

Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický

250 66 Zdiby 98, Praha-východ

V Praze dne 13.2.2006
Č.j.: 24-210/06

Cestovní zpráva ze zahraniční služební cesty do Frankfurtu nad Mohanem (Německo) ve dnech 6.2.-7.2. 2006

A. VŠEOBECNÁ ČÁST

1. Úvodní informace

- a) Organizace vysílající pracovníka: Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický
- b) Termín a místo pracovní cesty: 6.2.–7.2. 2006, Frankfurt nad Mohanem
Přesné znění akce: **NTRIP symposium**
- c) Účel cesty: Účast na sympóziu.
- d) Počet vyhotovených výtisků cestovní zprávy (rozdělovník): ČÚZK, VÚGTK
- e) Seznam účastníků cesty: Ing. Jaroslav Šimek, Ing. Jan Douša, Ph.D.
- f) Datum vypracování zprávy: 13.2. 2006
- g) Schválení zprávy: Ing. Václav Slaboch, CSc., ředitel VÚGTK

2. Časový přehled (stručný denní průběh jednání)

5. 2. 2006 – cesta do Frankfurtu (J. Šimek)
6. 2. 2006 – cesta do Frankfurtu (J. Douša), účast na sympóziu
7. 2. 2006 – účast na sympóziu a cesta do Prahy

3. Zhodnocení organizace cesty:

Jednání bylo výborně zajištěno pořadatelem – BKG (Bundesamt für Kartografie und Geodäsie). Cesta byla dobře zabezpečena ze strany VÚGTK.

4. Zhodnocení přínosu cesty:

Specializované sympóziu umožnilo vůbec první setkání vývojových pracovníků i uživatelů protokolu NTRIP (Networked Transport of RTCM via Internet Protocol). Získali jsme zde přehled o aktivitách i plánech využití GPS v reálném čase, a to jak pomocí protokolu NTRIP, tak např. RTIGS.

B. TECHNICKÁ ČÁST

1. Projednávané otázky

Sympóziium bylo členěno do krátkých sezení:

1. úvod - RTCM SC-104
2. základní principy
3. permanentní síť
4. síťové DGPS/RTK
5. aplikace a využití
6. GLONASS, EGNOS a Galileo
7. standardizace
8. výhledy

Součástí sympózia byla i posterová prezentace. Po sympóziu bylo věnováno půl dne praktickému předvádění a konzultacím jednotlivých softwaerových aplikací.

2. Navštívené instituce

Sympóziium se konalo v Literaturhaus Frankfurt.

3. Odborné technické zhodnocení výsledků jednání

NTRIP (Networked Transport of RTCM via Internet Protocol) je protokol založený na standardech HTTP (Hypertext Transfer Protocol), který může být použit pro šíření libovolného formátu ačkoliv primárně využívá standardizovaný formát RTCM. Tuto technologii realizují implementace zdrojů (sources/servers), distributorů (casters), uživatelů (clients) a systému monitorování. NTRIP byl vyvinut v rámci speciálního projektu EUREF-IP a stal se standardem přijatým Radio Technical Commission for Maritime Services (RTCM).

V úvodní části byly shrnuty informace o vhodných médiích a technikách přenosu dat a produktů GNSS po internetu v reálném čase. Byl sumarizován současný stav, definovány existující či potenciální problémy a z nich vyplývající směr dalšího rozvoje techniky NTRIP.

