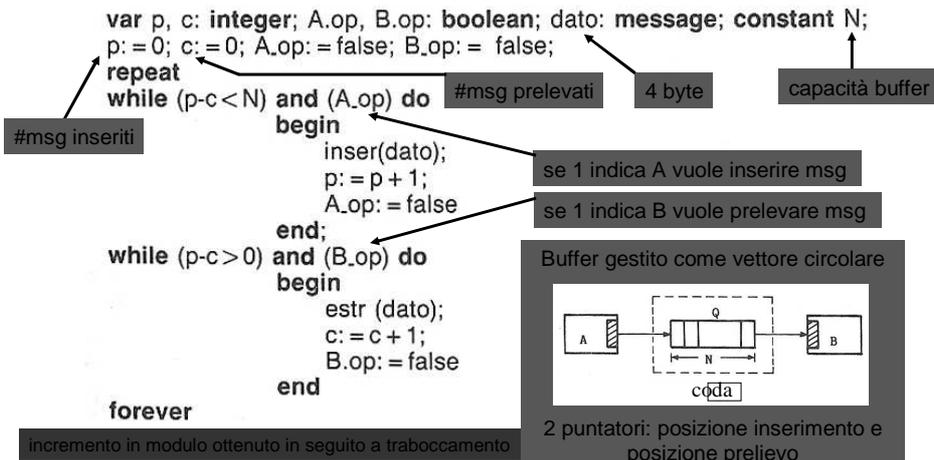


## Esercizio su Microprogrammazione

Sia data una unità buffer che riceve messaggi da una unità esterna A e da cui una unità B preleva messaggi, operante secondo la seguente specifica:



## Esercizio su Microprogrammazione

Supponendo che ogni operazione elementare (trasferimento, op. aritmetiche, memorizzazione in registro o flip-flop,...) si svolga in 1 ciclo di clock e che operazioni che coinvolgono hardware differente si possano svolgere in parallelo:

1. Sia definisca una Parte Operativa in grado di implementare la specifica della unità buffer
2. Sulla base della Parte Operativa definita al punto 1, si fornisca un microprogramma in linguaggio TS che implementi la parte controllo della unità buffer

## Una Soluzione: PO

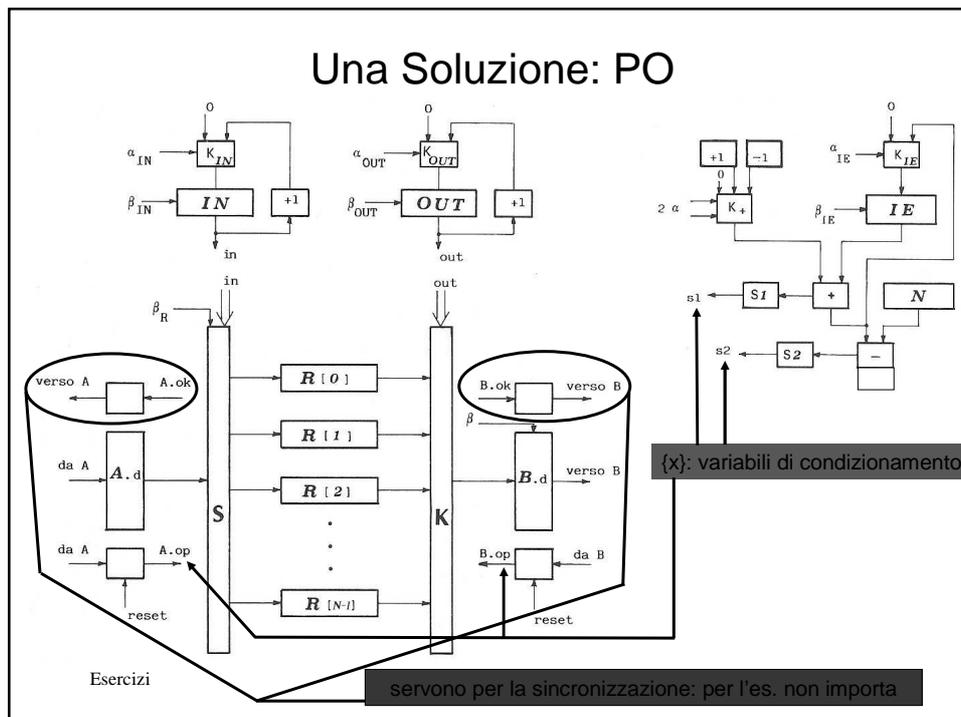
- N registri da 4 byte per implementare il buffer (R[0]-R[N-1])
- 1 registro per il puntatore di inserimento (IN) e relativo hardware per incremento e set a 0
- 1 registro per il puntatore di prelievo (OUT) e relativo hardware per incremento e set a 0
- 2 flip-flop, uno per segnale A.op, uno per segnale B.op
- 1 registro per contenere il valore p-c (IE) e relativo hardware per l'incremento o decremento di IE ed il confronto con N
- Costanti N, +1, -1, per varie operazioni che coinvolgono IE
- 2 flip-flop che contengono il risultato dei test (p-c>0) (s1) e (p-c<N) (s2)
- 1 registro buffer per i dati provenienti da A (A.d)
- 1 registro buffer per i dati provenienti da B (B.d)
- 1 multiplexer (S) ed 1 demultiplexer (K), rispettivamente per instradare i dati provenienti da A, e in partenza per B

Esercizi

Architettura degli Elaboratori - 1 - A. Sperduti

Pagina 3

## Una Soluzione: PO



## Livello Firmware (segue)

### ▪ Microlinguaggio TS

```

etichetta : microoperazione (anche parallela)
case condizione logica
    when valore 1 => indirizzo successivo 1
    when valore 2 => indirizzo successivo 2
    ...
    when valore n => indirizzo successivo n
end case
  
```

## Una Soluzione: microprogramma

0.  $0 \rightarrow IN, 0 \rightarrow OUT, 0 \rightarrow IE, \text{goto } 1$
1.  $0_n \text{ case } (S1, S2, A.op, B.op) \text{ of}$ 
  - 00: **goto** 1 /non ci sono richieste di operazioni/
  - 0-01: **goto** 1 /richiesta di estrazione, coda vuota/
  - 1-01: **goto** 3 /estrazione/
  - 010: **goto** 1 /richiesta di inserzione, coda piena/
  - 110: **goto** 2 /inserzione/
  - 0011: **goto** ... /eccezione:  $N = 0$ /
  - 0111: **goto** 2 /inserzione/
  - 1011: **goto** 3 /estrazione/
  - 1111: **goto** 3 /precedenza ad estrazione/
2.  $A.d \rightarrow R[IN], IN + 1 \rightarrow IN, IE + 1 \rightarrow IE, \boxed{\text{set } A.ok}, \text{reset } A.op, \text{goto } 1$
3.  $R[OUT] \rightarrow B.d, OUT + 1 \rightarrow OUT, IE - 1 \rightarrow IE, \boxed{\text{set } B.ok}, \text{reset } B.op, \text{goto } 1$