



Využití GPS pro synchronizaci měření

Zdeněk Slanina

Katedra měřicí a řídicí techniky, FEI
VŠB-TU Ostrava



Motivace využití GPS

- Potřeba poměrně přesného zdroje času pro inicializaci měření
- Synchronizace pro rozsáhlé distribuované měřicí systémy
- Využití informace o poloze
- Případové studie



GPS – Global positioning system

- Iniciátorem armáda pro navigační a poziční systémy
- Několik programů bylo sjednoceno -> GPS
- Několik fází programu – většinou aktualizace a realizace nových družic
- Kontrolováno vládním výborem IGEB USA
- Složeno ze třech základních segmentů



Segmenty GPS

- Řídicí segment
 - Monitorování signálu družic
 - Korekce hodin parametrů oběžných drah
 - Údržba družic
 - Řízení celého systému
- Uživatelský segment
 - Poloha, rychlost, přesný čas
- Kosmický segment
 - Soustava družic, kde se sleduje
 - Typ oběžné dráhy
 - Výška, sklon a počet oběžných drah
 - Rozmístění družic



Princip GPS

- Zákon relativity
- Vysílače obsahují zdroj přesného signálu a jsou synchronizovány
- Z časových rozdílů se vypočte vzdálenost od zdrojů signálu
- Zpřesňujeme výpočtem z rozdílů více družic (ideálně minimálně 4)
- Několik zpřesňujících podmínek pro určení polohy
- Omezení GPS
 - Dostupnost signálu (opakovače)
 - Počet přijímaných družic



Obdobné systémy

- GLONAS – ruská obdoba GPS
 - Nedošlo k masivnímu rozšíření
 - 12 stanic
 - Použití jiné frekvence pro každou družici (bez pseudonáhodného kódu)
- GALILEO – evropská obdoba GPS
 - Plánován pro veřejnost
 - Kompatibilní s GPS
 - Silnější signál pro lepší příjem v budovách apod.
 - Přesnější navigace

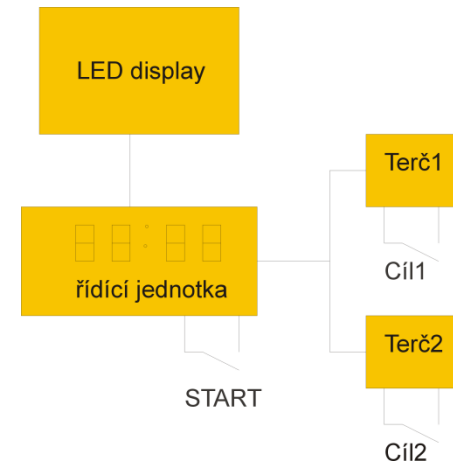


NMEA protokol

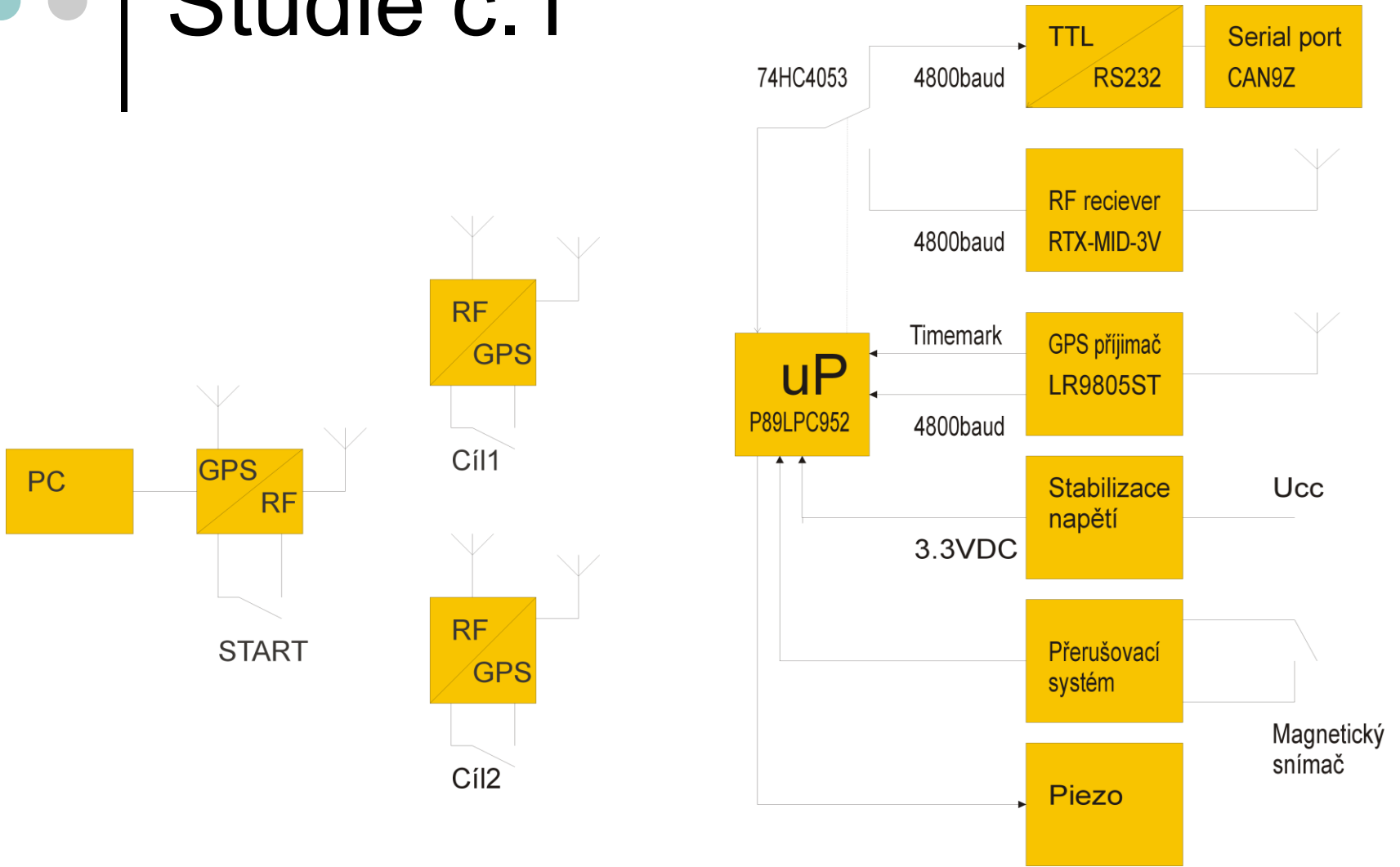
- Sériový protokol sjednocující přijímací zařízení
- Několik druhů zpráv s následujícími daty
 - Čas UTC pro danou pozici
 - Zeměpisná šířka
 - Zeměpisná délka
 - Indikátory S/J, Z/V
 - Počet viditelných satelitů
 - Vliv rozestavení družic
 - Výška antény nad geoidem
 - Aktualizace rozdílu hodnot
 - Kontrolní součet
 - Jednotky, apod.
- Další protokoly implementují http 1.1 pro příjem GPRS

