

Sateliti

Ureja: **Matjaž Vidmar, S53MV**, Sergeja Mašere 21, 5000 Nova Gorica, e-mail: S53MV@uni-mb.si

STANJE AMATERSKIH IN DRUGIH SATELITOV - MAJ 2001

Matjaž Vidmar, S53MV

Ena od težav, ki pesti vse začetnike, ki bi se radi ukvarjali s sateliti, je izračun položaja satelita na nebu oziroma določanje časa preleta določene nega satelita. Računalniki so nam tu v veliko pomoč, seveda le z ustreznim programom, ki za delovanje potrebuje tudi pravilne podatke. Prav pri računalniških programih se za začetnike začnejo hude težave, večine katerih se verjetno sam sploh ne zavedam, saj sem za sledenje satelitov uporabljal programe, ki sem jih sam napisal za računalnike lastne, domače izdelave.

Žal so v svetu komercialnih PC računalnikov stvari dosti bolj komplicirane. Najprej je treba kupiti, se pravi drago plačati program, ki je poln napak, kot naprimer znani ameriški program "Instanttrack". Potem je treba najti sveže Kepler-jeve elemente in jih naložiti v program s silno neprijaznim vmesnikom. Najbolj zahrbite nadloge nas seveda šele čakajo: kako se že nastavi uro v programu "Instanttrack", če ne stanujete v Kaliforniji, domovini avtorja programa, in ne uporabljate iste inačice operacijskega sistema na vašem računalniku kot on?

Moje lastne izkušnje s programom "Instanttrack" so vsekakor slabe: v večini slučajev smo pri zagonu programa kaj pozabili, ampak program je veselo računal in izračunal položaj satelita tam, kjer ni bilo ničesar... Ostali programi za PC računalnike, vsaj tisti, kar sem jih jaz videl, so samo še bolj zoporni za uporabo. Večina jih z nastopom leta 2000 tudi ne dela več, vključno z izvorno inačico programa "Instanttrack". Američani sicer prodajajo novi "Instanttrack 1.5", v katerem naj bi bile težave z letom 2000 odpravljene, a večini nas amaterjev verjetno ni do tega, da bi morali dodatno plačati za napake zastarelega izdelka, ki je povrh vsega pisan za okolje DOS in se v novejših operacijskih sistemih ne počuti najboljšo.

V zmešnjavi neuporabnih programov za izračun tirnic satelitov me je prav prijetno presenetil program "SatScape", ki ga je napisal Scott Hather. Kot prvo je program "SatScape" zastoj (freeware) in si ga lahko vsak razloži z interneta z naslova: www.satscape.co.uk

Inštalacija za sedanjo inačico 1.82 je dolga okoli 4.6Mb in je napisana tako, da jo v najslabšem slučaju lahko zložimo na štiri diskete. Računski del programa uporablja matematični model prof. T. S. Kelso-ja, ki natančno ustreza Kepler-jevemu elementom, ki jih dobimo na internetu na Celestrak-u. Grafika je sicer na prvi pogled lična (glej sliko 1), bi se jo pa dalo v marsičem izboljšati. Program tudi ni najhitrejši in je izgleda pisan karseda potratno kot se Windows spodobijo.

Tisto, zaradi česar se program "SatScape" bistveno razlikuje od ostalih programov, je v enostavnosti nastavitve in uporabe! V program moramo vstaviti edino našo zemljepisno širino in dolžino. Ker je program angleški, meri zemljepisno dolžino v zahodni smeri, medtem ko ves ostali svet, vključno z Američani, meri zemljepisno dolžino proti vzhodu.

