

Úloha D: Sledování polohy s GNSS

V tomto cvičení si ověříme, jak je na tom družicová lokalizace s přesností. Kde se na ni tedy můžeme spolehnout, a kde už to bude horší.

Cíl cvičení

Cílem cvičení je vytvořit dokument, který dokazuje rozdílnou přesnost lokalizace v závislosti na terénu. Bude v něm specifikováno (a dokázáno), kde a kdy GNSS funguje dobře a kde selhává.

Domácí příprava

- Nastudujte si pořádně princip družicového sledování polohy a na základě toho uvažte, v jakých prostředích by mohla být GNSS lokalizace nejpřesnější a kde naopak nejméně. Rozmyslete, co všechno by mohlo mít na přesnost vliv. Čerpejte z různých zdrojů na internetu.
- Nainstalujte si každý na svůj mobilní telefon libovolnou aplikaci, která vám umožní zaznamenat trasu pomocí signálu GNSS a záznam uložit do formátu GPX. Vyzkoušejte si předem práci s ní a její fungování.
- Pokud máte hodinky s podporou GNSS, vezměte je s sebou kromě mobilu s aplikací (bod výše) také na cvičení. Ideální je, když má každý ze skupinky **oboje zařízení!**
- Vyzkoušejte si předem, jak z nich jde dostat záznam ve formátu GPX.
- Projděte si předem areál budov CEITECu, ať víte, kde se dá projít a kde ne. Předem si rozmyslete bod 1.
- Vytvořte si předem sdílený dokument v Google Docs, který budete používat v bodech 11-14.
- Přineste si USB disk (jeden do skupiny).



Zadání úkolů a postup

Součástí úlohy je jeden úkol, který je rozdělen na několik fází. Úlohu řešíte společně za celou skupinu – výstupem tedy bude 1 dokument.

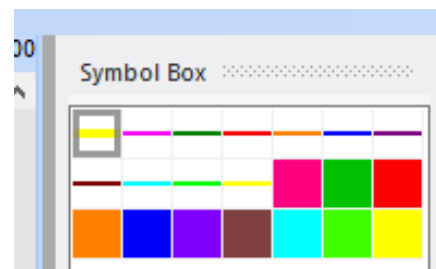
(!) Pozor, tato úloha je časově velmi náročná, je potřeba si úkoly (zejm. v bodech 11-14) vhodně rozdělit – máte k dispozici 2 počítače. Pokud to neuděláte, úkol nestihnete! U každého úkolu je také červeně vyznačeno, v kolik byste s ním měli být hotovi, abyste to hezky stihli.

Co máte k dispozici:

- Hodinky a mobilní telefony umožňující záznam trasy ve formátu GPX (své vlastní).
- Vytisknuté mapy areálu
- 2x počítač vybavený programem OCAD

Postup:

1. V rámci oblasti obsažené na přiložené mapě (viz. obr. níže) vymyslete trasu, na které budete testovat přesnost lokalizace pomocí GNSS. Na základě vašich znalostí o principu fungování družicové navigace trasu naplánujte tak, aby procházela místy, kde předpokládáte vysokou přesnost, ale také místy, kde očekáváte její selhávání. Šikovně volte úseky a situace, které mohou ovlivňovat přesnost. Trasu je současně nutné vymýšlet tak, aby byla naprosto přesně definovatelná jak na mapě, tak v terénu – musí tedy vést podél linií nebo mezi body, které jasně rozeznáte jak v terénu, tak v mapě (např. od rohu budovy ke sloupu lampy, která je rozpoznatelná na mapě. Nebo od lampy ke kmeni stromu, podél obrubníky, zídky, apod.). Na výběru trasy si dejte záležet, neboť právě její volba výrazně ovlivní, zda budete schopni odhalit a dokázat, kde lokalizace selhává. **[konec 7:40 – máte rozmyšleno z domu]**
2. **Navrženou testovací trajektorii konzultujte s vedoucím.**
3. Zapněte jeden z počítačů a stáhněte si z webu předmětu ZIP archiv se soubory „D_Map10.ocd“, „D_bg.jgw“ a „D_bg.jpg“. Rozbalte ho, soubory nepřejmenovávejte a uložte si je všechny do stejné složky. Následně soubor D_Map.ocd otevřete v programu **OCAD**.
Základní ovládání programu **OCAD**:
Pohyb v mapě: držení mezerníku + tažení myši; nebo scrolování; nebo shift+scrolování
Zoom: Ctrl + kolečko myši
Soubor, který jste otevřeli je georeferencovaný, tj. každý bod na mapě má správné globální souřadnice.
Pozn: chcete-li si předem nacvičit základní ovládání programu, můžete si stáhnout bezplatný OCAD Viewer z této adresy: https://ocad.com/download/Ocad10/Ocad_10_Viewer_Setup.exe Tento program je však určen pouze pro prohlížení souborů, takže nedisponuje všemi funkcemi, jako ostrá verze na počítačích na cvičení.
4. Vyberte z palety symbolů např. první liniový symbol a nakreslete jím do mapy naplánovanou testovací trajektorii. **[konec 7:50]**
5. Projděte si s celou skupinkou dohromady celou navrženou trajektorii a zapamatujte si přesně orientační body, mezi kterými vede. **[konec 8:05]**
6. Na otevřeném prostranství s dobrou viditelností na co největší část oblohy zapněte měření polohy na vašem mobilu nebo hodinkách a nejméně ještě 20 sekund po načtení družic zůstaňte na místě.



