

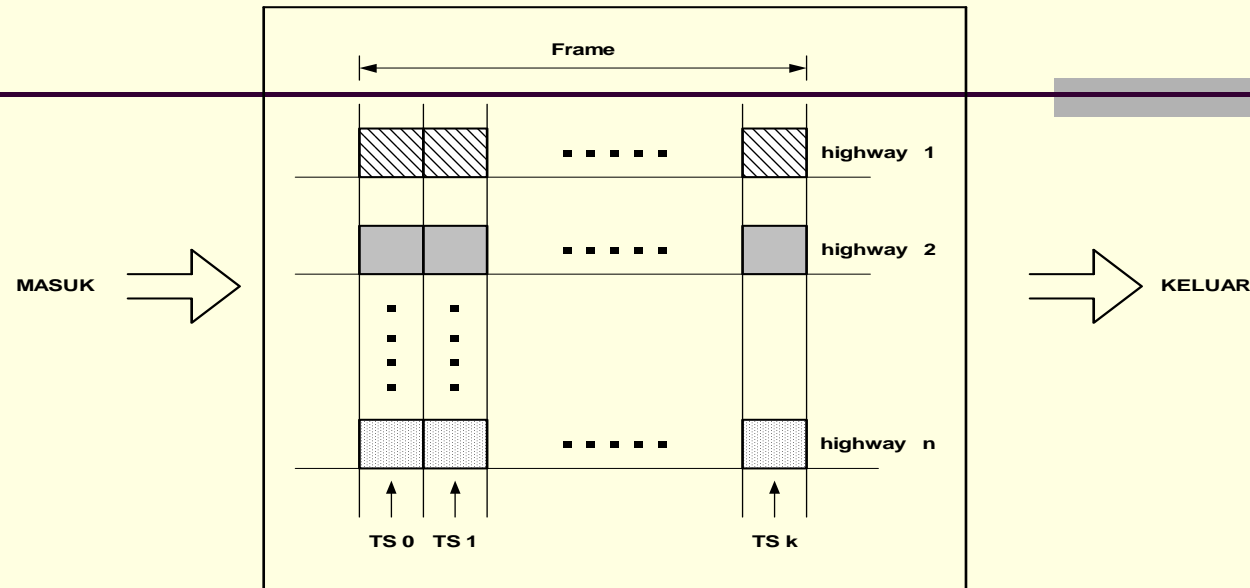


TEKNIK SWITCHING



**SWITCHING BERTINGKAT DAN
PROBABILITAS BLOCKING**

Pendahuluan



- Trafik harus digital
- Trafik atau informasi (dari user terminal masuk di time slot tertentu pada frame (highway) tertentu
- Switching : mempertukarkan isi dari time slot dan frame tertentu

Contoh sentral dengan switching network digital : EWSD, NEAX-61E, 5-ESS, dll
EWSD : Electronic Wahler System Digital
NEAX : Nipon Electronic Automatic Exchange
ESS : Electronic Switching System

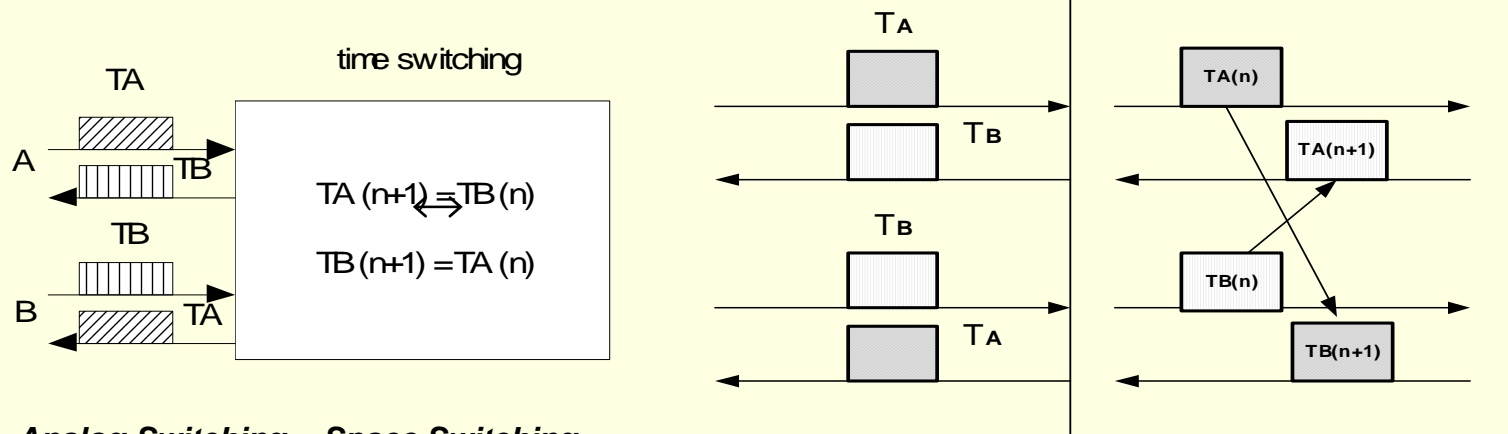
Standar :
- Jumlah frame dalam SN
- Jumlah TS dalam frame

Mengacu pada IST (International Switching and Transmission)
Standar Transmisi Switch : PCM 30 ----- 1 Frame = 32 Ts

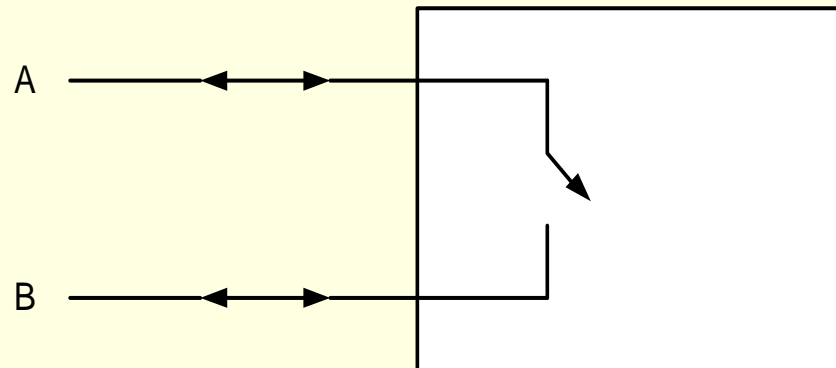
Pendahuluan

- Konsep :

