LEZIONE 4

Titolo nota

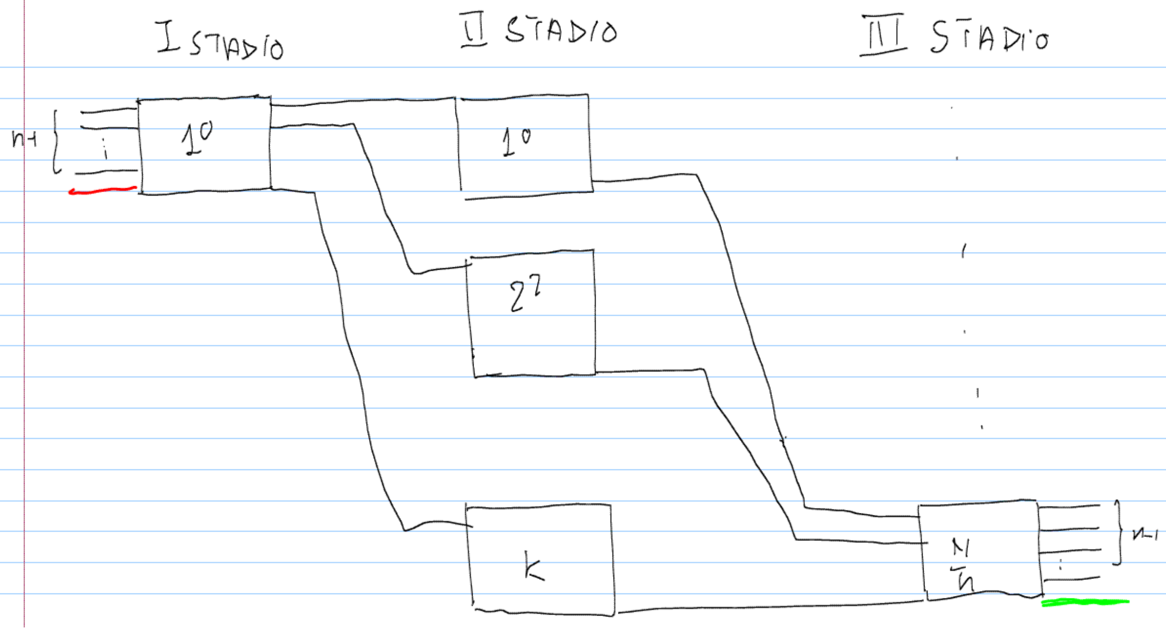
FORMULA DI CLOS IN STRUTTURE S-S-S

IL COSTO RISULTANTE È

$$C = 2Nk + k\frac{N^2}{n^2}$$

DEFINIAMO K IN MODO CHE LA STRUTTURA SIA NON BLOCCATE

- SI SUPPONE CHE DELLE n LINEE IN INGRESSO AD UN CERTO BLOCCO DEL PRIMO STADIO n-1 SIANO GIÀ OCCUPATE.
- LA SOLA LINEA LIBERA RICHIEDE DI ESSERE CONNESSA CON L'UNICA LINEA LIBERA DI UN DATO BLOCCO DEL TERZO STADIO



NESSUN INGRESSO AL BLOCCO DEL PRIMO STADIO È UNA USCITA DEL BLOCCO D'INTERESSE DEL TERZO STADIO

INSIEMI DISGIUNTI

GLI INGRESSI DEL BLOCCO AL PRIMO STADIO COSTITUIRANNO INGRESSI A BLOCCHI DEL SECONDO STADIO LA CUI USCITA VERSO IL BLOCCO DI INTERESSE DEL TERZO STADIO E' LIBERA

ANALOGAMENTE:

I BLOCCHI DEL SECONDO STADIO CHE HANNO LE USCITE VERSO IL BLOCCO DEL TERZO STADIO DI INTERESSE OCCUPATE HANNO L'INGRESSO VERSO IL BLOCCO DEL PRIMO STADIO LIBERO.

CONSEGUENZA DELLE NOSTRE IPOTESI E'

$$\boxed{k = 2n - 1}$$

RELAZIONE DI CLOS.

