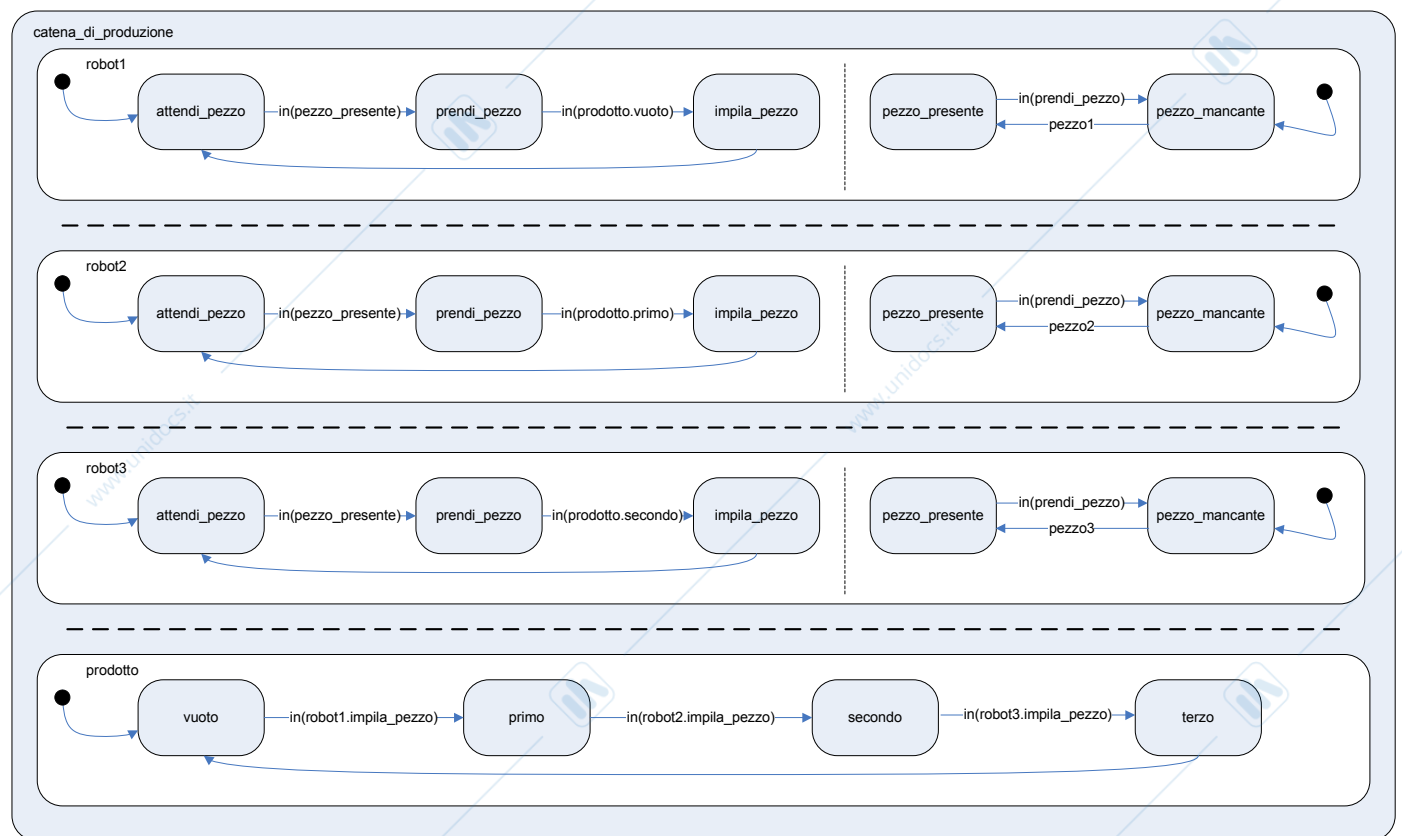


	Politecnico di Milano Facoltà di Ingegneria dell'Automazione INFORMATICA INDUSTRIALE Appello 16 febbraio 2007	COGNOME E NOME	
	RIGA	COLONNA	MATRICOLA

- Il presente plico pinzato, composto di quattro fogli (fronte/retro), deve essere debitamente compilato con cognome, nome, numero di matricola, posizione durante lo scritto, e deve essere firmato.
- I compiti non compilati, non firmati o con fogli mancanti non saranno considerati validi e quindi non saranno corretti.
- Sarà valutato solo quanto scritto su questi fogli.
- Non è consentito consultare testi né appunti.
- Sul tavolo non devono essere presenti telefoni cellulari, né astucci, né custodie di altro tipo.
- Le risposte devono essere scritte negli appositi riquadri, qualsiasi testo esterno a tali riquadri non verrà preso in considerazione.
- Se lo spazio per la soluzione degli esercizi non fosse sufficiente, si può scrivere sull'ultimo foglio.