Digital Switching ~ Time Switching



Analog Switching ~ Space Switching

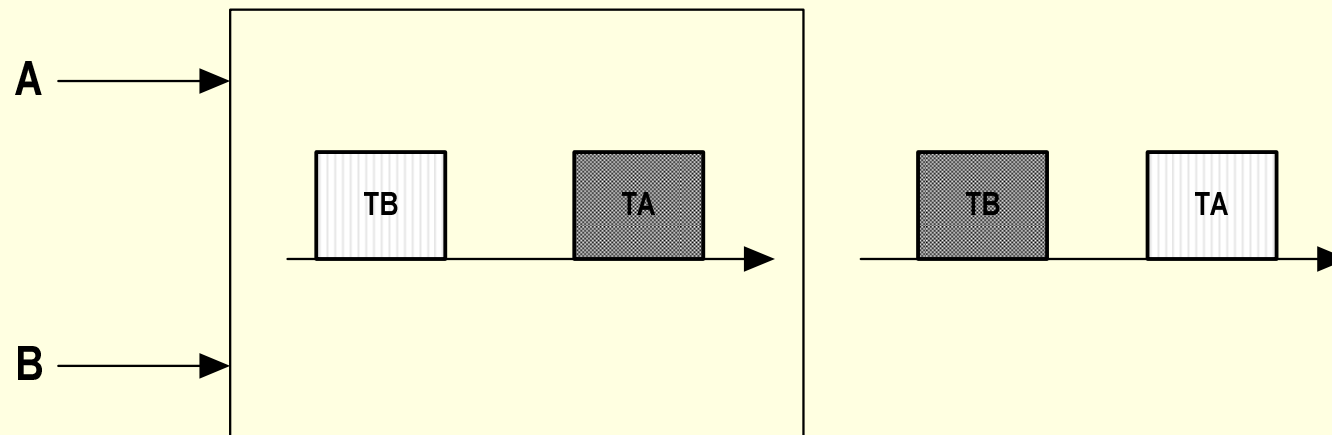


Closed saat menghubungkan A >>> B

Pendahuluan

Jenis dari Time Switching

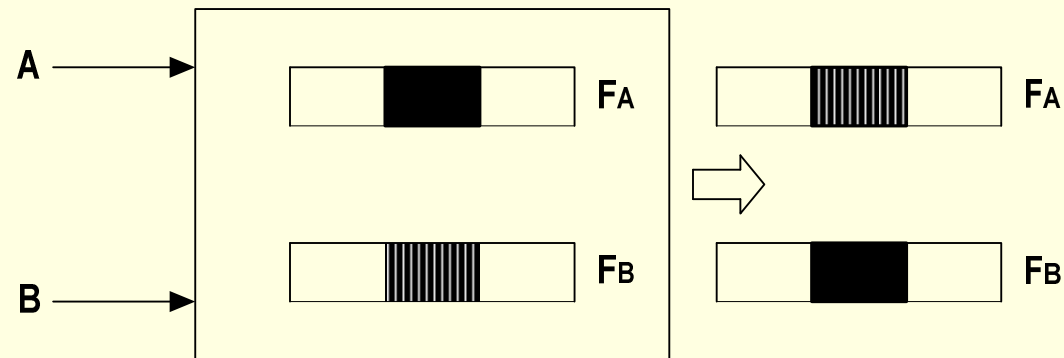
1. *Time Switch – time Switching ~ Time Switch (T)*



Proses :

- Pertukaran 'isi' time slot yang berbeda tetapi terletak pada frame (highway yang sama)

2. Space Switch – Time Switching = Space Switch (S)

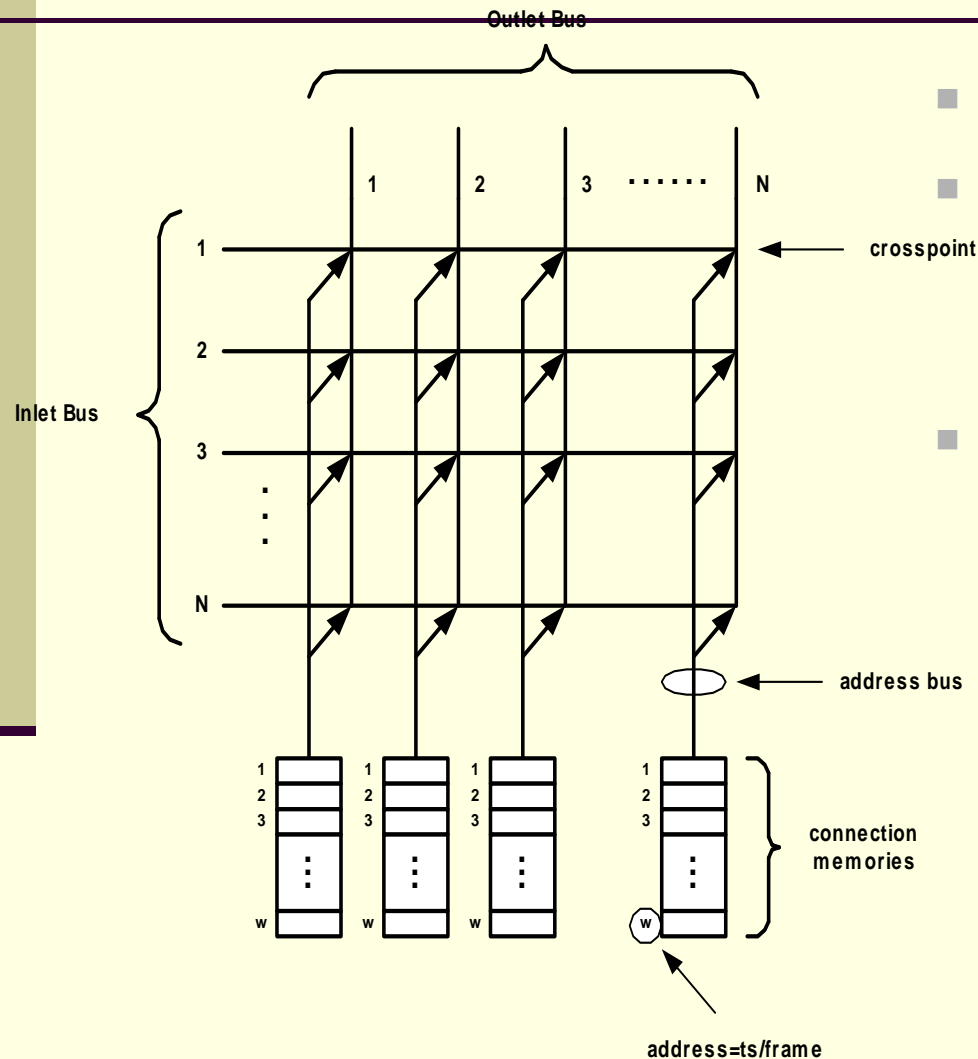


Proses :

- *pertukaran 'isi' time slot bernomor sama dari frame (atau highway) yang berbeda*

- Pada SN berkapasitas 'kecil' (kurang $\ll 32$) menggunakan single stage time switch (T) atau space switch (S)
- Pada SN kapasitas $\gg 32$, menggunakan Multistage Switching
Contoh : - 3 tingkat STS atau TST
- 5 tingkat STSTS atau TSTST
- Makin besar kapasitas SN : - stage semakin banyak
- rate dari switching makin tinggi