OTTIMIZZAZIONE DEL COSTO

APPLICANDO IL RISULTATO DI CLOS HO:

$$C = 2Nk + k\frac{N^2}{n^2} = 2N(2n-1) + (2n-1)\frac{N^2}{n^2}$$

$$\frac{dC}{dn} = 0$$

IPOTESI PRATICHE

$N \gg 1$; $n \gg 1$

SI HA

$$C \simeq 4Nn + 2\frac{N^2}{n}.$$

$$\frac{dc}{n} = 4n - 2\frac{N^2}{n^2} = 0$$

$$n = \sqrt{\frac{N}{2}} \Rightarrow \text{COSTO MINIMO.}$$

$$C_{MIN} = 4\sqrt{2}\, N^{3/2}$$

VINCOLI DELLA SOLUZIONE OTTIMA:

n DEVE ESSERE INTERO E TALE PER CUI

ANCHE $\frac{N}{n}$ RISULTI INTERO.

ESEMPIO 1

$N = 10^5$ LINEE.

$$n = \sqrt{\frac{N}{2}} = 222$$

$n = 200$; $\frac{N}{n} = 500$ $K = 399$ $C = 1.8 \cdot 10^8$

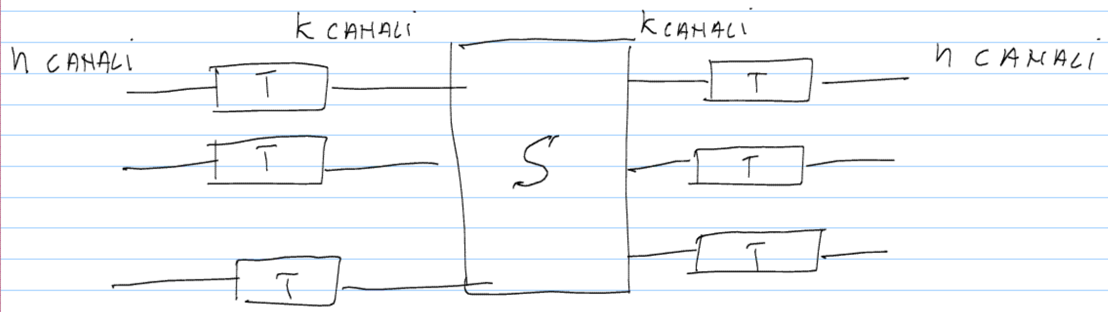
$n = 250$; $\frac{N}{n} = 400$ $K = 499$ $C = 1.8 \cdot 10^8$

CONFRONTANDO IL COSTO OTTENUTO CON QUELLO CHE AVREI AVUTO CON UNA STRUTTURA A SINGOLO STADIO EQUIVALENTE DATO DA:

$$C = 10^{10}$$

SI PUÓ VERIFICARE LA CONVENIENZA DELLA STRUTTURA A TRE STADI.

STRUTTURE T-S-T



$k > n$

CON L'AGGIUNTA DI UNO STADIO T SI
POSSONO RISOLVERE LE SITUAZIONI
DI BLOCCO TIPICHE DELLE STRUTTURE
A DUE STADI T-S O S-T.

ESEMPIO

CANALE 7 LINEA 1 —> CANALE 10 LINEA 3

CANALE 12 LINEA 2 —> CANALE 10 LINEA 7

CANALE 7 . LINEA 1 $\xrightarrow{T}$ CANALE 10 LINEA 1 —>

$\xrightarrow{S}$ CANALE 10 LINEA 3 $\xrightarrow{T}$ CANALE 10
LINEA 3

CANALE 12 LINEA 1 $\xrightarrow{T}$ CANALE 7 LINEA $\xrightarrow{S}$ CANALE 7 LINEA 7 $\xrightarrow{T}$ CANALE 10 LINEA 7.