7. Oběhněte testovací trajektorii se zapnutým logováním polohy. Tuto trajektorii absolvujte každý nejméně 2x, ideálně 3x. Nezapomeňte mít zapnuté logování současně jak na mobilu (každý), tak na hodinkách (kdo má). **[konec 8:30]**
8. Záznamy ze všech přístrojů uložte na počítač s **OCADem** ve formátu GPX a vhodně je pojmenujte. **[konec 8:45]**
9. Importujte GPX záznamy do programu **OCAD**. Každému záznamu vyberte z palety symbolů jiný symbol, ať se v tom následně orientujete. Pomocí **ikony nůžek** můžete trajektorie rozřezat na menší úseky (dle typu terénu), v rámci kterých budete následně analyzovat přesnost.
10. Tento OCAD soubor si pomocí USB disku rozkopírujte na všechny počítače. **[konec 9:00]**
11. Vyberte vhodný parametr (tj. veličinu, číslo), kterým můžeme kvantifikovat odchylku na daném úseku. Rozhodně nestačí porovnávat vizuálně. Tento parametr vyhodnoťte statisticky (střední hodnota, rozptyl) pro každý z různých typů terénu.
Pro měření délky úseku použijte **ikonu pravítka**. Obdobně pokud chcete změřit vzdálenost mezi dvěma vybranými body, nakreslete si pomocnou úsečku, která tyto body spojuje a použijte na ni opět **ikonu pravítka**. Pokud chcete měřit plochu, nakreslete si ji pomocí některého z plošných symbolů (na konci palety) a opět změřte pravítkem. **[rozdělte se a zpracovávejte na všech počítačích paralelně – konec 9:40]**
12. Otevřete si předem vytvořený sdílený Google dokument a sestavte v něm přehledovou tabulku, která bude dokazovat přesnost v daných typech terénu.
13. Pomocí funkce **Výstřižky** v systému Windows (Windows+Shift+S) si vytvořte několik obrázků, které ilustrují jak moc se v dané oblasti záznam odchyluje. Tyto výstřižky vkládejte do dokumentu společně s vysvětlujícím komentářem, proč k jevu dochází (dvě, tři věty). **[konec 10:00]**
14. Společně sestavte závěrečné shrnutí dosažených poznatků v rámci tohoto experimentu. **[konec 10:10]**

(!) Výsledkem Cvičení by měl být dokument (=protokol), který obsahuje:

- a) srozumitelnou tabulku dokazující přesnost v jednotlivých typech terénu (kvantifikace – zajímají nás čísla!)
- b) rozvádí v detailech zajímavá místa, kde dochází k odchylce, společně s vysvětlujícím komentářem.
- c) Nakonec shrnuje, kde je GNSS nepřesnější a kde naopak nejméně a jaké jsou důvody rozdílů mezi výsledky z různých zařízení.

Při sestavování dokumentu dbejte hlavně obsah, nikoliv na formu.

15. Dosažené výsledky představte vedoucímu a následně dokument společně s OCD souborem a GPX záznamy odešlete na email chromy@vut.cz
16. Smažte z počítače veškerá data.