

Kompilatory

Laboratorium 8

Piotr Błaszyński

3 marca 2025

Zadania (wyjaśnienie w dalszej części dokumentu):

- dodać obsługę liczb zmiennoprzecinkowych,
 - generowanie kodu obliczeń,
 - konwersja lub zgłoszenie błędu,

Obsługę liczb zmiennoprzecinkowych w MIPS realizuje się przy pomocy innych rejestrów oraz zestawu instrukcji niż ich całkowite odpowiedniki. Ponadto, należy uprościć implementację odwołań do stałych zmiennoprzecinkowych poprzez traktowanie ich jak zmiennych. Rejestry zmiennoprzecinkowe będące odpowiednikami rejestrów $\$t0 - \$t7$ to $\$f0 - \$f31$ - do przechowywania liczb typu float używa się pojedynczego rejestru, do przechowywania liczb typu double używa się pary rejestrów. Wymaganie w kompilatorze dotyczy tylko liczb typu float, więc dalej będą opisywane tylko instrukcje ich dotyczące. Do załadowania wartości zmiennej do rejestru służy instrukcja: *l.s rejestr, zmienna*. Do przechowania wartości z rejestru do zmiennej służy instrukcja: *s.s rejestr, zmienna*. Do wykonywania operacji arytmetycznych operacje:

- *add.s rejestr_wynik, rejestr_arg1, rejestr_arg2* - dodawanie,
- *sub.s rejestr_wynik, rejestr_arg1, rejestr_arg2* - odejmowanie,
- *mul.s rejestr_wynik, rejestr_arg1, rejestr_arg2* - mnożenie,
- *div.s rejestr_wynik, rejestr_arg1, rejestr_arg2* - dzielenie,

Dla przykładowego kodu dodającego dwie liczby zmiennoprzecinkowe:

```
z=3.14+6.28;  
y=3.14+5.12;
```

Należy wygenerować (stała może wystąpić w sekcji danych raz lub wielokrotnie, jeżeli występuje tylko raz to jej wszystkie wystąpienia zastępujemy tym samym identyfikatorem):

```
.data
    z: .float 0
    float_var1: .float 3.14
    float_var2: .float 6.28
    y: .float 0
    float_var3: .float 5.12
    tmp1: .float 0
    tmp2: .float 0
.text
    l.s    $f0, float_var1
    l.s    $f1, float_var2
    add.s  $f0, $f0, $f1
    s.s    $f0, tmp1

    l.s    $f0, tmp1
    s.s    $f0, z

    l.s    $f0, float_var1
    l.s    $f1, float_var3
    add.s  $f0, $f0, $f1
    s.s    $f0, tmp2

    l.s    $f0, tmp2
    s.s    $f0, y
```

W przypadku jeżeli język zakłada możliwość konwersji pomiędzy zmiennymi typów zmiennoprzecinkowych i całkowitych, konieczne jest załadowanie wartości do rejestru, a następnie wywołanie konwersji - konwersje w obie strony wykonuje się na rejestrze zmiennoprzecinkowym.

Konwersja z wartości całkowitej na zmiennoprzecinkową:

```
.text
    li    $t0, 10
    mtc1  $t0, $f0
    cvt.s.w $f1, $f0
```

Konwersja z wartości zmiennoprzecinkowej na całkowitą:

```
.data
float_var1: .float 3.14
.text
li $t0, 10
mtc1 $t0, $f0
cvt.s.w $f1, $f0
l.s $f2, float_var1
add.s $f1, $f1, $f2
cvt.w.s $f0, $f1
mfc1 $t0, $f0
```