

IZJEDNAČENJE KOORDINATA TRIGONOMETRIJSKE TOČKE PRESJEKOM PRAVACA DŽEPNIM ELEKTRONIČKIM RAČUNALIMA

Miljenko SOLARIĆ — Zagreb*

UVOD

Danas imamo na raspolaganju sve više džepnih programirajućih elektroničkih računala, stolnih elektroničkih računala i velikih sistema (kompjutera). Svaka od ovih vrsta računala ima svoje prednosti i nedostatke, a naša geodetska računanja, često vrlo opsežna i točna, izvodimo na svim vrstama elektroničkih računala.

Međutim za rad na terenu u našoj geodetskoj praksi, pokazala su se kao najpraktičnija za ovu svrhu džepna programirajuća elektronička računala, zbog njihovih malih dimenzija i dovoljno velike memorije za rješavanje jednostavnijih ~~zadataka~~ zadataka. Osim toga ova računala su relativno male cijene koštanja. Njihovom upotrebom može se uštediti mnogo vremena, jer se računanjem na terenu može ustanoviti da li su mjerenja zadovoljavajuća. U koliko to nije slučaj mogu se ona odmah ponoviti, bez ponovnog izlaska na teren.

Ovdje je obrađen program za izjednačenje koordinata trigonometrijske točke određene presjekom pravaca (trig. obrazac 10) džepnim programirajućim elektroničkim računalom HP 29c proizvodnje Hewlett-Packard (USA).

U pripremi ovog programa razmatrano je nekoliko varijanti, a ova priložena varijanta programa pokazala se je kao najpogodnija (za upotrebu). Nastojalo se, što je razumljivo osobito zbog malog broja programskih koraka i ograničenog broja adresibilnih registara, napisati program sa što manje programskih koraka i da se one operacije, koje se često ne ponavljaju, izvedu ručno.

Da bi se to ostvarilo nisu korištene sve jednadžbe u onom obliku kako je to bilo uobičajeno u trigonometrijskom obrascu br. 10, već su korištene takve formule koje su omogućavale uštedu programskih koraka i adresibilnih registara. Tako se na primjer za unutarnje pravce ne računaju reducirani koeficijenti i slobodni članovi u jednadžbama pogrešaka za svaki pravac posebno, već ukupno za sve unutarnje pravce. Osim toga slobodni članovi u jednadžbama pogrešaka izraženi su u stupnjevima i decimalnim djelovima stupnja, a ne u sekundama. To je obzirom na način računanja elektroničkim računalima moguće, jer se s njima računaju sve veličine točno na 10 znamenaka neovisno

* Adresa autora: Doc. dr Miljenko Solarić, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 41000 Zagreb, Kačićeva 26.

od mjesta na kojem se nalazi decimalni zarez. Razumljivo je da bi takav način računanja klasičnim načinom bio otežan.

Na približno istom principu napisan je i program za džepno programirajuće elektroničko računalo HP 67 po kojem se računaju i približne koordinate presijecanjem vanjskih vizura i gdje su u memoriju stali svi programski koraci. Taj se program ovdje ne prilaže, jer je poslan u biblioteku programa Hewlett-Packard Users' Club Europe. Prije je bio izrađen program za izjednačenje trigonometrijske točke (obrazac br. 10) na 830 programskih koraka, tj. na četiri programske magnetske kartice a pri tome su još ispisivani odnosno unašani podaci u računalo dva puta pomoću magnetske kartice. Iz navedenog očito je, da je za oko 400% smanjen broj programskih koraka u novom programu. To je bilo moguće zahvaljujući izboru najoptimalnijeg načina korištenja programskih koraka i adresibilnih registara.

OPIS PROGRAMA ZA IZJEDNAČENJE KOORDINATA TRIGONOMETRA — TRIGONOMETRIJSKI OBRAZAC br. 10 — NA HP 29C

Ulazni podaci:

- Y_0 i X_0 približne koordinate trigonometrijske točke čije se definitivne koordinate žele odrediti izjednačenjem.
- koordinate poznatih trigonometara s kojih su mjereni vanjski pravci i na koje su mjereni unutarnji pravci ($Y_1, X_1, Y_2, X_2, \dots, Y_j, X_j$ »j« je normalno maksimalno 7).
- orijentirani smjerovi ϕ_j''' (vanjski pravci).
- mjereni pravci α_j''' (unutarnji pravci).