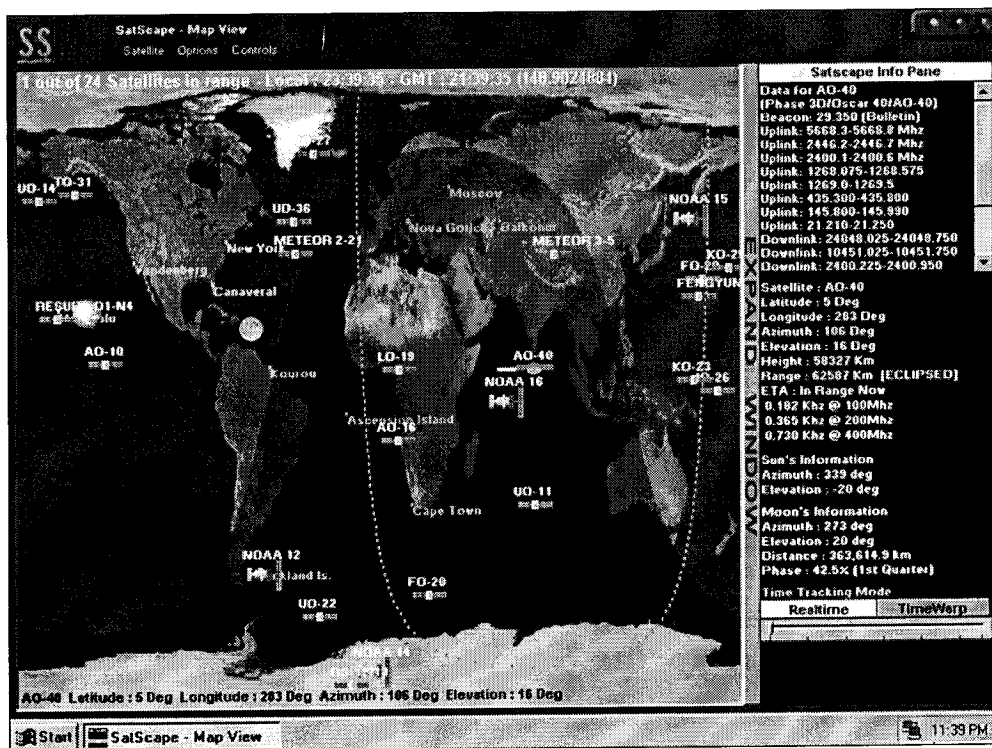
Vse ostalo naredi program sam, preko kakršnekoli povezave na internet (amaterska postaja za packet-radio, telefonski modem ipd). Ko hočemo sveže Kepler-jeve elemente, poklikamo ustrezno tipko in "SatScape" sam nare-

di FTP na ustrezen naslov na internetu, od koder pomolze sveže podatke. Ne samo to, program "SatScape" tudi pogleda, koliko je ura na internetu, nas opozori, da naša ura na računalniku odstopa in nam jo na izrecno željo tudi samodejno popravi. Program hkrati preveri, v kakšno časovno cono je postavljen naš računalnik in sam določi pravilen odmik od UTC oziroma GMT.

Skratka, program "SatScape" pomolžeš z interneta (preko S50YFE tra- ja to kakšnih 20 minut do mene domov, preko telefonskega modema verjetno malo več), poženeš inštalacijo, restartaš Windows in glej čudo stvar daje pravilen rezultat na zaslon računalnika! Primerjano s preizkušenim programom "TRACK", ki sem ga sam napisal in ga uporabljam vrsto let na mojem DSP računalniku domače izdelave! Stvar se sliši prav neverjetno, še posebno, če ste se že opekli s programom "Instanttrack" ali kakšno še hušjo programsko packarijo za PC računalnik.

Zraven programa "SatScape" dobimo tudi obširen "Help", ki sem ga po pravici povedano poklikal samo zato, da ga omenim v tem članku. Sam program "SatScape" ima sicer tako oblikovane ukaze, da so samoumevni in dodatne pomoči res ne rabiš. Kar sedanja inačica programa "SatScape" (še) ne počne, je samodejno krmiljenje antenskega rotatorja in popravek Doppler-jevega pomika na radijskih postajah. Tu bo moral avtor programa dopustiti možnost, da si takšen krmilnik napiše vsak uporabnik sam, saj med amaterji obstaja nepregledna množica različnih vmesnikov za rotatorje in radijske postaje.

Po dolgem času spet obnavljam seznam vseh bolj ali manj amaterskih satelitov, ki so vsaj malo "živi", to se pravi še vedno sprejemajo in oddajajo v radioamaterskih frekvenčnih področjih. V takšnem seznamu lahko seveda le na hitro opišem, kaj vsaka naprava počne in kako bi jo lahko uporabljali. Mrtvih, odsluženih satelitov in satelitov, ki ne oddajajo v radioamaterskih področjih, tu ne omenjam.



Slika 1 - Prikaz trenutnega položaja satelitov s programom SatScape.

OSCAR-10 ali **AO-10** še vedno deluje linearni pretvornik (SSB/CW) v načinu "B", z vhodom na 435.030-435.180MHz in izhodom na 145.825-145.975MHz. Svetilnik na 145.810MHz oddaja nemoduliran signal zaradi okvare računalnika pred skoraj 15 leti!

OSCAR-11 ali **UoSAT-2** še vedno oddaja 1200bps ASCII-RTTY telemetrijo na 145.825MHz in oslavljen, nemoduliran svetilnik na 2401.500MHz.

JAS-1b ali **FO-20** še vedno dela linearni pretvornik (SSB/CW) v načinu "JA" z vhodom 145.900-146.000MHz in izhodom 435.800-435.900MHz, ki ga pa občasno izključi zaščitno vezje pred prevelikim praznjenjem akumulatorske baterije na krovu.

RS-12/13 ima trenutno spet vključen linearni pretvornik (SSB/CW) RS-12 v načinu "T" z vhodom 21.210-21.250MHz, izhodom 145.910-145.950MHz ter svetilnikoma na 145.912 in 145.958MHz.

