

Podpora mobilního lesnického mapování prostřednictvím náčrtů

Petr HORÁK¹, Petr KUBÍČEK², Zdeněk STACHOŇ², Karel STANĚK², Jiří ZBOŘIL²

*¹Lesprojekt služby s.r.o.
Záryby - Martinov 197
P.O. Box 21
277 13 Kostelec nad Labem*

*²Geografický ústav, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita
Kotlářská 2, 611 37 Brno
Tel./Fax: +420 549 49 1490*

Anotace

PDA zařízení jsou díky kompaktním rozměrům a nízké hmotnosti hojně využívána pro mapování v terénu. Malé rozměry obrazovky PDA zařízení však neumožňují využití stejně komplexních nástrojů (například symbolů) jako při použití běžného PC laptopu. Využívání stávajícího programového vybavení při digitálním sběru dat v terénu pomocí PDA proto často přináší obtíže vyplývající z nízké přehlednosti podkladových i zaznamenávaných dat, což zvyšuje (nejen časovou) náročnost práce v terénu a nutně ústí v nižší přesnost a vyšší výskyt chyb ve výsledném datovém souboru.

V rámci projektu Akademie věd České republiky Informační společnost číslo 1ET101630421, Mobilní sběr prostorových dat pro mapování v reálném čase (MOBILDAT) proto bude navržen a pokusně implementován nový systém symbolů a rozhraní vytvořené speciálně pro digitální sběr dat v terénu pomocí PDA zařízení. Navržený systém zohlední veškerá specifika vyplývající z omezených rozměrů PDA obrazovky a z podmínek obvyklých pro terénní mapování a využívá náčrtů k záznamu geodat i manipulaci s nimi.

V rámci pilotní studie je zpracovávána také oblast lesnického mapování a vymezení a aktualizace územních systémů ekologické stability (ÚSES).

Klíčová slova

PDA zařízení, digitální sběr dat v terénu, náčrt, systém symbolů

Abstract

PDA units are often used for mapping in the field because of their compact size and low weight. However, small dimensions of PDA unit screen does not permit utilization of tools (e.g. symbols) as complex as in the case of regular PC laptops. Use of existing software for digital data gathering in the field with a PDA unit often causes problems resulting from low distinguishability of both underlying reference data and newly recorded data, which brings an increase of time consumption and overall discomfort. The above mentioned factors lead to lower accuracy and increased error rate in the resulting data set.

Therefore, a new system of symbols and an interface specially designed for digital data gathering in the field with the use of PDA units will be designed and experimentally implemented within the frame of Academy of Sciences of the Czech Republic project of Information Society no. 1ET101630421, Mobile Gathering of Spatial Data for Real-Time Mapping (MOBILDAT). The system will take into consideration all special characteristics resulting from the limited size of PDA unit screens and from usual conditions of mapping in the field. It will make use of sketches for recording and editing geodata.

Pilot studies are created for the areas of forestry mapping and delimitation of spatial systems of ecological stability (“ÚSES”).

Key words

PDA unit, digital data gathering in the field, sketch, symbol system

Úvod

Při mapování v terénu jsou často využívána PDA zařízení. Malé rozměry jejich obrazovek však neumožňují využití stejně komplexních nástrojů (například symbolů) jako při použití běžného PC laptopu. Využívání stávajícího programového vybavení při digitálním sběru dat v terénu pomocí PDA proto často přináší obtíže vyplývající z nízké přehlednosti podkladových i zaznamenávaných dat, což zvyšuje náročnost práce v terénu a nutně ústí v nižší přesnost a vyšší výskyt chyb ve výsledném datovém souboru.

Těmto problémům se lze vyhnout vytvořením speciálního systému symbolů a uživatelského rozhraní, které budou plně reflektovat okolnosti jejich využití, především omezené rozměry obrazovek PDA zařízení a obvyklé podmínky při mapování v terénu. Vytváření digitálních náčrtů přímo v terénu bude s využitím tohoto systému méně časově náročné, podkladová data budou přehlednější a u pořizovaného náčrtu tím dosáhneme vyšší přesnosti.

