

Sâmbătă, 10/05 → rec. student club 100

## Rețele de interconectare

În func. de topologie,  $\exists$  rețele  $\begin{cases} \text{stabile} \\ \text{dinamice.} \end{cases}$

R. stabile: conexiuni fixe, cunoscute apriori

R. dinamice: conexiunile se pot modifica între ele → ex! rețelele de telefon.

### Parametri:

→ bandwidth (lățimea de bandă)  $\triangleq$  cant. de info. ce poate circula în același timp pe conductă

→  timpul de transmisie  $\triangleq$  durata de transfer a info.

→ alt. del.:

- timpul de transmisie: cât n' a sursă să pună mesajul pe rețea
- timpul de zbor: cât stă în rețea până ajunge la dest.
- timpul de recepție: cât e' la destinatarului să reconstituie mesajul

### R. Statice:

→  $\exists$  leg. fixe între noduri & nu se pot modifica în timp

→ gradul unui nod repr. nr. de leg. conectate la un nod

→ rețele de grad. I: tipul magistrală comună

$\cdot \underline{II}$ : matrice liniară

$\cdot \underline{IV}$ : arbori binari shuffle exchange

$\cdot \underline{IV}$ : plasă bidimensională

$\cdot N$ : N-cube  $\geq$  N-mesh

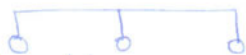
→ param.

$\cdot$  diametrul rețelei  $\triangleq$  cea mai mare dist. minimă dintre o pereche de noduri

$\cdot$  dist. minimă  $\triangleq$  nr. de leg. pe care trebuie să le

parcursul de la un nod la altul.

## → Magistrala comună (Shared Bus):



- cea mai simplă de implementat, dar necesită un me. de arbitraj a magistralei
- diametrul rețelei este 2 (din 1 nod și o legătură către 1 alt nod).
- avantaj: e simplă
- dezavantaj: nu e scalabilă, ptr. că la un moment doar 2 noduri pot comunica între ele (e un sig. fir)
- îmbunătățiri, magistrală multiplă:



→ 2 magistrale între noduri

## • magistrală ierarhizată



→ o mag. unește alte mag.

## → Matricea liniară:



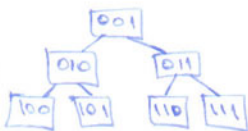
- simplă, dar apare întârzierea de comunicație.
- diametru:  $N-1$  ( $N$  noduri →  $N-1$  segmente)
- variație: rețea înel:



→ diametru:  $\frac{N}{2}$  (de transmisie & bidirecțională)

$N-1$  (transmisie unidir.)

## → Arbore binar:



- nodul de v.f. = root & nodurile celulele = leaves (leaf)
- 1 nod intermediar are 2 copii
- înălțimea arborelui:  $\log_2 N$
- diametru:  $2 \cdot (\log_2 N - 1)$

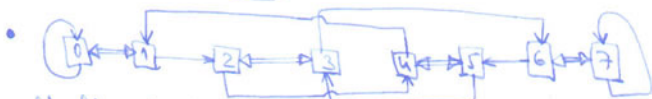
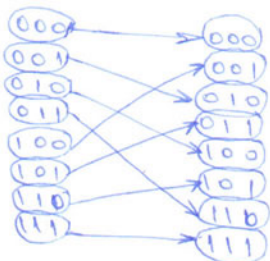
dist. frunze minimă → ref. arbore

- dezavantaj: cu cât măr depărtare mai mult de rădăcină, cu atât crește mai mult cererea de a trece mesaje prin rădăcină
- fat-tree: îmbunătățire:

→ Shuffle-exchange: 2 tipuri de leg.  $\left\{ \begin{array}{l} \text{func. shuffle} \\ \text{func. exchange} \end{array} \right.$

- nr. de noduri putere a lui 2
- fiec. nod are o adri. fix, distr. un nr. binar
- func. shuffle rotește circular adresa cu 1 bit la stg.

$$\tau(S_{n-1}, S_{n-2}, \dots, S_0) \rightarrow (S_{n-2}, S_{n-3}, \dots, S_0, S_{n-1})$$



shuffle: linie simplă, unică  
exchange: conex. duble

$$e(S_{n-1}, S_{n-2}, \dots, S_{n-1}, S_0) \rightarrow (S_{n-1}, \dots, S_{n-1}, \bar{S}_0)$$

- avantaj: la algs. de calcul paralel apare ay. c. schimbările de date sunt optime
- utilizez. la calculul val. unui pol. într-un pct.