Space Switch



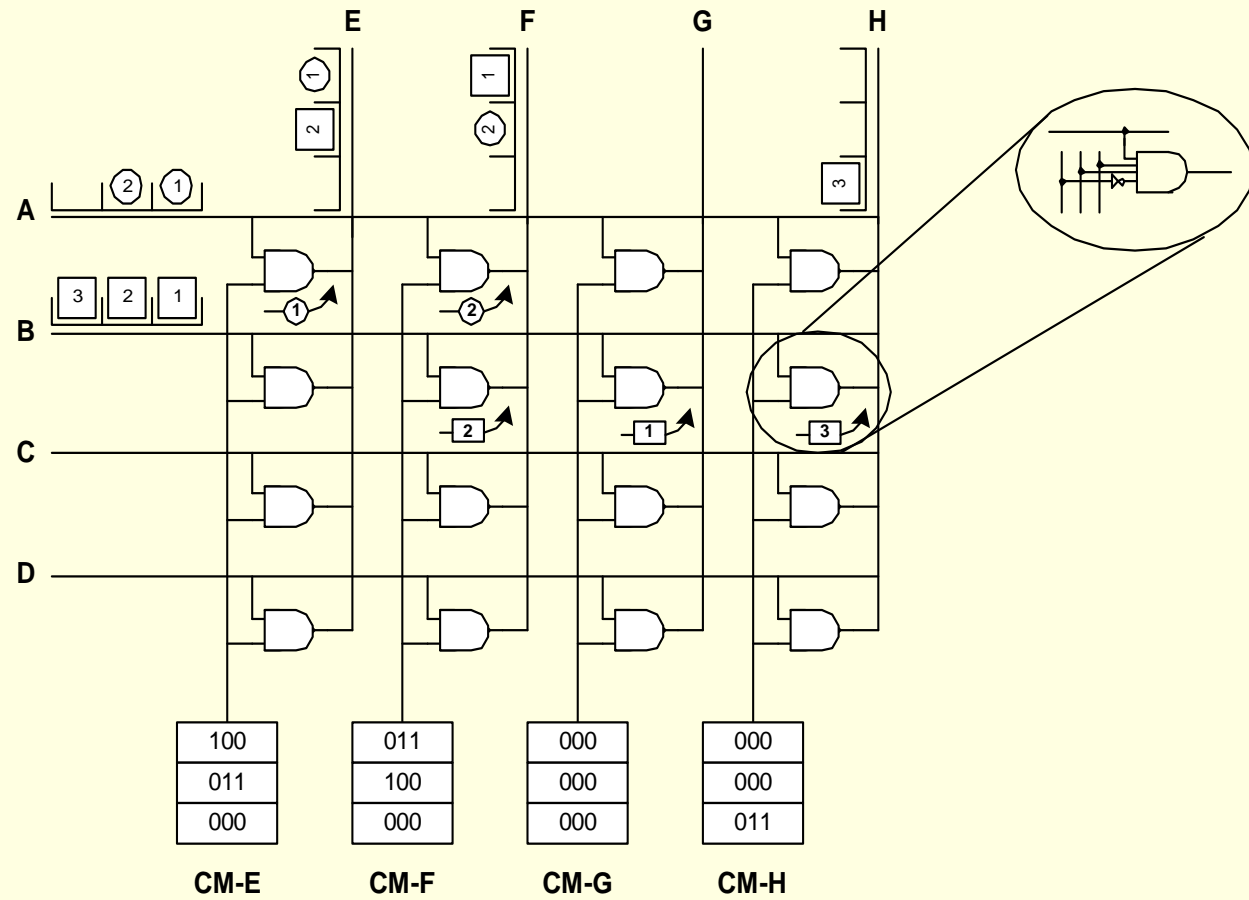
- Address = timeslot : Adress 1 = ts 1
Adress 2 = ts 2
- Word length = Σ cross point dalam 1 kolom + 1 untuk menyatakan crosspoint bebas (open)

Word Length = $n + 1 = 2^{(n+1)}$ bit

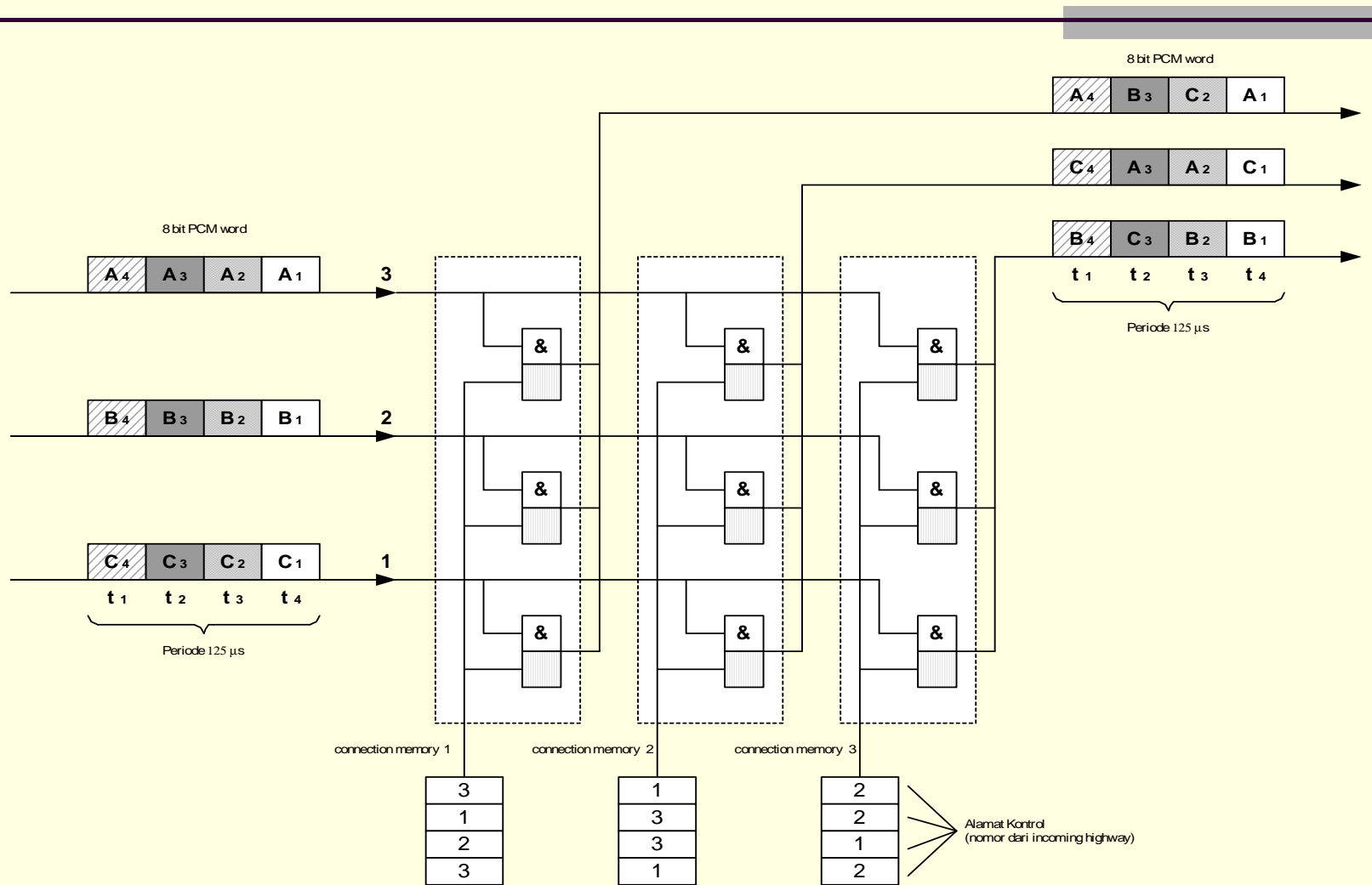
Proseses :

- CM (connection memory) diisi address crosspoint yang dipilih
- Switching Control membaca isi tiap sel berdasarkan urutan address (urutan timeslot)
- Selama ts1 menutup, deretan 8 bit ditransfer (serial)
- Proses pembacaan berulang secara siklus

