

Astronomické praktikum Zeměpis

Petr Šafařík

Verze vytvořena 24. října 2007



Abstrakt

Kdo neví, co jsou Z(a)traceni, nechť při čtení tohoto protokolu zvedne ruku... Vidím, že nikdo ruku nezvedl (aspoň při psaní), proto jen několik málo informací, které jsem z upoutávek na tento seriál pochytil: v seriálu nikdo neumře, ačkoli na sebe tamní hrdinové neustále míří a střílí. Nikdo protagonisty nejspíše nemá rád, protože je nehledají, neb by je za tu dobu tuším našli... Že se bezestopy ztratí malé letadlo je možné. Ale kolik bylo lidí na palubě toho, co spadlo na ten ostrov? Nebo to byla loď? No, pojďme dál: Hlavní hrdinové stále nacházejí nové a úžasné věci — naposledy mě překvapilo, že ja ostrově, který se zpočátku tvářil opuštěně, je nemocnice s operačním sálem. Toto jsem tedy, pravda, odhadl z upoutávky, ale nejspíše nebudu příliš daleko od pravdy. Každopádně o logice amerických filmů jsem se již rozepisoval v protokolu k astrometrii[3].

Nedávno jsem si říkal, co bych asi tak dělal, kdybych se sám ocitnul na ostrůvku uprostřed moře (třeba jako ten na titulní straně) s bandou vzájemně se vraždících maniaků a měl s sebou jen věci, které s sebou běžně vozím, když jedu na jachtu: teodolit, přesné hodinky, tabulku s polohami hvězd (RA a DE by stačily), Tullamorku¹, kalkulačku a vysílačku? Co za souřadnice bych řekl do vysílačky: jsem přesně na těchto souřadnicích (zeměpisná délka a šířka), event. si spočetl okolik jsem se odchýlil od kurzu a jak minimální šanci na záchranu mám? Kterak bych jen ulehčil mou záchranu²?

Již se trápit nemusím! Díky Filipovi Hrochovi a praktiku z Astronomie jsem zachráněn a spasen! On osvícený totiž podobnou situaci předvídal a naučil nás, kterak z polohy hvězd spočítat si polohu vlastní! No není to skvělé?

Fajn, takže teď vážně... Obrácená úloha k Saturnu[4], při kterém jsme ze znalosti vzájemné úhlové vzdálenosti Saturn – Procyon A / Polux / Regulus určili polohu Saturnu. My ze znalosti času, kdy má hvězda jistou zenitovou vzdálenost, této vzdálenosti a koordinátů hvězdy (RA a DE) spočetli zeměpisnou šířku a délku (λ a φ).

Chyba byla okolo kilometru, což je celkem dost, pokud bychom byli na malinkatém ostrůvku jako ten na úvodní stránce, ale dost, pokud by to byl ostrov velikosti Brna.

¹Ta by mi asi k záchraně moc nebyla, ale mám ji rád, tak proč ji s sebou navzít na pustý ostrov... Přece jen přes noc bude zima...

²Zda-li by někdo přijel neřeším, protože doufám, že by mě někdo přijel zachránit... snad... Dostal by tu Tullamorku

Zadání

- Určete polohu místa, ze kterého měříte

Zpracování

Veškeré zpracování provedl výpočetní script, který načtl naměřené hodnoty, zpracoval a ukázal souřadnice. Výpočetní script je pouze upravený script z již dříve zmiňované úlohy Sextant[4]. Přesto jednu upravenou verzi uvádím na straně 4. Načítá data ze souborů `dataa.dat` a `datab.dat`, kde jsou uvedené naměřené a nalezené hodnoty pro dvě referenční hvězdy. Snadnou editací těchto dvou souborů je možné přepočítat polohu pro libovolná měření. . . Jinak script sčítá, odčítá, násobí, dělí. . . Funguje. Jinak nic víc vědět není třeba. Pokud ano, tak se ptejte³, rád odpovím.

Výsledky

Ehm...co napsat...

Výstup z výpočetního scriptu `script.m` je uveden níže na straně 6. A zbytek je v části Závěr.

Závěr

Ještě že píšu tak dlouhé abstrakty a scripty, jinak by to byl protokol na jednu stránku (což je nedůstojné této úloze). Zjistil jsem, že Hvězdárna a planetárium M.Koperníka v Brně je na následujících souřadnicích:

$$\lambda = 16,4612527$$

$$\varphi = 49,2699319$$

Tímto nabádám, aby si to patřičné autority uvědomily a provedli případné nutné změny (mapy, korekce GPS, výpočty zatmění či jiných událostí). Dále se zříkám veškerých odměn, které za tento objev náleží až na jednu — zápočet a 7kr od Filipa. Mějte prosím ovšem na zřeteli, že při měření byla zima a vlivem topného systému 'Liquid Honey' se některým pozorovatelům mohl tetelit obzor (já jej měl ovšem čistý).

