

PRESEK

List za mlade matematike, fizike, astronome in računalnikarje

ISSN 0351-6652

Letnik 14 (1986/1987)

Številka 4

Strani 232-239

Vladimir Batagelj, Boris Horvat in Tomaž Pisanski:

LOGO NA RAČUNALNIKU COMMODORE 64

Ključne besede: matematika, računalništvo, programski jezik logo.

Elektronska verzija: <http://www.presek.si/14/849-Batagelj.pdf>

© 1987 Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije

© 2010 DMFA - založništvo

Vse pravice pridržane. Razmnoževanje ali reproduciranje celote ali posameznih delov brez poprejšnjega dovoljenja založnika ni dovoljeno.

LOGO NA RAČUNALNIKU COMMODORE 64

Uvod

LOGO za računalnik Commodore 64 so razvili pri firmi Commodore. Obstaja samo verzija na disketi, kjer so poleg tolmača še demonstracijski programi, napisani v logu in dodatni ukazi za delo z zvokom in s figuricami, tako da se možnosti računalnika lahko popolnoma izkoristijo. Kasetna verzija tolmača za logo, ki kroži po Ljubljani, vsebuje samo tolmač brez dodatnih programov, posnet v načinu turbo. Zato dodatnih ukazov nismo opisali. Tudi ukazov za delo z disketo enoto, kot so CATALOG, READ in SAVE, ne moremo uporabljati. V zadnjem času se ponekod dobi tudi nekoliko predelana kasetna verzija, ki se predstavlja z LOGO - SLOVENIJA, ki ima dodana ukaza READ in SAVE za delo s kasetnikom, tako da je omogočeno hranjenje uporabnikovih ukazov.

Delo s tolmačem je zelo preprosto. Računalnik nas sproti opozarja na naše napake. Ukaze tolmač takoj izvede. Če je ukaz izraz, tolmač izračuna in izpiše njegovo vrednost, pred katero napiše Result:. Vse ukaze lahko torej neposredno preizkušamo. Če se kak ukaz zaplete, si lahko pomagamo s <CTRL> G (prekinemo izvajanje), v skrajni sili pa moramo z <RUN/STOP> <RESTORE> logo ponovno pognati.

Preberite še uvod v "Logo na računalniku Spectrum" v prejšnji številki Preseka.

Osnove in posebnosti

Logo pozna naslednje vrste objektov:

nizi znakov

- besede: "ABCD " 'ABC DEF GH' "123 "
 - števila: cela števila so na intervalu $-2^{31} .. +2^{31} - 1$, pri realnih številih je najmanjše 1.00000N38 in največje 1.99999E38
 - logični vrednosti sta "TRUE in "FALSE
- seznami [] [[AB 12] 34 EFR []]

Spremenljivke I ABC X33 123

"I ime spremenljivke - uporabljamo pri prirejanju

.:I vrednost spremenljivke, kadar uporabljamo spremenljivko v izrazih

Ločila in posebni znaki

: ločuje oznako vrstice od ukazov v vrstici (pri GO ukazu)

; ločuje ukaze od komentarja

' razumi znake do naslednjega ' dobesedno

Ukazi ABC VAJA E99 .SYS001 PRAZNO?

Kote merimo v stopinjah. Barve določamo z njihovimi številkami (0 .. 15), ki imajo enak pomen kot v basicu.

Načini delovanja

Osnovna načina delovanja sta sprotni način in urejanje.

?		znak (pozornik), da je LOGO v sprotnem načinu in da čaka naših ukazov
EDIT	ED	vkluči urejanje ukazov in spremljivk

V sprotnem načinu dela lahko izbiramo

DRAW		vkluči grafični način
NODRAW	ND	vkluči tekstovni način

V grafičnem načinu lahko izbiramo:

TEXTSCREEN	< F1 >	ves zaslon je namenjen za izpisovanje
SPLITSCREEN	< F3 >	spodnjih pet vrstic za izpisovanje
FULLSCREEN	< F5 >	ves zaslon je namenjen za sliko

Izvajanje kontroliramo s:

<CTRL> G	(Gone)	dokončno prekinemo izvajanje
<CTRL> W	(Wait)	začasno prekinemo izvajanje (stikalo)
<CTRL> Z	(Zigzag)	začasno prekinemo izvajanje in lahko vnašamo svoje ukaze
CONTINUE	CO	nadaljujemo izvajanje (po uporabi <CTRL> Z)
<RUN/STOP> <RESTORE>		ponovno poženemo LOGO, če <CTRL> G ne pomaga

Vse funkcijske in kontrolne tipke delujejo tudi med izvajanjem ukazov, razen če jih z .OPTION "RC ne izključimo.

