Počítačové zpracování obrazu –analýza snímků družic

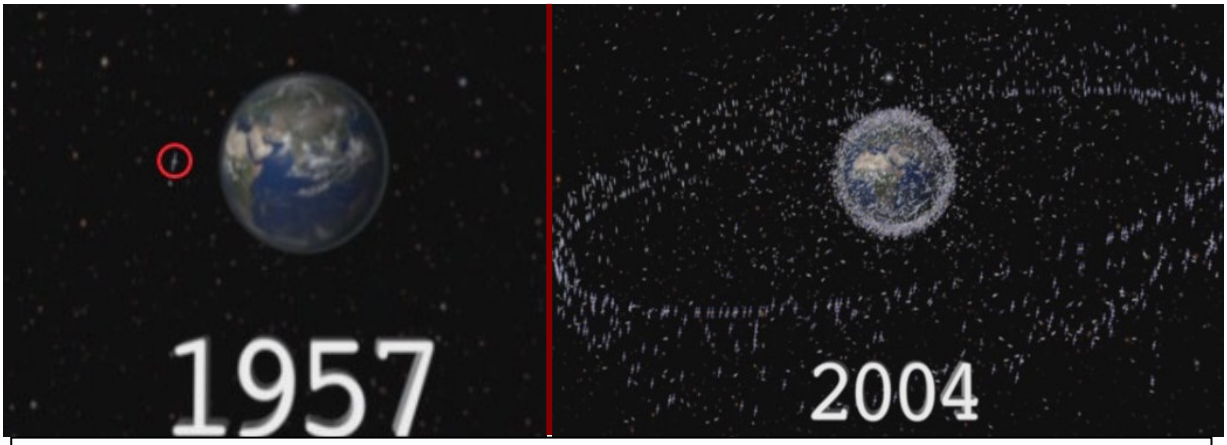
T. Kocich, D. Majerčík, O. Šenk, P. Vondráček
Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská, ČVUT v Praze
svet.t@seznam.cz

Abstrakt:

Práce má přiblížit metody zpracování obrazu ze CCD kamery, konkrétně umělých družic Země (umělé družice, kosmické smetí..), pomocí počítače. Touto metodou se zjišťuje jeho aktuální poloha vůči hvězdám a aktuální úhlová rychlost objektu a z kterých lze odhadnout jeho dráhu.

1 Úvod

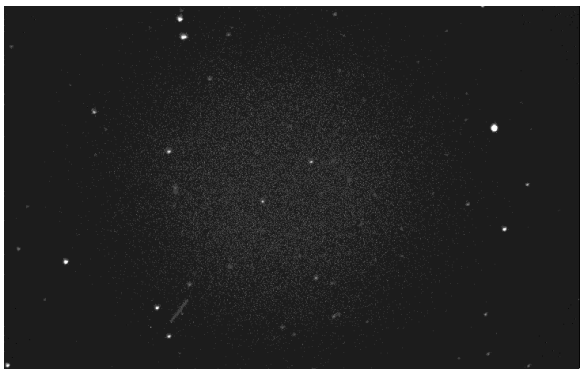
V současné době se dostává tato problematika (monitorování pohybu družic) do popředí. Jejich počet se totiž stále zvětšuje a se zvyšujícím se počtem těles na oběžné dráze roste nebezpečí jejich vzájemných kolizí. Od vypuštění prvního Sputnika (4.10. 1957) bylo pomocí více než 4300 nosných raket vyneseno na oběžnou dráhu Země přibližně 6000 družic. Dnes obíhá Zemi asi 29000 velkých objektů (družic, zbytků palivových nádrží, nosných raket a dalších objektů spojených s kosmickými projekty jako jsou obaly družic, zbytky zničených družic apod.). Avšak z tohoto obrovského množství jich alespoň částečně funguje (vysílá nebo přijímá signál) kolem 9000. Zbylých 20000 objektů společně s obrovským množstvím malých objektů (~3.5×10^6 kusů o délce >1mm o celkové odhadované hmotnosti ~3×10^6 kg) tvoří „kosmické smetí“. Plně fungujících satelitů je však ještě méně (v současné době asi 600-700).