• pp. c. vrem s. calc.  $f(x) = a_0 + a_1x + \dots + a_nx^n$

\* 3 reg.: coeficient (C), variabilă (V) și masca (M)  
↳ asoc. fiec. nod -12-

\* evaluarea se face în 3 etape: ① termenii:  $a_i x^i$

$$\begin{aligned} &\downarrow \\ &C \leftarrow C \cdot V^M \\ &V \leftarrow V \cdot V \end{aligned}$$

masca e copiată prin shuffle.

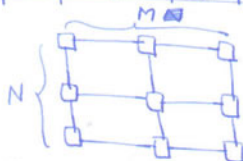
②: se efi. suma: se schimbă cfi prin shuffle, se copiază \* se adună la cfi reg. cfi. coresp. din exchange

\* la pas(1) (initializarea): sunt trecuți cfi inițiali ai polin.; în masca e trec. 0 sau 1 în funcție de nodul e par/impar. În V e trecută variabila

\*

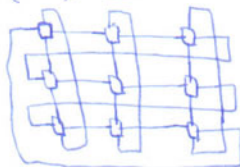
	C	V	M	C	V	M	C	V	M	C
0	$a_0$	X	0	$a_0$	$x^2$	0	$a_0$	$x^4$	0	$a_0$
1	$a_1$	X	1	$a_1 x$	$x^2$	0	$a_1 x$	$x^4$	0	$a_1 x$
2	$a_2$	X	0	$a_2$	$x^2$	1	$a_2 x^2$	$x^4$	0	$a_2 x^2$
3	$a_3$	X	1	$a_3 x$	$x^2$	1	$a_3 x^3$	$x^4$	0	$a_3 x^3$
4	$a_4$	X	0	$a_4$	$x^2$	0	$a_4$	$x^4$	1	$a_4 x^4$
5	$a_5$	X	1	$a_5 x$	$x^2$	0	$a_5 x$	$x^4$	1	$a_5 x^5$
6	$a_6$	X	0	$a_6$	$x^2$	1	$a_6 x^2$	$x^4$	1	$a_6 x^6$
7	$a_7$	X	1	$a_7 x$	$x^2$	1	$a_7 x^3$	$x^4$	1	$a_7 x^7$

→ Plasa bidimensională:



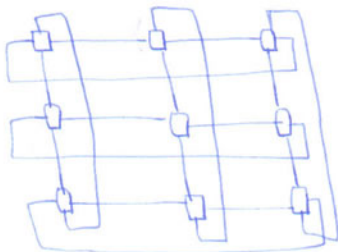
• diametrul:  $(N+M)-2$

→ Illiac:



• scade diametrul rețelei

→ Tor:



→ N-Cub:

- poate fi construit recursiv dintr-un 0-Cub;
- nr. de noduri e  $2^{\text{ordin}}$

\* hiper cub de ordin 0:

\* 1:

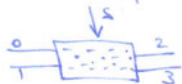
\* 2:

\* 3:

R. dinamică:

→ se pot reconfigura; (tel. fixă)

→ se bazează pe fente unui comutator

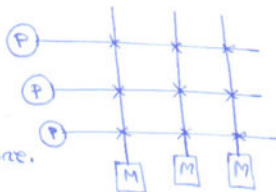


→ 3 clase:   
 ↙ crossbar   
 ↘ single stage   
 multi stage -15-

8 noiembrie  $\Rightarrow$  NU FACEM!

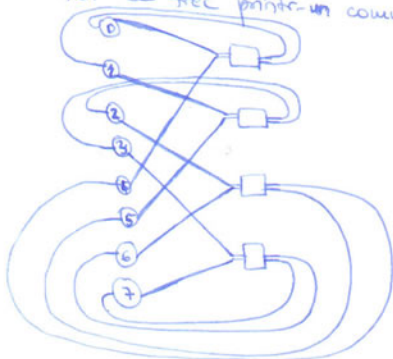
Crossbar:

- are un nr. f. mare de comutatoare
- avantaj: fiecare  $MP$  poate accesa fiecare memorie.



Single stage:

- $\exists$  un sg. set de noduri și un sg. set de comutatoare  $\Rightarrow$  ce se merge dintr-un nod în altul.  $\Rightarrow$  se trece printr-un comutator de un număr.



- avantaj: puține comutatoare, și se pot conecta rapid