Byl přiblížen současný stav projektu EUREF-IP, který zahrnuje nyní 180 datových zdrojů (z toho je 27 stanic EUREF permanentní síť) tvořících 17 real-time sítí s registrací 480 uživatelů. U EUREF-IP zdrojů činí formát RTK celých 72%, DGPS 34% a surová data 4%. Perspektivně se počítá s přesnější definicí pravidel pro začlenění zdrojů či distributorů. Kromě projektu EUREF-IP byl dále přiblížen i stav a plán dalších real-time sítí: např. CORS (Continuously Operated Reference Station Network in the US, dnes 667 stanic + 140 spolupracujících), RTIGS (real-time pilotní projekt Mezinárodní služby GNSS). Vize IGS spočívá v umožnění kontinuálního přístupu k referenčnímu rámci díky mezinárodní spolupráci při organizaci globální sítě, zavádění standardů a v přípravě veřejně dostupných přesných produktů. IGS již provozuje prototyp sítě s distribucí 1-Hz dat GNSS v reálném čase. Vyvinula k tomu vlastní techniku, která v sobě zahrnuje jak přenosový protokol (UDP), tak také formát zprávy (RTIGS). Byly připraveny i softwarové nástroje pro čtení surových dat a posílání UPD datového toku (GPS-Reader), nástroje pro distribuci dat pro datová a analytická centra (UPD-Relay), nástroje pro archivaci dat (RTIGSA) a přijímač a dekodér zpráv (RTIGSMR). Systém byl otestován a vyhodnocen jako robustní a spolehlivý a protože jde o významný zdroj dat a produktů, je potěšitelné že již byly vyvinuty nástroje pro výměnu dat mezi EUREF-IP a RTIGS. Kromě převodu mezi formáty tyto data posílají i v odlišných přenosových protokolech (UDP ×

TCP). V nejbližším období je v IGS chystána výzva pro účast při zavádění podpory a využití datového toku v reálném čase. Odezva je očekávána především z datových a analytických center a posléze i od uživatelů.

V současnosti jsou aplikace DGPS a RTK v reálném čase nejčastěji využívány v tzv. síťovém řešení. Rozličné techniky RTK vyžadují rozdílnou potřebu pokrytí území stanicemi, různý nárok na transport dat či korekcí (v jednom či v obou směrech), různou náročnost při řešení na pohyblivé stanici (rover) a při řešení referenční sítě. Základní techniky nazýváme MAC (Master-Auxiliary Concept), FKP (Area Correction Parameters) a VRS (Virtual Reference Stations) a pro všechny je NTRIP úspěšně používán. Při používání těchto metod je důležité, že zůstává zachována univerzálnost systémů, která byla prezentována.

Několik příspěvků představilo příklady či plánovaná využití NTRIP pro podporu produktů a aplikací. Aktuální informace o ionosféře se chystá poskytovat Space Weather Application Center – Ionosphere (SWACI), které prezentovalo především význam této informace pro řešení GNSS v reálném čase. Byly pozorovány krátkodobé disturbance, při nichž zpracování nosné frekvence GPS zásadně degradovalo. Nyní je zkoumána otázka obsahu poskytovaných informací včetně vývoje vhodného hodnotícího indexu (např. Regional Ionosphere Disturbance Index, RIDX). Prezentace systému GPS-C (Real-time GPS Corrections for Precise Point Positioning) vyvíjeném v NRCan počítá s šířením modifikovaných RTCA korekcí na rozsáhlém území Kanady pomocí dvou kanálů (přes geostacionární družice a pomocí NTRIP). V poslední prezentaci byl představen současný stav i plány budování permanentní sítě v Číně, která také počítá s distribucí dat i produktů pomocí NTRIP. Hlavním motivem v souvislosti s častým zemětřesením je především monitorování pohybů zemských desek (v oblasti Himaláje standardně 2-3cm ročně), ale je rovněž plánována i tvorba produktů přesných drah družic, ionosférických map či map obsahu vodních par. Rovněž PBO (Plate Boundary Observatory), síť budovaná pod koordinací UNAVCO na západním pobřeží Spojených států a čítající již 875 stanic má za cíl přenos dat v reálném čase, ke kterému plánuje testování technologie NTRIP a vývoj zpracování v reálném čase. Motivy jsou v této oblasti zřejmé: studium aktivní tektoniky a deformací v oblasti styku zemských desek a studium zemětřesení. Původní denní režim získávání dat byl v některých částech sítě nahrazen hodinovým tokem, a ten nahradí reálný čas. Zachycené seismické a vulkanické aktivity na Sv. Heleně a ostrově Augustina potvrdily možný význam pro včasné odhalení přírodních katastrof. GFZ prezentovala návrh řešení ochranného štítu v oblasti Sumatry před Tsunami, které bude podporovat síť stanic GPS na zemi a na bójích a bude zpracovávána v reálném čase. Požadavek vyhodnocení a vyslání varování činí maximálně 10 min.

