



Komutacija

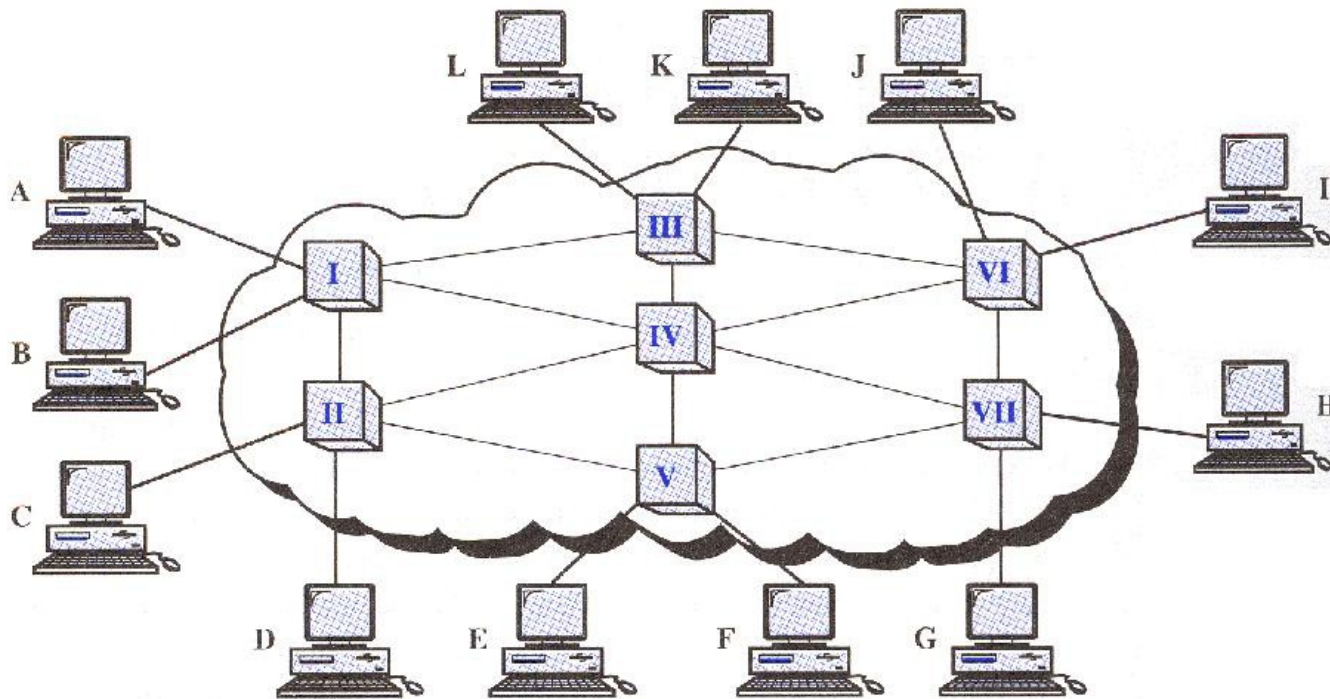


Uvod

Kadarkoli obstaja več enot na omrežju, se pojavi problem kako te enote povezati, da bo možna komunikacija med poljubnima enotama. Rešitev je uporaba komutacije. Komutacijsko omrežje sestavlja množica povezanih vozlišč, ki se imenujejo stikala (switches). Stikala so zasnovana z aparaturno in/ali programsko opremo in omogočajo ustvarjanje začasnih povezav med dvema ali več enotami povezanimi s stikalom. V komutacijskem omrežju so nekatera vozlišča povezana z komunikacijskimi enotami, druga pa služijo samo povezovanju.