UO-14 ali **UoSAT-3** dela kot govorni FM repetitor v načinu "J" z vhodom na 145.975MHz in izhodom na 435.070MHz.

PACSAT AO-16 dela kot PR digi/BBS z vhodi 145.900, 145.920, 145.940 in 145.960MHz 1200bps Manchester/FM ter izhodom na 437.025MHz 1200bps PSK. Občasno je vključen tudi 1200bps PSK svetilnik na 2401.143MHz.

LUSAT LO19 občasno dela kot PR digi/BBS z vhodi 145.840, 145.860, 145.880 in 145.900MHz 1200bps Manchester/FM in izhodom na 437.150MHz 1200bps PSK. Na satelitu je tudi CW svetilnik na 437.125MHz.

UO-22 ali **UoSAT-5** dela kot PR BBS z vhomoma 145.900 in 145.975MHz ter izhodom 435.120MHz, vse 9600bps G3RUH/FM.

KITSAT KO-23 je samo občasno vključen kot PR BBS z vhodom na 145.900MHz in izhodom na 435.170MHz, vse 9600bps G3RUH/FM, zaradi težav z baterijo na krovu.

KITSAT KO-25 deluje kot PR BBS z vhodom na 145.980MHz in izhodom na 436.500MHz, vse 9600bps G3RUH/FM.

ITAMSAT IO-26 dela kot PR digi in je namenjen APRS uporabi z vhodi na 145.875, 145.900, 145.925 in 145.950MHz 1200bps Manchester/FM ter izhodom na 435.822MHz 1200bps PSK.

AMRAD AO-27 dela kot govorni FM repetitor v načinu "J" z vhodom na 145.850MHz in izhodom na 436.795MHz. Repetitor je običajno vključen le ob dnevnih preletih preko zmernih zemljepisnih širin na severni polobli.

RS-15 dela kot linearni pretvornik (SSB/CW) v načinu "A" z vhodom 145.858-145.898MHz, izhodom 29.354-29.394MHz ter (prekinjajočim) svetilnikom na 29.380MHz.

JAS-2 ali **FO-29** dela kot linearni pretvornik (SSB/CW) v načinu "JA" z vhodom 145.900-146.000MHz in izhodom 435.800-435.900MHz.

TMSAT-1 ali **TO-31** občasno dela kot PR BBS z vhodom na 145.925MHz in izhodom na 436.925 ali 437.325MHz, oboje 9600bps ali 38k4 G3RUH/FM.

UO-36 ali **UoSAT-12** občasno dela kot PR BBS z vhodom na 145.960MHz in izhodom na 437.025 ali 437.400MHz, oboje 9600bps ali 38k4 G3RUH/FM.

OPAL-OSCAR-38 ali **OO-38** je občasno vključen kot običajen PR digi v SIMPLEX načinu, se pravi oboje sprejem in oddaja na isti frekvenci 437.100MHz,

9600bps G3RUH/FM s klicnim znakom KF6RFX.

AMSAT P3D ali **AO-40** so po neuspehih in nesrečami z raketnim motorjem vseeno preizkusili kot radijski pretvornik. Satelit trenutno deluje v najvišjem delu tirnice (MA70-209) kot linearni pretvornik z vzporedno vezanima vhomoma v 70cm pasu "U" 435.550-435.800MHz in 23cm pasu "L1" 1269.000-1269.250MHz ter 13cm izhodom v pasu "S2" 2401.225-2401.475MHz. Glavni svetilnik še vedno oddaja telemetrijo sredi pasu "S2", bolj točno na 2401.300MHz.

Od ostale opreme na krovu AO-40 izgleda delujejo pravilno še policaj LEILA, računalnik RUDAK in 13cm oddajnik "S1" (2400.225-2400.475MHz). Policaj LEILA se trenutno ukvarja z nasilneži na 70cm. RUDAK preizkušajo izmenično pred in po vklopu linearnega pretvornika v okolici apogeja. Oddajnik "S1" ima zelo usmerjeno anteno, zato je v tem trenutku primernejša uporaba oddajnika "S2" in je "S1" izključen.

Telemetrija s satelita AO-40 kaže, da sprejemnik za 5.6GHz in oddajnik za 24GHz verjetno delujeta pravilno, vendar preko njih še niso vzpostavili radijske zveze. Zelo verjetno so bile med eksplozijo raketnega motorja poškodovane antene. Še slabše kaže z oddajnikom za 10GHz: telemetrija kaže, da sploh ne dobi napajalne napetosti.