0. Urejevalnik

Pri urejanju je vključeno samodejno vrivanje (INSERT) znakov.

Splošni kontrolni znaki za urejanje

<CTRL> A	(prva črka)	začetek vrstice
<CTRL> L	(Line)	konec vrstice
<CTRL> D	(Delete)	briši znak pod tečko
<CTRL> K	(Kill)	briši do konca vrstice
<CRSR ← →>	(cursor right)	en znak desno
<SHIFT> <CRSR ← →>	(cursor left)	en znak levo

Vrstični urejevalnik (za sprotni način dela - tolmačenje)

<INST/DEL>	<CTRL> T	briši znak pred tečko
<SHIFT> <CRSR ↑ ↓>	(cursor up)	ponovi prejšnjo vrstico
<SHIFT> <CLR/HOME>		briši tekočo in prejšnje vrstice

Zaslonski urejevalnik (za sestavljanje ukazov - programiranje)

EDIT ime parametri	ED	vkluči urejevalnik
<CTRL> C	(Complete)	definiraj urejani ukaz
<RUN/STOP>		definiraj urejani ukaz
<CTRL> G	(Gone)	prekine urejanje, ukaz ostane nespremenjen
<CTRL> B	(Back)	prejšnja stran (ali začetek teksta)
<CTRL> F	(Forward)	naslednja stran (ali konec teksta)
<INST/DEL>	<CTRL> T	briši znak pred tečko
<SHIFT> <CRSR ↑ ↓>	(cursor up)	prejšnja vrstica
<CRSR ↑ ↓>	(cursor down)	naslednja vrstica

<CTRL> O	(Open)	vkluči eno prazno vrstico
<RETURN>	<CTRL> M	končaj vrstico
<SHIFT> <CLR/HOME>		centriraj tekst
<SHIFT> <INST/DEL>		omogoči vključitev kontrolnih znakov v tekst (" v BASICU)

1. Želva grafika

Na zaslon je postavljen koordinatni sistem (x,y) , -160<x<159, -129<y<130

BACK n	BK	želva n korakov vzvratno	+
BACKGROUND n	BG	določi barvo podlage (n = 0 .. 15)	✖
CLEARSCREEN	CS	počisti zaslon, pusti želvo	✖
DOUBLECOLOR		dvojna debelina želvine sledi	-
DRAW		vkluči grafični način	✖
F DRAWSTATE		seznam podatkov o stanju želve	
ITEM 1 DRAWSTATE		TRUE, če je pero spuščeno (PD)	-
ITEM 2 DRAWSTATE		TRUE, če je želva vidna (ST)	✖
ITEM 3 DRAWSTATE		barva podlage na sliki (BG)	✖
ITEM 4 DRAWSTATE		barva črnila na sliki (PC)	✖
ITEM 5 DRAWSTATE		način (SINGLE- ali DOUBLECOLOR)	-
ITEM 6 DRAWSTATE		način (TEXT-, SPLIT-, ali FULLSCREEN)	-
ITEM 7 DRAWSTATE		barva podlage v tekstu (TEXTBG)	✖
ITEM 8 DRAWSTATE		barva teksta (TEXTCOLOR)	✖
FORWARD n	FD	želva n korakov naprej	+
F HEADING		absolutna smer želve v stopinjah	+
HIDETURTLE	HT	skrij; ne riše želve, sled pa	+
HOME		premakne želvo v koordinatno izhodišče	+
LEFT n	LT	zasuk želve za n stopinj v levo	+
NODRAW	ND	vkluči tekstovni način	✖
NOWRAP		omeji gibanje želve na zaslonu	✖
PENCOLOR n	PC	določi barvo sledi (n = -1 .. 15)	✖
PENERASE	PC -1	želva briše dele sledi, čez katere gre	+
PENDOWN	PD	spusti pero; želva pušča sled	+
PENUP	PU	dvigni pero; želva ne pušča sledi	+
RIGHT n	RT	obrat želve za n stopinj v desno	+
SETHEADING n	SETH	zasukaj želvo v smer n (absolutno)	+
SETX n		premik želve do koordinate x = n	+
SETXY x y		premik želve v točko (x,y)	✖
SETY n		premik želve do koordinate y = n	+
SHOWTURTLE	ST	riši želvo, je vidna	+
SINGLECOLOR		enojna debelina črte	-
STAMPCHAR x		želva natisne znak x	O
TEXTBG n		določi barvo podlage teksta (n = 0..15)	✖
TEXTCOLOR n		določi barvo teksta (n = 0..15)	✖
F TOWARDS x y		smer v stopinjah proti točki (x,y)	+
WRAP		zaslon je "zvit" v svitek (torus)	+
F XCOR		želvina trenutna x - koordinata	+
F YCOR		želvina trenutna y - koordinata	+