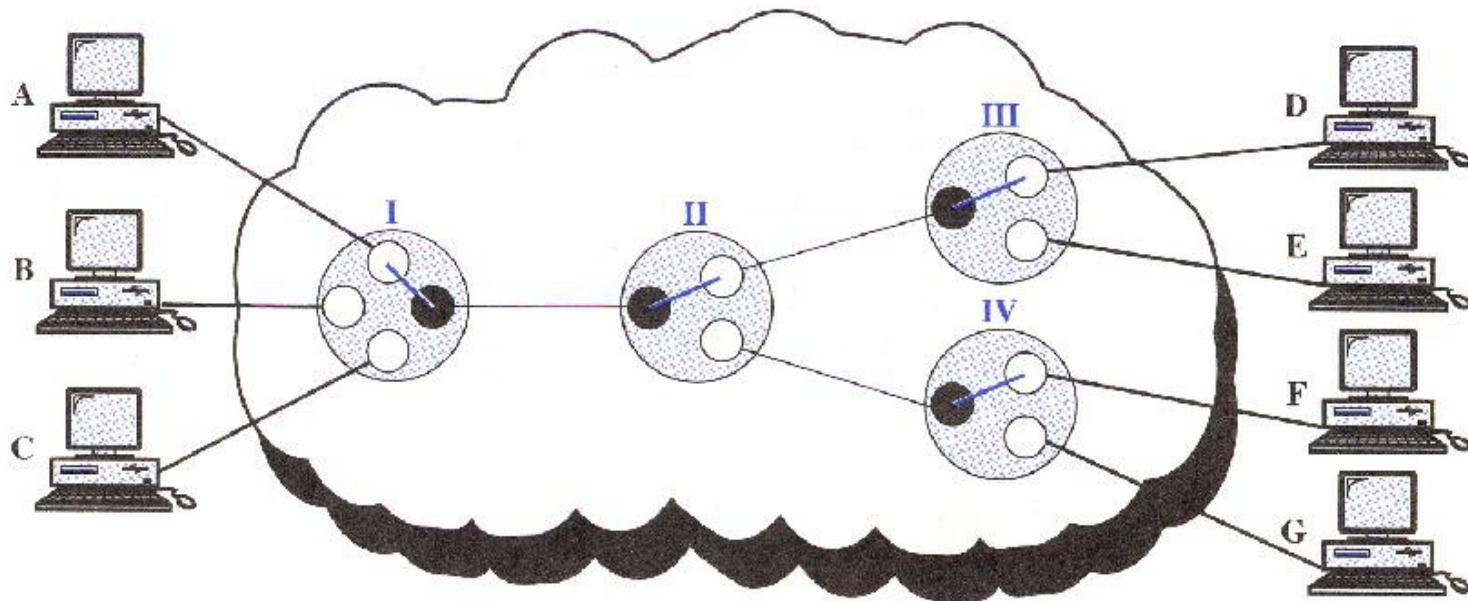
Uvod

Komutacijsko omrežje



Vodovna komutacija

Vodovna komutacija vzpostavi direktno fizično povezavo med dvema enotama (telefon, računalnik).

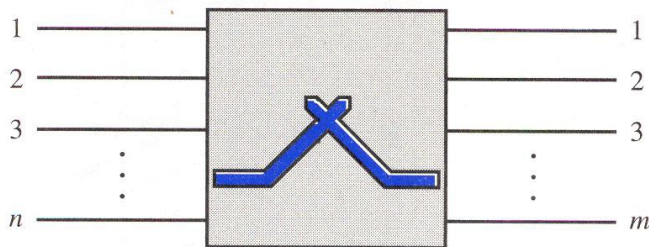


Vodovna komutacija

Vodovno stikalo je enota z n vhodi in m izhodi in tvori začasno povezavo med vhodnimi in izhodnimi linijami.

Vodovna komutacija je lahko izvedena s:

- ✓ prostorsko porazdeljenimi preklopi ali
- ✓ časovno porazdeljenimi preklopi.