Space Switch

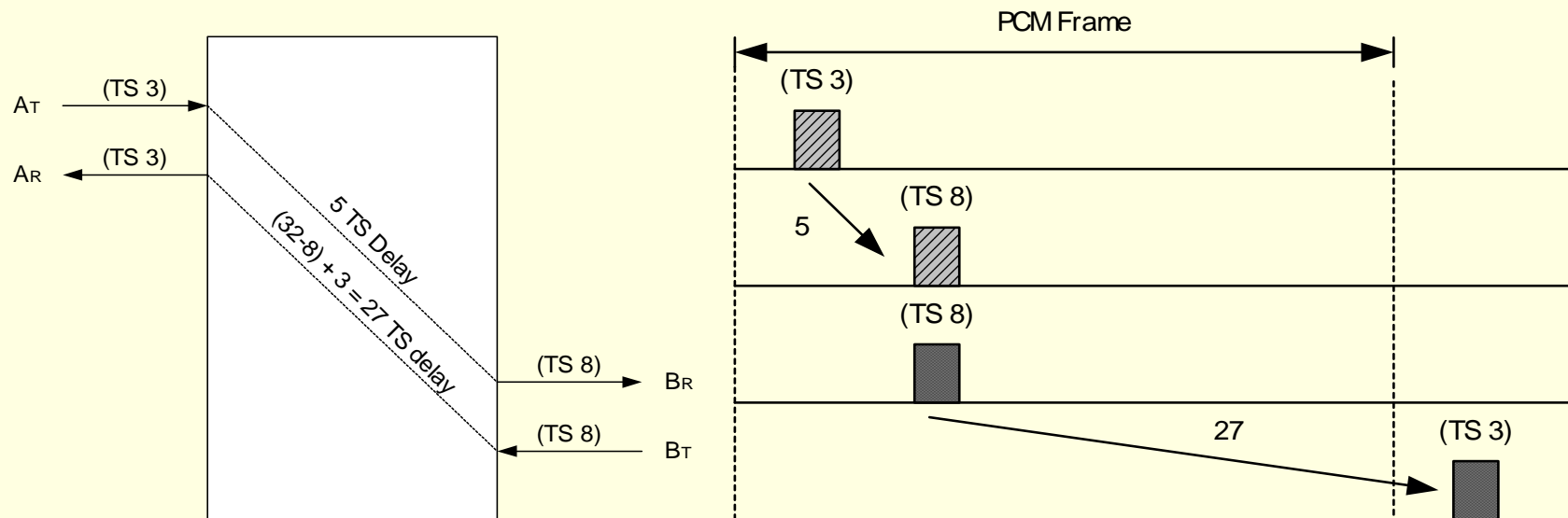


Space Switch

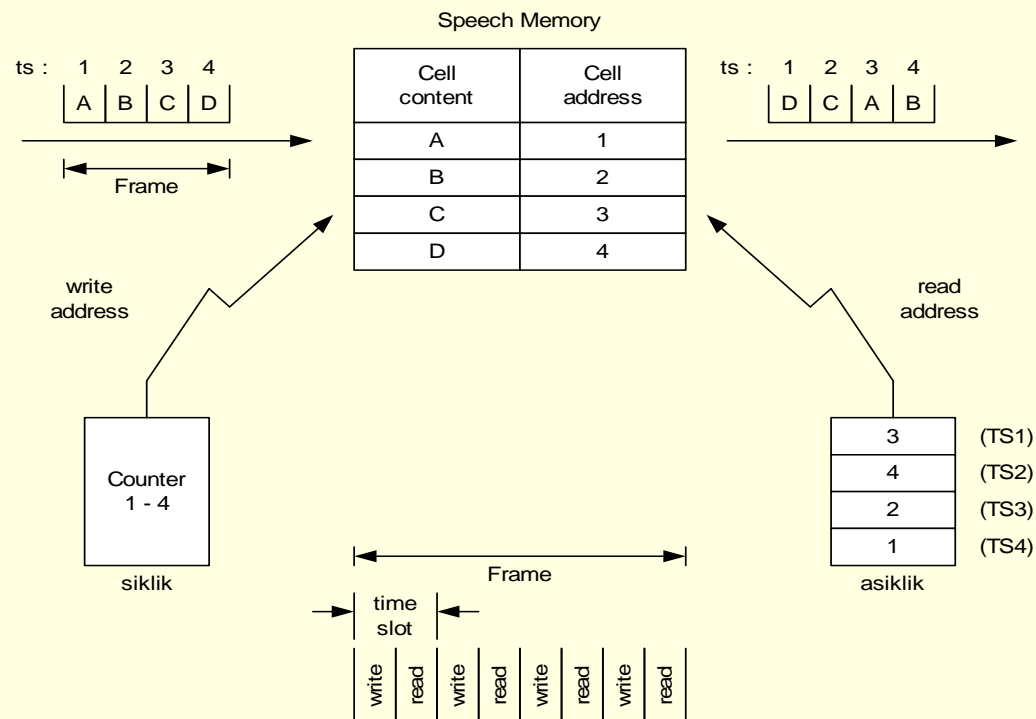


Time Switch

- Space (highway) tetap
- Timeslot berubah, menyebabkan terjadinya delay

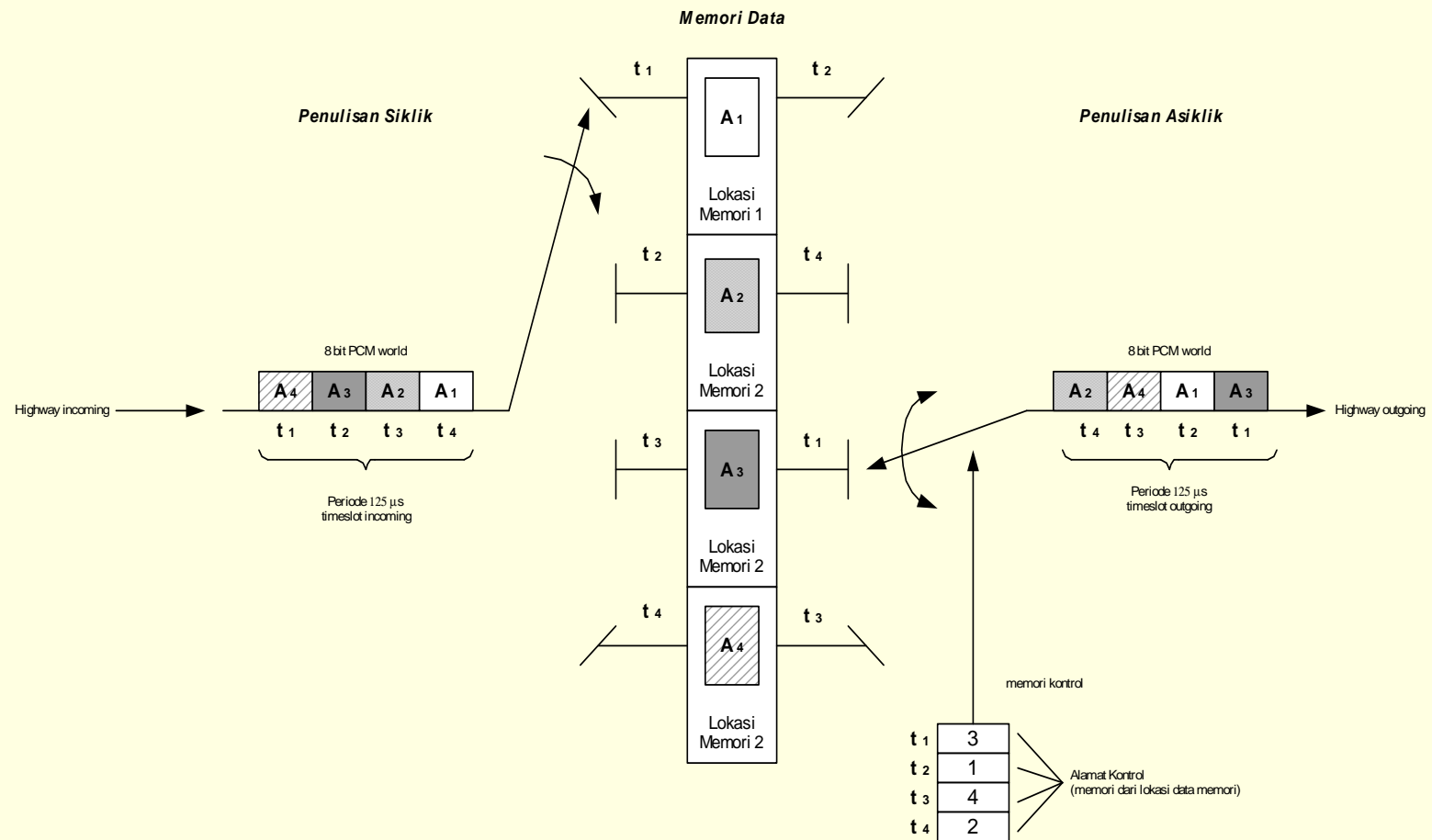


Time Switch



- Speech memory (SM) : Untuk menyimpan isi time slot (PCM) Word
- Connection memory (CM) : Untuk mengontrol pembacaan isi SM ke output bus secara random (asiklik)
- Counter : Untuk mengontrol penulisan isi time slot bus input ke dalam SM secara siklik

Time Switch

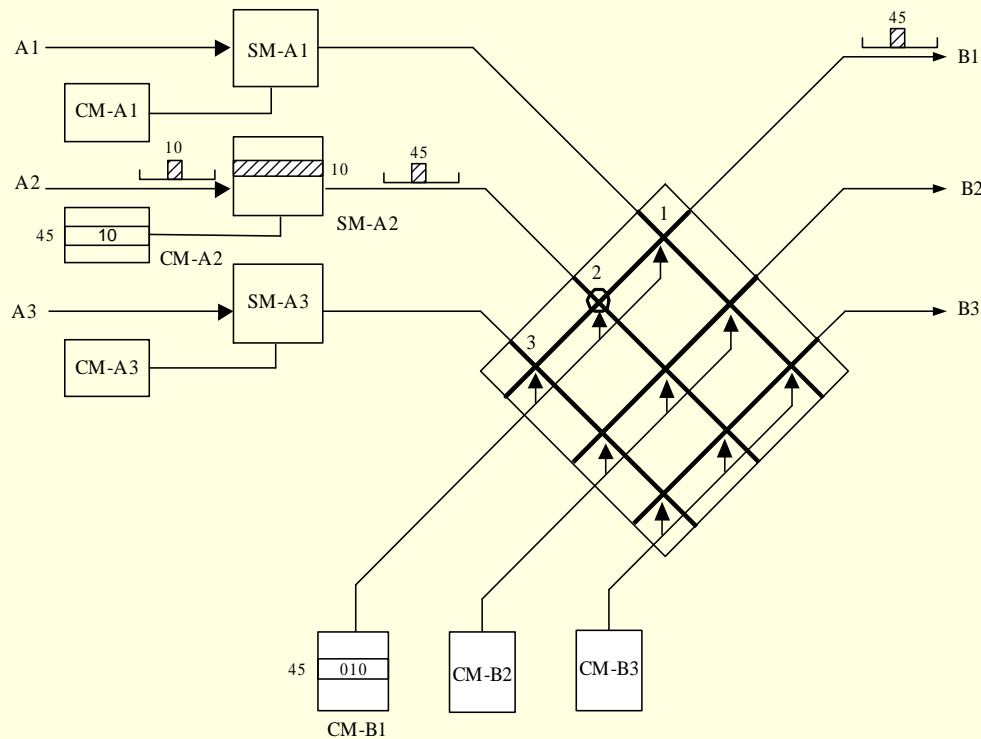


STRUKTUR DIGITAL SWITCHING NETWORK

Struktur Digital Switching Network

- Single space switch memungkinkan terjadinya blocking
- Single time switch yang berkecepatan tinggi memungkinkan terjadinya non-blocking interconnectivity tetapi dengan kapasitas sentral yang besar, single time switch dibatasi oleh teknologi RAM dan kanal logikanya.
