

lezione 4

esercizi 3 e 4 con correttezza

Esercizio 3

PRE=(cin contiene almeno 20 interi) || (cin contiene la sentinella 1 0 2 preceduta da $n \geq 0$ valori)

POST=(se i primi 20 valori di cin non contengono 1 0 2, allora $A[0..19]$ contiene i primi 20 valori di cin e $N=20$) && (se i primi 20 valori di cin contengono 1 0 2 preceduti da n valori, allora $A[0..N-1]$ contiene i primi n valori di cin e $N=n$)

Usiamo 3 variabili booleane $u1$, $u10$, $u102$ col seguente significato:

$u1$ = nell'ultima lettura ho letto 1

$u10$ = nelle ultime 2 letture ho letto 1 e poi 0

$u102$ = nelle ultime 3 letture ho letto 1, poi 0 e poi 2

```
bool u1=false, u10=false, u102=false;  
int N=0;  
while(N<20 && !u102)  
//R= (letti N valori che sono in A[0..N-1])&&  
(u1 <=> ultima lettura 1) &&  
(u10 <=> ultime 2 letture 1 e poi 0) &&  
(u102 <=> ultime 3 letture 1, poi 0 e poi 2)  
&&(0<=N<=20)
```

il ciclo deve mantenere questo invariante

Osservare che al più una delle 3 var. booleane
può essere vera

corpo del ciclo:

```
{  
cin>>x; A[N]=x; N=N+1;  
if(x==1)  
....(1)  
    else if(x==0 && u1)  
        .....(2)  
        else if(x==2 && u10)  
            .....(3)  
            else .....(4) // tutto il resto  
}
```

(1) = {u1=true; u10=false;}

(2) = {u1=false; u10=true;}

(3) = {u102=true; u10=false;}

(4) = ma siamo sicuri? Ci arriviamo con
 $x \neq 1 \ \&\& (x \neq 0 \ || \ !u1) \ \&\& (x \neq 2 \ || \ !u10)$ che è

$(x \neq 1 \ \&\& x \neq 0 \ \&\& x \neq 2) \ || \ (x \neq 1 \ \&\& x \neq 0 \ \&\& !u10) \ ||$
 $(x \neq 1 \ \&\& !u1 \ \&\& x \neq 2) \ || \ (x \neq 1 \ \&\& !u1 \ \&\& !u10)$

$(x \neq 1 \ \&\& \ x \neq 0 \ \&\& \ x \neq 2) \Rightarrow x$ e' diverso dalla sentinella

$(x \neq 1 \ \&\& \ x \neq 0 \ \&\& \ !u10) \Rightarrow x$ non è 1 ne 0, potrebbe essere 2 ma u10 e' falso

$(x \neq 1 \ \&\& \ !u1 \ \&\& \ x \neq 2) \Rightarrow x$ non è 1 ne 2, potrebbe essere 0 ma u1 e' falso

$(x \neq 1 \ \&\& \ !u1 \ \&\& \ !u10) \Rightarrow x$ non e' 1, potrebbe essere 0 e 2, ma $u1=u10=\text{falso}$)

(4)= {u1=0; u10=false;}

Dimostrazione di correttezza:

1) condizione iniziale

bool u1=false, u10=false, u102=false;

int N=0;

while(N<20 && !u102)

//R= (letti N valori che sono in A[0..N-1])&&

(u1 <=> ultima lettura 1) &&

(u10 <=> ultime 2 letture 1 e poi 0) &&

(u102 <=> ultime 3 letture 1, poi 0 e poi 2)

&&(0<=N<=20)

2) Invarianza:

```
while(N<20 && !u102)
```

```
{cin>>x; A[N]=x; N=N+1;
```

```
//R= (letti N valori che sono in A[0..N-1])&&
```

```
(u1 <=> ultima lettura 1) &&
```

```
(u10 <=> ultime 2 letture 1 e poi 0) &&
```

```
(u102 <=> ultime 3 letture 1, poi 0 e poi 2)
```

```
&&(0<=N<=20)
```

leggiamo 1 intero e lo mettiamo in A e al ritorno i booleani
sono ok in tutti i casi

3) Condizione di uscita

while(N<20 && !u102)

//R= (letti N valori che sono in A[0..N-1])&&

(u1 <=> ultima lettura 1) &&

(u10 <=> ultime 2 letture 1 e poi 0) &&

(u102 <=> ultime 3 letture 1, poi 0 e poi 2)

&&

(N>=20 || u102)

a) $N \leq 20$ && u102 è vera, dalla R deriva che basta ignorare gli ultimi 3 valori in A, cioè $N = N - 3$

b) u102 è falsa e allora $N = 20$

Esercizio 4

il programma deve determinare quanti match di P esistono in T.

Un match di P in T è una **porzione $T[i..i+\text{dim}P-1]$ di lunghezza $\text{dim}P$** di T tale che questa porzione è identica a P.

Esempio 1. Sia $\text{dim}T=16$, $\text{dim}P=4$ e $T=[0,1,1,1,1,2,0,1,0,1,1,1,2,0,0]$ e $P=[1,1,1,2]$, allora ci sono 2 match di P in T ed essi iniziano dalle posizioni 2 e 10 di T.

Ancora con $\text{dim}T=16$ e $\text{dim}P=4$, siano $T=[0,1,2,1,2,1,2,1,0,1,1,2,1,2,1,2]$ e $P=[1,2,1,2]$. Allora ci sarebbero 4 match di P in T che iniziano nelle posizioni 1, 3, 10 e 12. Si osservi che i match sono a 2 a 2 sovrapposti tra loro. Per esempio, il match che inizia in 1 comprende le posizioni 1,2,3 e 4 di T mentre il match che inizia in 3 comprende le posizioni 3,4,5 e 6 di T. Quindi i 2 match hanno le posizioni 3 e 4 in comune e per questo si dicono sovrapposti.