

Určování polohy a navigace

VY_32_INOVACE_GPS_BU_01

Sada: GPS ve výuce

Téma: **Určování polohy a navigace**

Autor: Mgr. Miloš Bukáček

Předmět: Zeměpis

Ročník: 3. ročník vyššího gymnázia

Využití: Prezentace určená pro výklad

Anotace: Prezentace se zabývá různými způsoby určování polohy od kompasu, přes sextant, chronometr až po družicové navigační systémy. Dále je uvedena základní charakteristika mapových podkladů pro navigaci – rastrových a vektorových map.

Gymnázium Vincence Makovského
se sportovními třídami Nové Město na Moravě



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Navigace v historii

- ▶ Až do 20. století se termín „navigace“ používal téměř výhradně ve spojitosti s **námořní dopravou**
- ▶ Vznikl z latinských termínů **navis** (lod') a **agere** (přemísťovat, směřovat)
- ▶ Zpočátku se lidé orientovali pomocí **významných objektů na souši**, velmi rozšířené bylo cestování podél vodních toků
- ▶ Později se k orientaci a navigaci začala používat také „**nebeská tělesa**“
- ▶ Zpočátku to bylo **Slunce**, později i **hvězdy a souhvězdí**

Vynález kompasu

- ▶ Objev zemského magnetismu přinesl vynález **kompasu**
- ▶ První zmínka je ze 4. století n. l.
- ▶ Střelka ukazující k severu umožnila orientaci námořníkům i za **nepříznivého počasí**, kdy nebyly vidět hvězdy



Obr. 1: Kompas



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

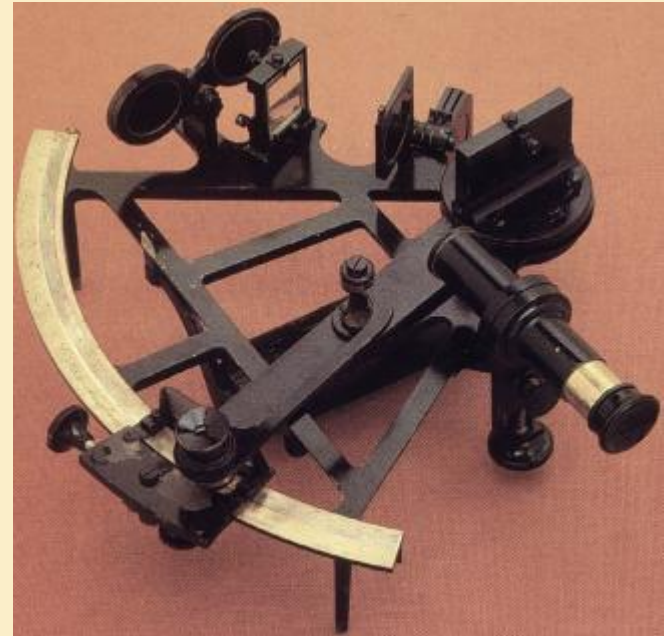


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Vynález sextantu

- ▶ Námořní plavby za účelem objevování nových kontinentů stály i za vynálezem **sextantu**
- ▶ Sextant je přístroj ve tvaru kruhové výseče s **úhlem 60°** (1/6 kruhu – odtud název sextant)
- ▶ Slouží pro měření **úhlové vzdálenosti dvou nebeských těles** nebo **úhlů výšky nebeských těles nad horizontem**
- ▶ jeho použitím lze přesně změřit **zeměpisnou šířku** (úhel mezi vodorovnou rovinou a Polárkou)



Obr. 2: Sextant

Vynález chronometru

- ▶ Až do 18. století bylo velmi obtížné určit zeměpisnou délku
- ▶ Čas se měřil pomocí **kyvadlových hodin**, které nedokázaly přesně pracovat na lodi
- ▶ Vynález **chronometru** (hodinového strojku) – umožnil přesný výpočet **zeměpisné délky**
- ▶ Lze ji vypočítat z rozdílu času mezi světovým a místním časem, který se vynásobí patnácti
- ▶ Teprve chronometr umožnil vznik prvních skutečně **přesných map zemského povrchu**