MUTUANDO LE IPOTESI DEL CASO PEGGIORE ENUNCIATE PER LA STRUTTURA S-S-S SI HA IL SEGUENTE RISULTATO

$$\boxed{K = 2n - 1}$$

FORMULA DI CLOS

T-S-T

PARTENDO DA UNA STRUTTURA
T-S-T SI PUÓ DEFINIRE UNA
STRUTTURA A CINQUE STADI
MEDIANTE LA REALIZZAZIONE

DELLO STADIO CENTRALE S
CON UNA ARCHITETTURA A
TRE STADI S-S-S.

ANALISI DI LEE

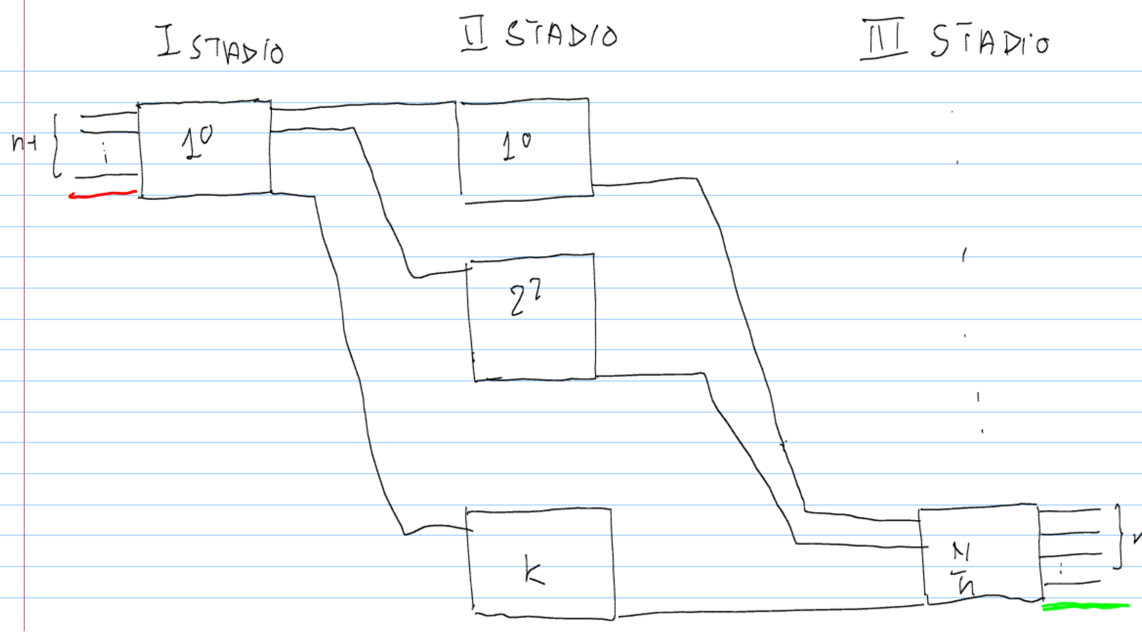
SI CONSIDERA L'EVENTO BLOCCO SU BASE STATISTICA

LO SCOPO DELL'ANALISI DI LEE È QUELLO DI DEFINIRE STRUTTURE DI COMMUTAZIONE PER LE QUALI L'EVENTO BLOCCO SIA RAGIONEVOLMEN=TE RARO E ALLO STESSO TEMPO ABBIANO

UN COSTO INFERIORE DELLE STRUTTURE EQUIVALENTI SECONDO CLOS.

IPOTESI

- FISSATA LA STRUTTURA DI COMMUTAZIONE A TRE STADI
- FISSATA LA PROBABILITÀ DI AVERE UNA RICHIESTA DI CONNESSIONE SU DI UN INGRESSO POSSIBILE.
- FISSATA LA PROBABILITÀ DI SCELTA DELLA USCITA.



I PARAMETRI n, k NON SODDISFANO IN GENERALE LA RELAZIONE DI CLOS. (K MINORE).

DALLA FIGURA SI NOTA CHE ESISTONO K CAMMINI PASSANTI DA ELEMENTI DEL SECONDO STADIO CHE CONNETTONO IL BLOCCO DEL PRIMO STADIO AL BLOCCO DEL TERZO STADIO CONSIDERATO.