Opis programa

Po programu računaju se koeficijenti a i b kao i slobodni članovi l u jednadžbama pogrešaka, te odgovarajuće sume odnosno formiraju se normalne jednadžbe. To vrijedi za vanjske i unutarnje pravce. Prije rješavanja normalnih jednadžbi ako ima unutarnjih pravaca moraju se ručno izračunati koeficijenti reduciranih normalnih jednadžbi kao što je to u uputama za rad napisano i to bez upisivanja i ispisivanja bilo kakvih podataka. Izjednačenjem, tj. rješavanjem normalnih jednadžbi po programu, dobiju se definitivne (izjednačene) koordinate trigonometrijske točke.

Računanje srednjih pogrešaka i definitivne orijentacije izvodi se ručno pozivanjem vrijednosti iz registara koje su izračunate pri rješavanju normalnih jednadžbi. Normalno po ovom programu mogu se izračunati definitivne koordinate novo određivane točke s najviše 7 točaka, ali se unošenjem koordinata više puta u računalo mogu računati definitivne koordinate novo određivane točke i s proizvoljno velikim brojem trigonometrijskih točaka.

JEDNADŽBE PO KOJIMA SE U PROGRAMU RAČUNA

Smjerni kut, dužina i slobodni član.

mjerni kut: $n_j = \arctg(\Delta Y_j / \Delta X_j)$

gdje je $\Delta Y_j = Y_0 - Y_j, \Delta X_j = X_0 - X_j$ i $j = 1, 2, 3, \dots$

Dužina: $d_j = \sqrt{\Delta Y_j^2 + \Delta X_j^2}$

Slobodni član za vanjske pravce: $l_j^o = n_j^o - \varphi_j^o$

Indeks o gore desno pokraj simbola označava da je kut izražen u stupnjevima i decimalnim dijelovima stupnja.

Slobodni član za unutarnje pravce: $l_j^i = (n_j^o - \alpha_j^o) - (\sigma_o^o \pm 180^\circ)$ gdje je $(\sigma_o^o \pm 180^\circ) = n_1^o - \alpha_1^o$, σ_o^o je približna vrijednost orijentacionog kuta unutarnjih pravaca.

Koeficijenti jednadžbi pogrešaka.

$$a_j = -(\rho^o/d_j) \sin n_j$$

$$b_j = (\rho^o/d_j) \cos n_j$$

gdje je ρ^o — jedan radijan izražen u stupnjevima.

Koeficijenti normalnih jednadžbi.

$$[aa] = a_1 \cdot a_1 + a_2 \cdot a_2 + \dots$$

$$[ab] = a_1 \cdot b_1 + a_2 \cdot b_2 + \dots$$

$$[aI] = a_1 \cdot I_1 + a_2 \cdot I_2 + \dots$$

$$[bb] = b_1 \cdot b_1 + b_2 \cdot b_2 + \dots$$

$$[bI] = b_1 \cdot I_1 + b_2 \cdot I_2 + \dots$$

$$[II] = I_1 \cdot I_1 + I_2 \cdot I_2 + \dots$$

Koeficijenti reduciranih normalnih jednadžbi. (Izvodi se ručno ako ima unutarnjih pravaca.)

$$[AA] = [a_v a_v] + [a_u a_u] - ([a_u]/k) [a_u]$$

$$[AB] = [a_v b_v] + [a_u b_u] - ([a_u]/k) [b_u]$$

$$[AL] = [a_v I_v] + [a_u I_u] - ([a_u]/k) [I_u]$$

$$[BB] = [b_v b_v] + [b_u b_u] - ([b_u]/k) [b_u]$$

$$[BL] = [b_v I_v] + [b_u I_u] - ([b_u]/k) [I_u]$$

$$[LL] = [I_v I_v] + [I_u I_u] - ([I_u]/k) [I_u]$$

Indeks »v« označava da se taj koeficijent odnosi na vanjski pravac, a »u« na unutarnji pravac.