Díky tomu, že NTRIP je čistě přenosový protokol a může v reálném čase přenášet libovolné informace, další příspěvky prezentovaly NTRIP jako podporu pro šíření zpráv EGNOS, Galileo či GLONASS. SISNeT je technologie vyvinutá pro šíření zpráv EGNOS prostřednictvím internetu. Její použití je významné především v urbanizovaných oblastech s úzkým výhledem na oblohu a zároveň s dobře dostupným signálem GSM/GPRS (zvýšení přesnosti cca o 30-50%). SISNeT již byl implementován do přijímačů Septentrio. Další prezentace ukázala využití NTRIP při tzv. Assisted GNSS (GPS/Galileo). Tato technika je zaváděna do mobilních sítí a integruje využití GNSS s přenosem dat při lokalizaci pomocí mobilních přístrojů. Marketingový potenciál této aplikace je bezesporu obrovský. Cílem projektu GIGA (Galileo Integrated Georeference Applications) je dosažení maximálního využití GPS, Galileo a EGNOS v oblasti zajištění produkce a distribuce energie s předpokladem dosažení polovičních nákladů při zvýšení podílu družicových měření oproti klasickým metodám z 50% na 90%. NTRIP má sloužit jako hlavní základna pro většinu datových přenosů.

Závěrem byla tvůrci technologie NTRIP podána různá doporučení pro další rozvoj. Současnou implementaci NTRIP (HTTP/TCP) bude třeba doplnit o multicasting, o podporu UDP

přenosového média (nejspíše s využitím protokolů RTP a RTSP, ale je zvažován i HTTP/UDP), potřebu standardizace formátu produktů (dráhy družic, hodiny, ionosféra apod), rozšíření o možnost šifrování dat a spolehlivou autorizaci přístupů a nakonec především dosáhnout plnou komplementaritu s protokolem HTTP (dosud není a činí problémy na specifických proxy serverech).

4. Technická dokumentace

Technická či odborná dokumentace k dispozici nebyla.

5. Úkoly, které nebylo možno splnit

Úkoly dané úkolovým listem byly splněny.

6. Závěry z cest a návrh opatření

NTRIP protokol má již dnes zajištěno široké budoucí využití pro libovolný přenos dat či produktů v reálném čase. Poskytovat data v reálném čase je dnes již standardní proces ovšem zájem narůstá o produkty podporující rozvoj dalších cílových aplikací. Tato oblast je stále poměrně otevřená avšak bude zapotřebí zde zavést standardizované formáty. Z výše uvedeného vyplývá, že kromě distribuce dat bychom měli hledat především možnosti pro tvorbu produktů.

I IGS směřuje k podpoře aplikací GPS v reálném čase, snaží se prosadit odpovídající distribuci dat z globální sítě a rozšířit produkty o takové, umožňující vysoce přesné zpracování v reálném čase pomocí čím dál více rozšířené techniky Precise Point Positioning (PPP). K tomu účelu vydá v první polovině roku 2006 výzvu ke spolupráci na tomto rozvoji. Geodetická observatoř Pecný, jakožto jedno z analytických center IGS by mělo být schopno tento směr podpořit a kromě dalšího vylepšení přesných drah družic v režimu near real-time vyvinout i konzistentní produkt chodu hodin na družicích. Vše by bylo možné distribuovat také např pomocí protokolu NTRIP a umožnit tak dosáhnout technice PPP přesnosti na úrovni několika centimetrů i v reálném čase.

Datové centrum by mělo využít možnosti získávat data z vybraných stanic přímo v taktu 1Hz v reálném čase. Současný systém by zůstal nezměněn (pouze z části nahrazen) a využít pro doplnění dalších stanic, případně chybějících dat. Byl by tím umožněn bezproblémový přechod na podporu kontinuálního přenosu dat.

7. Uložení dovezené dokumentace

Nebyla dovezena žádná dokumentace.

- 8. Seznam příloh:**
1. program
 2. seznam účastníků setkání

Zpracoval: *J. Douša a J. Šimek*