- Untuk meningkatkan kapasitas sentral dengan blocking yang rendah biasanya dilakukan dengan menggunakan kombinasi *time switch* dan *space switch*

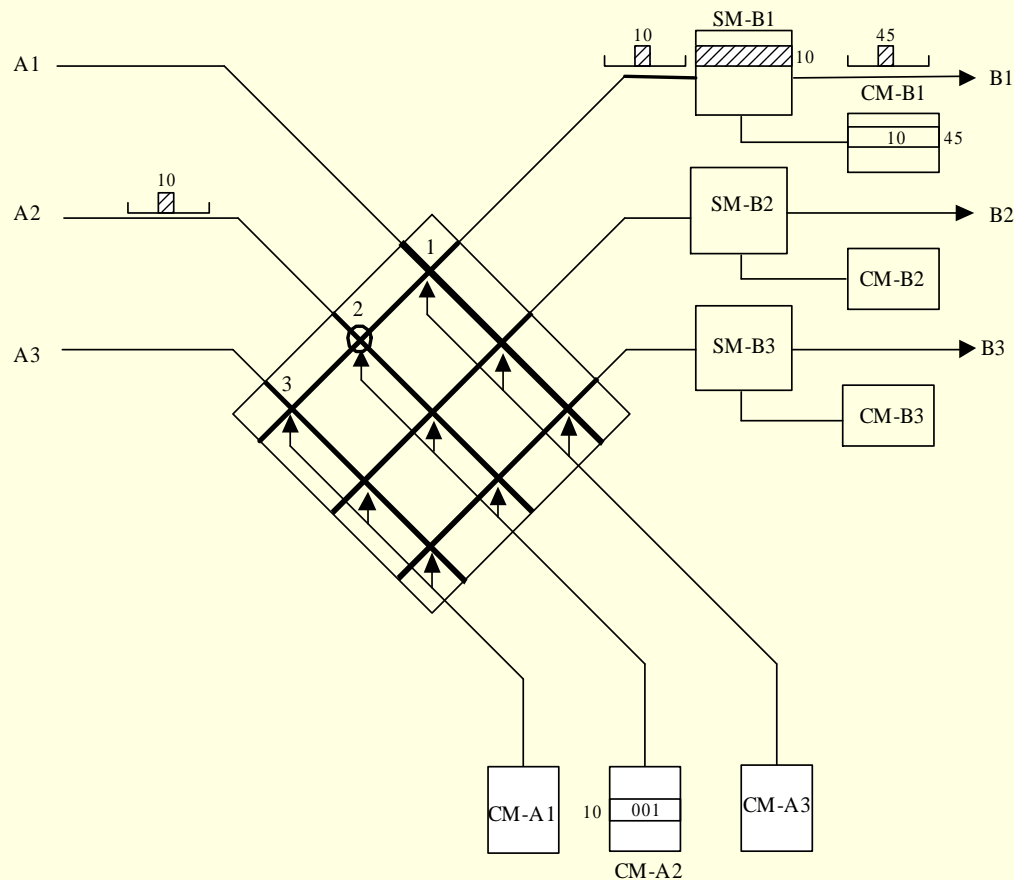
Time Switch T-S



BLOK SWITCH T – S

- Gambar berikut mengilustrasikan hubungan dari A2/ts 10 ke B1/ts 45
- TS block terdiri dari time switch pada setiap input bus dari space switch tunggal.
- Penulisan ke time switch secara siklik dikontrol counter dan pembacaannya asiklik dikontrol oleh Connection Memory (CM).
- Time switch berfungsi untuk menggeser PCM word incoming ke timeslot outgoing yang dikehendaki, sedangkan space switch berfungsi menghubungkan bus (highway) inlet dengan bus outlet.
- Struktur ini masih mempunyai kemungkinan blocking, bawaan dari space switch yang digunakan.

