

Sistemi distribuiti: introduzione

Terminology

Sistemi distribuiti: introduzione

Anno accademico 2011/12
Sistemi Concorrenti e Distribuiti

Tullio Vardanega, tullio.vardanega@math.unipd.it

Laurea Magistrale in Informatica, Università di Padova

1/10

Sistemi distribuiti: introduzione

Terminology

- Communication is *one-to-one* when one processor sends a message to another one
- In *one-to-all* or *broadcast*, one processor sends a message to all other processors
- In *all-to-one* communication, all processors send their message to one processor
- Other forms of communication include *gather* and *all-to-all*

Laurea Magistrale in Informatica, Università di Padova

2/10

Sistemi distribuiti: introduzione

Bus topology

Hardware cost	1
One-to-one	1
One-to-all	1
All-to-all	p
Bus becomes bottleneck	

Laurea Magistrale in Informatica, Università di Padova

3/10

Sistemi distribuiti: introduzione

Star topology

Hardware cost	p - 1
One-to-one	1 or 2
One-to-all	p - 1
All-to-all	$2 \cdot (p - 1)$
Central processor becomes bottleneck	

Laurea Magistrale in Informatica, Università di Padova

4/10

Sistemi distribuiti: introduzione

Tree topology

Hardware cost	$2p - 2$, with p power of 2
One-to-one	$2 \cdot \lceil \log p \rceil$
One-to-all	$(\lceil \log p \rceil) \cdot (1 + \lceil \log p \rceil)$
All-to-all	$2 \cdot (\lceil \log p \rceil) \cdot (1 + \lceil \log p \rceil)$
Top node becomes bottleneck	
(solved by adding more wires at the top [fat tree])	

Laurea Magistrale in Informatica, Università di Padova

5/10

Sistemi distribuiti: introduzione

Fully connected topology

Hardware cost	$p \cdot (p - 1) / 2$
One-to-one	1
One-to-all	$\lceil \log p \rceil$
All-to-all	$2 \lceil \log p \rceil$
Hardware cost increases quadratically with p	

Laurea Magistrale in Informatica, Università di Padova

6/10

Sistemi distribuiti: introduzione

Ring topology

Hardware cost p

One-to-one $\lfloor p/2 \rfloor$

One-to-all $\lceil p/2 \rceil$

All-to-all $2 \lceil p/2 \rceil$

Processors are loaded with transport jobs

Low hardware and communication cost

Laurea Magistrale in Informatica, Università di Padova

7/10

Sistemi distribuiti: introduzione

2D-mesh topology

Hardware cost $2(\sqrt{p})(\sqrt{p}-1)$

One-to-one $2(\sqrt{p}-1)$

One-to-all $2(\sqrt{p}-1)$

All-to-all $2 \lceil \sqrt{p}/2 \rceil$

Scalable in both network and communication cost

Laurea Magistrale in Informatica, Università di Padova

8/10

Sistemi distribuiti: introduzione

2D-wrap-around topology

Hardware cost $2p$

One-to-one $2 \lfloor \sqrt{p}/2 \rfloor$

One-to-all $2 \cdot \lceil \sqrt{p}/2 \rceil$

All-to-all $4 \cdot \lceil \sqrt{p}/2 \rceil$

Scalable in both network and communication cost

Laurea Magistrale in Informatica, Università di Padova

9/10

Sistemi distribuiti: introduzione

Hypercube topology

Hardware cost $(p/2) \cdot 2 \log p$

One-to-one $2 \log p$

One-to-all $2 \log p$

All-to-all $2 \cdot 2 \log p$

The most elegant design, also for routing

Difficult to build in hardware

Laurea Magistrale in Informatica, Università di Padova

10/10