Vznik družicových navigačních systémů

- ▶ Vysoké nároky na určení přesné polohy, zejména v armádě – vznik **družicových navigačních systémů**
- ▶ **GPS** – americký systém pro určování polohy
- ▶ **GLONASS** – ruský navigační systém
- ▶ **Galileo** – evropský navigační systém, ve výstavbě
- ▶ Vlastní navigační systémy budují i **Čína** (Compass) a **Indie** (IRNSS)
- ▶ Veškerá měření polohy pomocí družic jsou založena na **určení vzdáleností ke známým objektům** a následném zpětném výpočtu místa pozorovatele

Navigace s mapou

- ▶ Mapa může být buď **digitální** nebo v **papírové** podobě
- ▶ Digitální mapa může být **rastrová** nebo **vektorová**, případně může být tvořena kombinací obou typů
- ▶ **Rastrovou mapu** si lze představit jako **neměnný obrázek**, její vlastnosti jsou v podstatě shodné s papírovou mapou
- ▶ Rastrová mapa je tvořena **obrazovými body** (pixely), každý má přesně definovanou **polohu v souřadném systému** a **barvu**, pomocí které se tvoří výsledný obraz mapy
- ▶ Vektorová mapa je složena **vrstev**, které tvoří body, linie nebo polygony
- ▶ Veškeré prvky vektorové mapy jsou definovány **matematicky** ve formě souřadnicemi definovaných vektorů



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Výhody vektorových map

- ▶ Lze **zapínat** či **vypínat jednotlivé vrstvy** podle potřeby
- ▶ Lze **měnit grafickou reprezentaci** jednotlivých vrstev, např. velikost a barvu symbolů
- ▶ Téměř libovolně lze **měnit měřítko mapy**
- ▶ Vektorové mapy mají výrazně **menší objem dat** oproti rastrovým
- ▶ Pouze u vektorových map lze použít **vyhledání vhodné trasy** a následnou navigaci po silnici – síť silnic zde tvoří ucelený systém – síťový graf

Jak funguje vyhledání trasy

- ▶ **Síťový graf** tvoří **silnice** (jako spojnice grafu) a **křižovatky** (jako jeho jednotlivé uzly)
- ▶ Spojnice (silnice) mají **definována různá omezení**, např. jednosměrku, zákaz vjezdu pro určitý typ vozidel, maximální povolené rychlosti v jednotlivých úsecích, ...
- ▶ Pro vyhledání optimální trasy se používají **matematické algoritmy**, na větší vzdálenost se jedná o poměrně složitý výpočet
- ▶ Velmi důležitá je **aktuálnost** a **přesnost** dat o silniční síti

Úkoly

1. Zopakujte si určení azimutu pomocí buzoly.
2. Vypočítejte rozdíl zeměpisných délek mezi Prahou (Česko) a Sydney (Austrálie) na základě rozdílu místních časů.
3. Uveďte příklady rastrových a vektorových map, s nimiž jste se v praxi setkali.

Použité zdroje

► Literatura

- HOJGR, Radek, STANKOVIČ, Jan. *GPS Praktická uživatelská příručka*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2007, 221 s., ISBN 978-80-251-1734-7.
- STEINER, Ivo, ČERNÝ, Jiří. *GPS od A do Z*. 4. aktualizované vyd. Praha: eNav, 2006, 264 s. ISBN 80-239-7516-1.

► Obrázky

- Obr. 1: Kompas. In: *Wikimedia Commons* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2013-04-02]. Dostupné z: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/99/Kompas_Sofia.JPG/800px-Kompas_Sofia.JPG
- Obr. 2: Sextant. In: *Wikimedia Commons* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2013-04-02]. Dostupné z: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4d/Sextant-2.jpg>