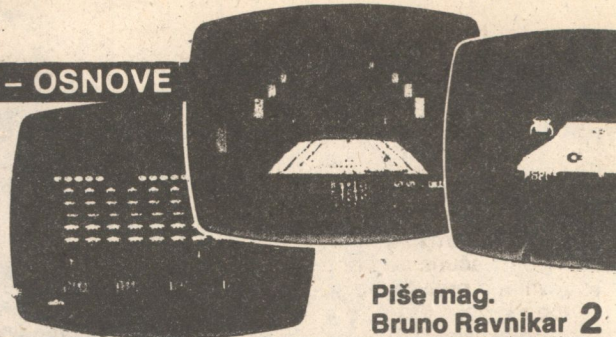


# POLETNI TEČAJ PROGRAMIRANJA



Piše mag.  
Bruno Ravnikar 2

**R**ačunanje, kakršno smo pokazali v prejšnjem nadaljevanju, daje našim zapisom računskih ukazov malo preveč učen videz. V resnici je vse zelo preprosto. To bo vsak bralec ugotovil z malo vaje. Kljub preprostosti pa moramo takšno označevanje spremenljivk tudi kritično oceniti. Če namesto FEBRUAR zapišemo F, smo zapis sedemkrat skrajšali. Uporabili smo sedemkrat manj programskih besed in sedemkrat manj obremenili pomnilnik. Brez dodatnega pomnilnika si nikakor ne moremo dovoliti razkošja, da bi spremenljivke označevali tako.

Povrh tega je pri dolgih izrazih vedno večja verjetnost, da se je zatipkamo in vnesemo napako.

Dajmo torej prednost kratkim in jasnim oznakam za spremenljivke!

Bolj pomembno je vedeti, koliko časa hrani računalnik vrednost izbrane spremenljivke. Odgovor je preprost: dokler mu ne predpišemo drugačne vrednosti.

Oglejmo si naslednji primer:

```
LET X = 6 NEW LINE
PRINT X + 10 NEW LINE.
Seveda je 16.
PRINT 6 + X NEW LINE.
Rezultat je 12.
LET X = 20 NEW LINE
PRINT 6 + X NEW LINE.
Rezultat je 26, ker smo pred tem spremenili vrednost X.
```

## Druge računске operacije

Poleg opisanih pozna ZX 81 vrsto drugih osnovnih računskih operacij. Nekatere najbrž bralec pozna, o drugih pa še ni slišal. Zato jih bomo opisali po vrsti, začeni pri lažjih. Seveda se bomo morali pri tem nekoliko seznaniti tudi s funkcijami. Tiste operacije in funkcije, ki jih bralec ne bo razumel, naj mirno preskoči in nadaljuje s poglavjem Zapisovanje na zaslonu (objavljeno bo v prihodnjem Telesku).

**POTENCIRANJE** je računska operacija, ki izračuna večkratni produkt istih faktorjev. Zapišemo ga v obliki potence:

$$2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^4 = 16$$

Znak za potenciranje je pri računalniku ZX 81 dvojna rdeča zvezdica, ki je sicer na tipki s črko H. Ker je rdeča, jo bomo uporabljali skupaj z rdečo tipko **SHIFT**. Opozoriti moramo, da bi bilo hudo napako, če bi namesto dvojne rdeče zvezdice na tipki s črko H odtipkali dvakrat rdečo zvezdico, ki je na tipki s črko B in je namenjena množenju!

Izračunajmo si nekaj primerov:

```
PRINT 2 ** 4 NEW LINE.
Rezultat je 16.
PRINT 3 ** 3 NEW LINE.
Rezultat je 27
PRINT 10 ** 2 NEW LINE.
Rezultat je 100.
```

PRINT 2 \*\* 10 NEW LINE.

Rezultat je 1024.

PRINT 2.5 \*\* 3 NEW LINE.

Rezultat je 15.625.

Potemtakem zna računalnik potencirati tudi necela števila. Na žalost pa ne zna računati potence negativnih števil. Postavimo:

PRINT (-2.5) \*\* 3 NEW LINE.

Računalnik nam bo javil A/Ø, kar pomeni, da smo uporabili neveljaven (negativen) argument za potenciranje. To nas bo presenetilo, saj vemo, da lahko potenciramo tudi negativna števila. Vzrok bodo razumeli tisti, ki poznajo kompleksna števila. Računalnik ne more računati neposredno s kompleksnimi števili, če pa namesto celega eksponenta v potenci vstavimo njegovo recipročno vrednost, smo s tem zapisali operacijo korenjenja. Tega pri negativnih argumentih ne moremo napraviti, ne da bi prešli na področje kompleksnih števil.

Računalnik pa zna izračunati poljubno potenco z necelim ali ulomljenim eksponentom.

Oglejmo si dva primera:

PRINT 2 \*\* 2.25 NEW LINE.

Rezultat je 4.7568285.

PRINT 2 \*\* (3/10) NEW LINE.

Rezultat je 1.2311444.

S potenciranjem lahko izračunamo tudi recipročno vrednost poljubnega števila, moramo ga le potencirati na -1. Izračunajmo si za primer recipročno vrednost števila 100:

PRINT 100 \*\* -1 NEW LINE.

Rezultat je 0.01.

