D:\DATA\Tom\MyData\TFSoft\projekty-02-rozpracovane\GYM-Policka\009-EXPOZ-sablony-prac_listy_a_navody\logo EXPOZ.emfZeměpis – úloha č. xx

Autor: Petr Tišl

Využití senzoru GPS (PS 2175) pro určení polohy bodu a záznam trasy.

Cíle

Cílem této úlohy je seznámení se základními funkcemi a využitím GPS senzoru (PS 2175) a exportem dat do formátu .kml, který je vhodný pro prezentaci dat v programech Google Earth nebo ArcGIS Explorer. V úvodních aktivitách žáky seznámíme i s historií a základní podstatou fungování systému GPS.

Zadání úlohy

1. Vyjdeme ze školy a zaměříme manuálně několik významných bodů. Jejich význam si zapíšeme.
2. Na cestě zpátky zaznamenám kontinuálně trasu naší cesty v kombinaci s vybraným měřením (například nadmořskou výškou).
3. Získaná data exportujeme do formátu .kml pro použití k prezentaci ve vhodném programu (například GoogleEarth nebo ArcGIS Explorer).

Pomůcky

Netbook s nainstalovaným programem SparkVue, Passport USB link (PS 2100A), senzor GPS (PS 2175).

Teoretický úvod

GPS a GIS jsou pojmy, které hýbou světem už poměrně dlouho (zhruba od 70. let 20. století). Pro běžného uživatele se ale stávají dostupnými až v posledních dvaceti letech, kdy ale dosáhly spolu s rozvojem možností počítačových i mobilních technologií nebývalého rozmachu.

Zejména GIS aplikace používá dnes v podstatě každý uživatel internetu. U systému GPS je to poněkud komplikovanější, ale navigace v autě se stává v podstatě běžnou záležitostí, jednoduchý GPS přijímač obsahují mobilní telefony střední třídy a stále častěji používají turistické navigace i běžní turisté a cykloturisté.

GPS (Global Positioning System) je družicový systém pro určování přesného času a polohy. Za jeho vývojem a provozem dodnes stojí americká armáda, která první projekt směřující k GPS představila už na počátku 60. let. Velkou krizi zaznamenal projekt na přelomu 70. a 80. let, kdy se zdál příliš nákladný. Zlom paradoxně nastal potom, co v roce 1983 sestřelila sovětská stíhačka korejské civilní letadlo (nepřežil nikdo z celkem 269 pasažérů a posádky). Poté americký prezident Ronald Reagan rozhodl, že po dokončení bude GPS sloužit i pro civilní účely. V 90. letech se začíná využívat pro civilní sektor, i když s omezenou přesností (100 m). Od roku 2000 je systém GPS dostupný v plné šíři s velmi vysokou přesností (10 m). Armáda samozřejmě využívá jiný kód a po přepočtu odchylek má schopnost zaměřovat polohu s přesností na centimetry.

K plné funkčnosti potřebuje systém GPS 24 družic, které obíhají na šesti kruhových drahách vzájemně posunutých o 55° ve výšce 20200 km (viz. obr. 1). Na každé dráze je umístěno 4 – 6 družic (k dnešnímu dni systém tvoří 31 funkčních satelitů). Každý satelit oběhne Zemi dvakrát za jeden den. Pro zaměření signálu je třeba, aby přijímač získával signál alespoň ze čtyř družic. Z toho vyplývá, že přesnost zaměření zejména ve městech, ale i v lesích může být menší. V budovách je signál nedostupný.

C:\Users\Vavřín\Desktop\EXPOZ-ze-10-GPS-obr-1.emf

Obr. 1: Umístění družic systému GPS na oběžné dráze.

Princip spočívá v tom, že každý satelit nese velmi přesné atomové hodiny a neustále vysílá signál přesného času a polohy. Přístroj, který máte při sobě, je pouze přijímač, který na základě dat ze tří satelitů (vzdálenosti od nich) dokáže triangulovat přesnou polohu. Takto by to fungovalo, kdyby ve vašem přijímači byly stejně přesné hodiny jako v satelitech. Ten však obsahuje pouze běžné hodiny s krystalem, a tak je potřeba pro zpřesnění údajů ještě signál ze čtvrté družice.