Time Switch S-T

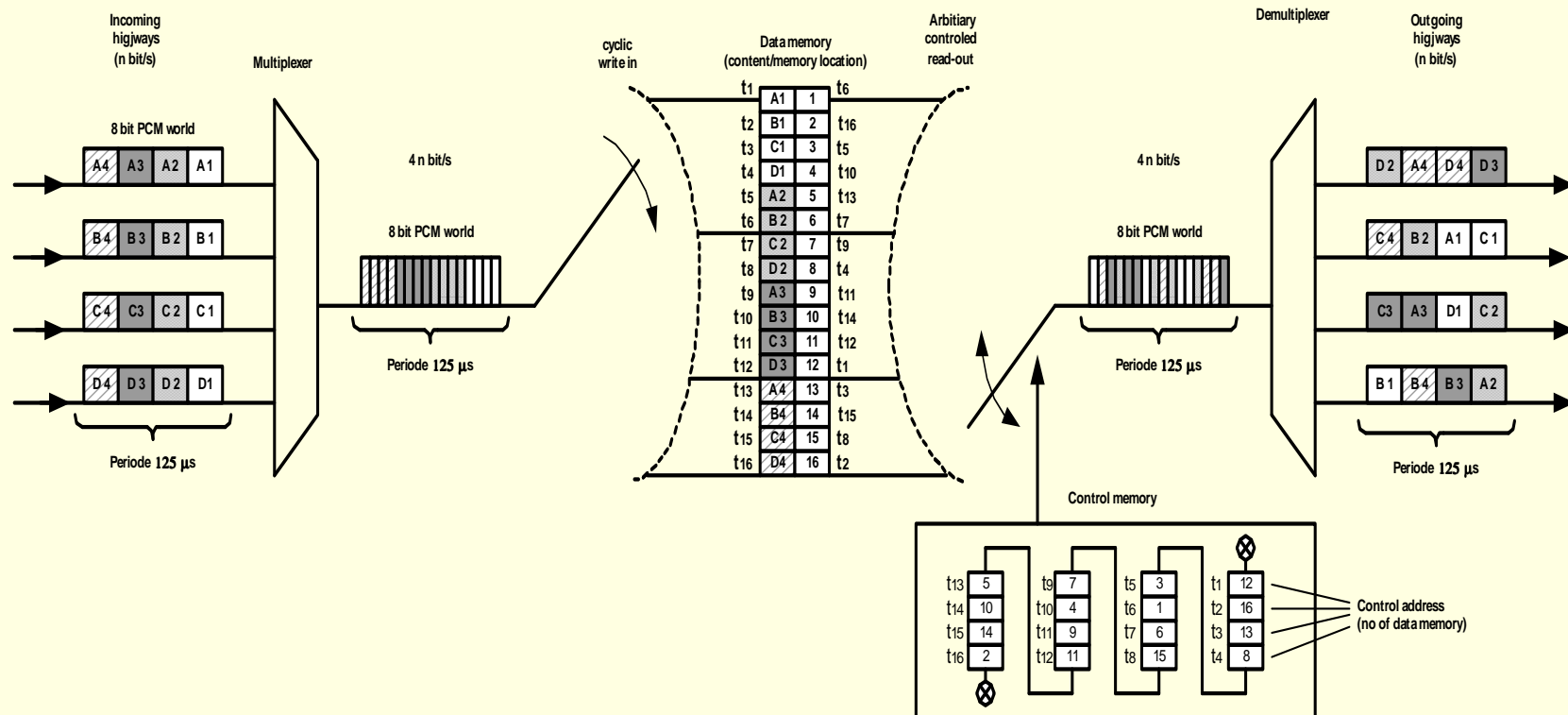


BLOCK SWITCH S-T

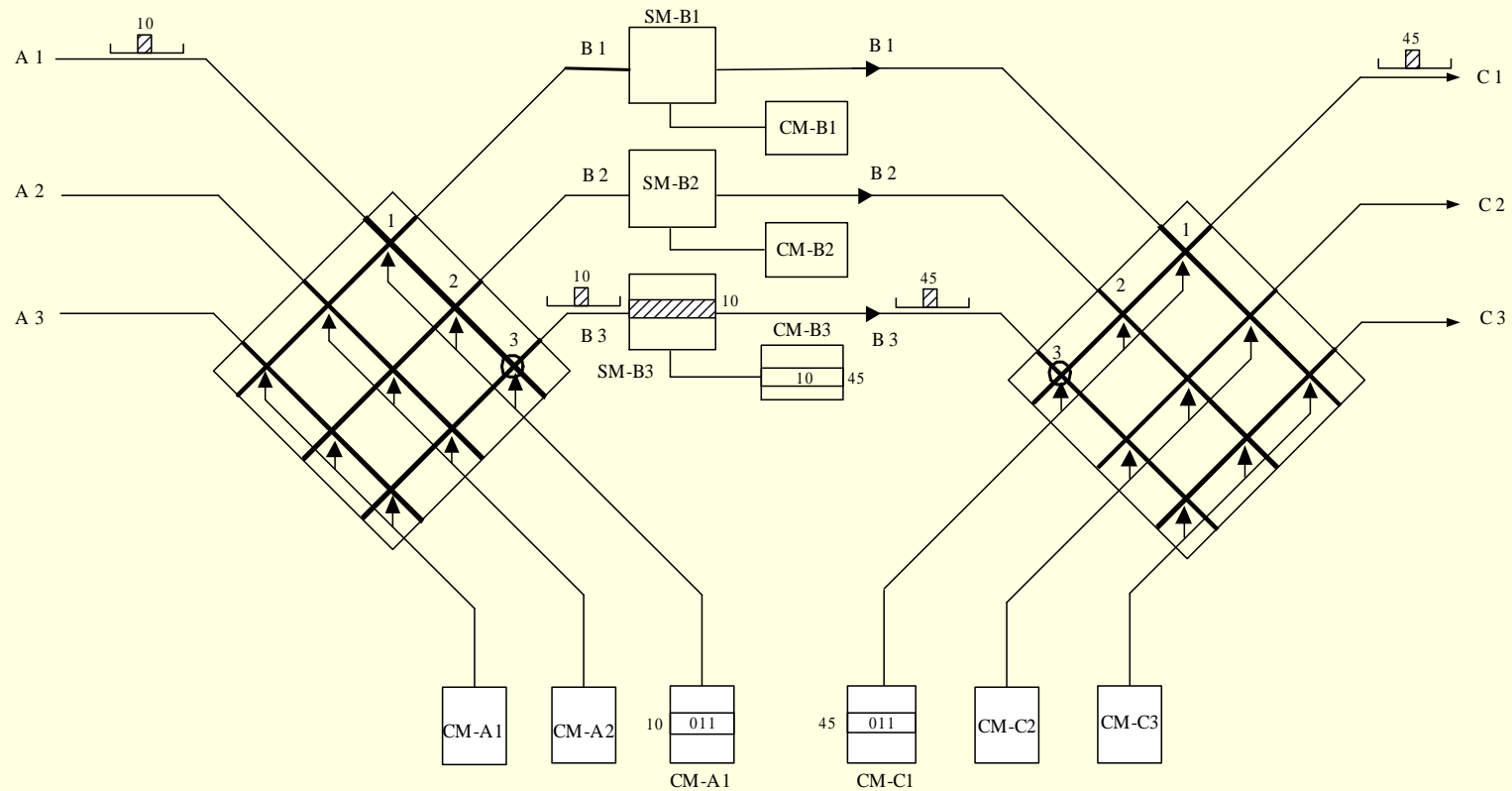
- Karakteristik blok switch S – T mirip dengan blok switch T – S, bedanya adalah pada blok switch S – T space switchnya terletak di depan, menghubungkan bus input (sistem PCM) dengan bus input time switch
- Gambar berikut mengilustrasikan isi CM yang diperlukan untuk menghubungkan A2/ts 10 ke B1/ts 45

