

Přednáška 5 - Radarové signály, komprese pulzu

- Módy provozu radaru z hlediska typu použitého signálu
- Jednoznačný dosah radaru (max. unambiguous range) - na čem závisí, jak jej stanovím
- Metody zvýšení jednoznačného dosahu - jaké metody se používají
- Nejednoznačnost měření rychlosti - s jakým parametrem souvisí
- Slepá rychlost (blind speed) - s jakým problémem souvisí, jak ji určím
- Rozlišení ve vzdálenosti - na čem závisí
- Komprese pulsu - co znamená, proč ji dělám, jak ji dělám (matched filter)
- Typy použitých radarových signálů - CW pulse, CW pulse train, Linear nad non-linear FMCW, Binární klíčování fáze pulsu (typy klíčování)
- Kvalitativní kritérium pro kompresi pulsu - funkce nejednoznačnosti - co vyjadřuje, přes jaké veličiny jsou definovány její dimenze
- Aplikace oken při kompresi pulsu (Windowing) - důvod použití, způsob použití, důsledky použití

Přednáška 6 - Závoj (clutter), Dopplerovské spektrum

- Clutter - co je to clutter, jaké typy rozlišujeme, jak nám vadí při zpracování echa od cíle
- Ground clutter - čím je způsoben, jaký má charakter, jaké bývají hodnoty RCS v porovnání s RCS cíle
- Sea clutter - čím je způsoben, jaké bývají hodnoty RCS v porovnání s RCS cíle
- Weather Clutter - zdroje, jaký má charakter
- Ostatní typy clutteru - čím bývají způsobeny
- Dopplerův posun typický pro jednotlivé typy clutteru
- Chaff - čím je způsoben, jak se projeví na radarovém signálu

Přednáška 7 - Dopplerovská filtrace, MTI, MTD

- Dopplerovská filtrace - hlavní důvody použití
- Jak se liší zpracování signálu při Dopplerovské filtraci a filtraci přizpůsobeným filtrem (jake vzorky se pro dané případy používají (viz slide 8))
- Důsledek existence slepých rychlostí při aplikaci Dopplerovské filtrace
- Souvislost mezi jednoznačným rozlišením rychlosti (unambiguous velocity) a jednoznačným rozlišením vzdálenosti (unambiguous range)
- MTI - moving target indication - jaké rozsahy kmitočtů jsou zpravidla filtrovány
- MTI - jednoduché a dvojité potlačení - princip, typický průběh frekvenční charakteristiky filtrů potlačení
- AMTI - adaptivní MTI - jak je realizováno
- MTD - moving target detection - princip realizace, důvod použití oken (Windowing)

Přednáška 8 - Detekce signálu, P_d , P_{fa} , CFAR

- Pravděpodobnost detekce cíle - na čem závisí, jak ji určím
- Pravděpodobnost falešného alarmu - co vyjadřuje
- Neyman-Pearson kritérium pro detekci cíle
- Vliv kombinace P_{fa} a SNR na P_d (viz graf na slide 11)
- Vliv integrace pulsů na pravděpodobnost detekce - Koherentní a nekoherentní integrace - typy integrace
- Modelování fluktuujících cílů - Swerlingovy modely I - IV - jaké typy cílů rozlišují
- Constant false alarm rate (CFAR) detekce - účel použití, realizace (na příkladu range cells)

Přednáška 10 - Extrakce parametrů a trackování cíle

- vlastnosti měření parametrů - přesnost (precision), správnost (accuracy), rozlišitelnost (resolution) - co vyjadřují
- správnost(accuracy) měření - čím je ovlivněna, jaký je obvyklý parametr kvality
- Sledování úhlu (angle tracking) - jaké techniky se používají
- monopulsní sledování komparací amplitudy - princip činnosti, jak se realizují součty a rozdíly kanálů
- monopulsní sledování komparací fáze - princip činnosti
- sledování přepínáním svazků (sequential lobing) - princip činnosti
- kuželové skenování (conical scan) - princip činnosti
- Vliv vlastností servosystémů na sledování cíle
- Sledování vzdálenosti (range tracking) - princip použití split range gate
- Mechanismus sledování trajektorie cílů (target track) - fáze sledování
- iniciace trajektorie - kdy je iniciována nová trajektorie
- asociace cíle k trajektorii - použití tracking gate, vliv manevrujícího cíle na tracking gate
- aktualizace trajektorie - jak je řešeno křížení trajektorií
- filtrace a predikce trajektorie (smoothing, prediction) - princip a použití alfa-beta, alfa-beta-gama filtru
- Kalmanova filtrace - jak se liší od alfa-beta filtru (jaké jsou vstupy K.F., kdy se rovná alfa-beta filtru)
- Vliv SNR na filtraci a predikci trajektorie
- ukončení trajektorie - kdy je trajektorie daného cíle ukončena
- Výhody a nevýhody použití fázovaných anténních řad (polí) při sledování cílů

Přednáška 13 - Sekundární radar a pasivní systémy

- Porovnání základních rozdílů primární vs. sekundární radar
- Důvod vývoje a používání sekundárního radaru
- SSR - jednotlivé komponenty systému (co je na zemi, co je v letadle)
- SSR - kmitočty, módy provozu.
- SSR - potlačení vlivu postranních laloků (ISLS)
- SSR - problémy - FRUIT, garbling
- SSR Mode S - odlišení ve formátu a režimu provozu od A/C, použité modulace
- ADS-B - jak souvisí se SSR a čím se liší
- MLAT - multilaterace - princip činnosti
- Pasivní systémy - výhody, nevýhody, používané signály, používané metody lokace cíle