena tidak akan mempengaruhi peralat-an yang sudah ada sampai pada batas-batas tertentu.

TDM lebih efisien daripada FDM karena 1 saluran komunikasi telpon misalnya, dapat dipakai sampai dengan 30 terminal sekaligus.

TDM yang umum dikenal adalah PCM. Terdapat 4 metode untuk coding amplitudo yaitu :

- PAM (Pulse Amplitudo Modulation)
- PPM (Pulse Position Modulation)
- PCM (Pulse Code Modulation)
- PDM (Pulse Duration Modulation)

Yang paling umum digunakan adalah PCM. Perkembangan terakhir dari tehnik multiplexing ialah Statistical Time Division Multiplexing (STDM) yang mempunyai keuntungan dalam efisiensi penggunaan saluran secara lebih baik.

#### Statistical Time-Division Multiplexing

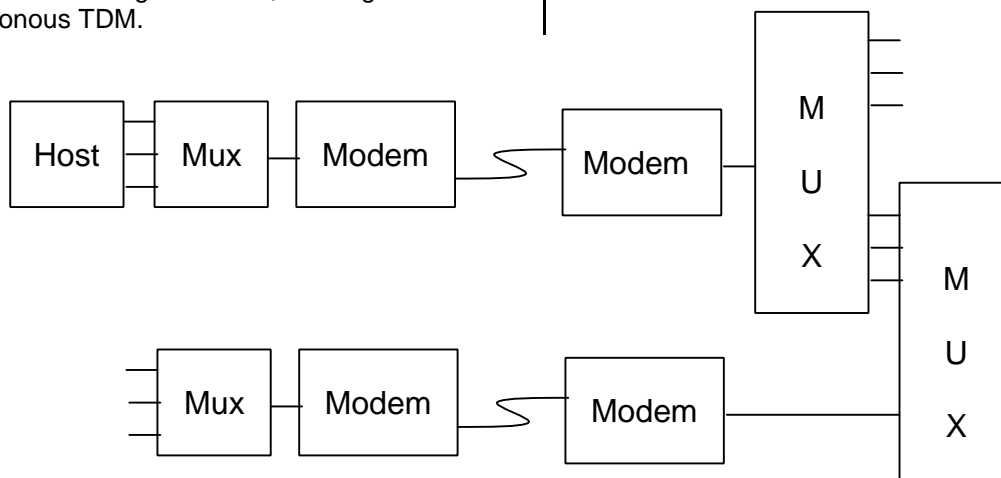
Statistical TDM dikenal juga sebagai asynchronous TDM dan intelligent TDM, sebagai alternatif synchronous TDM.

Efisiensi penggunaan saluran secara lebih baik dibandingkan FDM dan TDM. Memberikan kanal hanya pada terminal yang membutuhkannya dan memanfaatkan sifat lalu lintas yang mengikuti karakteristik statistik. STDM dapat mengidentifikasi terminal mana yang menggagur / terminal mana yang membutuhkan transmisi dan mengalokasikan waktu pada jalur yang dibutuhkan.

Untuk input, fungsi multiplexer ini untuk men-scan buffer-buffer input, mengumpulkan data sampai penuh, dan kemudian mengirim frame tersebut. Dan untuk output, multiplexer menerima suatu frame dan mendistribusikan slot-slot data ke buffer output tertentu.

#### Jenis-jenis MUX :

- Mux inversi, dilengkapi path data antara komputer dan mengambil jalur berkecepatan tinggi dan memisahkan menjadi beberapa jalur yang berkecepatan rendah yang akan dikombinasikan dengan mux inversi lain yang telah tersambung dengan komputer lain.
- Mux T-1, Mux khusus yang dikombinasikan dengan unit pelayanan data berkapasitas tinggi yang mengoperasi-kan ujung sambungan mux T-1 (sambungan komunikasi yang bertransmisi pada 1,544 juta bps yang dibagi menjadi sirkuit tingkat suara 24, 48, 96.
- Mux multiport, mengkombinasikan modem dan peralatan mux divisi waktu menjadi peralatan tunggal. Jalur input modem mempunyai kecepatan transmisi beraneka ragam.
- Mux Fiber Optik, berorientasi pada beberapa chanel data dimana tiap channel bertransmisi pada 64000 bps per channel dan melakukan multiplex pada channel menjadi 14 juta bps pada jalur fiber optik.



Missa Lamsani

**Konsentrator / pengumpul**

Merupakan antarmuka antara sejumlah terminal dengan saluran ke komputer pusat. Digunakan sebagai pengganti/ bersama dengan mux.

Seperti mux, tapi pada mux, data yang diterima segera diteruskan ke tujuan. Konsentrator akan mengumpulkan semua data yang diterimanya sampai batas waktu tertentu dan kemudian baru disalurkan secara bersamaan ke tujuan.

Sering mempunyai prosesor dan memori sendiri sehingga membebaskan komputer utama dari masalah komunikasi data dan melakukan pemeriksaan data yang diterima / dikirim dan bila perlu melakukan koreksi.

Tugas konsentrator :

1. Line servicing, membentuk hubungan, identifikasi terminal, menentukan kecepatan dan pelayanan yang dibutuhkan dan polling.
2. Konversi kecepatan dan kode, dapat melacak sinyal masuk dan mengetahui kecepatannya, dan kecepatan / kode akan dikonversi sesuai dengan kebutuhan.
3. Meratakan traffic, menggunakan saluran secara efisien. Contohnya tiap terminal dapat mengirimkan datanya walaupun pihak yang dituju masih sibuk. Data yang dikirimkan akan disimpan untuk sementara waktu dan dikirimkan ke tujuan bilamana tempat yang dituju bebas.
4. Error control, data yang masuk diperiksa keandalannya dan memberikan kode untuk pengiriman data ke komputer pusat. Dan dapat melayani permintaan pengulangan pengiriman data karena terjadi kesalahan. Memungkinkan ekspansi sistem tanpa perlu mengganggu pusat. Dapat mengganti jenis terminal dengan yang lebih efisien tanpa modifikasi pada pusat.