ESERCIZIO

CONSEGNA

$$S = (P_1, B_1, C_1) \setminus \{DEP, ESTR\}$$

PRODUTTORE — CONSUMATORE — BUFFER

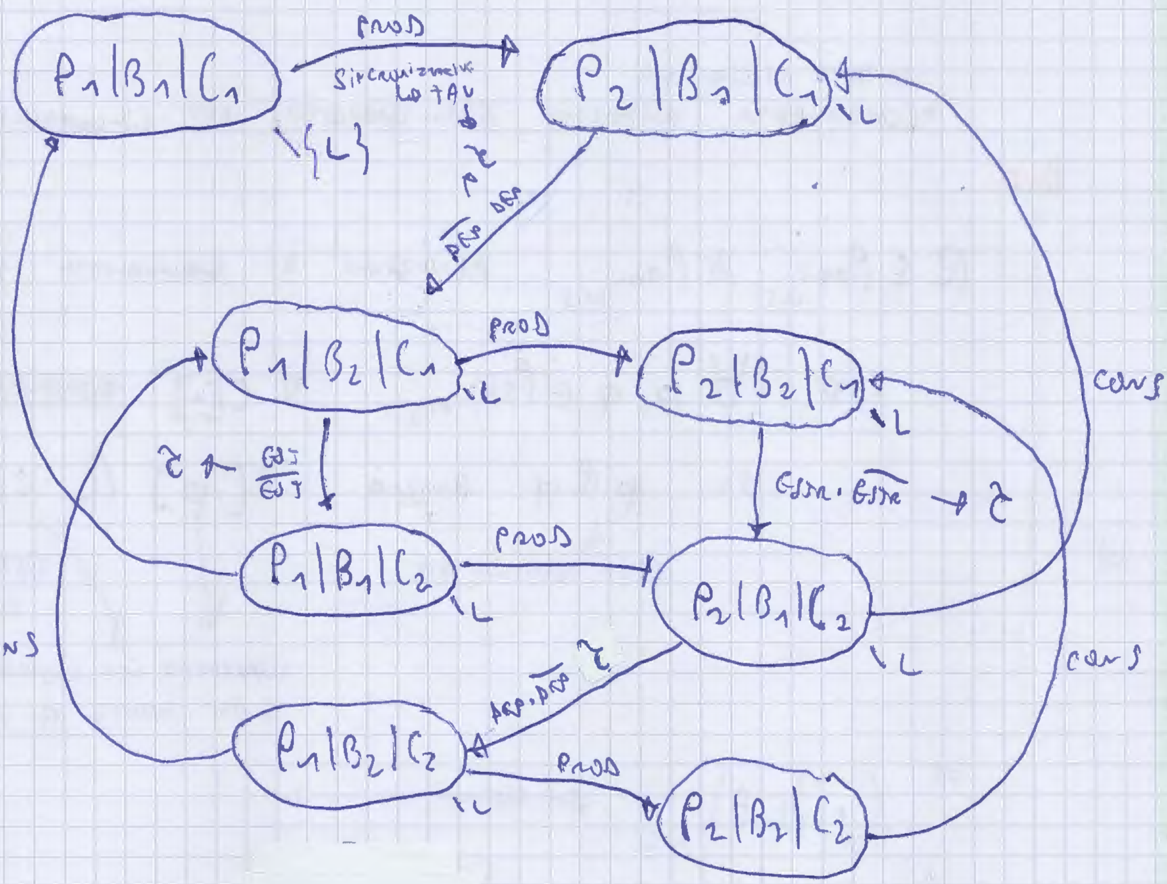
CONTRARIO

$P_1 = prod . P_2$, $P_2 = \overline{DEP} . P_1$

$C_1 = ESTR . C_2$, $C_2 = cons . C_1$

$B_1 = DEP . B_2$, $B_2 = \overline{ESTR} . B_1$

$L = \{DEP, ESTR\}$



SONO PROCESSI

$S_1 \sim S_2$ ← VOGLIO SOSTITUIRLE

LTS_1 LTS_2

ISO → SE SONO ISOMORFI ALLORA POSSO SOSTITUIRE S_1 CON S_2 O VICEVERSA

$$LTS_1 = (Q_1, E_1, T_1, q_{0_1}) \qquad LTS_2 = (Q_2, E_2, T_2, q_{0_2})$$

LTS_1 È ISOMORFO A LTS_2 SSE

$\exists\ \alpha : Q_1 \to Q_2$ OVVERO α PASSA DAGLI STATI DEL PRIMO SISTEMA A QUELLI DEL SECONDO