Time Switch T-S

■ Contoh Hubungan T-S



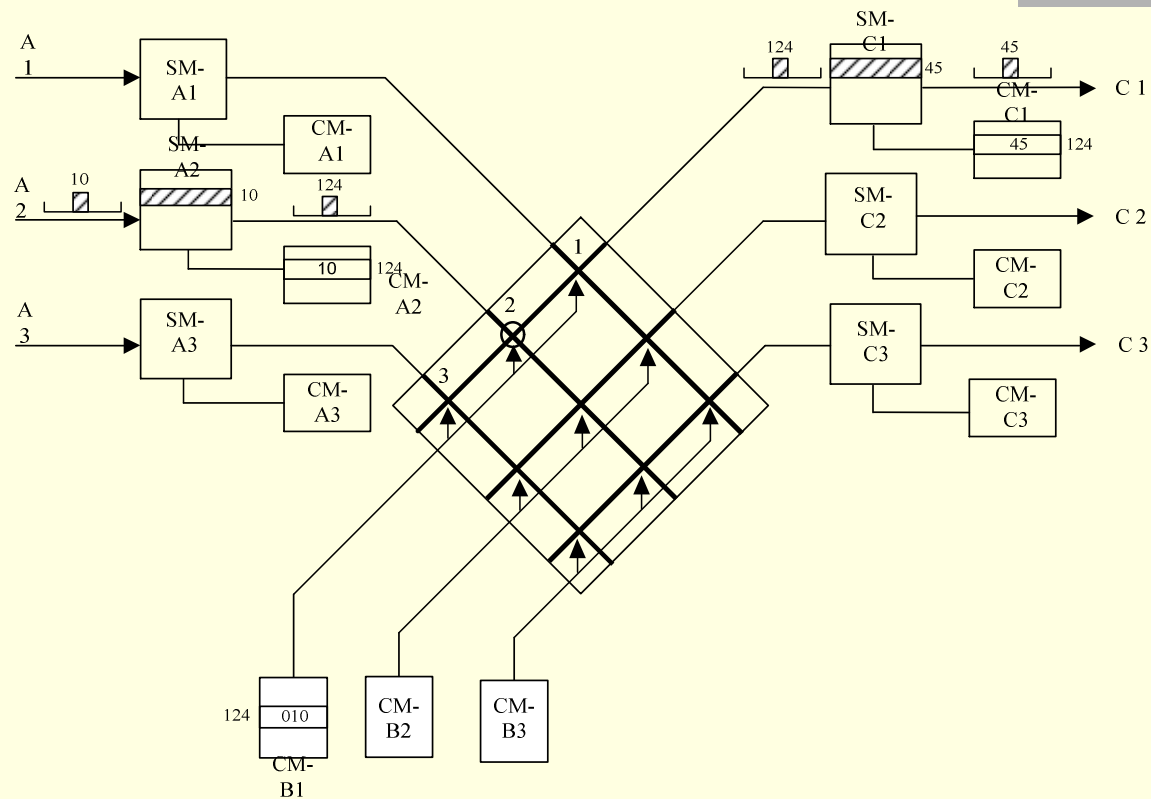
Time Switch S-T-S



BLOK SWITCH STS

- Pada STS switch space switch input menghubungkan bus input dengan time switch dan space switch output menghubungkan time switch dengan bus output.
- Pada gambar diilustrasikan contoh hubungan antara A1/TS10 dengan C1/TS45.
- Pada block switch STS space switch input berorientasi baris sedangkan space switch output berorientasi kolom.

Time Switch T-S-T



BLOK SWITCH T-S-T

- Pada T-S-T, time switch input dihubungkan ke input space switch dan time switch output menghubungkan output space switch dengan bus outlet.
- Pada gambar diperlihatkan suatu panggilan dari A2/TS10 akan dihubungkan ke C1/TS45.
- Penetapan hubungan berlaku untuk hubungan dua arah (arah kirim dan arah terima), untuk itu diperlukan jalur balik untuk mentransfer pembicaraan dari C1/TS45 ke A2/TS10.
- Untuk memudahkan pengontrolan biasanya penetapan jalur dilakukan secara simetris.

Time Switch

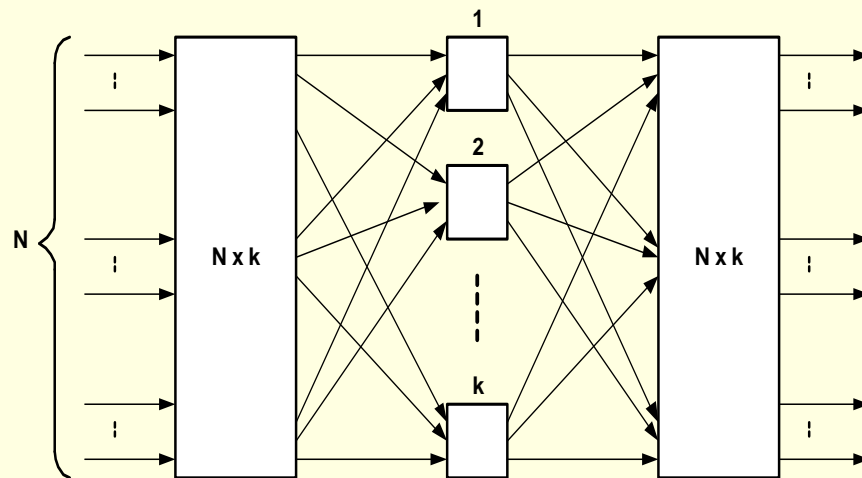
PERBANDINGAN BLOCK SWITCH

- Single Space (S) switch tidak dapat diaplikasikan karena mempunyai sifat probabilitas blocking yang sangat tinggi.
- Single Time (T) switch dapat dipakai sebagai non-blocking switch block dengan kapasitas kecil (250 saluran), untuk kapasitas yang lebih besar biasanya dikombinasikan dengan Space switch.
- Konfigurasi T-S atau S-T dapat digunakan untuk kapasitas kecil sampai dengan sedang, probabilitas blocking akan meningkat dengan bertambah ukuran time switch, sehingga harus digunakan switch blok 3 tingkat untuk mendapatkan probabilitas blocking yang rendah.
- Sampai dengan tahun 1970 sentral digital kebanyakan menggunakan konfigurasi S-T-S karena diperlukan biaya yang tinggi untuk digital storage dengan kecepatan tinggi, kemudian beralih ke T-S-T setelah berkembangnya teknologi RAM.
- Space switch akan meningkat sebanding dengan kuadrat bus input atau bus output, sedangkan ukuran time switch meningkat secara linear dengan bertambah jumlah time slot.
- Untuk sentral dengan kapasitas besar, space switch dipilah-pilah dalam beberapa tingkat untuk membatasi ukurannya, awalnya berkembang konfigurasi SSTSS kemudian beralih ke TSST atau TSSST (AT &T)

