

**Arhitektura računala 2 – 1. labos**  
**dodatni zadaci - ak. god. 2007/08**

<http://www.zemris.fer.hr/predmeti/aior/Lab-Zadaci1.htm>

**Zadatak 1:** Napisati potprogram za računanje faktoriijela. (Broj je 16-bitni i nalazi se u registru D0. Rezultat treba biti u registru D1.) Glavni program treba učitati ulazni podatak s tipkovnice, pozvati potprogram, te ispisati rezultat na ekran.

**Zadatak 2:** Napisati potprogram koji će izračunati cjelobrojno drugi korijen oja. (Broj je 16-bitni i nalazi se u registru D0. Rezultat treba biti u registru D1). Glavni program treba učitati ulazni podatak s tipkovnice, pozvati potprogram, te ispisati rezultat na ekran.

**Zadatak 3:** Napisati potprogram koji će odrediti duljinu niza. (U memoriji se nalazi niz ASCII znakova. Kraj niza je označen vrijednošću 0. Nakon završetka programa, duljina niza treba se nalaziti u registru D3). Glavni program treba učitati s tipkovnice početnu adresu niza, pozvati potprogram, te ispisati duljinu niza na ekran.

**Zadatak 4:** Napisati potprogram koji će kopirati niz s jedne adrese na drugu. (U memoriji se nalazi niz ASCII znakova. Kraj niza je označen vrijednošću 0). Glavni program treba učitati obje početne adrese i pozvati potprogram.

**Zadatak 5:** Napisati potprogram koji će pronaći najveći element niza. (U memoriji se nalazi niz pozitivnih 8-bitnih brojeva. Nakon završetka programa, najveći element treba se nalaziti u registru D7.). Glavni program treba učitati početnu adresu niza s tipkovnice, pozvati potprogram, te ispisati rezultat na ekran.

**Zadatak 6:** Napisati potprogram koji će prebrojati riječi u rečenici. (U memoriji se nalazi niz ASCII znakova koji predstavljaju rečenicu. Kraj rečenice označen je nulom. Uz pretpostavku da su riječi međusobno odvojene po jednim razmakom (ASCII kod 32), prebrojati riječi u rečenici. Rezultat treba biti u registru D1). Glavni program treba učitati početnu adresu niza s tipkovnice, pozvati potprogram, te ispisati rezultat na ekran.

**Zadatak 7:** Napisati potprogram koji će izračunati najveći zajednički djelitelj dvaju prirodnih brojeva Euclidovim algoritmom. Zadani su brojevi  $n$  i  $m$ , a postupak je sljedeći:

1. KORAK Zapiši  $n$  i  $m$ .
2. KORAK Ako je  $n > m$  tada  $n \leftarrow n \bmod m$ ; inače  $m \leftarrow m \bmod n$ .
3. KORAK Ponavljaj prethodni korak sve dok je  $m \neq 0$  i  $n \neq 0$ .
4. KORAK Ako je  $m = 0$ , najveći zajednički djelitelj je  $n$ ; inače je najveći zajednički djelitelj  $m$ .

U glavnom programu se brojevi učitavaju s tipkovnice, a rezultat ispisuje na zaslonu.

Primjer

Treba izračunati najveći zajednički djelitelj brojeva 120 i 222.

html kod:

120	222
120	222 mod 120 = 102
120 mod 102 = 18	102
18	102 mod 18 = 12
18 mod 12 = 6	12
6	12 mod 6 = 0

**Zadatak 8:** Napisati potprograme koji će obavljati aritmetičke operacije (+, -, \*, /) nad kompleksnim brojevima s cjelobrojnim komponentama. Realne i imaginarne dijelove zadanih kompleksnih brojeva prenositi u potprograme pomoću podatkovnih registara D0-D3, a rezultat vratiti u registrima D4 i D5. Glavni program mora s tipkovnice učitati realne i imaginarne dijelove operanada te oznaku operacije. Rezultat operacije treba ispisati na zaslonu u obliku "Re+Im\*i".

**Zadatak 9:** Napisati potprogram za zbrajanje dvaju šesteroznamenastih dekadskih (BCD – Binary Coded Decimal) brojeva s predznakom. Pribrojcnici i rezultat su sljedećeg oblika:

html kod:

31

0

MSD

LSD

X

X

MSD (Most Significant Digit) – najznačajnija znamenka  
 LSD (Least Significant Digit) – najmanje značajna znamenka  
 XX – predznak: FF o - , 00 o +

Potprogram se poziva iz glavnog programa. U glavnom se programu pribrojnici učitavaju s tipkovnice, a rezultat ispisuje na zaslonu.

**Zadatak 10:** Napisati potprogram za zbrajanje binarnih brojeva proizvoljne duljine (proizvoljan broj bajtova). Prije poziva potprograma brojevi se smještaju u memoriju, pri čemu treba voditi računa o njihovom prikazu jednakim brojem bajtova. Brojevi se prikazuju u notaciji dvojnog komplementa. Potprogram se poziva iz glavnog programa. U glavnom se programu s tipkovnice učitava broj bajtova operanada, a zatim početne adrese prvog operanda, drugog operanda i rezultata.