Náčrty

Náčrt (ang. **Sketch**) je poměrně nejasně definovaná technika záznamu skutečnosti. Obecně se náčrtem rozumí schématická grafická reprezentace činností nebo situací. V kontextu geografických dat nám jde především o zachycení prostorového uspořádání určité situace. Náčrty jsou stále více využívaným prostředkem pro usnadnění komunikace mezi grafickým uživatelským rozhraním (GUI) GIS a uživatelem samotným. Vedle pokusů o náčrtové dotazování geodatabáze existují i pokusy o zjednodušení zadávání nových geodata. Právě mobilní prostředí je vhodné pro tento způsob zadávání. V našem projektu se pokoušíme vytvořit náčrtový systém, který umožní jednoduchou formou zadat komplexní informaci o mapovaném jevu. Cílem je konzistentní vložení nebo modifikace prvku v reálném čase při mapování a zároveň poskytnutí dostatečného množství metadat pro ověření daného vstupu. Významnou roli při tvorbě systému hraje analýza činností při mapování.

Základní činnosti respektive pracovní úlohy prováděné při terénním mapování, případně na ně navazující, lze rozdělit následovně:

Určení polohy

1. Navigace, lokalizace, kontinuální georeference v poli
 - a. Vyhledání lokality / objektu dle GPS souřadnic
 - b. Vyhledání lokality / objektu z mapy a zjištění jejich GPS souřadnic, případně uložení souřadnic
 - c. Kontinuální georeference - trvalé zobrazování aktuální polohy včetně možné archivace údajů
2. Mapování, vkládání geometrických entit (bod, linie, polygon)
 - a. Vytváření a editace objektů
 - i. Z GPS
 - ii. Z klávesnice (souřadnice)
 - iii. Určením z mapy (snímáním)
3. Geodetické úlohy
 - a. Měření na pevném bodě

- b. Zpětné protínání
- c. Volné stanovisko
- d. Kontrolní měření

Popis objektů (možnost vstupu z externích přístrojů)

1. Měření charakteristik objektů s využitím externích senzorů (digitální vstupy)
2. Zaznamenání popisných charakteristik (např. stanoviště)
 - a. Možnost předdefinovaných vstupů
 - b. Možnost kontroly správnosti / přijatelnosti vstupů
3. Možnost editovat obsah databázi

Práce s přístrojem

1. Management dat
 - a. Práce s rastrem (podkladová mapa, mozaika apod.)
 - b. Volba geografických systémů a jejich vzájemné konverze (vztah na GPS, projekce atd.)
 - c. Měření v lokálních a globálních souřadnicích
 - d. Editace struktury databáze
2. Práce s daty – uživatelské funkce (import, export, zálohy, kontroly, připojení jiných datových zdrojů)
3. Základní kontrola sbíraných dat
4. Kancelářská práce s daty - prohlížení dat IL, převody, jednoduché testy integrity dat

Samostatnou skupinu pak tvoří činnosti spojené s exportem případně importem dat.

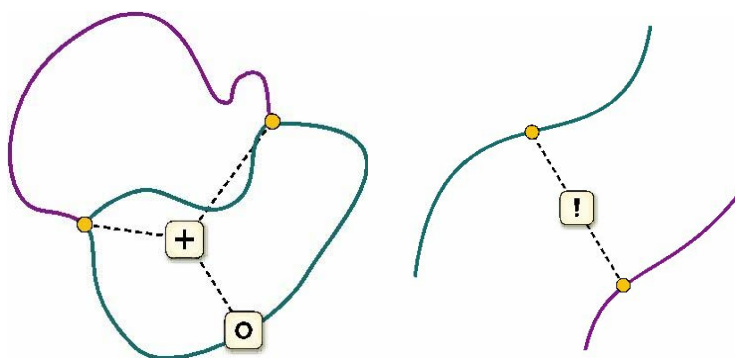
V prostředí PDA nejsme omezeni jen na tahy, jak je to u náčrtů obvyklé, ale můžeme využít i symbolů doplňujících náčrt. Při použití vhodného systému symbolů pak může náčrtování sloužit i pro jednoduchý popis kontextu editovaných prvků. Cílem je dát stručnou informaci serveru, která jde nad rámec sensorových a profilových metadat, sloužící pro zpřesnění vložené geoinformace. Náčrt je definován soustavou tahů a u editovaného prvku vyvolá značku spolu s relační čarou a vztažnými body na existující aktivní geometrii, která informuje o zadaném kontextu zápisu.