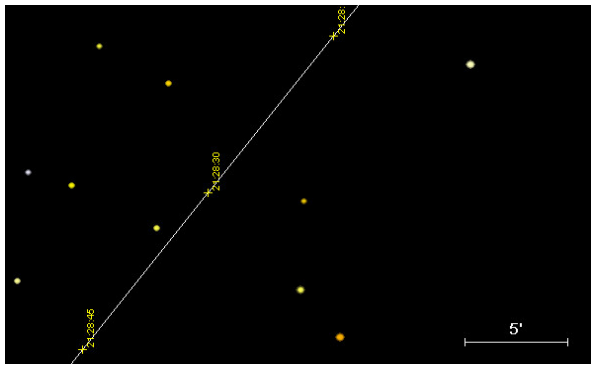
Porovnání stavu počtu družic obíhajících kolem Země v roce 1957, kdy byla vypuštěna pouze jediná umělá družice a to ruský sputnik, a v roce 2004 ve kterém počet funkčních družic vyrostl až k hranici 6000

2 Vlastní analýza snímků družic

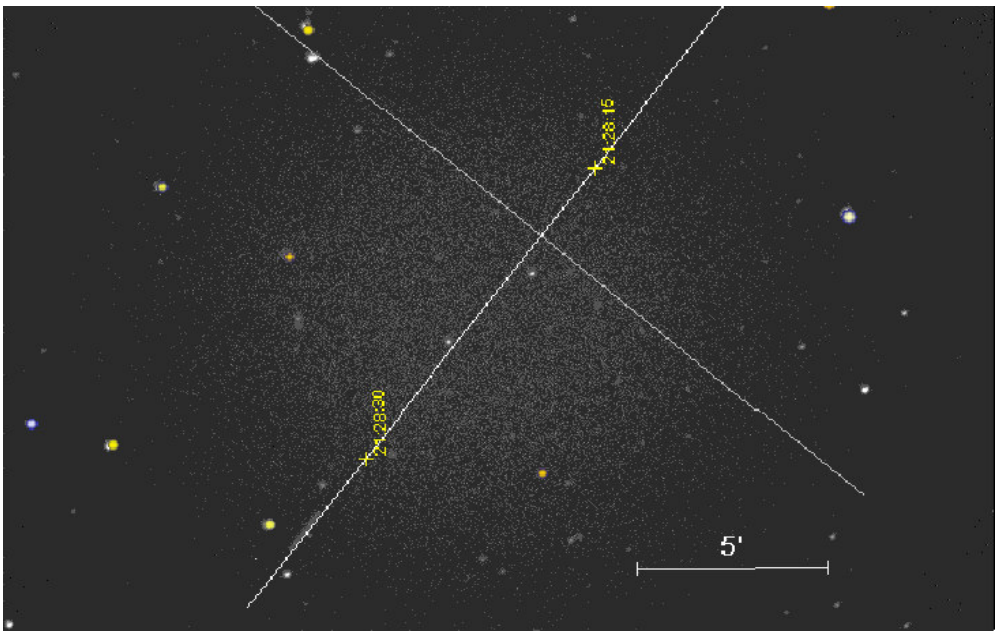
K analýze snímků jsme použili snímky pořízené na Štefánkově hvězdárně dne 21.12.2004 Zpracovali jsme je za pomocí moderních programů. Nechali jsme si vygenerovat dráhu družice (obr.2) Cosmos 2394 [791] (součást Ruského navigačního systému Glonass), kterou jsme vložili do výše zmiňovaného snímku (obr.1), upraveného pro naše účely (zviditelnění družice a tří hvězd), čímž jsme dostali snímek(obr.3), kterým jsme tyto dva údaje porovnali.