Torej lahko izračunamo potenco poljubnega izraza z negativnim eksponentom. Poskusimo:

PRINT 10 \*\* -1/3 NEW LINE.

Rezultat je 0.46415888.

**KORENENJE** je obratno kot potenciranje. Kvadratni koren je obratna operacija kvadriranja oziroma potenciranja z eksponentom 2. Če je  $6^2 = 36$ , potem velja:

$$\sqrt{36} = 6.$$

Računalnik ZX 81 uporablja za izračun kvadratnega korena znak **SQR**, ki je zapisan na tipki s črko H, vendar spodaj. **SQR** je okrajšava za angleško besedo «square root», kar pomeni kvadratni koren. Zapis **SQR** na tipki ni rdeč, torej ga ne moremo odtipkati s tipko **SHIFT**. Zapis pod črko pomeni, da gre v tem primeru za funkcijo. To pa lahko odtipkamo le tako, da spremenimo prejšnji kurzor (utripalnik) K

ali L v funkcijski kurzor F. Na tipki **NEW LINE**, ki jo že nekaj časa pridno uporabljamo, je zgoraj z rdečim zapisano **FUNCTION**. Torej jo moramo uporabiti skupaj z rdečo tipko **SHIFT**. Najprej seveda odtipkamo zahtevek za izpis **PRINT**. Zatem pritisnemo hkrati tipki **SHIFT** in **FUNCTION**. Če smo to pravilno napravili, se bo kurzor L spremenil v funkcijski kurzor F. Zdaj pritisnemo tipko z napisom **SQR** oziroma H, zatem število, iz katerega si želimo izračunati kvadratni koren, npr. 36, in končno **NEW LINE**.

PRINT FUNCTION SQR 36 NEW LINE.

Rezultat je 6.

Opazimo, da se po pritisku na tipko **FUNCTION** njen zapis na zaslonu ne pokaže. Vidimo le spremembo kurzorja, ki se je spremenil v funkcijski kurzor F.

V prejšnjem odstavku smo že spoznali, da potenciranje negativnih števil ni mogoče. Torej to velja tudi za korenjenje. Poskusimo si izračunati kvadratni koren iz negativnega števila:

PRINT FUNCTION SQR (-16) NEW LINE.

Računalnik sporoči tako kot pri potenciranju A/Ø, kar pomeni neveljaven (negativen) argument.

Kubične in višje korene računamo po postopku, ki smo ga spoznali v prejšnjem odstavku o potenciranju, saj velja:

$$\sqrt[3]{x} = x^{1/3} \quad \sqrt[4]{x} = x^{1/4} \text{ itd.}$$

Za primer si izračunajmo tretji koren iz 64 in deseti koren iz 2:

PRINT 64 \*\* (1/3) NEW LINE.

Rezultat je 4.

PRINT 2 \*\* (1/10) NEW LINE.

Rezultat je 1.0717735.

**LOGARITMIRANJE** pozna ZX 81 le eno: izračun naravnega logaritma z osnovo  $e=2.718281828$ . Zapis tega ukaže vidimo na tipki s črko Z. Ker zapis **LN** ni rdeč, ga bomo morali odtipkavati kot funkcijo, podobno kot **SQR**, s tipko **FUNCTION**. Izračunajmo si najprej naravni logaritem številka 10:

PRINT FUNCTION LN 10 NEW LINE.

Rezultat je 2.3025851.

Izračunajmo si še naravni logaritem števila 2:

PRINT FUNCTION LN 2 NEW LINE.

Rezultat je 0.69314718.

Po definiciji logaritma vemo, da je logaritem osnove vedno enak 1. Poskusimo:

Oglase za tekočo številko sprejemamo do 10. ure v ponedeljek. Cena enega oglasa: 200 din do 30 besed, vsaka nadaljnja beseda 20 din.

Male oglase lahko bralci oddajo vsak dan med 7. in 19. uro, ob sobotah pa od 7. do 11. ure na blagajni za sprejem malih oglasov, v Ljubljani, **Titova 35** (črna stolpnica) ali v **Šubičevi 1**. Lahko pa jih oddajo tudi kar po telefonu, v istem času, na številko 223-311 (klična številka 061) ali na bralce izven Ljubljane. Male oglase lahko pošiljate seveda tudi pismeno, in sicer na naslov: **CGP Delo Stik, Oglasno trženje, Titova 35.**

Proti nagradi naj pokliče, kdor ima **GALAKSIJO**, da s primerjanim ugotoviva napako pri moji galaksiji. Slika skače, tipkovnica se ne odziva pravilno na pritisek. Tel. (061) 819-907, Bojan Keršič, Pot na Brod, novi blok, Radeče. TX 141

**ZX 81, 16 K RAM** + programi na kasetah in listih prodam. Nudim obrazložitev. Tel. (061) 454-547, (Andrej). 521

**ZX SPECTRUM 16/48 K ZX 81 1/16 K**, najpopolnejši slovenski prevod navodil programiranja v BASICU (vezano!), najnovejše programe za spectrum in ZX 81 (manil I./II., pinball, «scubadive», chuckie-eggs, maziac...) po izredno nizki ceni prodam. Tel. (061) 447-156. 520  
**COMMODORE 64 K** in VC 1541 floppy disk driver z disketami prodam. Ponudbe od «Sistem» ali tel. (061) 485-628. 522