2. Operacije in funkcije

F +	seštevanje	+
F -	odštevanje; če se uporablja kot predznak, potem v oklepajih! (- 5)	+
F ✖	množenje	+
F /	deljenje (rezultat realen)	+

F <	relacija večji	+
F >	relacija manjši	+
F =	relacija enak	+
F ATAN a b	arcus tangens izraza a/b	✖
F BITAND n1 n2	konjunkcija po bitih	-
F BITOR n1 n2	disjunkcija po bitih	-
F BITXOR n1 n2	ekskluzivni OR po bitih	-
F COS x	kosinus	+
F INTEGER x	celoštevilski del od x	✖
F QUOTIENT a b	celoštevilski kvocient a in b	✖
F RANDOM n	naključno število med 0 in n-1	+
RANDOMIZE	izbere naključno začetno število	-
(RANDOMIZE n)	postavi začetno število za generator	-
F REMAINDER a b	celoštevilski ostanek	+
F ROUND x	zaokroži x	+
F SIN x	sinus	+
F SQRT x	kvadratni koren	+

3. Seznamski ukazi

ob objekt (beseda ali seznam)

F BUTFIRST ob BF	objekt brez prvega elementa	+
F BUTLAST ob BL	objekt brez zadnjega elementa	+
F COUNT ob	število elementov v objektu	+
F EMPTY? ob	ali je objekt x prazen	✖
F FIRST ob	prvi element objekta	+
F FPUT ob seznam	dodaj objekt na začetek seznama	+
F ITEM n ob	n-ti element objekta	+
F LAST ob	zadnji element objekta	+
F LIST ob1 ob2	ustvari seznam z objektoma ob1 in ob2	+
F (LIST ob1 ob2 ob3 ...)	ustvari seznam iz danih objektov	+
F LIST? ob	ali je objekt seznam	✖
F LPUT ob seznam	dodaj objekt na konec seznama	+
F MEMBER? x ob	ali je x element objekta ob	✖
F NUMBER? ob	ali je objekt število	✖
F SENTENCE ob1 ob2 SE	ustvari seznam iz elementov obeh objektov	+
F (SE ob1 ob2 ob3 ...)	ustvari seznam iz elementov danih objektov	+
F WORD x1 x2	stik besed x1 in x2	+
F (WORD x1 x2 x3 ...)	stik danih besed	+
F WORD? ob	ali je objekt beseda	✖

4. Definiranje ukazov (programiranje)

DEFINE ime [[par] [v1] [v2] ... [vn]]	sestavi ukaz z imenom ime, s parametri par in z vrsticami v1, v2, ..., vn	+
EDIT x ED	vkluči urejanje	
x = ALL	vseh ukazov in spremenljivk (imen obj.)	-
x = NAMES	imen objektov in njihovih vrednosti	✖
x = PROCEDURES	vseh ukazov	-
x = ime	ukaza ime	+
x = [ime1 ime2 ...]	ukazov v seznamu ime1, ime2 ...	+
x =	zadnjega urejanega ukaza	+
END	konec ukaza	+