Ke komponentám tohoto typu náčrtu patří :

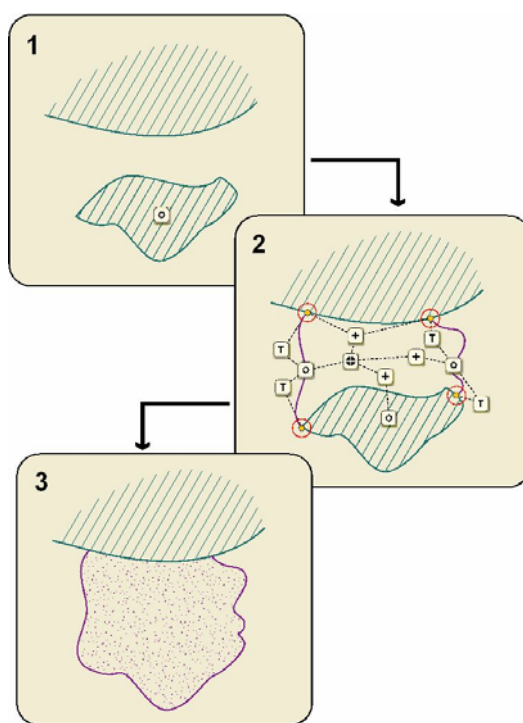
1. topologické značky
 - sdílí část geometrie
 - dotýká se
 - slučuje
 - protíná
2. kauzální značky
 - závisí
 - určuje
 - paralelní
 - je obsažen
 - obsahuje
3. informace o průběhu
 - úhel
 - vyhlazení
 - zpravoúhelnění

4. opravné značky
 - posun o vektor
 - nahrazení geometrie
 - smazat
 - rozdělit
 - odstranit část geometrie

Tento soubor symbolů vystihuje většinu generických situací a bude doplněn nebo upraven na základě terénních testů. Takto vytvořený náčrt bude odeslán na server a interpretován při vlastním vkládání prvku. Na obr. 1 je vidět symboly, které reprezentují jednak rozšíření hranice areálového prvku a také označení kauzální vazby mezi prvky. Na obr. 2 je náčrt reprezentující rozšíření jednoho prvku k hranicím druhého. Je třeba zdůraznit, že náčrty tvoří doplněk informací poskytnutých automatizovaně senzory.



Obr.1: Jednoduchý popis kontextu zaznamenávaných prvků



Obr.2: Komplexní popis kontextu zaznamenávaných prvků

Scénáře

Při návrhu systému symbolů a rozhraní se vychází z předpokládaných požadavků terénních pracovníků. Metodika stanovení těchto požadavků je založena na vytvoření obecných scénářů, z nichž vycházejí případové studie (use case), které popisují konkrétní činnosti a požadavky při provádění mobilního digitálního mapování v terénu.

Jako **scénář** (angl. **scenario**) se obecně označuje stručný popis předpokládaného průběhu (případně sledu) činností, událostí nebo situací (podle: en.wikipedia.org). V případě práce s digitálními mapovacími zařízeními v terénu lze jako scénáře jmenovat např. mapování lesa, geodetické mapování, povodeň, apod.

