

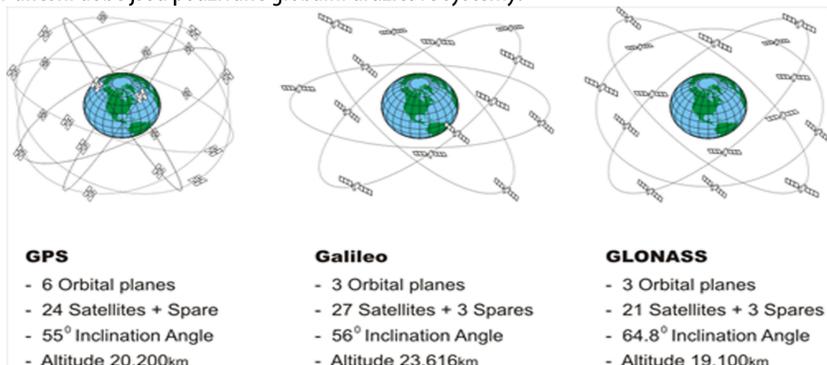
# 17 - Lokalizace objektů v reálném čase

Štěpán Rydlo

2017

## Radionavigační systémy a jejich použití

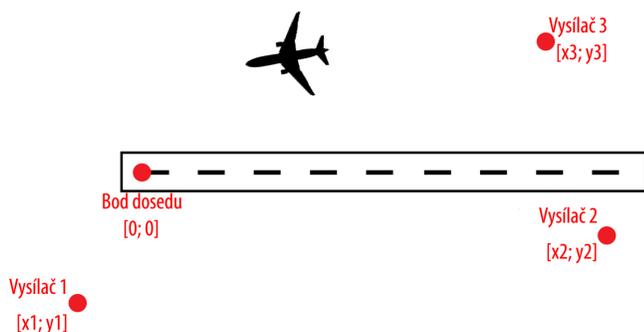
- 1. polovina minulého století používání radiových vln pro lokalizaci
- vytváření pozemních radionavigačních systémů
- malá globální dostupnost těchto systémů zapříčinila vznik GNSS
- GNSS (Global Navigation Satellite System)
- GNSS využívají družic na oběžné dráze a tak je jejich dostupnost vyšší než v případě pozemních navigačních systémů
- v dnešní době jsou používány globální družicové systémy:



- navigační systémy se používají pro určení přesné polohy zařízení
- navigační systémy používají dvě možnosti pro určení polohy zařízení

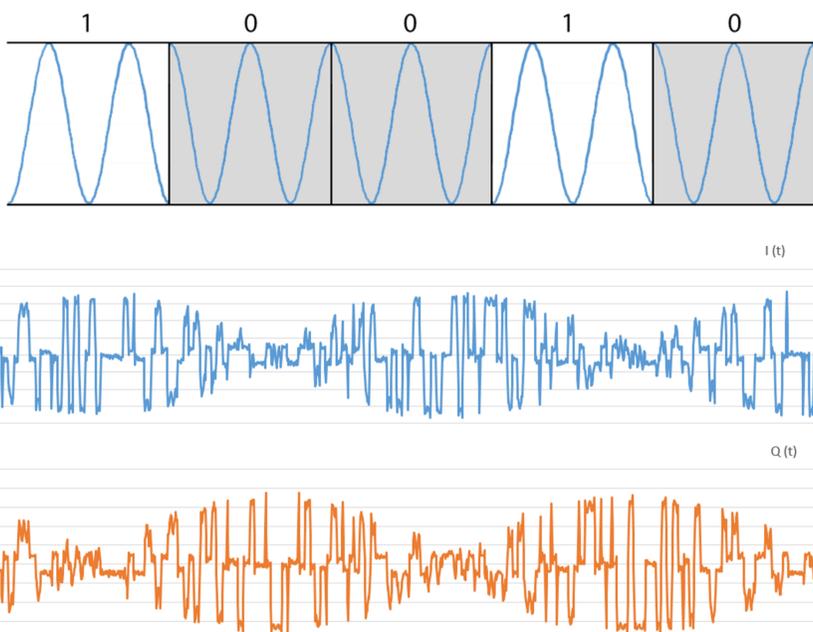
## Metody pro určení polohy

- existuje řada metod pro určení polohy zařízení
- první ze systémů GNSS určovali polohu na základě Dopplerova jevu
- dnes se používají metody kde vysíláče vysílají určitou sekvenci pseudonáhodných čísel
- jednou z těchto metod je TDOA (Time Different of Arrival)



