



Kap. freg. NIKOLA SAFONOV
Zagreb

Decimalni sistem meža u navigaciji

U časopisu U. S. N. I. Proceedings br. 11/63. izašao je članak »Decimalni sistem — Vreme, Ugao, Udaljenost«. Autor članka ukazuje na opšte poznate prednosti decimalnih sistema za razna merenja, a ujedno naglašava da decimalni sistem još do danas nije primenjen u raznim granama navigacije i astronomije. U raznim navigacijskim proračunima (na

moru, u vazduhu, i u Svemiru) za vreme, udaljenost i uglove i dalje se koriste stare jedinice, koje su u stvari pravi anahronizam, a njihova neujednačenost pravi velike teškoće i u proračunima.

Sistem merenja vremena u kome se dan deli na 24 sata, a sat dalje na 60 minuta po 60 sekundi je još babilonskog

porekla. Razlog zašto je bila nekad usvojena takva podela nije poznat. Do danas se ovaj sistem praktički nije promenio, sem što se ponekada minute prikazuju kao decimale sata.

Podela kruga na 360 stepeni, svaki po 60 minuta i dalje po 60 sekundi je takor babilonskog porekla. Međutim, danas već ima i drugih podela. Razni nautički godišnjaci zadržavaju podele na stepene i minute, ali se sekunde daju kao decimale minuta. U artiljeriji se krug deli na 6400 ili na 6000 delova, koji se zovu hiljaditi. U geodeziji postoji centizimalni sistem u kome se krug deli na 400 delova (gradi), a svaki takav deo se zatim deli po decimalnom sistemu.

Daljine se u navigaciji računaju u nautičkim miljama, koje predstavljaju jednu dužinsku minutu na ekvatoru. Na ovaj način su jedinice za udaljenosti na Zemlji povezane sa uglovnim vrednostima. Međutim, nautička milja nema ništa zajedničko sa ostalim sistemima mera.

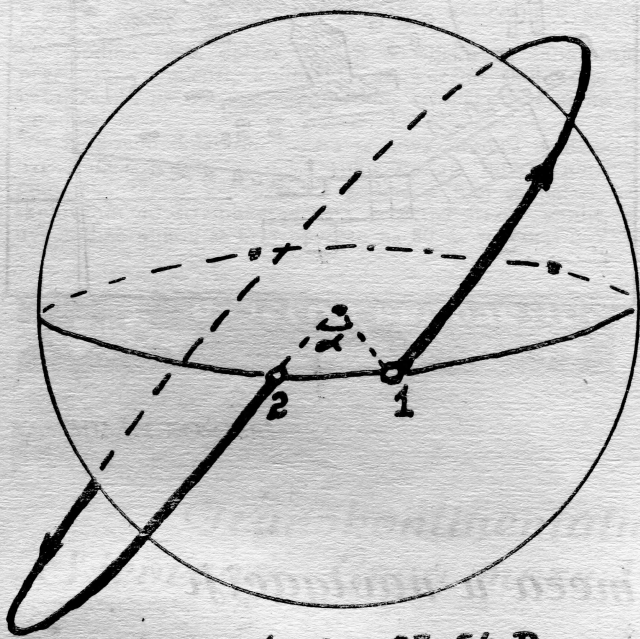
Predlog autora članka sastoji su u prelazu na jedinstveni decimalni TAD sistem za vreme, uglove i daljine (TAD DECIMAL SYSTEM — Time — Angle — Distance).

U TAD sistemu dan se deli na 1000 jednakih delova, koji se zovu »milidani«, a označavaju se sa »T« (Time). Kraći vremenski intervali su decimale milidana; tako 1 milidan ima 1000 »mikrodana« sa oznakom »t«. Na primer, 13 sati 21 minuta 13 sekunda po sadašnjem sistemu mera odgovara 556,4 »T« (milidana) ili 556400 »t« (mikrodana). Ako se radi o vremenu dužem od jednog dana onda se ispred broja milidana dodaje odgovarajući broj dana, na primer: 27,32166 dana označava 27 dana i 321,66 milidana.

U TAD sistemu krug se deli na 1000 jednakih delova, koji se zovu »milicirkli«, a označavaju se sa »A« (Angle). Po potrebi se milicirkl može deliti dalje na 1000 mikrocirkla (»a«).

Jedinica sa daljinu je u TAD sistemu »milikvator«, a označava se sa »D« (Distance). Ova jedinica dobija se tako da se dužina Zemaljskog ekvatora podeli na 1000 jednakih delova.

Prednost TAD sistema je u tome što vreme, ugao i daljina imaju iste brojke, a što je važno za proračune u satelitskoj navigaciji. Na primer, ako je vreme između dva uzastopna prolaza satelita iznad ekvatora 83,54 »T« (milidana), onda će se odgovarajuće tačke na ekvatoru pomicati uvek za 83,54 »A« (milicirkla) prema zapadu, a po daljini za 83,54 »D« (milikvatora). To znači da ovde praktički nema nikakvih proračuna.



