

Program Gama

Martin Štroner, Jitka Suchá, 10.2007

- Program pro vyrovnání rovinných i prostorových sítí, hlavním autorem je Prof. Ing. Aleš Čepek, CSc. z katedry mapování.
- Program je dostupný pod GNU GPL licenci, tj. je volně k použití, nejen po účely výuky.
- Na stránkách katedry k154.fsv.cvut.cz u předmětu ING2 je ke stažení exe soubor a příklad vstupního souboru pro zde zpracovávanou úlohu. K programu existuje komplexní manuál v angličtině, který je však pro potřeby této úlohy zbytečně komplikovaný.
- Možnosti programu: vyrovnání volných i vázaných sítí, měřené veličiny vstupující do vyrovnání mohou být šikmé i vodorovné délky, osovy směrů, úhly, převýšení. Program umí vypočítat přibližné souřadnice z měření sám, postačí zadat dva body v souřadnicích. Výsledkem výpočtu MNČ jsou vyrovnané souřadnice, vyrovnaná měření a kovarianční matice vyrovnaných souřadnic.
- Vstupem do programu je XML (něco jako html) textový soubor, který obsahuje měření, přesnost měření, přibližné souřadnice a další údaje.
- Program se spouští z příkazového řádku s parametry. Kvůli jazykovým nastavením a nastavením kódování je vhodné použít následující zápis:

```
gama-local-1.7.09-msvc.exe --language cz --encoding cp-1250 vstup.gkf vystup.
```

Výstupní soubor je nutno zapsat jen s tečkou, pak se získají tři výstupní soubory, kde je protokol o výpočtu i kovarianční matice potřebná pro další výpočty. Jednotlivě:

```
gama-local-1.7.09-msvc.exe : jméno spouštěného souboru
--language cz              : jazyk výstupu
--encoding cp-1250        : kódování výstupu
vstup.gkf                  : vstupní soubor (nahradit jménem vlastního souboru)
vystup.                    : výstupní soubor (musí končit tečkou, bez koncovky)
```

Poznámka: V současné době existují již vyšší verze programu, tuto máme na k154 však odzkoušenou a používáme ji. Při použití jiné verze programu by nemusely platit zde uvedené skutečnosti a ani vstupní soubor již není stejný.

Vstupní soubor programu Gama

```
<?xml version="1.0" ?> // hlavička programu
<!DOCTYPE gama-xml SYSTEM "gama-xml.dtd">

<gama-xml version="2.0">
<network axes-xy="sw" angles="right-handed"> // definice orientace systému

<description> // popis úlohy
prostorovka
</description>

<parameters // parametry přesnosti
sigma-apr="4.00" // sm.odch. apriorní
conf-pr="0.95" // pravděpodobnost pro testy
```

```

    tol-abs="1000" // tolerance - neměnit
    sigma-act="apriori" // pro výpočet chyb se použije
/> // apriorní sm. odch.

<points-observations // začátek sekce měření
    distance-stdev="1.0" // sm.odch. délky
    direction-stdev="4.0" // sm. odch. směru
    zenith-angle-stdev="4.0" > // sm. odch. Zenitového úhlu

<point id= "1" adj="XYZ" /> // body ve výpočtu, musí být
<point id= "2" adj="XYZ" /> // nejméně dva (umístění do
<point id= "3" adj="XYZ" /> // prostoru)
<point id= "4" adj="XYZ" /> // adj= - co se vyrovnává
<point id= "5" adj="XYZ" />
<point id= "141" x="-1.792" y="-2.047" z="0.113" adj="XYZ" />
<point id= "142" x="10.264" y="-2.621" z="-0.086" adj="XYZ" />

<obs from="141"> // měření ze stanoviska
    <direction to= "5" val= "0" /> // směr na bod, hodnota
    <direction to= "2" val= "32.9614" />
    <direction to= "3" val= "247.5799" />
    <direction to= "4" val= "280.2704" />
    <direction to= "142" val= "352.0014" />
    <direction to= "1" val= "385.3791" />

    <s-distance to= "2" val= "18.2605" /> // šikmá vzdálenost na bod
    <s-distance to= "3" val= "41.577" />
    <s-distance to= "4" val= "44.566" />
    <s-distance to= "142" val= "12.073" />
    <s-distance to= "1" val= "36.9805" />

    <z-angle to= "5" val= "102.9145" /> // zenitový úhel na bod
    <z-angle to= "2" val= "96.4396" />
    <z-angle to= "3" val= "83.5817" />
    <z-angle to= "4" val= "84.7182" />
    <z-angle to= "142" val= "101.0509" />
    <z-angle to= "1" val= "99.6349" />
</obs>

<obs from="142">
    <direction to= "5" val= "0" />
    <direction to= "2" val= "43.0365" />
    <direction to= "141" val= "119.6653" />
    <direction to= "3" val= "197.0721" />
    <direction to= "4" val= "230.1957" />
    <direction to= "1" val= "367.3006" />

    <s-distance to= "2" val= "18.7065" />
    <s-distance to= "141" val= "12.0725" />
    <s-distance to= "3" val= "44.1125" />
    <s-distance to= "4" val= "41.0733" />
    <s-distance to= "1" val= "27.2118" />

    <z-angle to= "5" val= "103.3086" />
    <z-angle to= "2" val= "95.8442" />
    <z-angle to= "141" val= "98.9495" />
    <z-angle to= "3" val= "84.2490" />
    <z-angle to= "4" val= "83.0701" />
    <z-angle to= "1" val= "99.0375" />
</obs>

