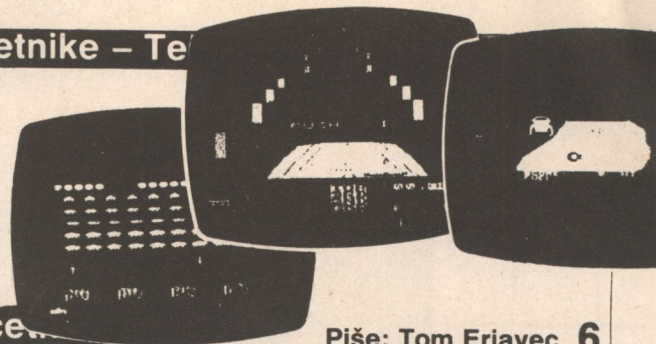


OSNOVE RAČUNALNIŠTVA



MEMO: Zadnjič smo spregovorili o naboru inštrukcij, omenili smo mnemonike, zbirni jezik in zbirnik. Ogledali smo si načine naslavljanja operandov ter zapisali primer inštrukcij enega od zbirnih jezikov. Na koncu smo zapisali še dva izredno kratka programa, ki sta imela zgolj ilustrativni pomen za prikaz, kako uporabljamo inštrukcije zbirnega jezika. Danes bomo povedali še kaj o zbirnem jeziku.

Sintaksa zbirnega jezika

Povedali smo že, da računalniki manipulirajo samo z binarnimi števili. Ta so človeku zelo težko razumljiva. Bistvena izboljšava je uporaba heksadecimalnih števil. Načelno bi lahko programe pisali z njimi, a zelo težko in delali bi veliko napak. Programi v zbirnem jeziku pa so že tako daleč stran od računalniške govorice, da naposled sploh ni nobene podobnosti. Povedati je treba, da je zbirni jezik najbolj primitiven računalniški jezik. Obstajajo tudi VIŠJI PROGRAMSKI JEZIKI angl. High Level Language-HLL), ki so človeku dosti bližji, vendar od računalniške logike že zelo oddaljeni. O njih kasneje. Zaenkrat si poglejmo sestavo zbirnega jezika.

Vsako inštrukcijo zbirnega jezika pišemo v svojo vrstico. Vsaka vrstica ima lahko štiri polja: lebel, mnemonik, operandi, komentar. Vsebinske programske vrstice pravimo tudi en programske stavek.

Labela je oznaka programskega stavka. Če se bomo kjerkoli v programu želeli sklicevati na ta stavek, bomo to povedali z njegovo labelo, ki je neobvezna.

Mnemonik je najpomembnejši del stavka in je obvezen. Sestoji iz skupine črk, ki pomenijo inštrukcijo.

Polje operandov vsebuje informacijo za zbirnik, nad katerimi pomnilnimi lokacijami ali registri je potrebno izpeljati inštrukcijo. Nekateri inštrukcije so brez ope-

randov, druge pa jih imajo celo več.

Komentar ne more vplivati na programski stavek. Njegov namen je olajšati razumevanje programa, saj mnemoniki človeku niso najbolj razumljiv način opisovanja posameznega postopka v računalniku.

Zdaj moramo še ugotoviti, kako zbirnik razlikuje omenjena polja drugo od drugega. Pravilo je dokaj preprosto. Začne na začetku vrstice. Vsi znaki do prvega presledka so labela. Če je prvi znak presledek, potem labela ni.

Če si sledi več presledkov, jih jemlje kot enega.

Vsi znaki med prvim in drugim presledkom (ali skupino presledkov) so mnemonik.

Če mnemonik ne terja operanda, predpostavlja, da je do konca vrstice le še komentar.

Če mnemonik zahteva operande, je vse med drugim in tretjim presledkom (ali skupino presledkov) polje operandov.

Kar ostane, je komentar in ga sploh ne upošteva.

Zapišimo sedaj vrstico programa v zbirnem jeziku s simboličnim zapisom polj:

LABELA
MNEMONIK
OPERANDI
KOMENTAR
PI

ADD
A,B
seštej registra A in B

Vsak proizvajalec računalnikov (ali mikroprocesorjev) poda s svojim procesorjem tudi mnemonike, strojne kode procesorjev inštrukcij, ter navadno tudi zbirnik za prevajanje tega zbirnega jezika v strojne kode. Toda to ne pomeni, da si uporabnik ne more izmisliti za zbirni jezik povsem drugih besed. Vendar mora v takem primeru na novo napisati zbirnik, ki bo nove izmišljene besede prevedel v natanko iste strojne kode, kot to dela proizvajalčev zbirnik (in jih procesor tudi edino razume).