FIRMA

Esercizio 1 (10 punti). Formalizzare attraverso gli Statecharts il seguente problema. Si ha una catena di montaggio costituita da tre robot, ognuno dei quali dedicato ad un pezzo di uno specifico tipo, ma cooperanti nell'assemblaggio del prodotto finale. Ogni robot è collegato a sua volta a un macchinario che porta, tramite un sistema a nastro, i singoli pezzi al robot. L'obiettivo è coordinare i tre robot nell'assemblaggio del pezzo. Ogni robot i -esimo è schematizzabile considerando il suo stato (*attendi_pezzo*, *prendi_pezzo*, *impila_pezzo*) e lo stato del tipo di pezzo i -esimo portato dal sistema a nastro al robot i -esimo (*pezzo_presente*, *pezzo_mancante*). Ogni volta che arriva un pezzo per il robot i -esimo, viene generato l'evento *pezzo- i* e lo stato del relativo tipo di pezzo passa da *pezzo_mancante* a *pezzo_presente* (il sistema è fatto in modo tale che un pezzo può arrivare solo se nessun pezzo di quel tipo è presente). Se il tipo di pezzo i -esimo è presente, allora il robot i -esimo può prenderlo, e conseguentemente il tipo di pezzo i -esimo diventa mancante. I pezzi dei tre robot devono essere impilati in un particolare ordine per poter assemblare il prodotto finale. Nello specifico, deve prima essere impilato il pezzo1, poi il pezzo2, e, infine, il pezzo3. Per poter coordinare in modo efficiente i tre robot, si consiglia di schematizzare il prodotto in vari stati, ad esempio (*vuoto*, se nessun pezzo è stato impilato, *primo*, se il pezzo1 è stato impilato, *secondo*, se il pezzo2 è stato impilato, e *terzo*, qualora tutti i pezzi siano stati impilati).

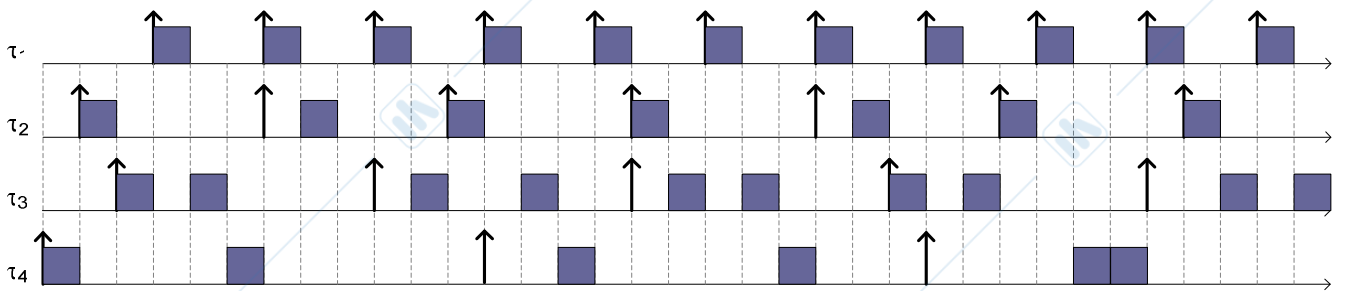


Esercizio 2 (7 punti). Considerare i processi periodici riportati nella seguente tabella:

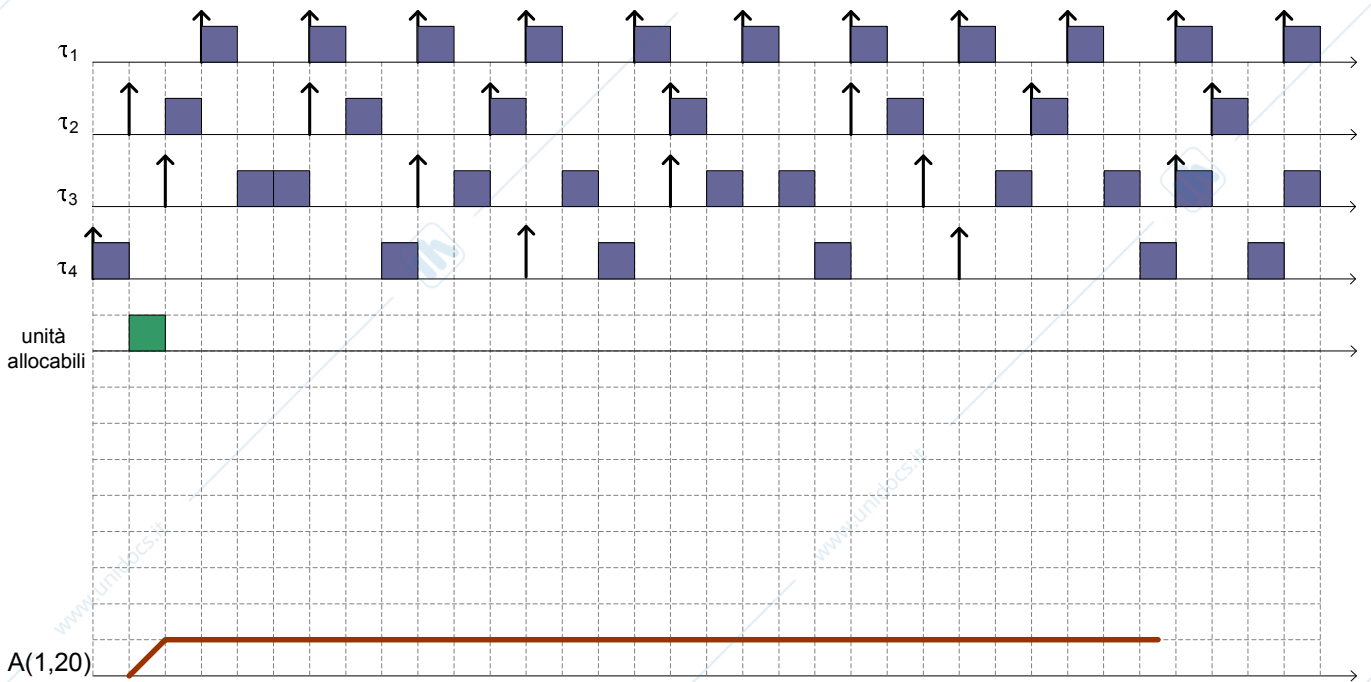
	τ_1	τ_2	τ_3	τ_4
ϕ_i	3	1	2	0
C_i	1	1	2	2
T_i	3	5	7	12

1. Si riporti la schedulazione Rate Monotonic.
2. Si applichi lo Slack Stealing nella finestra temporale (1,20) riportando le unità di tempo allocabili per processi aperiodici. È possibile allocare tre unità di computazione in (1,12)? E in (1,16)?
3. Si applichi la RTA al problema di schedulazione di processi periodici indicato sopra.

1) Riporto la schedulazione Rate Monotonic:



2) Riporto il risultato dell'applicazione dello Slack Stealing nell'intervallo indicato:



Da figura è facile vedere che non è possibile allocare 3 unità ne in (1,12) ne in (1,16).

3) Non posso dire a priori che il problema di schedulazione non è schedulabile in quanto il fattore di utilizzazione è minore di 1, precisamente $U = 1/3 + 1/5 + 2/7 + 2/12 = 0.983$. Applico la Response Time Analysis:

$$R_1^0 = 1, I_1^0 = 0,$$

$$R_1^1 = 1, \text{ quindi } \tau_1 \text{ è schedulabile.}$$

$$R_2^0 = 1, I_2^0 = 1 \cdot 1 = 1,$$

$$R_2^1 = 2, I_2^1 = 1 \cdot 1 = 1,$$

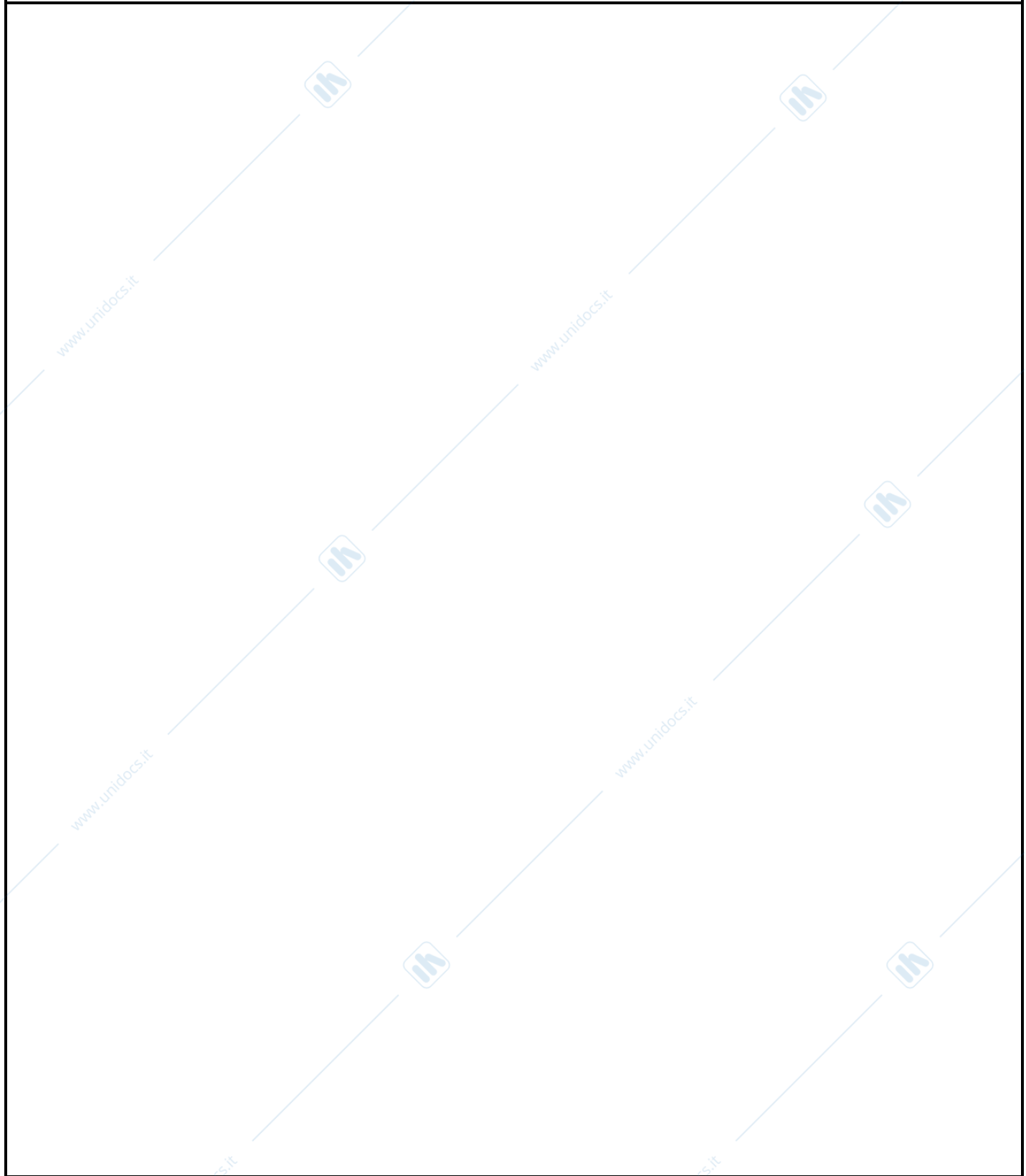
$$R_2^2 = 2, \text{ quindi } \tau_2 \text{ è schedulabile.}$$

$$R_3^0 = 2, I_3^0 = 1 \cdot 1 + 1 \cdot 1 = 2,$$

$$R_3^1=4, I_3^1=2 \cdot 1 + 1 \cdot 1 = 3,$$
$$R_3^2=5, I_3^2=2 \cdot 1 + 1 \cdot 1 = 3,$$
$$R_3^3=5, \text{ quindi } \tau_3 \text{ è schedulabile.}$$

$$R_4^0=2, I_4^0=1 \cdot 1 + 1 \cdot 1 + 1 \cdot 2=4,$$
$$R_4^1=6, I_4^1=2 \cdot 1 + 2 \cdot 1 + 1 \cdot 2=6,$$
$$R_4^2=8, I_4^2=3 \cdot 1 + 2 \cdot 1 + 2 \cdot 2=9,$$
$$R_4^3=11, I_4^3=4 \cdot 1 + 3 \cdot 1 + 2 \cdot 2=11,$$
$$R_4^4=13, \text{ quindi } \tau_4 \text{ è non schedulabile per la RTA.}$$

Esercizio 3 (7 punti). Nell'ambito dei sistemi operativi, si descriva il problema di sincronizzazione tra CPU e dispositivi periferici tramite polling, interrupt, e DMA.



Esercizio 4 (7 punti). Nell'ambito dei sistemi di rete, si risponda alle seguenti domande a riguardo della tecnologia Ethernet.

1. Che cos'è la Ethernet?
2. Quali sono le caratteristiche della tecnologia Ethernet e su che livelli della pila protocollare ISO/OSI lavora?
3. E' adatta per poter realizzare sistemi real-time? (Si dica a cosa si riferisce il questo caso il requisito di real-time.)
4. Qualora non lo sia, è possibile adattarla per operare correttamente ? (Si dica come.)