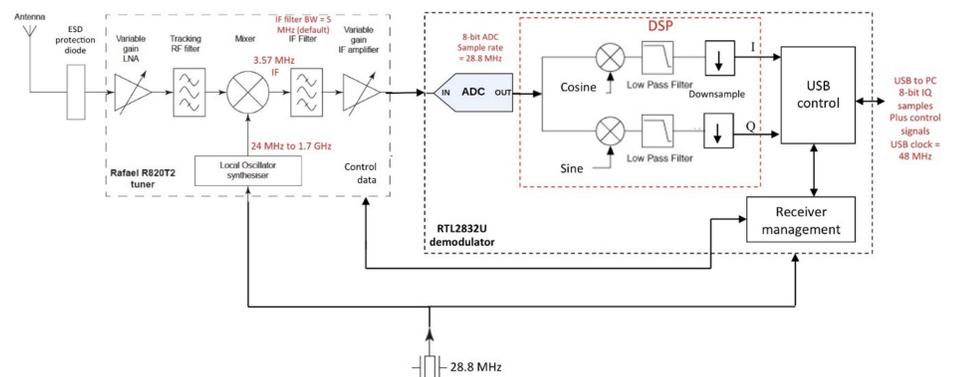
## Přenos informací mezi vysíláči a přijímačem

- pro přenos lokalizačních dat mezi vysíláčem a přijímačem se používá digitální modulace BPSK
- informace jsou posílány v binární podobě
- pomocí změny fáze signálu odchází ke změně jednoho přenášeného bitu



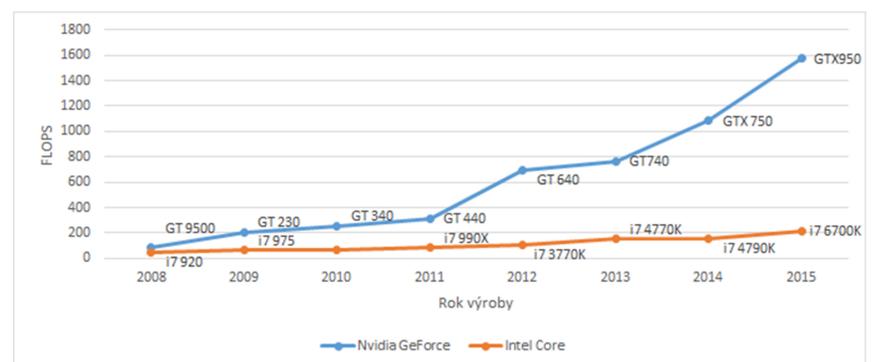
## Přijímání a zpracování signálu pomocí počítače

- pro příjem signálu RTL-SDR zařízení k počítači přes USB nebo PCI
- signál zpracovává program
- jedná se tak o softwarově definované rádio



## Paralelizace na CPU vs GPU

- grafické procesory původně pouze pro grafické výpočty
- rok 2000 Direct X umožňuje programovat shader a vertex na GPU



## Paralelizace na GPU

- zpracování signálu se skládá z posunu signálu, demodulace, korelace a určení polohy zařízení

CPU	Délka záznamu a doba zpracování		
	1 s záznam	5 s záznam	10 s záznam
posuv signálu [s]	0,0236	0,1077	0,1728
demodulace [s]	0,6648	3,3611	6,689
výpočet polohy [s]	0,2031	0,7315	1,5245

## Korelace

CPU	Počet korelací	Průměrná délka testu (s)		
		Test 1	Test 2	Test 3
AMD Phenom II X4 840 (desktop)	10 000	3,564	3,716	3,156
	50 000	17,842	18,592	15,789
	200 000	71,146	74,219	63,131
Intel Core i7-4790 (desktop)	10 000	1,016	2,144	2,114
	50 000	5,101	10,683	10,570
	200 000	20,470	42,627	42,560
AMD FX-7500 (notebook)	10 000	2,337	2,244	2,799
	50 000	12,645	15,863	14,084
	200 000	48,964	62,919	56,188
Intel Core i7-6700HQ (notebook)	10 000	1,429	2,243	1,962
	50 000	7,346	12,394	9,934
	200 000	28,706	45,600	39,584

GPU	Počet korelací	Průměrná délka testu (ms)	
		Implementace 1	Implementace 2
AMD Radeon HD 7660G (integrated)	10 000	157,45	116,25
	50 000	681,5	583,07
	200 000	-	2338,74
AMD Radeon HD 7600M	10 000	198,81	134,51
	50 000	806,49	673,71
	200 000	-	2681,47
AMD Radeon R7 (integrated)	10 000	38,56	52,38
	50 000	198,12	277,51
	200 000	739,99	1176,17
AMD Radeon R7 M260DX	10 000	38,44	28,51
	50 000	173,71	161,99
	200 000	660,79	652,27