

Logika cyfrowa

Lista zadań nr 12

Termin: 27 i 29 maja 2024

Uwaga! Podczas zajęć należy znać pojęcia zapisane **wytluszczoną czcionką**. W przypadku braku znajomości tych pojęć student może być ukarany punktami ujemnymi.

1. Napisz kod w **assemblerze RISC V** odpowiadający poniższemu wyrażeniu (w języku C lub podobnym). Załóż, że **g** oraz **h** już znajdują się w rejestrach **x6** i **x7**, oraz wynik **f** powinien znaleźć się w rejestrze **x5**.

`f = g + h - 5;`

2. Napisz wyrażenie w języku C (lub podobnym) odpowiadające poniższym **instrukcjom** assemblera RISC V.

```
add x1, x2, x3
add x1, x4, x1
```

3. Tablice w języku C (oraz w wielu innych językach) są kodowane w pamięci przez zapisanie kolejnych elementów tablicy jeden po drugim, w kolejnych adresach. W tablicach indeksowanych od 0 (jak w języku C) adres elementu o indeksie 0 (czyli pierwszego elementu) jest tożsamy z adresem całej tablicy.

Napisz kod w assemblerze RISC V odpowiadający poniższemu wyrażeniu. Załóż, że adresy tablic **A** i **B**, których elementy są pojedynczymi bajtami, znajdują się w rejestrach **x10** oraz **x11**, natomiast wartości zmiennych **i** oraz **j** znajdują się w **x28** i **x29**.

`B[8] = A[i-j]`

4. Napisz wyrażenie w języku C (lub podobnym), wykorzystujące tablice, odpowiadające poniższym instrukcjom assemblera RISC V.

```
lb x30, 8(x12)
add x30, x30, x5
add x31, x12, x6
sb x30, 0(x31)
```

5. Określ, jaka instrukcja jest zakodowana przez następujące wartości pól, oraz jaki jest jej **kod binarny**:

`opcode=0x3, funct3=0x2, rs1=27, rd=3, imm=0x4`

6. Zapisz w kodzie binarnym RISC V poniższą instrukcję:

`sw x5, 32(x30)`

7. Jaka instrukcja jest zakodowana w kodzie binarnym RISC V poniżej?

`0000 0000 0001 0000 1000 0000 1011 0011`

8. Załóż, że w rejestrze **x5** jest wartość **0x0000aaaa**, zaś w rejestrze **x6** jest wartość **0x12345678**. Jaka jest wartość **x7** po następujących operacjach?

a) `slli x7, x5, 4`
`or x7, x7, x6`

b) `srli x7, x5, 3`
`andi x7, x7, 0xfef`

9. Napisz w assemblerze RISC V procedurę obliczającą wartość liczby naturalnej zapisanej w kodzie ASCII, w systemie dziesiętnym, w ciągu znaków zakończonym bajtem zerowym (jak w języku C). Parametr do procedury – adres pierwszej litery ciągu znaków – będzie zapisany w rejestrze **a0** (czyli **x10**), po zakończeniu działania procedury wynik również powinien się znaleźć w **a0**.