Rješavanje normalnih jednadžbi

Popravka za približnu koordinatu Y_0 :

$$dY = - \frac{[bb \cdot 1]}{[bl \cdot 1]}$$

gdje je:

$$[bb \cdot 1] = [tb] - \frac{[ab]}{[aa]} [ab]$$

$$[bl \cdot 1] = [bl] - \frac{[ab]}{[aa]} [al]$$

Popravka za približnu koordinatu X_0 :

$$dX = -\frac{[al]}{[aa]} - \frac{[ab]}{[aa]} dY$$

Definitivne koordinate novo određivane trigonometrijske točke date su jedna-
džbama:

$$Y_d = Y_0 + dY$$

$$X_d = X_0 + dX$$

Definitivna orijentacija σ_d .

$$(\sigma_d \pm 180^\circ) = (\sigma_0 \pm 180^\circ) + d\sigma^\circ$$

gdje je:

$$d\sigma^\circ = ([a_u]/k) dX + ([b_u]/k) dY + [l_u]/k$$

Srednje pogreške.

Srednja pogreška mjernog pravca:

$$m = \pm \sqrt{\frac{[vv]}{(t-3)}}$$

gdje je:

t — ukupan broj vanjskih i unutarnjih pravaca

v — popravke pravaca

$$[vv] = [ll] + [al] \cdot dX + [bl] \cdot dY$$

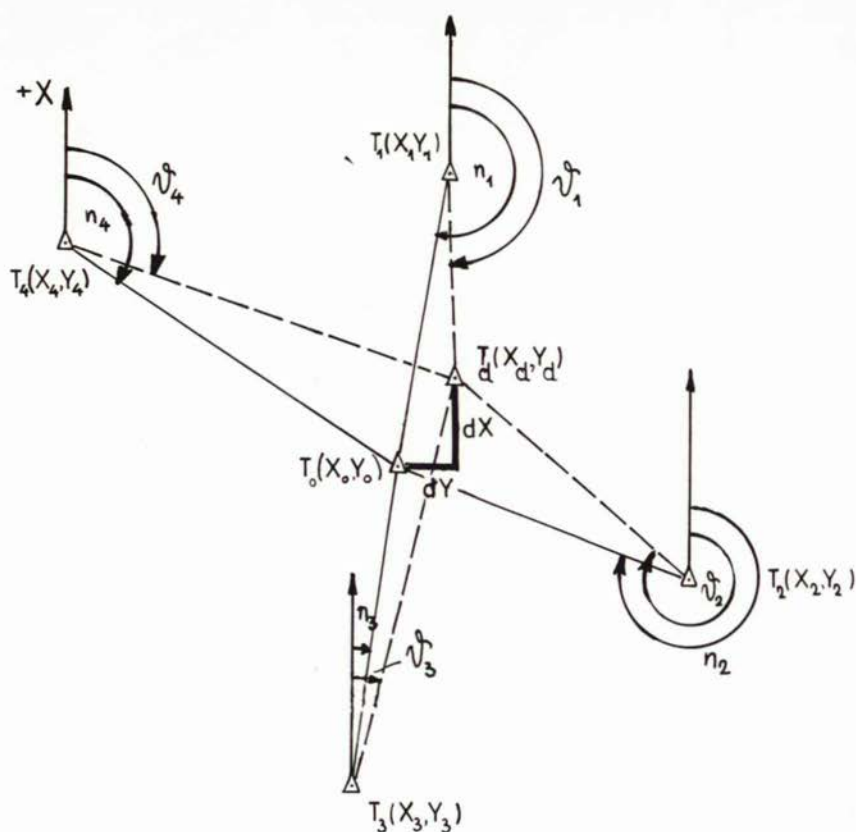
(Ako su samo vanjski pravci tada je u nazivniku $(t-2)$.)