**Zadatak 11:** Napisati potprogram za dijeljenje dvaju 8-bitovnih brojeva bez predznaka i to sljedećim postupkom:

1. KORAK Postavi početne vrijednosti registara:  
 $A < 0$   
 $M < \text{djelitelj}$   
 $Q < \text{djeljenik}$
2. KORAK Posmakni sadržaj registarskog para A-Q za jedno mjesto ulijevo.  
 Izvedi  $A < A - M$ .
3. KORAK Ako je  $A < 0$  tada  $Q(0) = 0$  i  $A < A + M$ ; inače  $Q(0) = 1$ .
4. KORAK Ponavlja 2. i 3. korak onoliko puta koliko ima mjesta u registru Q.
5. KORAK Količnik se nalazi u Q, a ostatak u A.

Potprogram se poziva iz glavnog programa. U glavnom se programu djeljenik i djelitelj učitavaju s tipkovnice, a količnik i ostatak ispisuju na zaslonu.

Napomena:

Potprogrami moraju očuvati zatečeno stanje podatkovnih i adresnih registara, te registra stanja. Potprograme ispitati na nizu primjera.

**Zadatak 12:** Napisati potprogram za dijeljenje 8-bitovnih binarnih brojeva prikazanih u notaciji dvojnog komplementa sljedećim postupkom:

1. KORAK Postavi djelitelj u registar M, djeljenik u registarski par A-Q. Djeljenik je potrebno izraziti kao 2n-bitovni dvojni komplement. Npr. 0110 se smješta u A-Q kao 00000110, a 1010 kao 11111010.
2. KORAK Posmakni sadržaj registarskog para A-Q za jedno mjesto ulijevo.
3. KORAK Ako M i A imaju jednake predznake, tada  $A \leftarrow A - M$ , inace  $A \leftarrow A + M$ .
4. KORAK Operacija iz 3. koraka je uspješna ako je predznak od A isti prije i poslije operacije.
  - a) Ako je operacija uspješna ili  $A=0$  tada  $Q(0) \leftarrow 1$ .
  - b) Ako je operacija neuspješna i  $A \neq 0$  tada  $Q(0) \leftarrow 0$  i vrati prijašnju vrijednost od A.
5. KORAK Ponavlja korake 2 do 4 onoliko puta koliko ima mjesta u registru Q.
6. KORAK Ostatak dijeljenja nalazi se u A. Ako su predznaci djeljenika i djelitelja jednaki, tada je kolicnik u Q, inace je kolicnik dvojni komplement od Q.

Potprogram se poziva iz glavnog programa. U glavnom se programu djeljenik i djelitelj učitavaju s tipkovnice, a kolicnik i ostatak ispisuju na zaslonu.

Napomena:

Potprogrami moraju očuvati zatečeno stanje podatkovnih i adresnih registara, te registra stanja. Potprograme ispitati na nizu primjera.

**Zadatak 13:** Napisati potprogram koji će 32-bitovni binarni broj smješten u registru D3 pretvoriti u niz ASCII znakova ('0' i '1') koje će pohraniti na niz memorijskih lokacija počevši od one na koju pokazuje registar A3. U glavnom programu treba učitati potrebne podatke s tipkovnice, pripremiti ulazne podatke za poziv potprograma, te ispisati rezultat (kao niz znakova).

**Zadatak 14:** Napisati potprogram koji će u nizu znakova zaključenom znakom s vrijednošću 0 pronaći podniz (također zaključen nulom). Registar A2 neka pokazuje na prvi niz, A3 na traženi podniz, a potprogram neka u registru A4 vraća adresu na kojoj je u prvom nizu pronađeno prvo pojavljivanje podniza. Ukoliko podniz nije pronađen, u A4 se vraća 0. U glavnom programu treba učitati s tipkovnice ulazne nizove, te ispisati rezultat.

### Rješenja nekih zadataka

**Zadatak 7:** Napisati potprogram koji će izračunati najveći zajednički dijelitelj dvaju prirodnih brojeva Euklidovim algoritmom.

by Hitman666

```
*-----
* Program      :
* Written by   :
* Date        :
* Description:
*-----
START    ORG      $1000

          MOVE.L #4, D0
          TRAP    #15           Halt Simulator
          MOVE.L D1, D3         *PRVI BROJ U D3

          TRAP    #15           Halt Simulator
          MOVE.L D1, D4         *DRUGI BROJ U D4

          JSR     POTP

          BRA     KRAJ

POTP

LOOP1    CMP.L   D3, D4
          BEQ     KRAJP

          BGT     ODUZIMANJE

          MOVE.L D3, D5         *ZAMJENA
          MOVE.L D4, D3
          MOVE.L D5, D4

ODUZIMANJE
          SUB     D3, D4
          BRA     LOOP1

KRAJP    MOVE.L #3, D0
          MOVE.L D3, D1
          TRAP    #15
          RTS

KRAJ

          END      START
```