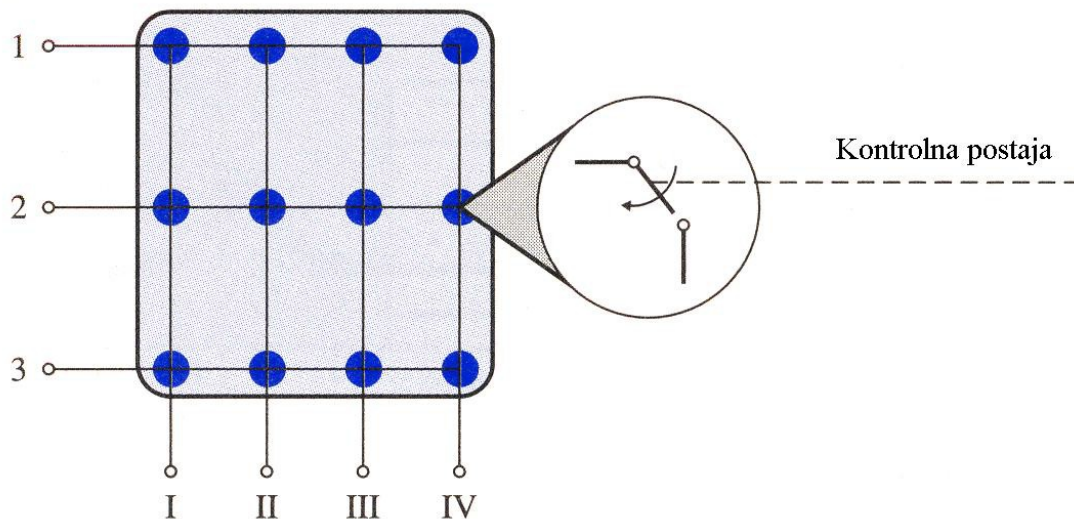


Vodovna komutacija

Prostorsko porazdeljeni preklopi

Pri tem načinu preklopa so poti v vodih ločene prostorsko.

Danes se za vodovno komutacijo uporabljajo samo še *crossbar* (prečna) stikala. Crossbar stikalo povezuje n vhodov z m izhodi z uporabo elektronskih mikrostikal (transistorji) na vsaki prečni točki.





Vodovna komutacija

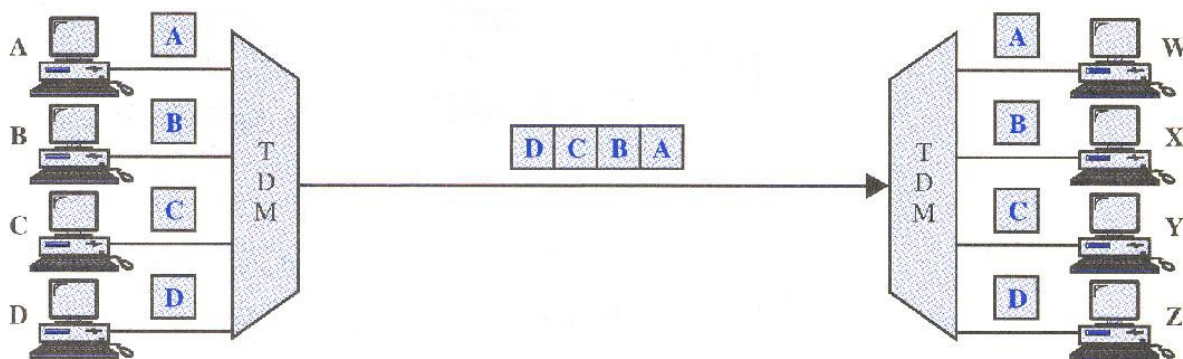
Časovno porazdeljena komutacija

Časovno porazdeljena komutacija uporablja časovno porazdeljeno multipleksiranje (TDM).

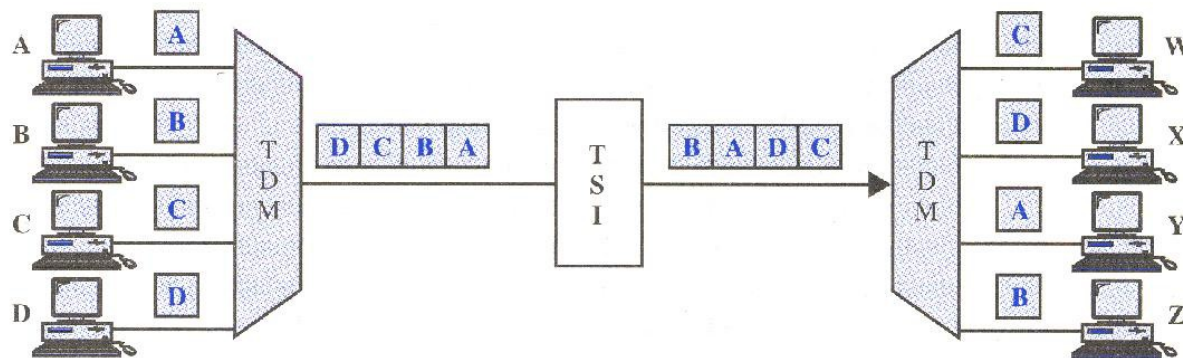
TDM za komutacijo sama po sebi ne zadostuje ampak je potrebna še enota TSI (time-slot interchange).