Srednje pogreške koordinata date su jednadžbama:

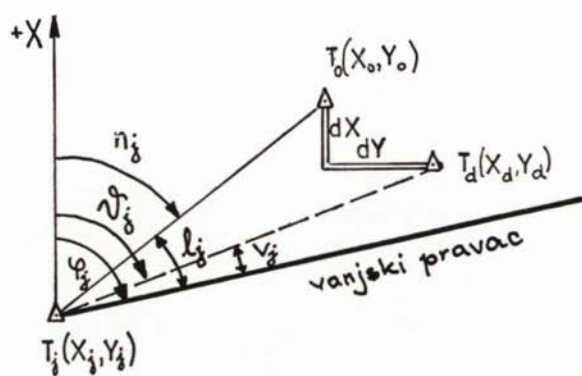
$$m_y = \pm \frac{m}{\sqrt{bb \cdot 1}}, \quad m_x = \pm m_y \cdot \sqrt{\frac{[bb]}{[aa]}}$$

oznake na slikama:

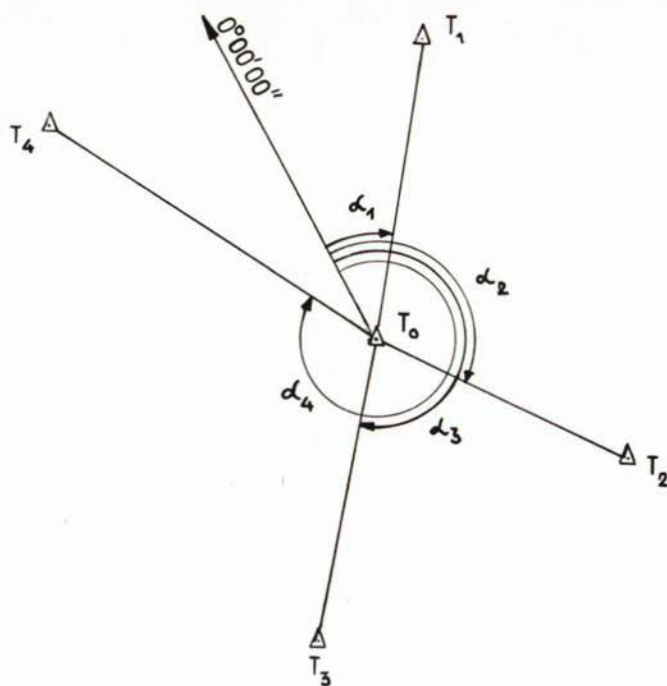
- φ_i — vanjski orijentirani smjer (orijentirani pravac)
- α_i — mjereni pravac (unutarnji pravac bez orijentacije)
- n_i — približni smjerni kut (smjerni kut na točku s približnim koordinatama $T_0 [X_0, Y_0]$).
- v_i — popravka pravca
- ϑ_i — konačni (definitivni) smjerni kut
- dY i dX — popravke približnih koordinata Y_0 i X_0
- l_i — slobodni član



SL.1.



SL.2.



SL. 3.

PROGRAM ZA HP 29 C
IZJEDNAČENJE KOORDINATA TRIGONOMETRA — TRIG. OBR. 10

Lijevi prekidač na ON, desni preklopnik na PRGM,
pritisnuti tipku f PRGM i tada upisati program.

KOR.	E K R A N K O D			TIPKE	N A P O M E N A
01	15	13	01	g LBL 1	Unošenje koordinata
02		15	24	g ISZ	
03		23	22	STO g i	
04		24	00	RCL 0	
05		15	12	g RTN	
06	15	13	02	g LBL 2	Pozivanje koordinata
07		15	24	g ISZ	
08		24	22	RCL g i	
09		15	12	g RTN	
10	15	13	03	g LBL 3	
11		24	01	RCL 1	Računanje smjernog kuta, dužine i slobodnog člana za vanjske pravce Δy
12		12	02	GSB 2	
13			41	—	
14		24	02	RCL 2	
15		12	02	GSB 2	
16			41	—	Δx d (dužina)
17		15	44	g \rightarrow P	
18		23	05	STO 5	