ERASE x	ER	brisanje definicij	
x = ALL		zbrisi vse ukaze in imena	⊗
x = NAMES		zbrisi imena objektov	⊗
x = PROCEDURES		zbrisi vse ukaze	⊗
x = ime		zbrisi ukaz z danim imenom	+
x = [ime1 ime2 ...]		zbrisi ukaze v seznamu	+
TEXT "ime		seznam s seznamom parametrov in seznamih	+
		vrstic ukaza ime (nasprotno od DEFINE)	
TO ime parametri		vkluči urejanje ukaza ime	+
<RUN/STOP>	<CTRL> C	končamo urejanje (definiranje)	⊗
5. Prireditveni stavek in spremenljivke			
LOCAL "ime		definijsko območje spremenljivke ime	-
		je omejeno na tekoči ukaz	
MAKE "ime izraz		spremenljivki ime priredi vrednost izraza	+
MAKE :ime izraz		spremenljivki, na katero kaže ime, priredi	+
		vrednost izraza	
F THING "ime		vrednost spremenljivke ime (isto kot :ime)	+
F THING :ime		vrednost spremenljivke, na katero kaže ime	+
F THING? "ime		ali je spremenljivka ime že definirana	⊗
6. Pogojni stavek in pogoji			
F ALLOF a b		konjunkcija (logični IN)	⊗
F (ALLOF a1 a2 ... an)		konjunkcija	⊗
F ANYOF a b		disjunkcija (logični ALI)	⊗
F (ANYOF a1 a2 ... an)		disjunkcija	⊗
IF		pogojni stavek; primeri:	⊗
IF <pogoj>	<zaporedje ukazov>		
IF <pogoj>	THEN <zaporedje ukazov>		
IF <pogoj>	THEN <ukazi1>	ELSE <ukazi2>	
IFFALSE <ukazi>		ELSE varianta za kretnico TEST	o
IFTRUE <ukazi>		THEN varianta za kretnico TEST	o
F NOT a		negacija a	+
TEST <pogoj>		logična kretnica	o
7. Krmilni stavki			
GO n		nadaljuje izvajanje v vrstici z oznako n	-
		oznake ločujemo od vrstic z :	
GOODBYE		ponovno poženemo logo	⊗
OUTPUT ob	OP	vrni objekt ob v klicoči ukaz	+
REPEAT n [u1 u2 ...]		ponovi n krat ukaze v seznamu	+
RUN [u1 u2 ...]		izvedi ukaze v seznamu	+
STOP		vrni se v klicoči ukaz	+
TOPLEVEL		vrni se v osnovni nivo (sprotni način)	+
8. Branje in izpis			
.CTYO n		izpiši znak s kodo ASCII n	o
F ASCII x		koda ASCII znaka x	+
F CHAR n		znak s kodo ASCII n	+
CLEARTEXT		zbrise tekstovni zaslon	+
CLEARINPUT		zbrisi "character input buffer"	-
		(koristno pred uporabo RC ukaza)	

CURSOR	x y	postavi tečko na koordinato (x,y) (x = 0 .. 39, y = 0 .. 24)	*
F CURSORPOS		seznam z x in y koordinato tečke	*
FPRINT	ob	isto kot PRINT vendar dobesedno (tudi ' pri besedah in [] pri seznamih)	*
	(FPRINT ob1 ob2 ...)	isto kot PRINT vendar dobesedno	*
	NOPRINTER	izključi tiskalnik	+
	PRINT ob PR	izpiši objekt in se postavi v novo vrstico	+
	(PRINT ob1 ob2 ...)	izpiši objekte; med objekti po en presledek	+
	PRINT1 ob	izpiši objekt	*
	(PRINT1 ob1 ob2 ...)	izpiši objekte brez presledkov	*
	PRINTER	vkluči tiskalnik	*
F	RC?	ali je pritisnjena kakšna tipka	*
F	READCHARACTER RC	preberi en znak (brez <RETURN>)	*
F	REQUEST RQ	preberi vrstico kot seznam	*
	SETDISK n	vkluči disketno enoto (n = 8 ali 9)	*