Vodovna komutacija

Funkcija TSI



a. Brez komutacije



b. Komutacija



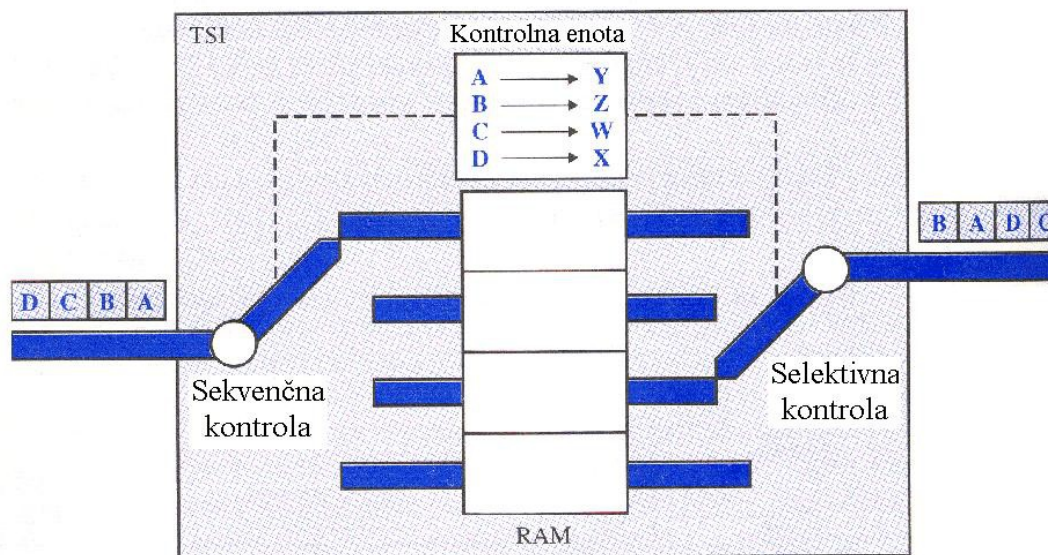
Vodovna komutacija

TSI enota

TSI enoto sestavlja hitri spomin (RAM) s spominskimi lokacijami in kontrolna enota. Dolžina vsake lokacije je enaka dolžini posameznega časovnega intervala. Število lokacij je enako številu vhodov. RAM se najprej napolni s prihajajočimi podatki iz časovnih intervalov v prejetem vrstnem redu. Intervale pa pošilja naprej v vrstnem redu kot to določi kontrolna enota, glede na željene povezave.

Vodovna komutacija

TSI enota





Paketna komutacija

Pomanjkljivosti vodovne komutacije za podatkovne prenose:

- ✓ Linija je pogosto prosta in so njene zmogljivosti neizkoriščene, ker podatki običajno prihajajo v grupah, med katerimi pa je tudi precej praznine.
- ✓ Podatkovna hitrost prenosa. Omejena je z zmogljivostjo, ki pripada enemu kanalu (pasovna širina pri FDM, oz. bitna hitrost pri TDM).
- ✓ Pri vodovni komutaciji so vsi prenosi enaki, medtem ko pri podatkovnih prenosi preko omrežja želimo kakšnemu prenosu dodeliti večjo prioriteto.