CORRISPONDENZA BIUNIVOCA

$\exists\ \beta : E_1 \to E_2$ OVVERO β PASSA DAGLI EVENTI DEL PRIMO SISTEMA A QUELLI DEL SECONDO

T.C. → $\alpha(q_{01}) = q_{02}$ L'IMMAGINE DELLO STATO INIZIALE DI S_1 COINCIDE ALLO STATO INIZIALE DELLA SECONDA

• $(q_1, a, q_1') \in T_1$ $\quad (\alpha(q_1), \beta(a), \alpha(q_2)) \in T_2$

PER OGNI COPPIA DI STATI DI S_1 TRA CUI ESISTE UN ARCO ETICHETTATO a VALE CHE ESISTE UN ARCO ETICHETTATO CON L'IMMAGINE DI a IN S_2 CHE VA DALL'IMMAGINE DEL PRIMO STATO CONSIDERATO DEL PRIMO SISTEMA ALL'IMMAGINE DEL SECONDO STATO CONSIDERATO PER SECONDO SISTEMA E VICEVERSA

QUESTA DEF. È UN PO' TROPPO FORTE PERCHÉ S_1 E S_2 SONO UGUALI

TROPPO RESTRITTIVA

FANNO GLI STESSI PASSI

SEQUENZE DI AZIONI

TRACCE DI $P = \{ w \in Act^* \mid \exists\, p' \in Proc_{CCS} : p \xrightarrow{w} p' \}$

SE $p, p' \in Proc_{CCS}$, $w \in Act^*$ $\quad p \xrightarrow{w} p'$ SE $w = \varepsilon \quad p = p'$

SE $w = x_1, x_2, \dots, x_n$

$\exists\, p_1', p_2', \dots, p_n' \in Proc_{CCS}$

$p \xrightarrow{x_1} p_1' \xrightarrow{x_2} p_2' \to \dots \to p_n' = p'$

QUINDI

$p_1 \overset{T}{\sim} p_2$ SSE $TRACCE(p_1) = TRACCE(p_2)$

EQUIVALENZA RISPETTO ALLE TRACCE PER PROC $\in Proc_{CCS}$

MC-L3

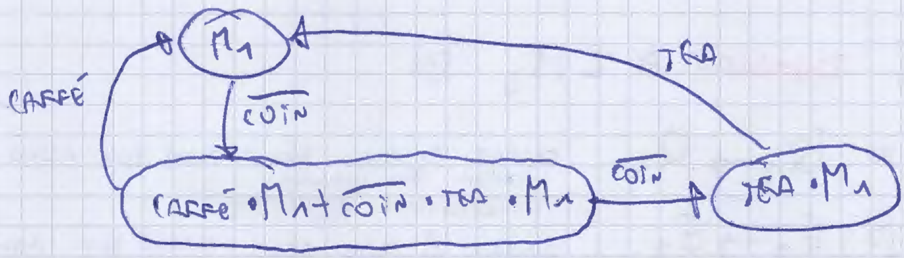
ESEMPIO

$U_{Ni} = (M \mid LP) \setminus \{coin, caffé\}$ $\quad M_1, M_2$

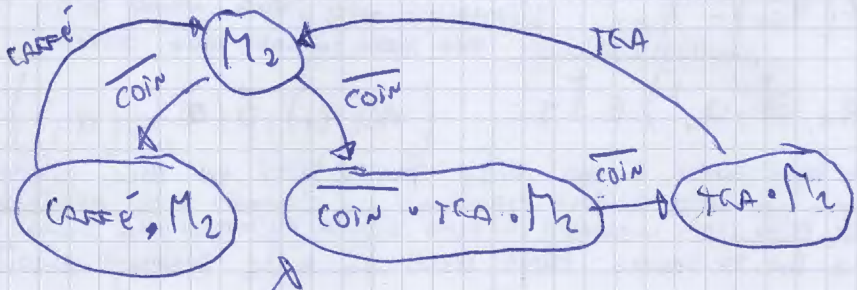
$$M_1 = \overline{coin} \cdot (caffé \cdot M_1 + \overline{coin} \cdot tea \cdot M_1)$$