Slika 1. — Vrednosti uzastopnih pomicanja tačaka na ekvatoru kod prolaza satelita

Prema dosadašnjem sistemu mera potreban je prilično dug proračun. Vreme od 83,54 T odgovara 120 minuta 17,856 sekundi po konvencionalnom sistemu. Najpre se mora vreme pretvoriti u sekunde:

$$120 \times 60 = 7200 \text{ sekundi}$$

$$7200 + 17,856 = 7217,856 \text{ sekundi.}$$

Uglovna vrednost zaokretanja Zemlje u ovom periodu (pošto 1 dan ima 86400 sekundi, a krug 360 stepeni) je:

$$7217,856 : 86400 = X : 360$$

$$X = \frac{7217,856 \times 360}{86400} = 30,0744^{\circ}$$

$$0,0744 \times 60 = 4,464 \text{ minute.}$$

Prema tome vremenu od 120 minuta 17,856 sekundi odgovara 30° 4,464' ugla.

Daljina između dve uzastopne tačke prolaza satelita merena na ekvatoru dobija se na osnovu odnosa da je 1° = 60 Nm. Pošto uglovnih 30° odgovara 30 × 60 = 1800 Nm, to uglu 30° 4,464' odgovara daljina

$$1800 + 4,464 = 1804,464 \text{ Nm.}$$

Ovakav proračun je očigledno ne samo nepraktičan, već i potpuno zastareo.

TAD sistem može se primeniti i u astronomskoj navigaciji (na moru i u vazduhu). U navigacijskim tablicama je usvojena satna razlika porasta Greenwich-kog satnog kuta 15° što odgovara promeni od 0,25 stepeni u minut. Ovo odgovara dužini od 900 Nm na sat odnosno 15 Nm u minut na ekvatoru. Ekvivalent brzine porasta TAD Greenwich-kuta za Sunce i planete je 1 milikvator na 1 milidan (1 D / 1 T) ili 1 milikvator na 1 mikrodan (1 d / 1 t). Na primer, vreme osmatranja 33,726.51 T na dan 2. februara u vreme 726.51 milidana posle ponoći u Greenwich-u. Iz tablice se vidi da je u ovom slučaju TAD Greenwich satni kut Sunca

$$190,45 + 26,51 = 216,96 \text{ A.}$$

TAD—KOORDINATE SUNCA ZA 2. FEBRUAR 1960.

Milidan	Greenwich-TAD satni kut	Deklinacija (milicirkla ili milikvatora)
000	490.52	— 47.65
050	540.51	— 47.61
100	590.51	— 47.57
150	640.50	— 47.53
200	690.50	— 47.49
250	740.49	— 47.45
300	790.49	— 47.41
350	840.49	— 47.37
400	890.48	— 47.33
450	940.48	— 47.29
500	990.47	— 47.25
550	040.47	— 47.22
600	090.46	— 47.17
650	140.46	— 47.13
700	190.45	— 47.09
750	240.45	— 47.06
800	290.44	— 47.02
850	340.44	— 46.97
900	390.44	— 46.94
950	440.43	— 46.89

Interpoliranje TAD Greenwich-satnog kuta nije komplikovano i vrši se kao svako drugo interpoliranje. Na primer, vreme osmatranja je 33,527,62 T, što znači da je TAD Greenwich satni kut:

$$990.47 \text{ A} + 27.62 \text{ A} = 1,018.09 \text{ A}$$

Brojka »1« u broju 1,018.09 A znači da je Sunce prešlo preko Greenwich-meridijana, t. j. da je TAD Greenwich satni kut sada 18.09 A. Ovo je čak jednostavnije nego odbijanje 360°, a što je potrebno u postojećim sistemima.

Daljine i uglovi u terestričkoj i astronomskoj navigaciji, gde je 1° = 60 Nm, mogu se zameniti sa 1 milikvator = 1 milicirkl. Izvedba pomorskih karata bila bi jednostavnija sa decimalnim sistemom, jer je lakše deliti sa 10 nego sa 6 (bar za savremenog čoveka koji se već počev od osnovne škole

privikava na decimalni sistem u svim granama praktičnog života i nauke).

Pored očiglednih prednosti TAD sistema njegova primena u praksi, t. j. prelaz na ovaj sistem zahteva prilične reperkusije. Potrebno bi bilo izmeniti sve pomorske karte, sve astronomske i nautičke tablice, podele na raznim uređajima i instrumentima itd. Ovo bi bio veoma obiman rad uz velike novčane troškove, ali bi se kasnije mnogostruko isplatio, jer bi olakšao i skratio mnoge proračune.

Na kraju daju se podaci za upoređenje TAD sistema sa konvencionalnim sistemima.

V r e m e:

24 sata = 1440 minuta 100 T

1,44 minute = 86,4 sekunde 1 T

U g l o v i:

360° 1000 A

21,6' 1 A

12,96" 0,01 A

D a l j i n e:

21600 Nm 1000 D

21,6 Nm 1 D

0,216 Nm 0,01 D