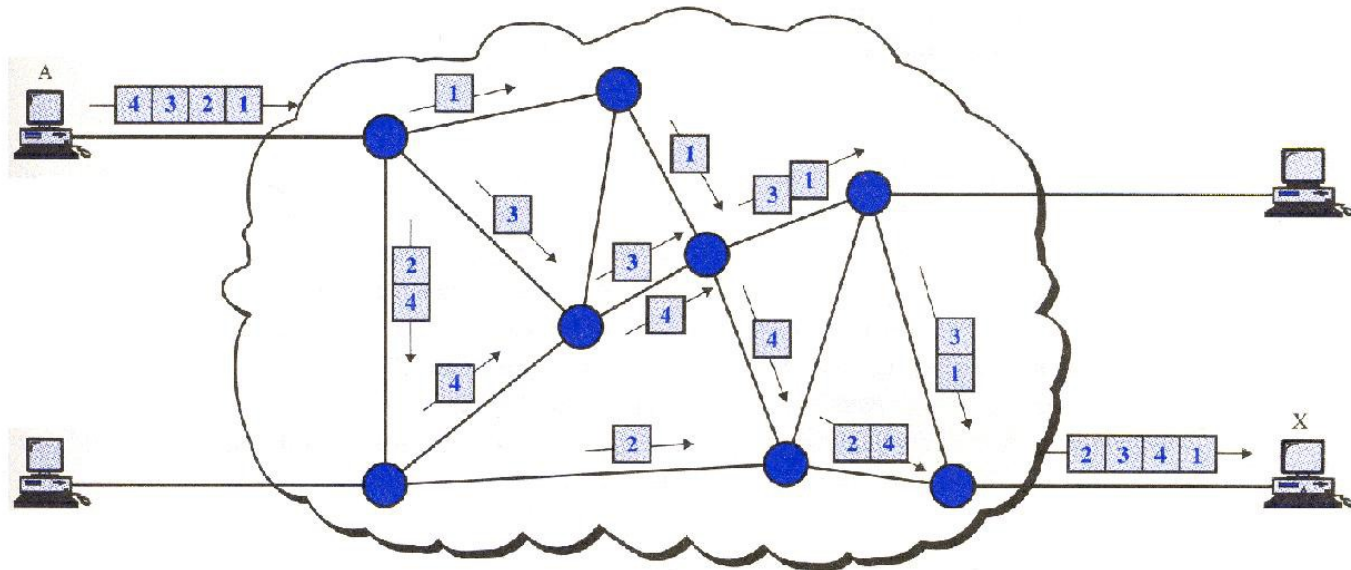
Paketna komutacija

Boljša rešitev za podatkovne prenose je takoimenovana *paketna komutacija*. V omrežjih s paketnim preklopom se podatki pošiljajo v diskretnih enotah z bloki različnih dolžin imenovanih *paketi*. Maksimalno dolžino bloka določa omrežje. Dolgi prenosi so razdrobljeni v več paketov. Vsak blok pa razen podatkov vsebuje tudi glavo s kontrolnimi informacijami (kot so prioritete, naslov izvora in naslovnika). Paketi po omrežju potujejo od vozlišča do vozlišča. V vsakem vozlišču se paket za kratek čas shrani in nato usmeri k naslednjemu ustreznemu vozlišču glede na informacijo v glavi.