INDICHIAMO CON a $(0 < a \leq 1)$ LA PROB. DI AVERE UNA RICHIESTA DI CONNESSIONE SU UNO DEGLI n INGRESSI DEL BLOCCO DEL PRIMO STADIO.

ASSUMIAMO CHE QUALSIASI USCITA POSSA ESSERE RICHIESTA CON UGUALE PROB.

NE SEGUE QUINDI CHE LA PROB. DI AVERE UNA USCITA OCCUPATA AL BLOCCO DEL PRIMO STADIO PUÓ ESSERE CONSIDERATA DATA DA:

$$p = \frac{n a}{k}$$

SI PUÓ VERIFICARE COME p SIA LA PROB. DI AVERE OCCUPATO UN CAMMINO CHE

COLLEGA UN BLOCCO DEL SECONDO STADIO O AD UN BLOCCO DEL PRIMO STADUO O AD UN BLOCCO DEL TERZO STADIO.

QUALE É LA PROBABILITÁ CHE UN CAMMINO COMPLETO DAL

PRIMO STADIO AL TERZO NON SIA DISPONIBILE

$$1-(1-p)^2$$

UN BLOCCO DEL PRIMO STADIO NON SARÀ POSSIBILE CONNETTERLO CON

UN BLOCCO DEL TERZO STADIO (BLOCCO) CON PROB. P_B DATA DA:

$$P_B = \left[1-(1-p)^2\right]^k$$

FORMULA DI LEE

ESEMPIO

$n = 120 \qquad k = 128 \qquad (k_{Clos} = 239)$

$Q = 0{,}7$

$$P_B = \left[1 - (1-p)^2\right]^k = 10^{-7}$$

SI HA IN PRATICA UNA CONDIZIONE DI BLOCCO MOLTO RARA CON UNA BUONA RIDUZIONE DI COSTO

NOTA

L'ANALISI DI LEE É APPROSSIVATA.

VERIFICA

NON VIENE RISPETTATA LA CONDIZIONE DI CLOS.

COMMUTATORI VELOCI A PACCHETTO

- RETI AD ALTA VELOCITÀ
- RIDURRE I TEMPI DI COMMUTAZIONE
- LIMITARE COOPERAZIONE HW-SW.

TECNOLOGIE

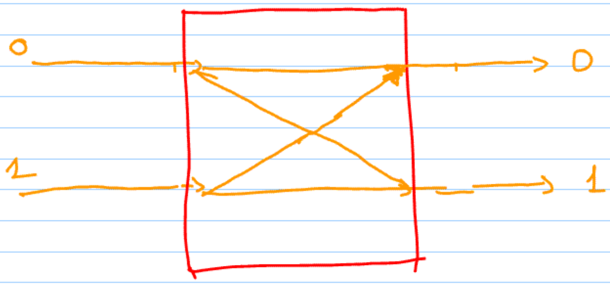
- CROSSBAR
- BANYAN

SI INDIVIDUA LA PORTA DI USCITA DESIDERATA PROCESSANDO SEQUENZIALMENTE I BIT CHE

IDENTIFICANO L'INDIRIZZO DELLA PORTA
DI USCITA

SI POSSONO AVERE CONFLITTI
NEI NODI INTERNI ALLA
STRUTTURA.

LA STRUTTURA È MODULARE
L'ELEMENTO BASE È:



IN GENERALE SE SI DEVONO COLLEGARE N LINEE IN INGRESSO CON ALTRETTANTE LINEE IN USCITA SI USERANNO $\frac{N}{2}\log_2 N$ LIVELLI CIASCUNO CON $\frac{N}{2}$ SWITCH ELEMENTARI.

BATCHER-BANYAN

PERMETTE DI RISOLVERE LE SITUAZIONI DI CONFLITTO.

LA SOLUZIONE È QUELLA DI FARE PRECEDERE ALLA STRUTTURA BANYAN UNA STRUTTURA DI RIORDINO DEI PACCHETTI DETTA BANYAN.