GPS není jediným systémem pro určování polohy, ale je jediným běžně civilně používaným. Změnu může přinést systém GALILEO, kterým chce vnést na trh konkurenci Evropská unie. Technicky systém funguje obdobně jako GPS. Pro nás je zajímavé to, že administrativní centrum tohoto projektu, který by měl být plně spuštěn v roce 2012, bylo přesunuto do Prahy.

GIS (Geografické Informační Systémy) je zkratka pro počítače a počítačové programy, které umožňují získávat a zpracovávat data s prostorovým vztahem k povrchu Země. Pro běžného uživatele znamenají především možnost využívat elektronické mapy (GoogleEarth, mapy.cz, routeplanery atd.). Pro odborníky se jedná především o možnost zaměřování nových dat, případně nové propojování a doplňování již existujících vrstev. Více o GIS například na wikipedii <http://cs.wikipedia.org/wiki/Geografick%C3%BD_informa%C4%8Dn%C3%AD_syst%C3%A9m> .

Bezpečnost práce

Samotná práce s čidlem vyžaduje pouze běžnou opatrnost, ale při zaměřování mimo budovu školy dbejte své osobní bezpečnosti a naslouchejte pokynům vyučujícího!

Postup práce

Připojte USB link k počítači a k němu připojte čidlo GPS.

Čidlo otočte anténou k obloze a vyčkejte na zaměření signálu (při hledání bliká červená a zelená kontrolka, v případě nalezení signálu svítí trvale zelená).

Po výběru požadovaných hodnot a nastavení frekvence zahajte měření.

Nastavení HW a SW

1. Zapněte počítač a otevřete program SparkVue. Po připojení čidla (přes USB link) sestavte měření podle potřeby – tlačítko *sestavit*. Pro zpracování a prezentaci v jiných programech je ideální zobrazení jednotlivých veličin, které kliknutím vyberete z *nabídky měřených veličin* v tabulce – vyberte z *nabídky způsobu zobrazení* možnost *zobrazení tabulky*.

Pokud nám vyhovuje zápis poznámek k bodům přímo na obrazovce počítače, přidejte k sestavě ještě z *nabídky způsobu zobrazení* možnost *textové pole*, do kterého budete přímo zadávat poznámky.

1. Pro zaměřování jednotlivých bodů vyberte v nabídce *nastavení vzorkování* možnost *manuálně*, čímž budete dále odečítat jednotlivé body ve zvolených místech.
2. Pro zaměření trasy nastavte v nabídce *nastavení vzorkování* a možnost *periodicky.* Vhodnou frekvenci měření zvolte podle očekávané délky trasy a požadované přesnosti (např. 1/10s nebo 1/min).

Vlastní měření (záznam dat)

1. Zahajte (a ukončete – v případě trasy) měření tlačítkem *start*.
2. Získaná data tlačítkem *sdílení naměřených dat* uložte nebo exportujte*.* Při exportuvyberte typ souboru .kml (viz obr. 2).



Obr 2: Export dat z programu SparkVue do formátu .kml.

Analýza naměřených dat

Data exportovaná ve formátu .kml otevřete v programu Google Earth. Program automaticky zobrazí zaměřené body a jejich spojení.

Na levé straně monitoru v záložce *místa* se objeví ve složce *dočasná místa* váš soubor. Zde můžete upravovat pojmenování souboru, a pokud soubor rozkliknete, tak i upravovat názvy jednotlivých zaznamenaných bodů. Můžete zde také volit vrstvy, které se ve výsledné mapě zobrazí.

Změnu vlastností provedete též v záložce *místa.* Soubor rozkliknete a pravým tlačítkem myši kliknete na body (*measure points*) nebo trasu (*route*) a zvolíte možnost vlastnosti. Parametry podle potřeby upravíte.

Ke zvoleným bodům je možné *přidat značku místa* z nabídky v horní části obrazovky a doplnit značku popisem, případně i fotografií.

Pro trasu (případně spojnici bodů) lze zobrazit výškový profil opět kliknutím pravým tlačítkem myši na možnost *route* a z nabídky vybrat možnost *zobrazit výškový profil*.

Vytvořenou kompozici uložíte (přesuneme) do složky moje místa. Také ji můžete uložit jako obrázek (v záložce *upravit* volba *kopírovat obrázek*).