$$M_2 = \overline{coin} \cdot caffé \cdot M_2 + \overline{coin} \cdot \overline{coin} \cdot tea \cdot M_2$$

$$Trace(M_1) \stackrel{?}{=} Trace(M_2)$$



NON C'È ISOMORFISMO



~~LE TRACCE SONO LE STESSE~~ BOH FORSE SI PENSO DI SI

SI SONO LE STESSE

MA COMUNQUE NON VA BENE, NON SONO SOSTITUIBILI

SE COIN ENTRA QUI NON POSSO PIÙ PRENDERE IL CAFFÈ PER ESEMPIO

$LP = lez \cdot coin \cdot \overline{caffè}$

$(LP \mid M_1)_{\setminus\{coin,\, caffè,\, te\}}$

$(LP \mid M_2)_{\setminus\{coin,\, caffè,\, te\}}$

M_1 NON TERMINA MAI
M_2 PUÒ ANDARE IN DEADLOCK

NON POSSO SOSTITUIRE

QUINDI SOLO LE TRACCE UGUALI NON SONO SUFFICIENTI! ✓

EQUIVALENZA ALL'OSSERVAZIONE (BISIMULAZIONE)

$M_1 \overset{BIS}{\approx} M_2$

PERMETTE DI SOSTITUIRE UN PROCESSO p_1 CON p_2 SE SONO EQUIVALENTI ALL'OSSERVAZIONE

CIOÈ SSE QUALUNQUE OSSERVATORE ESTERNO NON È IN GRADO DI DISTINGUERE I PROCESSI. TUTTI

OSSERVARE SIGNIFICA INTERAGIRE CON IL SISTEMA DOVE AGISCE IL PROCESSO

—

$R \subseteq Proc_{CCS} \times Proc_{CCS}$ È UNA RELAZIONE DI BISIMULAZIONE (FORTE)

PROCESSO p IN RELAZIONE CON IL PROCESSO q

SSE $\forall p, q \in Proc_{CCS}$ $\; pRq$ VALE CHE

1) $\forall \alpha \in Act$ — $Act = A \cup \bar{A} \cup \{\tau\}$ TAU

SE HO $p \xrightarrow{\alpha} p'$ ALLORA $\exists q' \in Proc_{CCS} : q \xrightarrow{\alpha} q'$

$\wedge\ p' R q'$

SI COMPORTANO ALLO STESSO MODO ← SARANNO QUINDI INDISTINGUIBILI

VICEVERSA 2) $\forall \alpha \in Act$ SE HO $q \xrightarrow{\alpha} q'$ ALLORA DEVE ESISTERE

p' T.C. $p \xrightarrow{\alpha} p'$ E SI HA $p' R q'$

p e q sono BISIMILI (FORTEMENTE)

$p \overset{BIS}{\sim} q$ SSE $\exists R$ RELAZIONE DI BISIMULAZIONE FORTE TALE CHE pRq

$$\overset{BIS}{\sim} = \bigcup \{ R \subseteq Proc_{CCS} \times Proc_{CCS} : R \text{ è una relazione di bisimulazione forte} \}$$

SI PUÒ DIMOSTRARE CHE QUESTA È UNA RELAZIONE DI EQUIVALENZA

DEF.

$p \overset{BIS}{\sim} q$ SSE $\forall \alpha \in Act$ SE $p \xrightarrow{\alpha} p'$ ALLORA $\exists q' : q \xrightarrow{\alpha} q'$, $p' \overset{BIS}{\sim} q'$

DEFINIZIONE PIÙ EASY

SE $q \xrightarrow{\alpha} q'$ ALLORA $\exists p' : p \xrightarrow{\alpha} p'$, $p' \overset{BIS}{\sim} q'$

NELL'ESEMPIO PRECEDENTE DELLA MACCHINETTA:

$M_1 \xrightarrow{\overline{coin}}$ caffè $\cdot M_1 + \overline{coin} \cdot tea \cdot M_1$