Paketna komutacija

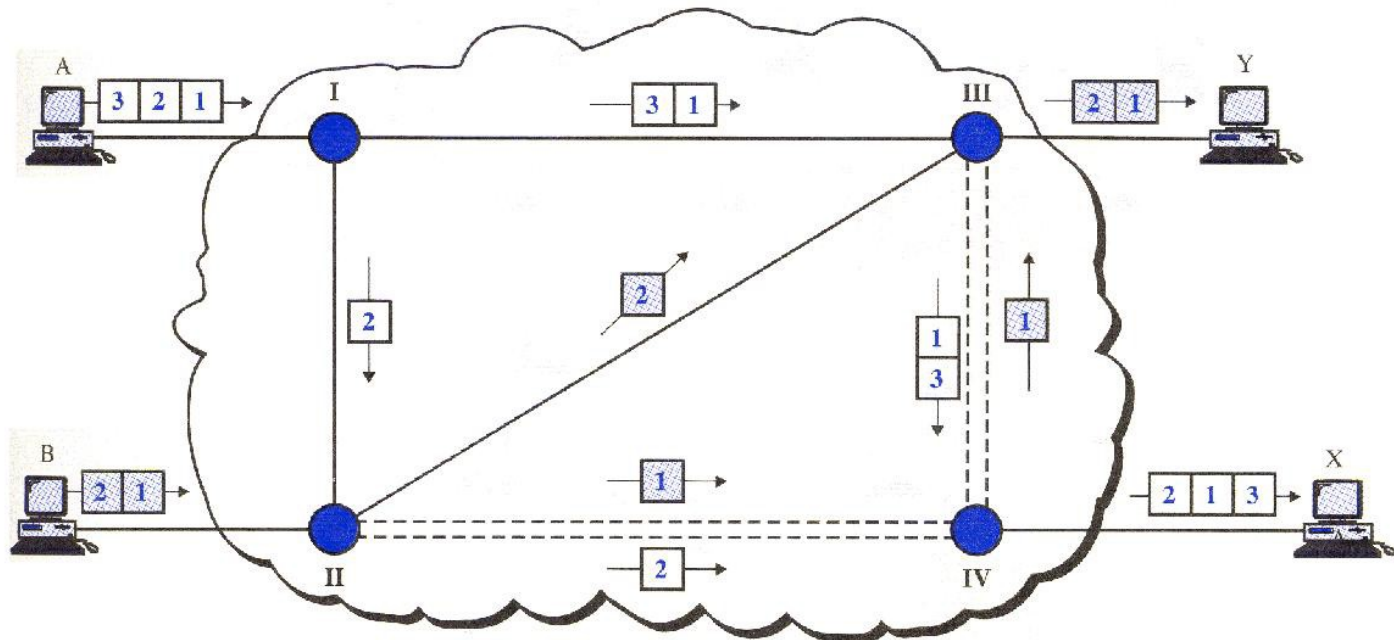
Pristop z datagramom

Pri tem pristopu pakete komutacije je vsak paket obravnavan posebej, neodvisno od ostalih. Tudi če paket predstavlja samo del večpaketnega prenosa, ga omrežje obravnava kot samostojnega. Paketi v tej tehnologiji so *dataرامي*.



Paketna komutacija

Linija, ki povezuje par vozlišč, lahko vsebuje več kanalov. Vsaka linija je sposobna istočasno prenašati datagrame enega ali mnogo različnih izvorov. Datagrami se prenašajo istočasno ali z TDM ali FDM multipleksiranjem.



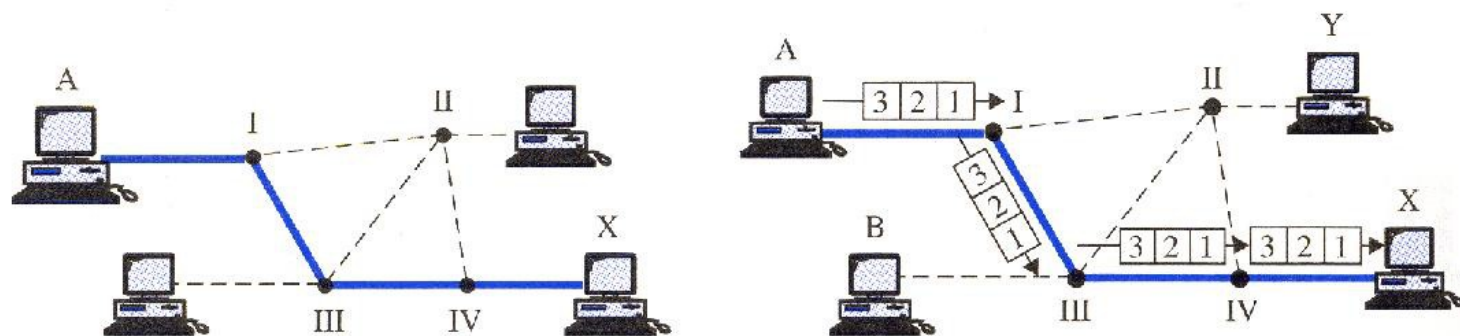
Virtualni vodovni pristop

Relacija med paketi pripada sporočilu ali prenosu. Na začetku prenosa se izbere ena pot med pošiljateljem in prejemnikom. Vsi paketi poslanega sporočila potem potujejo drug za drugim po tej izbrani poti.

Preklopni virtualni vod (SVC - switched virtual circuit) je konceptualno primerljiv klicni vodovni komutaciji. Pri tem konceptu se vzpostavi virtualni vod kadarkoli je potrebno in to samo za čas trajanja določene izmenjave. Če npr. postaja A želi poslati štiri pakete postaji X, najprej zahteva vzpostavitev povezave. Ko je povezava sklenjena pa so paketi poslani po vrsti drug za drugim. Ko je zadnji paket sprejet in po potrebi potrjen (acknowledged), se povezava sprosti in virtualni vod neha obstajati. Vsakič, ko postaja A ponovno komunicira s postajo X, se vzpostavi nova pot.

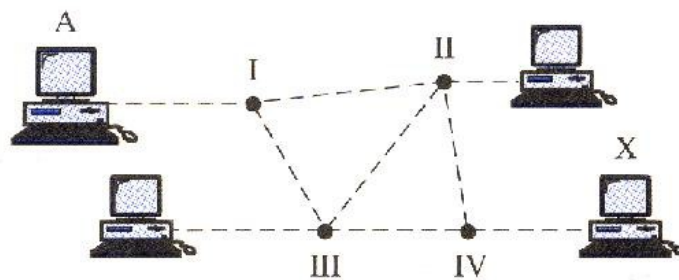
Paketna komutacija

Preklopni virtualni vod (SVC)



a. Vzpostavitev zveze

b. Prenos podatkov



c. Zveza razveljavljena