

Dvyliktoji paskaita

Programavimo kalba MPL

Julius Andrikonis
julius.andrikonis@mif.vu.lt
Matematikos ir informatikos fakultetas
Vilniaus universitetas

Mikroprograminio lygio architektūra

- Viena komanda = magistralių atidarymo schema vieno ciklo metu;
 - 1 pociklyje atidaromos 1-29 magistralės
 - 2 pociklyje atidaromos 30-37 magistralės
 - 3 pociklyje atidaromos 38-39 magistralės
- MPL kalboje – viena komanda= viena eilutė
- Galima atlikti daugiausia 1 sudėties operaciją viena komanda;

Programavimo kalba MPL: registrai

- Konstantiniai:

- 1, 0, -1
- SIGN= -32768= -2^{15}
- 15 – tik į kairįjį įėjimą

- Kiti:

- A, B – tik į kairįjį įėjimą
- C, D – tik į dešinįjį įėjimą
- MBR – ir į tą ir į tą įėjimą

Programavimo kalba MPL: operacijos

- Atvirkštinis kodas: $\text{COM}(x) := -x - 1$
- Postūmis į kairę: $\text{LEFT_SHIFT}(x) := x * 2$
- Postūmis į dešinę: $\text{RIGHT_SHIFT}(x) := x \text{ div } 2$
- Postūmių taisyklės tinka skaičiams be ženklų, kai skaičiavimai atliekami moduliu $65536 = 2^{16}$

Programavimo kalba MPL: išvestinės konstantos

- $\text{COM}(1) = -2$
- $\text{COM}(0) = -1$
- $\text{COM}(-1) = 0$
- $\text{COM}(\text{SIGN}) = 32767 = 2^{15}-1$
- $\text{COM}(15) = -16$
- $\text{MBR} + \text{COM}(\text{MBR}) = -1$

Uždavinys 1

- Užrašykite dvi mikrokomas MPL kalba, kurios užrašo skaičių 45 į registrą MBR.
- $45 = 15 * 2 + 15 = (15 + 0) * 2 + 15$
- Komandos:
 - $X = 15; \text{MBR} = \text{LEFT_SHIFT}(X + 0);$
 - $\text{MBR} = X + \text{MBR};$

Uždavinys 2

- Užrašykite dvi mikrokomandas MPL kalba, kurios užrašo skaičių -21 į registrą MBR.
- $-21 = -16 - 5 = \text{com}(15) + \text{com}(4) = \text{com}(15) + \text{com}(2 * (1 + 1))$
- Komandos:
 - `MBR = LEFT_SHIFT(1+1);`
 - `X=15; MBR = COM(X)+COM(MBR);`

Uždavinys 3

- Užrašykite dvi mikrokomandas MPL kalba, kurios užrašo skaičių 42 į registrą MBR.
- $42 = 2 * 21 = 2 * (15 + 6) = 2 * (15 + (15 - 2) / 2)$
- Komandos:
 - $X = 15; \text{MBR} = \text{RIGHT_SHIFT}(X + \text{COM}(1));$
 - $\text{MBR} = \text{LEFT_SHIFT}(X + \text{MBR});$

Uždavinys 4

- Užrašykite dvi mikrokomandas MPL kalba, kurios užrašo skaičių 16389 į registrą MBR.
- $16389 = 16383 + 6 = 32767/2 + 6 = (32767 + 15)/2 - 2$
- Komandos:
 - $X=15; \text{MBR} = \text{RIGHT_SHIFT}(X + \text{COM}(\text{SIGN}));$
 - $\text{MBR} = \text{MBR} + \text{COM}(1);$

Uždavinys 5

- Užrašykite dvi mikrokomandas MPL kalba, kurios užrašo skaičių -32750 į registrą MBR.
- $-32750 = -32768 + 18 = 2 * (-16384 + 9) =$
 $2 * (-16384 + 8 + 1) = 2 * (\text{com}(16383 - 8) + 1) =$
 $2 * (\text{com}((32767 - 16) / 2) + 1)$
- Komandos:
 - $X = 15; \text{MBR} = \text{RIGHT_SHIFT}(\text{COM}(X) + \text{COM}(\text{SIGN}));$
 - $\text{MBR} = \text{LEFT_SHIFT}(\text{COM}(\text{MBR}) + 1);$