E K R A N K O R. K O D		T I P K E	N A P O M E N A
19	22	R ↓	
20	15 41	g x < 0	
21	12 04	GSB 4	
22	23 04	STO 4	n° (smjerni kut u stupnjevima)
23	21	x ⇌ y	
24	15 72	g → H	
25	41	—	l° (slobodni član u stupnjevima)
26	15 12	g RTN	
27	15 13 09	g LBL 9	
28	23 51 06	STO + 6	Rač. koef. a i b i suma, tj. formiranje normalnih jednadžbi
29	15 63	g x²	
30	23 51 08	STO + 8	[ll]
31	14 73	f LASTx	l°
32	24 04	RCL 4	n°
33	01	1	
34	08	8	
35	00	0	
36	15 73	g π	
37	71	÷	ρ° (1 radijan izražen u stupnjevima)
38	24 05	RCL 5	
39	71	÷	ρ°/d
40	14 44	f → R	b, -a
41	23 05	STO 5	b
42	25	Σ +	
43	22	R ↓	-a
44	21	x ⇌ y	1, -a
45	61	x	-a · l
46	23 41 07	STO - 7	[al]
47	14 73	f LASTx	
48	24 05	RCL 5	
49	61	x	
50	23 51 09	STO + 9	[bl]
51	24 00	RCL 0	
52	15 12	g RTN	
53	15 13 04	g LBL 4	Pribrajanje 360°
54	03	3	
55	06	6	
56	00	0	
57	51	+	
58	15 12	g RTN	
59	15 13 06	g LBL 6	Unutarnji pravci
60	12 03	GSB 3	
61	15 41	g x < 0	
62	12 04	GSB 4	
63	24 03	RCL 3	
64	41	—	l° (slob. član za unut. pravce)
65	15 12	g RTN	
66	15 13 05	g LBL 5	Rješavanje normalnih jednadžbi
67	24 .2	RCL.2	[bb]
68	24 .5	RCL.5	[-ab]
69	24 .4	RCL.4	[aa]
70	23 71 .2	STO ÷ .2	[bb]/[aa]
71	71	÷	
72	23 .1	STO.1	[-ab]/[aa]
73	24 .5	RCL.5	[-ab]
74	61	x	
75	41	—	

E K R A N K O R.			T I P K E	N A P O M E N A
76	23	.0	STO.0	[bb.1]
77	24	09	RCL 9	[bl]
78	24	.1	RCL.1	[-ab]/[aa]
79	24	07	RCL 7	[a · l]
80		61	x	[al] [-ab]/[aa]
81		51	+	[bl.1]
82	24	.0	RCL.0	[bb.1]
83		71	÷	-dY (popravka koordinate Y ₀)
84	23	61	STOx 9	-[b · l] dY
85	23	61	STOx.3	(-[b]/k) dY
86	23	61	STOx.1	-([-ab]/[aa]) dY
87	23	41	STO-1	Y _d (definitivna koordinata)
88	24	07	RCL 7	[al]
89	24	.4	RCL.4	[aa]
90		71	÷	
91	23	51	STO+.1	-dX (popravka koordinate X ₀)
92	24	.1	RCL.1	
93	23	41	STO-2	X _d (definitivna koordinata)
94	23	61	STOx 7	-[al] dX
95	23	61	STOx 5	(-[-a]/k) dX
96	24	02	RCL 2	
97	24	01	RCL 1	
98		74	R/S	