$M_2 \xrightarrow{\overline{coin}}$ DEVO VEDERE SE C'È QUALCOSA DI BISIMILE CON

caffè $\cdot M_2$

$\overline{coin} \cdot tea \cdot M_2$

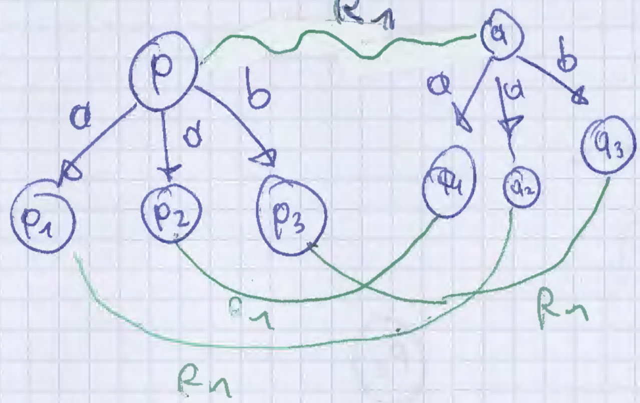
CIOÈ SE UNO DI QUESTI DUE È BISIMILE A

MA NON SONO BISIMILI PERCHÉ NEL PRIMO CASO PRENDO IL CAFFÈ MA SOPRA POTREI ANCHE PRENDERE COIN

STESSO DISCORSO PER IL SECONDO

QUINDI NON ESISTE NESSUN q' CHE SIA BISIMILE A p'

ESERCIZIO

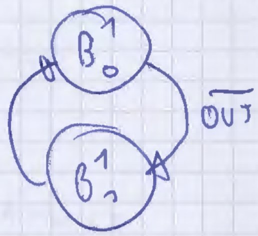


ESEMPIO BISIMULAZIONE SU DUE PROCESSI ISOMORFI SCAMBIANDO DEGLI INDICI

ESERCIZIO BUFFER CAPACITÀ 1 $A = \{in, \overline{out}\}$

VUOTO $B^1_0 = in \cdot B^1_1$ PIENO

$B^1_1 = \overline{out} \cdot B^1_0$

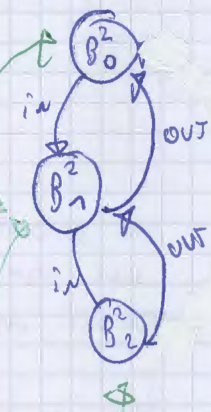


BUFFER 2

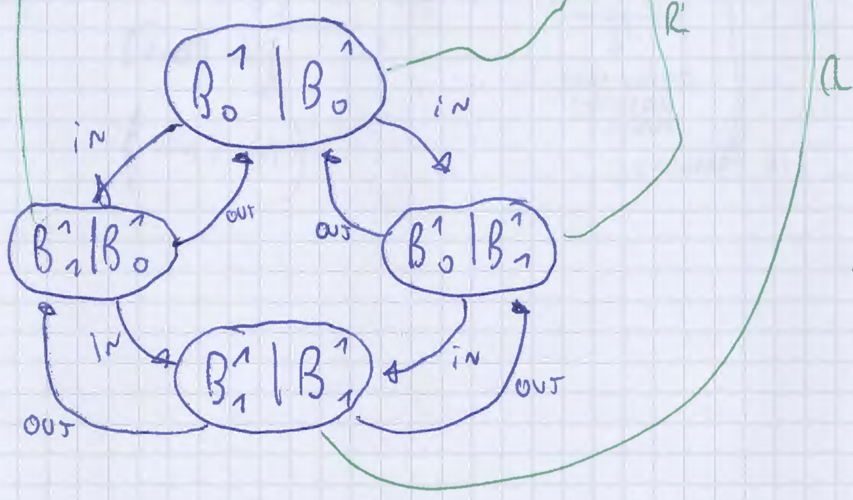
$B^2_0 = in \cdot B^2_1$

$B^2_1 = \overline{out} \cdot B^2_0 + in \cdot B^2_2$

$B^2_2 = \overline{out}\ B^2_1$



$B^1_0 | B^1_0 \overset{BIS}{\sim} B^2_0$?



SONO BISIMILI