

Strength reduction with induction variables

- Konstrukcija kompilatora -

Luka Colić
Matija Lojović
Radovan Božić

2023

Cilj: Zameniti skupe operacije (množenje) jeftinijim operacijama (sabiranje).

```
i = 0;
while (i < 10) {
    j = 2*i + 4;
    ...
    i += 2;
}
```

```
i = 0; j = 4;
while (i < 10) {
    j = j + 4;
    ...
    i += 2;
}
```

Kako? Preko indukcionih promenljivih.

- ▶ Indukciona promenljiva je ona promenljiva koja zavisi od brojača petlje.
- ▶ Može se predstaviti kao linearna funkcija od brojača:
 $f(i) = a*i + b$
 - * a - multiplikativni faktor
 - * b - aditivni faktor
- ▶ Kombinacija više indukcionih promenljivih je indukciona promenljiva.
 - * Ako je j ind. prom. $j = a*i + b$
 - * Biće $k = b*j + d$ indukciona promenljiva

- ▶ Osnovna indukciona promenljiva je ona koja ima samo dodele oblika: $i = i \pm c$, gde je c neka konstanta.
- ▶ U to spada i brojač petlje!
- ▶ Indukcione promenljive možemo predstaviti kao trojku $\langle x, y, z \rangle$, gde je:
 - * x - osnovna indukciona promenljiva
 - * y - faktor množenja
 - * z - faktor sabiranja
- ▶ Brojač: $i = i + 1$, čuva se kao $\langle i, 1, 0 \rangle$.
- ▶ Promenljiva: $j = 2*i + 4$, čuva se kao $\langle i, 2, 4 \rangle$.

Potrebno je voditi računa od kog broja kreće brojač petlje i koliki mu je korak!

```
i = 3;
while (i < 15) {
    j = 2*i + 4;
    ...
    i += 2;
}
```

i -> (3, 2)
j = <i, 2, 4>

```
i = 3;
j = 10;
while (i < 15) {
    ...
    i += 2;
    j += 4;
}
```

Pocetak: $j = 2*3 + 4 = 10$

Inkrement: $j += 2*2 = 4$

Literatura:

- *Prezentacija univerziteta u Teksasu*