R E G I S T R I			
R ₀	i, [l°]/k	R ₁₆	Y ₁
R ₁	Y ₀ , Y _d	R ₁₇	X ₁
R ₂	X ₀ , X _d	R ₁₈	Y ₂
R ₃	0 ili (n _i ° - α _i °), (σ _d ° ± 180°)	R ₁₉	X ₂
R ₄	n°	R ₂₀	Y ₃
R ₅	d, b, [-a]/k, -([-a]/k) · dX	R ₂₁	X ₃
R ₆	[l°]	R ₂₂	Y ₄
R ₇	[al], -[al] · dX	R ₂₃	X ₄
R ₈	[ll]	R ₂₄	Y ₅
R ₉	[bl], -[bl] · dY	R ₂₅	X ₅
R ₀	k, [bb.1]	R ₂₆	Y ₆
R ₁	[b], [ab]/[aa], -dX	R ₂₇	X ₆
R ₂	[bb], [bb]/[aa]	R ₂₈	Y ₇
R ₃	[-a], [b]/k, (-[b]/k) dY	R ₂₉	X ₇
R ₄	[aa]		
R ₅	[-ab]		

POTPROGRAMI

LBL 1 — Unošenje koordinata.

LBL 2 — Pozivanje koordinata.

LBL 3 — Računanje smjernog kuta, dužine i slobodnog člana za vanjske pravce.

LBL 4 — Pribrajanje 360° negativnim kutovima.

LBL 5 — Rješavanje normalnih jednažbi.

LBL 6 — Unutarnji pravci.

LBL 9 — Računanje koeficijenata a, b i suma, tj. formiranje normalnih jednažbi.

UPUTE ZA RAD

IZJEDNAČENJE KOORDINATA TRIGONOMETRA — TRIG. OBR. 10

Redni broj	REDOSLIJED RADA	ULAZNI PODACI	PRITISNUTI TIPKE	IZLAZNI PODACI
1.	Upisati program		f FIX 5	
2.	Prethodne operacije: a) b)	15	f REG STO 0	15.00000
	UNOŠENJE KOORDINATA TRIG.			
3.	Približne koordinate	Y_0 X_0	STO 1 STO 2	Y_0 X_0
4.	Koord. trigonometara (»j« je normalno maksimalno 7) (j = 1, 2, 3, ...)	Y_1 X_1 Y_2 X_2 : Y_j X_j	GSB 1 GSB 1 GSB 1 GSB 1 : GSB 1 GSB 1	16.00000 17.00000 18.00000 19.00000 : $15+2j-1$ $15+2j$
	Poslije svakog unošenja koordinata u registre pojavi se na ekranu broj registra u kojem je memorirana koordinata.			
5.	Kontroliranje unešenih koordinata trigonometara u registre. (Ovo se može preskočiti ukoliko se smatra da nije potrebno.)	15	STO 0 GSB 2 GSB 2 GSB 2 GSB 2 : GSB 2 GSB 2	Y_1 X_1 Y_2 X_2 : Y_j X_j
	VANJSKI PRAVCI — računanje koef. a, b, slob. člana l i suma			
6.	Prethodne operacije za vanjske pravce	15	STO 0	15.00000
7.	Vanjski pravci (orijentirani smjer) (Rezultate ne treba ispisivati.)	$\varphi_{01}^{o''}$	GSB 3 R/S	1° $15+2j \rightarrow \downarrow$
	— Po unašanju u računalo svih vanjskih pravaca ako nema unutarnjih pravaca prelazi se na redni broj 11.			
	UNUTARNJI PRAVCI — računanje koef. a, b, slob. člana l i suma.			
8.	Prethodne operacije za unutarnje pravce	15 0	STO 0 STO 6 STO .1 GSB 3	STO .0 STO .3
	Mjereni pravac	$\alpha_1^{o''}$		$n_1^o - \alpha_1^o =$ $= \sigma_0^o \pm 180^\circ$
	Ako je ($n_1^o - \alpha_1^o$) negativno tada treba dodati 360			
			STO 3	$(\sigma_0^o \pm 180^\circ)$
9.	Unutarnji pravci (Rezultate ne treba ispisivati.)	0	GSB 9	$15+2j$
		$\alpha_{2,3,4,\dots}^{o'''}$	GSB 6 GSB 9	$1_{2,3,\dots}^o$ $15+2j \rightarrow \downarrow$

