

- Assumindo que  $x$  e  $y$  são inteiros, determine a pré-condição mais fraca dos triplos que se seguem.
  - $\{P\} x := z+1; y := x+y; \{y > 5\}$
  - $\{P\} y := x-y; x := x-y; y := y+x \{x=Y \wedge y=X\}$
  - $\{P\} \text{if } (x>y) y:=x; \{y=\max(x,y)\}$
  - $\{P\} \text{if } (x \geq 10) \text{ then } x := x/2; \text{ else } x := x+5; \{x \geq 5 \wedge x \leq 15\}$
- Assumindo que  $x$  e  $y$  são inteiros, use o método da pré-condição mais fraca ("weakest precondition") para determinar se os triplos que se seguem se verificam.
  - $\{y+x < 8\} y := x-y; x := y+1; y := x-1 \{y < x+2\}$
  - $\{x>a \wedge y>b\} t:=x; x:=x+y; y:=t \{x=a+b \wedge y=a\}$

- Indique a pré-condição mais fraca de

```
wp (i=1;while (i < len a and a(i)>a(i+1)) i++;, a(i) = Min(a))
```

Nota: a função Min determina o elemento mínimo de um vector de inteiros.

- Qual é o invariante do ciclo que se segue?

```
{x >= 0}
y := 1;
z := 0;
while (z != x) {
  z := z + 1;
  y := y * z
}
{z = x and y = x!}
```

- Qual é o invariante do ciclo?

```
public Remainder: ( nat * nat1 ) ==> nat
  Remainder(X,Y) ==
  ( dcl Q: nat := 0;
    dcl R: nat := X;
    while (R >= Y) do
      R = R - Y;
      Q = Q + 1;
    return R;
  )
```

- Considere a função que calcula o máximo divisor comum (mdc) entre dois números. Qual é o invariante do ciclo que se segue?

```
{ m>0 ^ n>0 }
x := m;
y := n;
while (x != y) {
  if (x > y) then x := x-y;
  else y := y-x;
}
result := x
{result = mdc(m,n)}
```