9. Delovni prostor in datoteke

tipi datotek so LOGO PIC1 PIC2

BLOAD	"ime	naloži datoteko z imenom ime	*
BSAVE	"ime x y	shrani datoteko z imenom ime začetni naslov x, končni y	*
CATALOG		izpiše seznam datotek na disketi	+
DOS		ukaz za delo z datotekami	-
	DOS [NO:ime,steve]	formatiranje diskete	-
	DOS [CO:novoime=staro]	kopiranje datoteke	-
	DOS [RO:novoime=staro]	preimenovanje datoteke	-
	DOS [SO:ime]	brisanje datoteke	-
ERASEFILE	"ime	zbrši datoteko z imenom IME.LOGO	*
ERASEPICT	"ime	zbrši datoteki IME.PIC1 in IME.PIC2	*
ERNAME	"ime	zbrši ime spremenljivke in njeno vrednost	*
POTS		izpiši seznam ukazov v delovnem prostoru	+
PRINTOUT	x PO	izpiši vsebino delovnega prostora	*
	x = ALL	vse ukaze in objekte	*
	x = NAMES	imena objektov in vrednosti	*
	x = TITLES POTS	imena vseh ukazov	*
	x = PROCEDURES	vse ukaze	*
	x = ime	ukaz ime	*
	x = [ime1 ime2 ...]	ukaze v seznamu	*
	x =	zadnji definirani ukaz	-
READ	"ime	preberi datoteko z imenom IME.LOGO	*
READPICT	"ime	preberi datoteki IME.PIC1 in IME.PIC2	*
SAVE	"ime	shrani ukaze na datoteko IME.LOGO	*
SAVEPICT	"ime	shrani sliko na zaslonu kot datoteki IME.PIC1 (slika) in IME.PIC2 (barva)	*

10. Kontrola izvajanja in testiranje

CONTINUE	CO	nadaljuj izvajanje po PAUSE ali <CTRL> Z	-
PAUSE		začasno prekini izvajanje lahko vnašamo svoje ukaze	-
NOTRACE		izključi sledenje	-
TRACE		vkluči sledenje; sledenje nadaljujemo s pritisikom kake tipke, končamo s <CTRL> G	-

11. Sistemski ukazi

	.ASPECT n	umeri velikost zaslona v navpični smeri	-
		vgrajena vrednost n=0.768 za 260 korakov	
	.CALL n	poženi strojno kodo na naslovu n	+
F	.CONTENTS	seznam vseh imen, ki jih LOGO pozna	⊗
	.DEPOSIT n x	shrani vrednost x na naslov n (POKE)	+
F	.EXAMINE n	vrednost na naslovu n (PEEK)	+
	.GCOLL	garbage collection	⊗
F	.NODES	število trenutno praznih členov	⊗
	.OPTION	spreminjanje vgrajenih vrednosti za praukaze-	

12. Spreminjanje vgrajenih vrednosti

	.OPTION "DRAW 0 n	spremeni osnovno barvo podlage na n
	.OPTION "DRAW 1 n	spremeni osnovno barvo črnila na n
	.OPTION "EDIT 0 n	spremeni barvo podlage v urejevalniku
	.OPTION "EDIT 1 n	spremeni barvo črnila v urejevalniku
	.OPTION "PRINTER 0 n	spremeni številko tiskalnika (vgrajeno n=4)
	.OPTION "PRINTER 1 n	spremeni drugo številko tiskalnika (vgrajeno n=0 - velike črke/grafični znaki; n=7 - velike črke/male črke)
	.OPTION "PRINTER 2 n	usmeri izpis za tiskalnik (vgrajeno n=0 - izpis tudi na zaslon; n=1 - izpis samo na tiskalnik)
	.OPTION "RC 0 n	ali se znaki za kontrolo izvajanja lahko prestrežejo z RC (ustrezni bit postavimo na 1) ali ne (ustrezni bit je 0 - vgrajeno)
		<CTRL> G 1 < F1 > 8
		<CTRL> Z 2 < F3 > 16
		<CTRL> W 4 < F5 > 32
	.OPTION "READ 0 n	način včitavanja datoteke (vgrajeno n=0 - datoteka z ukazi; n=1 - besedilo)
	.OPTION "SAVE 0 n	način shranjevanja datoteke (vgrajeno n=0 - delovni prostor; n=1 - urejevalnikov prostor)
	.OPTION "STAMPCHAR 1 n	množica znakov za ukaz STAMPCHAR (vgrajeno n=0 - velike črke/grafični znaki; n=1 - velike črke/male črke)
	.OPTION "STAMPCHAR 2 n	običajni in inverzni znaki za ukaz STAMPCHAR (vgrajeno n=0 - običajni; n=1 - inverzni)