Redni broj	REDOSLIJED RADA	ULAZNI PODACI	PRITISNUTI TIPKE	IZLAZNI PODACI
10.	Računanje koeficijenata reduciranih normalnih jednadžbi. Poslije unošenja svih unutarnjih pravaca u računalu treba ručno učiniti slijedeće operacije. Rezultate ne treba ispisivati.		RCL .3 RCL .0 ÷ STO 5 RCL .3 x STO -4 RCL 5 RCL .1 x STO -5 RCL 5 RCL 6 x STO +7 RCL .1 RCL .0 ÷ STO .3 RCL .1 x STO -2 RCL .3 RCL 6 x STO -9 RCL 6 RCL .0 ÷ STO 0 RCL 6 x STO -8	[AA] [-AB] [AL] [BB] [BL] [LL]
11.	IZJEDNAČENJE — rješavanje normalnih jednadžbi. — definitivne koordinate Rezultate ispisati!		GSB 5 x ⇌ y	Y _d X _d
12.	RAČUNANJE SREDNJIH POGREŠAKA — suma kvadr. popravaka [v°v°] — t — broj unutarnjih i vanjskih pravaca ukupno (t-3) za unut. i vanj. pr. (t-2) za samo vanj. pr. — srednja pogr. pravca — srednja pogreška koord. Y _d — srednja pogreška koord. X _d	(t-3) ili (t-2)	÷ f √x f → H.MS g → H RCL.0 f √x ÷ RCL .2 f √x ×	[v°v°] m''' m _y m _x
13.	RAČUNANJE POPRAVKE ORIJENTACIJE (def. orijentacija ± 180°)		RCL 5 STO +3 RCL .3 STO -3 RCL 0 STO +3 RCL 3 f → H.MS	(o _d ''' ± 180°)
14.	RAČUNANJE POPRAVAKA UNUTARNJIH PRAVACA j = 1, 2, 3, ...	15 → α _j ^o	STO 0 GSB 6 f → H.MS	v _j ^o v _j ^{o'''} → ↓

Redni broj	REDOSLIJED RADA	ULAZNI PODACI	PRITISNUTI TIPKE	IZLAZNI PODACI
15.	RAČUNANJE POPRAVAKA VANJSKIH PRAVACA $j = 1, 2, 3, \dots$	15 $\rightarrow \varphi_j^{0''}$ \leftarrow	STO 0 GSB 3 f H.M.S	v_j^0 $v_j^{0''}$ $\rightarrow \downarrow$
16.	Za slijedeći trigonometar čije se koordinate žele odrediti izjednačenjem vraća se natrag na redni broj 2 a. NAPOMENA: <ul style="list-style-type: none"> — Indeks gore $'''$ pokraj simbola označava da je kut izražen u stupnjevima, minutama i sekundama. — Indeks gore $''$ pokraj simbola označava da je kut izražen u stupnjevima i decimalnim djelovima stupnja. — Strijelicom je označeno gdje se mora vratiti za slijedeći vanjski odnosno unutarnji pravac s indeksom $j+1$. To se ponavlja sve dok se ne unesu u računalo podaci za sve vanjske odnosno unutarnje pravce. — $\varphi_j^{0''}$ odnosno $\alpha_j^{0''}$ mora se unašati u računalo onim redom kojim su unešene i koordinate trigonometara. — Ako nema vanjskog pravca s nekog trigonometra odnosno unutarnjeg pravca na neki trigonometar čije su koordinate unešene u adresibilne registre u tom slučaju na odgovarajućem mjestu »j« treba pritisnuti tipke $\boxed{g \text{ ISZ}}$ $\boxed{g \text{ ISZ}}$ i potom nastaviti sa slijedećim vanjskim odnosno unutarnjim pravcem. Na primjer: 1) Ako nema vanjskog pravca s trigonometra br. 2 postupit će se ovako: $\varphi_1^{0''}$ GSB 3 R/S $g \text{ ISZ}$ $g \text{ ISZ}$ $\varphi_3^{0''}$ GSB 3 R/S itd. 2) Ako nema unutarnjeg pravca s trigonometra br. 3 postupit će se ovako: $\varphi_1^{0''}$ GSB 6 GSB 9 $\varphi_2^{0''}$ GSB 6 GSB 9 $g \text{ ISZ}$ $g \text{ ISZ}$ $\varphi_4^{0''}$ GSB 6 GSB 9 itd. — Ima li više od 7 trigonometara s kojih se određuje nova (određivana) točka tada, jer nema dovoljno memorije za sve koordinate trigonometara, treba ovako postupiti prije unošenja svakog slijedećeg vanjskog odnosno unutarnjeg pravca za $j \geq 7$: $\boxed{27}$ $\boxed{\text{STO } 0}$ Y_j $\boxed{\text{GSB } 1}$ X_j $\boxed{\text{GSB } 1}$ $\boxed{27}$ $\boxed{\text{STO } 0}$. Na primjer: za vanjski pravac $j = 8$ postupit će se ovako: $27 \text{ STO } 0 Y_8 \text{ GSB } 1 X_8 \text{ GSB } 1 27 \text{ STO } 0 \varphi_8^{0''} \text{ GSB } 3 \text{ R/S}$ itd. — Uklanjanje pogrešaka unošenja podataka u računalo: <ul style="list-style-type: none"> a) Unese li se u računalo pogrešna vrijednost kuta $\varphi_j^{0''}$ odnosno $\alpha_j^{0''}$ i to se ustanovi nakon pritiskanja tipke GSB 3 odnosno GSB 6 treba prije ponovnog unošenja ispravne vrijednosti kuta $\varphi_j^{0''}$ odnosno $\alpha_j^{0''}$ učiniti slijedeće: $\boxed{2}$ $\boxed{\text{STO}-0}$. Na primjer, ako je pogrešna vrijednost kuta $\varphi_4^{0''}$ unešena u računalo i to se ustanovilo nakon pritiskanja tipke GSB 3 postupit će se ovako: $2 \text{ STO}-0 \varphi_4^{0''} \text{ GSB } 3 \text{ R/S}$ i zatim se nastavi sa slijedećim vanjskim pravcem. 			

