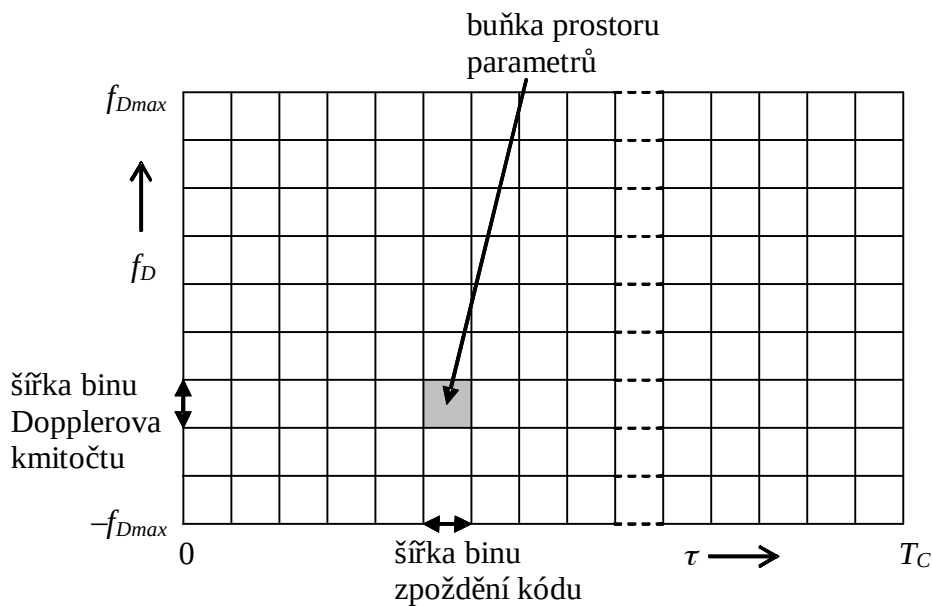


Vyhledání signálů (Acquisition)

Přijímač GNSS musí vyhledat signály družic, tedy zjistit přítomnost signálu a určit pro signál každé družice zpoždění kódu a Dopplerův kmitočet. Tím jsou vytvořeny počáteční podmínky pro algoritmy sledování signálů družic. Parametry přijímaného signálu musí být určeny s takovou přesností, aby následně došlo k zavěšení zpětnovazebních obvodů pro sledování signálu.

Nalezení správného odhadu dvou parametrů signálu si můžeme představit jako prohledávání dvourozměrného prostoru znázorněného na obr. 1. Fáze kódu τ se vyhledává přes celou periodu kódu obvykle s krokem 1/2 chipu (dáno tvarem autokorelační funkce C/A kódu). Dopplerův kmitočet se prohledává v symetrickém intervalu, který pokrývá rozsah radiálních rychlostí daných součtem příspěvku z pohybu družice po oběžné dráze a příspěvku z pohybu přijímače (dle předpokládané maximální rychlosti). Rozsah prohledávaných kmitočtů je také ovlivněn kvalitou lokálního oscilátoru přijímače. Krok prohledávání ve zpoždění i v kmitočtu se v angličtině označuje slovem „bin“.

Z předchozích cvičení probírajících pohyb družice vzhledem k přijímači vyplývá v jakém intervalu je potřeba Dopplerův kmitočet prohledávat. Cílem cvičení je určit potřebný frekvenční krok – tedy šířku binu.



Obr. 1. Prostor parametrů signálu

Velikost signálu po průchodu korelátorem je dána tvarem zobecněné autokorelační funkce (1). Podobná funkce se používá v teorii zpracování radarových signálů a nazývá se funkce neurčitosti (ambiguity function). Pro vyhledávání (i sledování) signálu se využívá jejího výrazného globálního maxima.

$$R(\Delta\tau, \Delta f_D) = \frac{1}{N_T} \sum_{k=1}^{N_T} C(kT_s - \tau) \cdot C(kT_s - \hat{\tau}) \cdot e^{j2\pi\Delta f_D kT_s} \quad (1)$$

kde $\Delta\tau = \tau - \hat{\tau}$ je rozdíl mezi skutečným a odhadovaným zpožděním signálu, Δf_D je rozdíl mezi skutečným a odhadovaným Dopplerovým kmitočtem, N_T je počet koherentně integrovaných vzorků a T_s je vzorkovací perioda.

Úkol č.1 - Generování repliky GPS signálu a korelační příjem

Ke stažení jsou k dispozici funkce pro generování komplexní obálky signálu s C/A kódem GPS (soubor CV_Generovani_CAkodu_GPS.zip) a soubor s modelem přijatého signálu.

Přítomnost signálu družice je možné identifikovat na základě výpočtu vzájemné korelační funkce (modelu) přijímaného signálu a repliky generované přijímačem. Poloha maxima této korelační funkce určuje fázi kódu. Fáze kódu odpovídá zpoždění signálu během šíření od družice k přijímači.

1. Vypočtete a vykreslete autokorelační funkci signálu s C/A kódem.
2. Vykreslete vzájemnou korelační funkci dvou signálů s různými C/A kódy. Pro body 1 a 2 zvolte vzorkování jeden vzorek na jeden bit kódu.
3. Určete jaké C/A kódy se vyskytují v signálu ze souboru (záznam o délce 1 ms) a jaké jsou fáze kódů přítomných signálů. Výsledkem je tedy seznam PRN nalezených signálů a změřených zpoždění.
4. Zkoumejte vliv mnohacestného šíření signálu na tvar korelační funkce (předpokládáme model s jedním dominantním odrazem). Kdy dokážeme signál přímý a odražený vzájemně rozlišit? Kdy a jak změní odražený signál tvar hlavního maxima korelační funkce?

Úkol č.2 - Vyhledávání signálů družicových navigačních systémů

Určete tvar výše uvedené korelační funkce pro signál GPS s C/A kódem. Výpočet proveďte pro dvě doby koherentní integrace korelátoru: 1 a 2 ms. Zaměřte se na tvar funkce v závislosti na Δf_D při správném odhadu zpoždění signálu. Určete velikost frekvenčního kroku pro vyhledávání. Na čem a jak závisí?

Pomůcka k řešení, doplňte žlutá pole:

```
NTc = 1; %pocet vzorku na cip kodu
Np = NTc*1023; %pocet vzorku na periodu kodu
T = 1; % pocet period - integracni doba v ms
```

```
% generovani signalu
```

```
s = sGPSGen(1,Np,T,0,0);
```

```
krok_fd =       ;
```

```
for fd = -      :krok_fd:      
```

```
    rp = sGPSGen(1,Np,T,fd,0.5);
```

```
    Rcross = korelace(s, rp);
```

```
    Rcross3D((fd+      )/krok_fd+1,:) = Rcross;
```

B2M37RNV – cvičení

```
| end  
| plot(-      :krok_fd:      , abs(Rcross3D(:,       )));
```