V mesecu juniju 2001 napovedujejo preizkus malega raketnega motorja na amoniak na krovu AO-40. S tem raketnim motorjem naj bi vsaj malo popravili tirnico, saj se je po nesrečah z glavnim raketnim motorjem perigej tirnice nevarno približal zemeljskemu ozračju. Vklon raketnega motorja, pa čeprav s hladnim amoniakom, pomeni dolgotrajen manever in zasuk telesa satelita, kar ima za posledico spet nekajmesečni molk pretvornikov.

TIUNGSAT1 občasno dela kot PR BBS z vhodom na 145.850 ali 145.925MHz ter izhodom na 437.325MHz, vse 9600bps ali 38k4 (samo oddaja) G3RUH/FM.

Nova vesoljska postaja ISS ima posadko in tudi radioamaterska oprema je vključena. Oddaja je v vseh načinih dela vedno na 145.800MHz, sprejem pa je za packet na 145.990MHz (klicni znak je še vedno NOCALL namesto predvidenega RZ3DZR-1), za govorne zveze pa 145.200MHz nad Evropo in 144.490MHz drugod po svetu. TNC na krovu ISS se je izkazal uporaben predvsem kot digi za APRS, kjer je uspešno posredoval tudi klicne znake nekaj naših radioamaterjev.

Keplerjevi elementi za amaterske in druge zanimive satelite

29/5/2001

NAME	EPOCH	INCL	RAAN	ECCY	ARGP	MA	MM	DECY	REVN
AO-10	01147.30548	26.57	270.49	.6002	153.09	258.09	2.058673	-2.4E-6	10704
UO-11	01148.52310	98.03	112.85	.0012	76.10	284.14	14.739970	1.5E-5	92314
FO-20	01148.21239	99.06	220.36	.0540	354.47	5.05	12.832924	-3.7E-7	52953
RS-12/13	01146.44531	82.91	291.12	.0027	249.48	110.32	13.742690	4.9E-7	51682
AO-16	01148.69542	98.40	217.46	.0010	281.33	78.66	14.308414	2.1E-6	59229
LO-19	01148.20218	98.42	221.09	.0011	280.96	79.02	14.310803	2.2E-6	59231
UO-14	01149.22785	98.36	209.88	.0010	274.39	85.61	14.307168	1.9E-6	59234
UO-22	01149.19327	98.12	164.47	.0006	233.33	126.72	14.381604	3.3E-6	51764
KO-23	01147.58026	66.08	9.19	.0014	239.76	120.19	12.863663	-3.7E-7	41301
KO-25	01148.17400	98.35	198.49	.0009	310.20	49.82	14.290118	1.5E-6	36793
IO-26	01148.65725	98.35	198.73	.0009	330.37	29.68	14.285920	2.3E-6	39982
AO-27	01148.88921	98.35	198.16	.0008	331.43	28.63	14.284206	1.7E-6	39982
RS-15	01146.65109	64.81	345.01	.0165	230.68	127.92	11.275408	-3.5E-7	26423
FO-29	01147.63915	98.54	15.64	.0351	55.16	308.20	13.527727	-7.0E-8	23586
TO-31	01148.87845	98.68	226.28	.0003	143.93	216.20	14.229982	-4.4E-7	14981
UO-36	01149.02772	64.55	136.13	.0047	249.19	110.40	14.738186	2.8E-6	11326
OO-38	01143.79507	100.19	72.84	.0037	274.86	84.82	14.346660	1.9E-6	6919
AO-40	01148.47697	5.21	189.13	.8148	275.25	7.34	1.270318	8.3E-7	265
TIUNGSAT1	01143.56265	64.55	180.06	.0030	333.11	26.84	14.768192	1.0E-5	3530
ISS (ZARYA)	01149.16514	51.56	184.68	.0017	97.57	9.07	15.607477	3.5E-4	14410
NOAA12	01149.05331	98.57	141.79	.0014	59.49	300.76	14.240202	3.9E-6	52144
NOAA14	01149.06110	99.17	141.09	.0008	196.01	164.07	14.126896	2.7E-6	33043
NOAA15	01149.01732	98.60	176.73	.0010	358.25	1.86	14.235774	3.1E-6	15806
NOAA16	01146.03016	98.82	92.11	.0010	303.07	56.92	14.111641	2.4E-6	3477
OKEAN1-7	01148.85991	82.54	194.31	.0023	323.47	36.48	14.776284	1.2E-5	35685
METEOR3-5	01146.89735	82.55	125.80	.0013	346.44	13.63	13.169292	5.1E-7	47020
SICH-1	01149.19387	82.52	334.72	.0025	296.87	62.99	14.768765	1.1E-5	30909
RESURSO1N4	01149.15269	98.68	226.86	.0001	122.08	238.05	14.231240	-3.7E-7	14984
OKEAN-O	01149.13600	97.94	204.26	.0000	69.27	290.84	14.709942	5.7E-6	10020
FENGYUN1C	01143.62246	98.69	180.63	.0014	14.14	346.01	14.103760	3.1E-7	10495