**Zadatak 2:** Napisati potprogram koji će odrediti duljinu niza  
by Hitman666

```
*-----
* Program      :
* Written by   :
* Date        :
* Description:
*-----
START    ORG      $1000

          MOVE.L #4, D0
          TRAP    #15              Halt Simulator

          MOVE.L D1, A2            *U A2 IMAMO ADRESU POCETKA NIZA

          JSR     POTP
          BRA     KRAJ2

POTP      MOVE.L #0, D3            *TO JE BROJAC
LOOP1     CMP.B  #0, (A2)
          BEQ     KRAJ
          ADD.L  #1, D3
          ADD.L  #1, A2
          BRA     LOOP1

KRAJ      MOVE.L #3, D0
          MOVE.L D3, D1
          TRAP    #15

          RTS

KRAJ2     END      START
```

**Zadatak 2:** Napisati potprogram koji će izračunati cjelobrojno drugi korijen broja. (Broj je 16-bitni i nalazi se u registru D0. Rezultat treba biti u registru D1). Glavni program treba učitati ulazni podatak s tipkovnice, pozvati potprogram, te ispisati rezultat na ekran.

```
*-----
* Program      :
* Written by   :
* Date        :
* Description:
*-----
START    ORG      $1000

        MOVE.W #4, D0
        TRAP #15
        MOVE D1, D0

        JSR POTP

        MOVE #3, D0
        TRAP #15
        BRA END1

POTP     MOVE #0, D1
        CMP #1, D0
        BLE KRAJ2

LOOP     ADD #1, D1
        MOVE D1, D2
        MULS D2, D2
        CMP D2, D0
        BGE LOOP

KRAJ     SUB #1, D1
KRAJ2    RTS

END1     MOVE.B #9,D0
        TRAP    #15                Halt Simulator

        END      START
```

**Zadatak 13:** Napisati potprogram koji će 32-bitovni binarni broj smješten u registru D3 pretvoriti u niz ASCII znakova ('0' i '1') koje će pohraniti na niz memorijskih lokacija počevši od one na koju pokazuje registar A3. U glavnom programu treba učitati potrebne podatke s tipkovnice, pripremiti ulazne podatke za poziv potprograma, te ispisati rezultat (kao niz znakova).

```
*-----
* Program      :
* Written by   :
* Date        :
* Description:
*-----
START    ORG      $1000

        MOVE.W #4, D0
        TRAP #15
        MOVE.L D1, D3

        MOVE.W #4, D0
        TRAP #15
        MOVE D1, A3
        MOVE A3, A1

        MOVE #33, D4
        JSR POTP

        MOVE.B #0, (A3)
        BRA KRAJ2

POTP
LOOP     SUB #1, D4
        CMP #0, D4
        BEQ KRAJ

        ROL.L #1, D3
        BCS JEDAN

        MOVE.B #48, (A3)
        ADD #1, A3
        BRA LOOP

JEDAN    MOVE.B #49, (A3)
        ADD #1, A3
        BRA LOOP

KRAJ     RTS

KRAJ2    MOVE.L #13, D0

        TRAP #15

        MOVE.B #9, D0
        TRAP #15           Halt Simulator

        END      START
```

Izvorni post od **Chocolate** 🍫

Danas na labosima je asistent opet postavio 2 zadatka za rješiti:

1) naći najveću zajedničku mjeru 2 broja. brojevi se unose prek tipkovnice

html kod:

```
START    ORG      $1000

          MOVE.B  #4, D0
          TRAP    #15
          MOVE.L  D1, D2
          TRAP    #15

          JSR     POT
          BRA     KRAJ2

POT       CMP     D1, D2
          BLT     DALJE
          MOVE.L  D1, D3
          MOVE.L  D2, D1
          MOVE.L  D3, D2

DALJE     CMP     #0, D2
          BEQ     KRAJ
          DIVU     D2, D1
          LSR.L    #8, D1
          LSR.L    #8, D1

          MOVE.L  D1, D3
          MOVE.L  D2, D1
          MOVE.L  D3, D2
          BRA     DALJE

KRAJ      RTS

KRAJ2     MOVE.B  #3, D0
          TRAP    #15           Halt Simulator

          END     START
```



2) naći duljinu zadanog niza i zapisat u registar d3. adresa niza se unosi prek tipkovnice.

```
START    ORG      $1000
         MOVE.L   #4,D0
         TRAP     #15

         JSR      POT
         BRA      IZLAZ

POT       MOVE.L   D1,A1
         MOVE.L   #0,D2
LOOP1    CMP.B    #0,(A1)
         BEQ      KRAJ
         ADD.L    #1,D2
         ADD.L    #1,A1
         BRA      LOOP1

KRAJ     MOVE.L    D2,D3
         RTS

IZLAZ    MOVE      D3, D1
         MOVE      #3,D0
         TRAP     #15

NIZ      DC.B     'ARHITEKTURA RACUNALA 2',0
         END      START
```