Redni broj	REDOSLIJED RADA	ULAZNI PODACI	PRITISNUTI TIPKE	IZLAZNI PODACI
	<p>b) Unese li se u računalu pogrešna vrijednost kuta φ_j'''' odnosno α_j'''' i to se ustanovi nakon pritiskanja tipki GSB 3 i R/S odnosno GSB 6 i GSB 9, tada se moraju svi vanjski i unutarnji pravci ponovo unijeti u računalu. Da se ne moraju ponovo upisati i koordinate trig. točaka treba postupiti ovako:</p> <p> 0 STO 3 STO 4 STO 5 STO 6 STO 7 STO 8 STO 9 STO .0 STO .1 STO .2 STO .3 STO .4 STO .5 i potom pri- jeći na redni broj 6. </p>			

Ugodna mi je dužnost zahvaliti se prof. dr S. Klaku i prof. dipl. ing. V. Petkoviću što su pažljivo pročitali članak i dali mi korisne savjete.

LITERATURA

- [1] Čubranić, N.: Teorija pogrešaka s računom izjednačenja, Zagreb 1967.
- [2] ...: HP 29C Programmable Pocket Calculator — Owner's Handbook and Programming Guide, 1976.

SAŽETAK

Džepna programirajuća elektronička računala omogućavaju nam da na brz i jednostavan način već na terenu rješavamo niz geodetskih zadataka. Ovdje je priložen program za izjednačenje koordinata trig. (točke) (trig. obrazac br. 10) s džepnim programirajućim elektroničkim računalom HP 29 C. Razmatrano je više varijanti ali ova priložena varijanta programa u članku čini se da je najpogodnija za upotrebu.

SUMMARY

Programmable pocket calculators give to us possibility that on very quick and simple way we can to solve already on the field many geodetic problem. Here is enclosed program for ajustment of coordinates for triangulation station from measured directions on programmable pocket calculator HP-29C. Many variant of program was doing but this program here enclosed in paper is the most convinient for using.