³<http://physics.muni.cz/~petos/petos.html>

Reference

- [1] F. Hroch: *Astronomické praktikum*, PŘ.F Masarykova Univerzita, Brno
- [2] GNU Octave, version 2.1.73 (i586-mandriva-linux-gnu)
<http://www.octave.org>
- [3] <http://physics.muni.cz/~petos/f3190/astrometrie.pdf>
- [4] <http://physics.muni.cz/~petos/f3190/sextant.pdf>

Dodatky

Výpočetní script **script.m**

```
output_precision = 10 ;
```

```
load dataa.dat  
load datab.dat
```

```
#Data pro první hvězdu  
hh1 = dataa(:,1) - 2;  
mm1 = dataa(:,2);  
ss1 = dataa(:,3);  
z1 = dataa(:,4);  
aaa1 = dataa(:,5);  
aaa2 = dataa(:,6);  
aaa3 = dataa(:,7);  
dda1 = dataa(:,8);  
dda2 = dataa(:,9);  
dda3 = dataa(:,10);
```

```
#Data pro druhou hvězdu  
hh2 = datab(:,1) -2;  
mm2 = datab(:,2);  
ss2 = datab(:,3);  
z2 = datab(:,4);  
aab1 = datab(:,5);  
aab2 = datab(:,6);  
aab3 = datab(:,7);  
ddb1 = datab(:,8);  
ddb2 = datab(:,9);  
ddb3 = datab(:,10);
```

```

JD1 = 2454391 + (hh1 + mm1/60 + ss1/3600)/24 - 0.5;
JD2 = 2454391 + (hh2 + mm2/60 + ss2/3600)/24 - 0.5;

ny1 = (JD1 - 2451545)/36525;
ny2 = (JD2 - 2451545)/36525;

ts1 = 24110.54841 + 8640184.812866 * ny1 + 0.093104*ny1.^2 - 6.2e-6 * ny1.^3;
ts2 = 24110.54841 + 8640184.812866 * ny2 + 0.093104*ny2.^2 - 6.2e-6 * ny2.^3;

#hvezdny cas
hc1 = ts1/3600 + (17 + 07/60 + 47/3600);
hc2 = ts2/3600 + (17 + 38/60 + 46/3600);

#Hvezda(1)
alpha1 = (aaa1 + aaa2/60 + aaa3/3600)*15;
delta1 = dda1 + dda2/60 + dda3/3600;

#Hvezda(2)
alpha2 = (aab1 + aab2/60 + aab3/3600)*15;
delta2 = ddb1 + ddb2/60 + ddb3/3600;

z1 = 180 - (18/20)*z1;
z2 = 180 - (18/20)*z2;

#Prevod na radiany
rad = 180 / pi;
a1 = alpha1 / rad;
d1 = delta1 / rad;
a2 = alpha2 / rad;
d2 = delta2 / rad;
z1 = z1 / rad;
z2 = z2 / rad;
hc1 = hc1*15 / rad;
hc2 = hc2*15 / rad;

#Pocatecni odhad
f = 50 /rad;
l = 16.5 /rad;

for i= 1:15
t1 = sin(d1)*sin(f)+cos(d1)*cos(f)*cos(hc1+l-a1);
t2 = sin(d2)*sin(f)+cos(d2)*cos(f)*cos(hc2+l-a2);

```

```

b=[acos(t1) - z1; acos(t2) - z2];

u = -1 /sqrt(1 - t1**2);
v = -1 /sqrt(1 - t2**2);

a = [-u*cos(d1)*cos(f)*sin(hc1+l-a1), \
      u*(sin(d1)*cos(f) - cos(d1)*sin(f)*cos(hc1+l-a1));\
      -v*cos(d2)*cos(f)*sin(hc2+l-a2), \
      v*(sin(d2)*cos(f) - cos(d2)*sin(f)*cos(hc2+l-a2)) ];

x = inv(a)*b;

l = l - x(1);
f = f - x(2);
endfor

l = l*rad
f = f*rad

```

Výstup scriptu script.m

GNU Octave, version 2.1.73 (i586-mandriva-linux-gnu).

Copyright (C) 2006 John W. Eaton.

This is free software; see the source code for copying conditions.
 There is ABSOLUTELY NO WARRANTY; not even for MERCHANTABILITY or
 FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. For details, type 'warranty'.

Additional information about Octave is available at <http://www.octave.org>.

Please contribute if you find this software useful.

For more information, visit <http://www.octave.org/help-wanted.html>

Report bugs to <bug@octave.org> (but first, please read

<http://www.octave.org/bugs.html> to learn how to write a helpful report).

l = 1.64612527366e+01

f = 4.92699319752e+01