```

```
</points-observations> // konec měření, konec souboru.  
</network>  
</gama-xml>
```

Výstup programu Gama

Výstupem je rovněž textový soubor, který obsahuje protokol o výpočtu. Dalším výstupem je soubor s koncovkou xml, který obsahuje vyrovnané souřadnice a jejich kovarianční matici. Kovarianční matice není v kompletním čtvercovém tvaru, je uveden pouze jeden trojúhelník. Jestliže je v následujícím příkladu uvedeno sedm bodů, kovarianční matice má 21 řádků a 21 sloupců. První řádek matice se získá jako prvních 21 hodnot uvedených v sekci <cov-mat ...>, pro druhý řádek matice první hodnota (2,1) se převezme z prvního řádku a dále se použije 22. až 41. hodnota atd.

```
<coordinates>
```

```
<point id="1" x="31.06313" y="14.92181" z="0.32517" />  
<point id="2" x="4.40076" y="15.09991" z="1.13389" />  
<point id="3" x="-6.48691" y="-41.97337" z="10.71694" />  
<point id="4" x="14.92397" y="-41.97710" z="10.70854" />  
<point id="5" x="16.19328" y="13.30034" z="-0.97005" />  
<point id="141" x="-1.79328" y="-2.04734" z="0.11307" />  
<point id="142" x="10.26455" y="-2.62127" z="-0.08622" />
```

```
<cov-mat dim="21" band="20" >
```

```
1.9555674e-001 1.3812987e-001 2.2816395e-003 -4.6172099e-002 -3.3939754e-004  
1.0682043e-003 -2.6648633e-002 -5.7469216e-002 4.4306736e-003 -2.3392223e-002  
-1.7313398e-002 -3.3013992e-003 -2.3958493e-002 1.5532646e-003 -2.6756629e-003  
-4.6189901e-002 -3.3806836e-002 -7.4422447e-004 -2.9195395e-002 -3.0754287e-002  
-1.0592308e-003 1.2738571e-001 -1.0721273e-003 -2.5044129e-002 -4.9586992e-003  
-3.2576898e-003 -3.1739803e-002 -4.7865131e-002 6.5634511e-003 -1.1342274e-002  
-5.2874896e-002 7.9430431e-003 -2.4207107e-002 -8.0511771e-003 -3.3453240e-003  
-2.5579234e-002 -7.3385965e-003 -3.3380069e-003 -2.0217324e-002 -6.2972109e-003  
-3.4933462e-003 1.6944081e-002 -1.2359387e-003 -6.2354108e-003 -4.8406788e-004  
4.7381221e-003 9.9418184e-003 -8.5915103e-003 -3.1492238e-003 1.0844989e-002  
-8.6055902e-003 -1.4092259e-003 -4.0971977e-003 -4.4542225e-004 2.9896951e-004  
-4.9242753e-003 4.5608895e-004 -1.5243428e-003 -4.4577963e-003 7.2642030e-004  
2.4922004e-002 -1.1377238e-002 -2.4034731e-003 9.9587311e-004 -7.9928068e-004  
4.8468497e-003 3.3125110e-003 2.4745047e-002 -2.4945558e-003 -1.3268895e-002  
-2.7186095e-002 2.2246986e-003 2.3792522e-002 2.0634109e-002 -6.1705223e-004  
6.4180844e-003 1.9027586e-002 -3.2052852e-004 1.2107206e-001 1.6722716e-003  
-2.4325792e-002 -8.5605083e-002 1.3695993e-002 1.7101647e-002 -8.0428022e-002  
1.3267768e-002 4.0191557e-002 6.2354584e-002 -1.0293892e-002 -3.7809204e-002  
-6.5472255e-003 -5.6171073e-003 1.6558428e-002 -5.8876131e-003 -6.4896228e-003  
8.5109701e-003 4.2615368e-003 6.2018974e-003 -6.5387835e-003 -2.5093424e-003  
7.6211886e-003 -6.5890453e-003 2.5875568e-003 1.2490493e-003 6.7848504e-004  
-2.7742830e-003 -7.0773664e-003 2.2930639e-003 -2.3019934e-004 -6.4093507e-003  
2.1293776e-003 5.1677921e-002 9.0673465e-002 -2.1645223e-002 -1.8121665e-002
```