Razen tega vsebuje zbirnik še nekaj ukazov. Nekateri zbirniki dovoljujejo, da računalnik sam dinamično dodeli prostor programu v

pomnilniku ter nato izračuna prave naslove operandov, drugim pa je treba natančno povedati, kje naj se naš program zapiše v pomnilnik. Temu rabi ukaz ORIGIN. Njegov format je:

ORIGIN H'10F4'

kar pomeni, da se bo program začel na naslovu 10F4(HEX). Drugi pomemben ukaz je

END

Ta pove zbirniku, da je tem programu konec. Ukaz EQUATE dodeli labeli neko vrednost:

IPSILO WQU H'1F4A'

Labeli IPSILON dodeli vrednost 1F4A (HEX) in sedaj lahko namesto 1F4A napišemo kar IPSILON kot operand. Na podoben način lahko definiramo konstanto ali naslov z mnemonikom ali naslov z mnemonikom DEFINE CONSTANT (DC) in DEFINE ADDRESS (AD):

ŠTIRI DC H'0004'
NASLOV DA H'12A2'

Programi v zbirnem jeziku

Naj to zadostuje, da si bomo ogledali primer pisanja programov v zbirnem jeziku. Najprej si zadajmo nalogo. Napisati želimo program, ki bo v pomnilniku skranjen na naslovu 0400(HEX) in ki bo seštel vsebino dveh pomnilnih lo-

	ORIGIN H'0400'	začetek programa za 400 (HEX)
	JMP ZAČNI	skoči na labelo ZAČNI
MIKI	DC H'0001'	lokacija MIKI postane 1
MIŠKA	DC H'0002'	lokacija MIŠKA postane 2
REZULTAT	DC H'0000'	lokacija REZULTAT je prazna
ZAČNI	MOV A,MIKI	premakni MIKI v register A
	ADD A,MIŠKA	seštej vsebini A in MIŠKA
	MOV REZULTAT,A	premakni vsoto v REZULTAT
	END	

Komentirajmo zgornji program! Ko bo zbirnik prevedel program in ga bomo zapisali v hitri pomnilnik, se bo stavek JMP

ZAČNI začel na naslovu 400(HEX). Ker DC niso izvedljive inštrukcije procesor jih ne pozna, saj rabi jo samo za definiranje po-

Vaše vprašanje, strokovnjakov odgovor -

V naši rubriki bomo nekaj prostora namenili tudi vprašanjem bralcev. Pišite nam na naslov **Uredništvo Teleksa, Titova 35, 61000 Ljubljana (z oznako: Za osnove računalništva)**, izbrali bomo najzanimivejša vprašanja, takšna, ki bi utegnila zanimati zlasti najširši krog začetnikov. Vprašanja so lahko teoretična, skušali pa bomo posredovati tudi druge informacije, npr. naslove klubov, specializiranih revij.

Ker se mnogi bralci zanimajo za revije, ki se ukvarjajo z (hišnimi) računalniki, se tokrat posvetimo tej temi! Za vse te revije velja, da so predvsem komercialne. V njih je polno bleščečih reklam, ki se vsak mesec ponavljajo v vseh podobnih revijah. Seveda pa je v njih tudi veliko odličnih in zanimivih člankov o eksplozivnem razvoju računalniške tehnologije, programirjih in povprečnih uporabnikih računalnikov, dalje šole programiranja, opisi najnovejših iger itd. Vendar boste v njih težko našli zares dobre programe, ker so najboljše programi ponavadi komercializirani in jih prodajajo na kasetah.

Britanska revija z največjo naklado je YOUR COMPUTER, ki izhaja mesečno. Enoletna naroč-

nina je 18 funtov, največ prostora posvečajo Sinclairju, računalnikom Commodore 64, BBC in oric. Tehnično je revija odlično urejena, poleg običajnih rubrik, ima tudi posebno rubriko namenjeno programom. Objavljeni programi so povprečni, tu in tam pa se pojavi kakšen, ki je nadpovprečno zanimiv.

Ena prvih specializiranih revij je PERSONAL COMPUTER WORLD. Namenjena je računalnikom nekoliko višjega razreda, osnoval in nekaj časa vodil pa jo je Jugoslovan Anđelko Zgorelec. Velja tudi za »najdebelejšo« britansko revijo.

Nekoliko dražjim, poslovnim računalnikom je namenjen PRACTICAL COMPUTING. Vsebuje malo manj reklam kot dru-

ge revije. Letna naročnina je 22 funtov.

Omenimo še COMPUTING TODAY. Vsebuje standardne rubrike, kot so vprašanja bralcev, testi računalnikov in dodatkov, nove knjige in igre, pa tudi dokaj dobre programe. Letna naročnina je 13,30 funta + poštnina.

Revija, namenjena izključno Sinclairju je SINCLAIR USER. Tehnična kvaliteta in vsebina malo zaostajata za najboljšimi, vendar lastnikom teh računalnikov zato ni treba plačevati informacij, ki jih ne zanimajo. Revija je sicer neodvisna, vendar je vsaka kritika Sinclairovih računalnikov skrita v kakem daljšem tekstu. Omenimo odlično rubriko odgovorov na vprašanja bralcev, kjer se tudi bolj izkušeni lahko naučijo česa novega.

Druga ozko usmerjena revija je ZX COMPUTING. Vsebuje standardne rubrike, precej prostora pa je namenjeno igram. SINCLAIR PROGRAMS je namenjen izključno progra-