Cílem vytváření scénářů je předvídat možné budoucí události a na základě toho přesněji specifikovat potřeby uživatelů v jednotlivých případových studiích. Podle Jakobssona [2] patří mezi hlavní scénářů výhody to, že podněcují analýzu možností a předpokladů výskytu různých událostí, z nich vycházejících příležitostí nebo rizik a jejich důsledků. Z hlediska specifikace potřeb jednotlivých uživatelů pomáhají scénáře zohlednit jejich záměry a prostředí či okolností ve kterých budou práci v terénu provádět.

Ukázka

V současné době jsou rozpracovány dvě případové studie scénáře lesnického mapování zaměřené na terénní šetření.

Šetření na inventarizační ploše

CÍL:

Lokalizace inventarizační plochy (sít' IL, kraj, okres, PLO), popis z hlediska přístupnosti, schůdnosti, reliéfu, nadmořské výšky, vlastnictví (druh vlastnictví, pozemku, uživatelský vztah), kategorie lesa, SLT, LVS, jména členů inventarizační skupiny, datum měření.

PODKLADY:

Mapy:

sít' inventarizačních čtverců a ploch, rastr hospodářské mapy + blok vrstevnic, mapy KN, PLO, kategorizace lesů, typologická mapa, hranice krajů a bývalých okresů, hranice LVS, Identifikační čísla inventarizačních ploch, souřadnice hlavních a náhradních středů inventarizačních ploch

Číselníky: Podle metodiky IL,

Měřicí pomůcky: počítač

POPIS:

Vlastní sběr dat: všechna data jsou doplňována operátorem, měřeny nejsou žádné parametry. V kanceláři lze vyplnit v rámci přípravy: kraj a okres, PLO, kategorie lesa, LVS. Ostatní položky lze doplnit až v terénu, popřípadě přinejmenším ověřit (SLT)

Popis stromu + Měření stromu

CÍL:

Operátor ve spolupráci s figurantem zaměřují pomocí sestavy pro terénní mapování pozice jednotlivých stromů na inventarizační ploše, zároveň je označují čísly. Další člen inventarizační skupiny svěřkuje očíslované stromy elektronickou registrační průměrkou a poslední člen skupiny popisuje očíslované stromy do ručního počítače. Po ukončení všech

těchto činností se data z průměrky zkopírují do ručního počítače a odtud do terénního počítače. Tam se provede výběr vhodných stromů pro výškování a data se zkopírují zpět do počítače ručního (PSION Workabout). Nyní se ten zapojí do sestavy místo počítače terénního a operátor může měřit stromy (výška stromu, výška nasazení živé koruny, výška bezsuké části kmene). Po ukončení měření se data opět zkopírují do počítače.

Podklady:

sestava pro terénní mapování: laserový přístroj, kompasový modul, terénní počítač, propojovací kabely, port replikátor, speciální stojan, baterie, výtyčka s odrazkou - (zaměřování pozice stromů), elektronická registrační průměrka - (svěrkování), ruční počítač - (popis stromů)

Číselníky: podle metodiky IL,

POPIS:

Operátor měří: do počítače - pozice stromů (souřadnice X,Y,Z)

- výšku stromu, výšku nasazení živé koruny, výšku bezsuké části kmene

Operátor vyplňuje: do počítače - defoliace SM, BO, BK, DB

Závěr

Náčrtování je perspektivní technika mobilního vstupu dat zvláště na zařízeních s malými rozměry obrazovek. Tato technika umožní zkrátit dobu vstupu dat a tím usnadní tvorbu geodatabáze v reálném čase přímo v terénu. Je samozřejmé, že k efektivnímu použití náčrtů je třeba důkladného terénního testování a navržení dostatečného počtu případových studií. Významnou roli bude také hrát doladění interpretace náčrtu na serverové straně.

Literatura

- [1] Blaser, A.: *Geo-Spatial Sketches*. University of Maine, Technical report, 1998.
- [2] Caduff, D.: *Sketch-Based Queries In Mobile GIS-Environments*, University of Maine, Master's Thesis, 2002.
- [3] Jakobsson, A.: *User requirements for mobile topographic maps*. Report of GiMoDig Project. National Land Survey of Finland, Helsinki, 2002.