1.9946928e-002 -3.6732048e-003 -1.2161100e-002 -2.9623323e-002 6.1837243e-003
8.8812796e-003 -1.3285585e-002 4.9654724e-003 -4.6236763e-003 -1.1645890e-002
5.1695719e-003 3.0298294e-001 -6.8734946e-002 1.5959788e-002 -4.2192395e-002
1.6452449e-002 -5.4443662e-002 -9.2041408e-002 1.5153751e-002 2.5613149e-002
-1.9924253e-002 1.0190672e-002 -1.9534244e-002 -1.5354671e-002 1.0794358e-002
4.6668804e-002 -1.9746607e-003 1.5050394e-002 -1.2684525e-002 8.1283142e-003
1.3100293e-002 -7.2016183e-003 5.6896202e-004 1.0987116e-002 -5.7166332e-003
5.6450839e-003 9.3376984e-003 -5.9357343e-003 3.4938129e-002 -5.6916431e-002
1.5548449e-002 7.0408096e-004 7.2107878e-003 -2.4571991e-003 -8.4756558e-004
1.4667992e-002 -2.6848690e-003 3.4067325e-003 1.3318490e-002 -2.7731537e-003
3.1030225e-001 -7.0959199e-002 -1.9480696e-002 -8.6809529e-002 1.5036968e-002
4.4267606e-002 -2.4502266e-002 1.0826326e-002 4.7509431e-003 -2.3495136e-002
1.1579333e-002 4.6748777e-002 3.9599110e-004 1.3103115e-002 -7.1686231e-003
-5.6291087e-003 1.0393777e-002 -5.7897047e-003 -8.4617141e-004 9.7990467e-003
-5.9112891e-003 6.6921749e-002 9.2968678e-002 -7.6122338e-003 -2.7980046e-002
-1.7544723e-002 -7.8055500e-004 9.7427038e-003 -1.7484048e-002 -1.3098475e-003
1.6927036e-001 -1.5108608e-002 -5.2144733e-002 -2.2381807e-002 -3.7069945e-003
7.2214208e-003 -2.2341024e-002 -4.5396570e-003 9.6284356e-003 5.4579278e-003
-8.5898976e-004 2.0728302e-003 -1.1212548e-003 -5.8390515e-004 2.4359128e-003
4.0895145e-002 2.3597038e-002 7.3830718e-004 1.4485670e-003 2.2055379e-002
1.3392252e-003 4.3148843e-002 -4.3951019e-003 5.7380055e-003 3.7545306e-002
-4.1251597e-003 3.9465839e-003 -8.7707890e-004 -3.9597871e-003 2.7377709e-003
1.2802984e-002 5.4827697e-003 -1.0460367e-003 3.5830349e-002 -3.7259058e-003
3.8175417e-003

</cov-mat>
</coordinates>