Studie č.1

- Využití procesoru s GPS jednotkou
- Měřicí systém pro bezdrátové měření požárního útoku
- Náhrada stávajícího řešení s dráty (rušení, přehřívání, devalvace informace o sepnutí čidel, ...)



Studie č.1



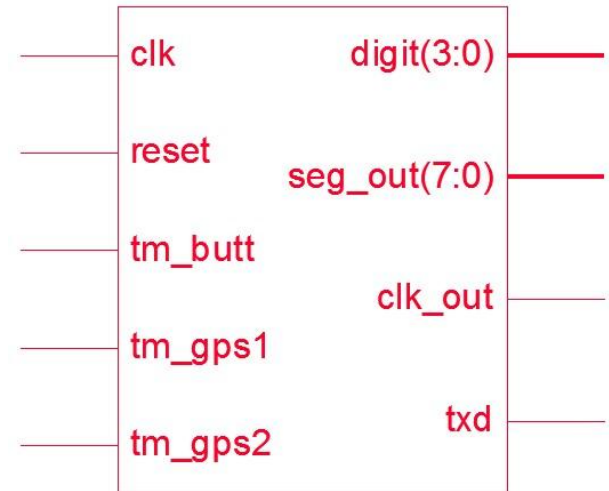


Studie č.2

- Využití hradlových polí pro jemnější granulaci času
- Implementace průměrování pro vylepšení chyby
- Implementace čtení údajů z protokolu NMEA
- Spouštění aplikace externí událostí, časem
- Měření analogových hodnot, zasílání dat pro zpracování počítačem

Studie č.2

- Tři desky se rychlými A/D převodníky
- Implementace paralelní komunikace s převodníkovými deskami
- Přenos naměřených dat do PC





Další studie

- Detekce a lokalizace zdroje zvuku v prostoru (Slezská univerzita v Opavě)
- Pomocný modul pro lokalizace pacientů při rehabilitaci
- Detekce přerušení vedení (energetika)
- Měření rázových vln na potrubí
- ...



Výsledky roku 2009

- Publikace na konferencích
 - 70 VTC konference Anchorage 2009
 - MONAMI Atény 2009
- Realizace měřicích modulů
- Odstraňování chyb způsobených teplotní závislostí A/D převodníků



Mimo jiné probíhá

- Continental Frenštát pod Radhoštěm
 - Realizace automatizovaného pracoviště pro měření skokových odezev teplotních čidel – pneumatika (v rámci dp)
 - Realizace simulátoru termočlánků se studeným koncem (v rámci bc)
 - Realizace knihoven pro LIN sběnici (v rámci bc)
- Spolupráce s městskou nemocnicí v Ostravě



Výsledky v roce 2010

- Zaslání článků na vybrané konference
 - ETFA 2010
 - SIBIRCON 2010
- Vytvoření funkčního vzorku distribuované jednotky spouštěné externí událostí
- Vytvoření funkčního vzorku pro měření času pro požární útok, včetně licence na software
- Z minulého roku registrace funkčního vzorku pro využití RFID identifikace a lokalizace horníků v dolech, včetně software obsahujícího mapy, databázi a další softwarové moduly pro jejich monitorování



Děkuji za pozornost