

Algorithmen und Datenstrukturen

Übungsblatt08: Einzelaufgabe 8.1

Bestimmen Sie $wp(A, Q)$ für folgende A und Q und vereinfachen Sie dabei den jeweils ermittelten Ausdruck so weit wie möglich.

a) Sequenz vereinfachen:

$$\rightarrow wp("x = -2 * (x + 2 * y); y += 2 * x + y + z; z -= x - y - z; ", x = y + z)$$

$$\equiv wp("x = -2 * x - 4 * y; y = y + 2 * x + y + z; z = z - (x - y - z); ", x = y + z)$$

$$\equiv wp("x = -2 * x - 4 * y; y = 2 * x + 2 * y + z; z = -x + y + 2 * z; ", x = y + z)$$

Für z: $z = -x + y + 2 * z$ einsetzen

$$\equiv wp("x = -2 * x - 4 * y; y = 2 * x + 2 * y + z; ", x = y + (-x + y + 2 * z))$$

$$\equiv wp("x = -2 * x - 4 * y; y = 2 * x + 2 * y + z; ", x = -x + 2 * y + 2 * z)$$

Für y: $y = 2 * x + 2 * y + z$ einsetzen

$$\equiv wp("x = -2 * x - 4 * y; ", x = -x + 2 * (2 * x + 2 * y + z) + 2 * z)$$

$$\equiv wp("x = -2 * x - 4 * y; ", x = -x + 4 * x + 4 * y + 2 * z + 2 * z)$$

$$\equiv wp("x = -2 * x - 4 * y; ", x = 3 * x + 4 * y + 4 * z)$$

Für x: $x = -2 * x - 4 * y$ einsetzen

$$\equiv wp(" ", -2 * x - 4 * y = 3 * (-2 * x - 4 * y) + 4 * y + 4 * z)$$

$$\equiv wp(" ", -2 * x - 4 * y = -6 * x - 12 * y + 4 * y + 4 * z)$$

$$\equiv wp(" ", -2 * x - 4 * y = -6 * x - 8 * y + 4 * z)$$

$$\equiv wp(4 * x + 4 * y - 4 * z = 0)$$

$$\equiv wp(4 * (x + y - z) = 0)$$

$$\equiv x + y - z = 0 =: P$$

b) Einfachverzweigung

```
A:  if (x < y) {
      x = y + z;
    } else if (y > 0) {
      z = y - 1;
    } else {
      x -= y -= z;
    }
}
```

$Q: x > z$

➔ $wp(\text{"if } (x < y) \{ x = y + z; \} \text{ else if } (y > 0) \{ z = y - 1; \} \text{ else } \{ x = x - y - z; \}", x > z)$

$\equiv ((x < y) \wedge wp(\text{"x = y + z;", } x > z))$

$\vee (y > 0) \wedge wp(\text{"z = y - 1;", } x > z))$

$\vee ((x \geq y \wedge y \leq 0) \wedge wp(\text{"x = x - y \wedge y = y - z;", } x > z))$

$\equiv ((x < y) \wedge (y + z > z)) \vee ((y > 0) \wedge (x > y - 1)) \vee ((x \geq y) \wedge (y \leq 0) \wedge wp(\text{"y = y - z;", } x - y > z))$

$\equiv ((x < y) \wedge (y > 0)) \vee ((y > 0) \wedge (x - y > -1)) \vee ((x \geq y) \wedge (y \leq 0) \wedge (x - y + z > z))$

$\equiv (x < y \wedge y > 0) \vee (y > 0 \wedge x - y > -1) \vee ((x \geq y \wedge y \leq 0) \wedge (x - y > 0))$

$\equiv (x < y \wedge y > 0) \vee (x > y - 1 \wedge y > 0) \vee (x \geq y \wedge y \leq 0) =: P$

$\equiv (x < y \wedge y > 0) \vee (x \geq y > 0) \vee (x \geq y \wedge y \leq 0)$

$\equiv \text{True}$

c) Mehrfachverzweigung

```
A:  switch (z) {
    case 'x':
        y = 'x';
    case 'y':
        y = --z;
        break;
    default:
        y = 0x39 + '?';
    }
Q: 'x' = y
```

Switch in if-else Bedingung umwandeln:

```
A: if (z = 'x') {
    y = 'x';
    y = --z;
} else if (z = 'y') {
    y = --z;
} else {
    y = 0x39 + '?';
}
Q: 'x' = y
```

$$\begin{aligned}
 &\equiv \text{wp}(\text{"if (z = 'x') then \{y = 'x'; y = --z;\} else if (z = 'y') then \{y = --z;\} else \{y = 0x39 + '?';\}"; 'x' = y}) \\
 &\equiv ((z = 'x') \wedge \text{wp}(\text{"y = 'x'; y = --z; y = z;"; 'x' = y}) \vee ((z \neq 'x' \wedge z = 'y') \wedge \text{wp}(\text{"y = --z; y = z;"; 'x' = y})) \\
 &\vee ((z \neq 'x' \wedge z \neq 'y') \wedge \text{wp}(\text{"y = 0x39 + '?';"; 'x' = y})) \\
 &\equiv (z = 'x') \wedge \text{wp}(\text{"y = 'x'; --z;"; 'x' = z}) \vee (z \neq 'x' \wedge z = 'y') \wedge \text{wp}(\text{"--z;"; 'x' = z}) \\
 &\vee ((z \neq 'x' \wedge z \neq 'y') \wedge ('x' = 0x39 + '?')) \\
 &\equiv ((z = 'x') \wedge \text{wp}(\text{"y = 'x';"; 'x' = z - 1})) \vee ((z \neq 'x' \wedge z = 'y') \wedge ('x' = z - 1)) \\
 &\vee (z \neq 'x' \wedge z \neq 'y' \wedge 'x' = 0x39 + '?') \\
 &\equiv (z = 'x' \wedge 'x' = z - 1) \vee (z \neq 'x' \wedge z = 'y' \wedge 'x' = z) \vee (z \neq 'x' \wedge z \neq 'y' \wedge 'x' = 0x39 + '?') \\
 &\equiv (z = 'x' \wedge 'x' = z - 1) \vee \text{True} \vee \text{True} \\
 &\equiv \text{True}
 \end{aligned}$$