13. Sporočila o napakah

<ukaz> DIDN'T OUTPUT : <ukaz> ni vrnil objekta; <ukaz> smo uporabili kot parameter nekega drugega ukaza

<praukaz> DOESN'T LIKE <objekt> AS INPUT : <objekt> ni pravi parameter za <praukaz>

<praukaz> DOESN'T LIKE <objekt> AS INPUT, IT EXPECTS TRUE OR FALSE : praukaz IF zahteva logično vrednost oziroma pogoj

<sporočilo>, IN LINE <vrstica> AT LEVEL <nivo> OF <ukaz> : napaka se je pojavila v določeni vrstici ukaza na določenem nivoju

<ime> IS A LOGO PRIMITIVE : <ime> je praukaz Loga; hoteli smo definirati ukaz z imenom, ki je že ime praukaza

<ukaz> NEEDS MORE INPUTS : <ukaz> potrebuje več parametrov; večina praukazov in vsi ukazi, ki jih definiramo zahteva točno določeno število parametrov

<operacija> NEEDS SOMETHING BEFORE IT : <operacija> potrebuje še nekaj; aritmetične operacije običajno zahtevajo dva parametra

NO STORAGE LEFT! : ni več prostega prostora; rekurzivni klici so zasedli ves prostor - sklad

NUMBER TOO LARGE OR TOO SMALL : število preveliko ali premajhno; pri aritmetični operaciji je prišlo do prekoračitve obsega števil

PROCEDURE NESTING TOO DEEP : pregloboko gnezdenje ukazov (omejitev okrog 200)

RESULT: <objekt> : opozori nas, če v sprotne načinu uporabljamo izraze; običajno izraze uporabljamo kot parametre drugih ukazov - procedur

THE : IS OUT OF PLACE AT <beseda> : znak ":" pri besedi je na napačnem mestu; običajno pravopisna napaka

THE DISK IS FULL : disketa je polna

THE DISK IS WRITE PROTECTED : disketa je zaščiten pred pisanjem

THERE IS NO DISK IN DISK DRIVE : v disketni enoti ni diskete

<praukaz> SHOULD BE USED ONLY INSIDE A PROCEDURE : <praukaz> lahko uporabljamo samo v jedru procedure (OUTPUT, STOP, LOCAL in GO smo hoteli uporabiti v sprotne načinu)

CAN'T DIVIDE BY ZERO : ne morem deliti z nič

DISK ERROR : napaka na disketi (disketa je poškodovana ali zaščiten pred CATALOG)

END SHOULD BE USED ONLY IN THE EDITOR : END lahko uporabljamo samo v urejevalniku - uporabili smo ga v sprotne načinu ali v DEFINE ali ni bil v samostojni vrstici

ELSE IS OUT OF PLACE : ELSE je na napačnem mestu; manjka IF ali THEN

FILE NOT FOUND : datoteke ni na disketi

LINE GIVEN TO DEFINE TOO LONG

LINE GIVEN TO REPEAT TOO LONG

LINE GIVEN TO RUN TOO LONG : predolga vrstica (seznam) za ukaze DEFINE, REPEAT ali RUN (omejitev 256 znakov)

MISSING INPUTS INSIDE ()'S : manjkajo parametri med oklepaji

THEN IS OUT OF PLACE : THEN je na napačnem mestu; verjetno manjka IF

THERE IS NO LABEL <ime> : oznaka <ime> ni definirana

THERE IS NO NAME <ime> : spremenljivka <ime> ni definirana

THERE IS NO PROCEDURE NAMED <ime> : ukaz <ime> ni definiran

THERE'S NOTHING TO SAVE : ničesar ni mogoče shraniti; delovni prostor je prazen

TOO MANY PROCEDURE INPUTS : ukaz ima preveč parametrov

TOO MUCH INSIDE PARENTHESES : preveč notranjih oklepajev; logo ne zna analizirati izraza

TURTLE OUT OF BOUNDS : želva je zunaj zaslona; omejili smo jo z NOWRAP

YOU DON'T SAY WHAT TO DO WITH <objekt> : ne poveš kaj storiti z objektom; moral bi biti vhodni parameter