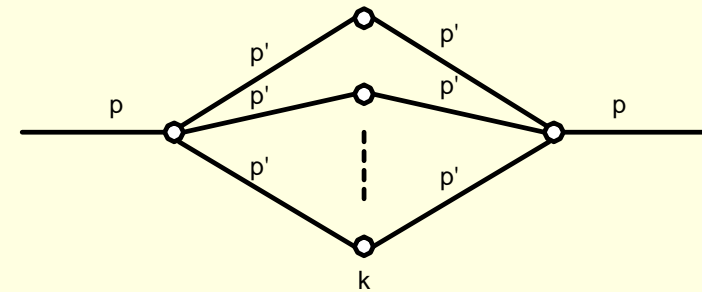
PROBABILITAS BLOCKING PADA DIGITAL SWITCH

1. Blok switch TST

- Asumsi :
- Space switch non-blocking
 - Time switch non-blocking
 - (STS) individual non-blocking



Lee Graph



$$P_1 = P(n/k)$$

$$q' = 1 - P_1 = 1 - p/\beta$$

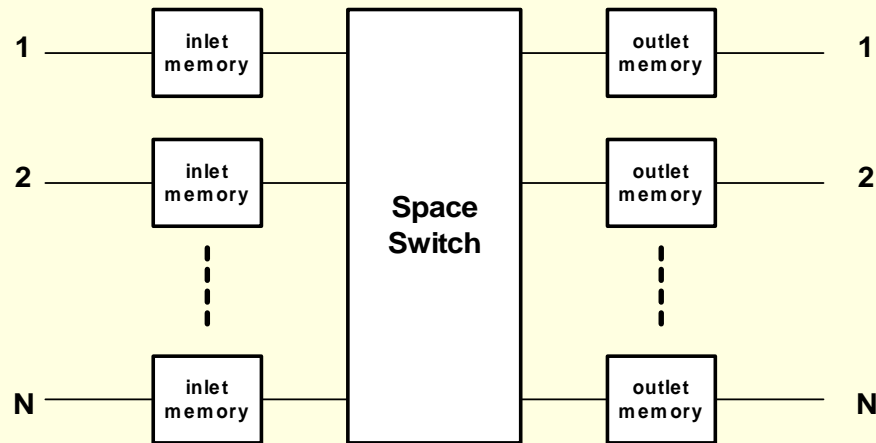
k = jumlah matrik time switch
 $\beta = k/n$ (factor konsentrasi)

Probabilitas Blocking :

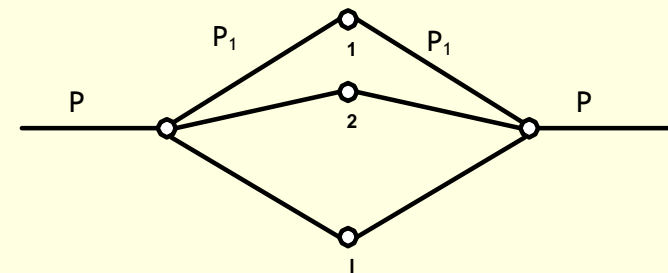
$$B = (1 - (1 - p/\beta)^2)^k$$

PROBABILITAS BLOCKING PADA DIGITAL SWITCH

2. Block Switch TST



Lee Graph



$$B = (1 - q_1^2)^I$$

$$q_1 = 1 - P_1 = 1 - P/\alpha$$

α = time expansion (I/c)

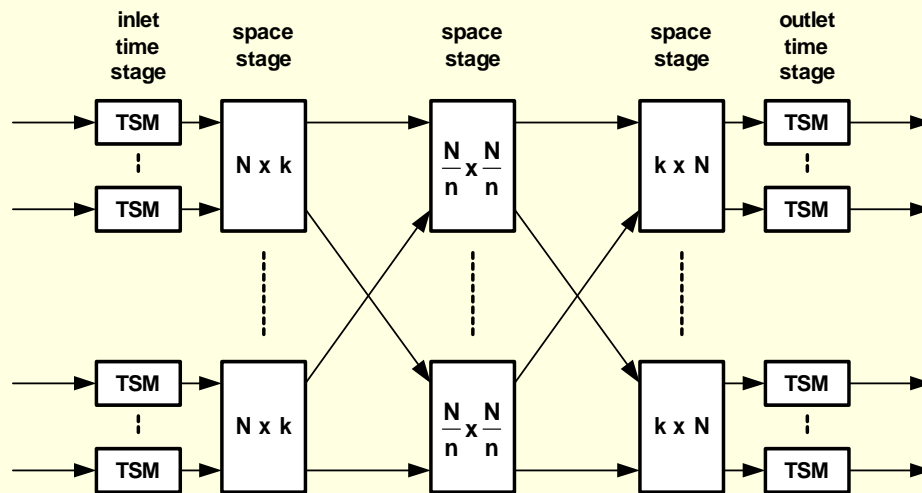
I = jumlah timeslot pada jalur space stage

c = jumlah timeslot per frame pada jalur input

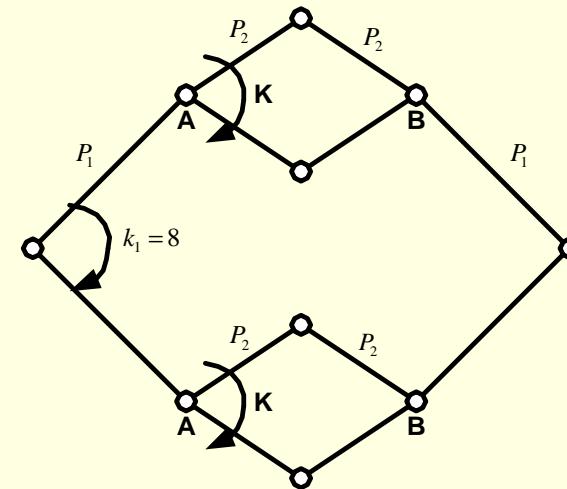
TST akan non blocking bila $I = 2c - 1$

PROBABILITAS BLOCKING PADA DIGITAL SWITCH

3. Block Switch TSSST



Lee Graph



$$P_1 = P/\alpha$$

$$P_2 = P/(\alpha\beta)$$

$$\alpha = l/c$$

$$\beta = k/n$$

Probabilitas blocking :

$$B = \{ 1 - (q_1^2 (1 - (1 - q_2^2)^k)) \}^l$$

Dimana :

$$q_1 = 1 - P_1 = 1 - P/\alpha$$

$$q_2 = 1 - P_2 = 1 - P/\alpha\beta$$