Obr.1

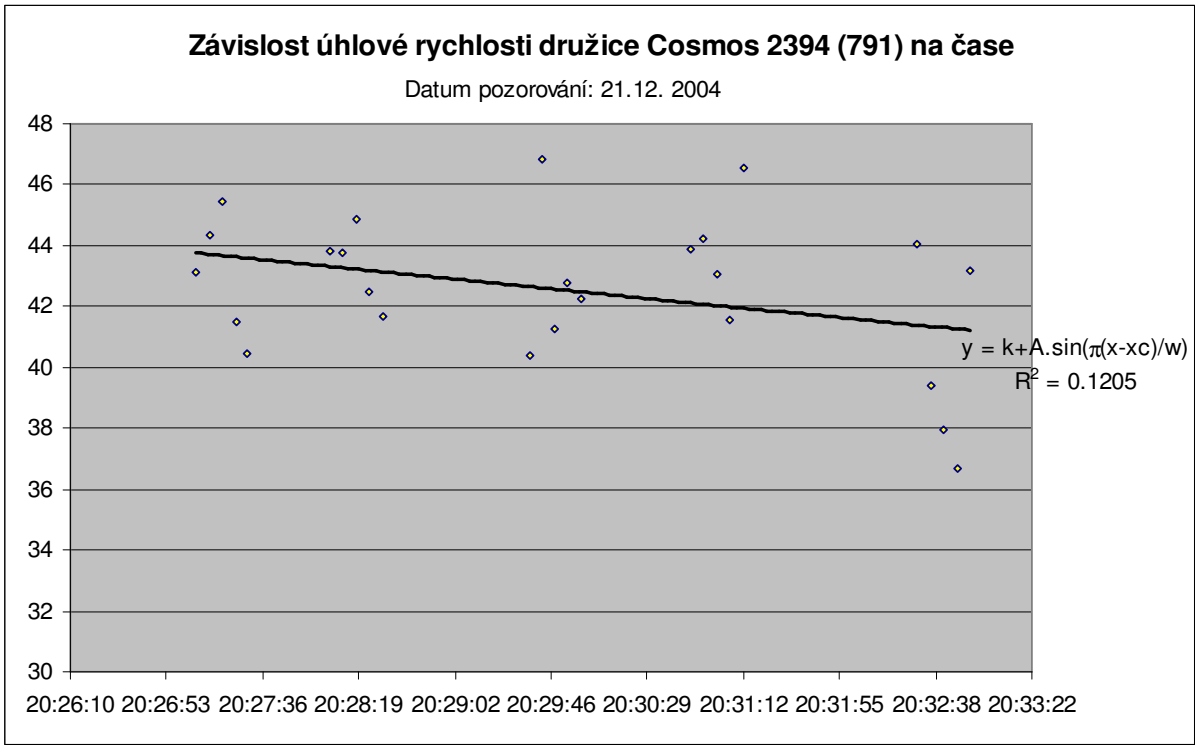


Obr.2



Obr.3

Spolu s dráhou jsme získali i úhlové rychlosti, jejichž závislost na čase je zanesena v následujícím grafu:



3 Shrnutí

Po proložení naměřených dat funkcí sin vyšel rozptyl 0,1205.
Analýza snímků družic může být nejen zábavná (jak jsme si sami vyzkoušeli), ale při stále rostoucím počtu umělých satelitů i nezbytná.

Poděkování

Tímto bychom chtěli poděkovat panu Svobodovi a celému produkčnímu týmu za zorganizování fyzikálního týdne, rozšíření našich fyzikálních obzorů a mnoho nových pozitivních zážitků.

Další naše velké díky patří sponzorům a především našemu skvělému supervisorovi Ing. Martinu Němcovi za obrovskou pomoc při zpracovávání projektu a drahocenné rady.

Reference:

[1] Štefánkova Hvězdárna, Petřín, Praha HTTP://WWW.OBSERVATORY.CZ
[2] HTTP://WWW.HEAVENS-ABOVE.COM
[3] HTTP://WWW.GLONASS-CENTER.RU
[4] HTTP://WWW.ESA.INT