

Microwave Radar and Millimeter Radar

Fábio Demo da Rosa

Universidade Federal de Santa Maria
Pós-Graduação em Ciência da Computação
Disciplina de Robótica Móvel

faberdemo@gmail.com

25 de Agosto de 2023

- ① Microwave Radar
Microwave Radar
- ② Millimeter-Wave Radar
Teste

Microwave Radar I

- A porção do espectro eletromagnético considerada uma frequência útil para radares práticos é entre 3 e 100 GHz;
- A maioria dos radares convencionais operam nas bandas L, S C ou X;
- A lista de letras (Figura) foi adotada como medida de segurança durante a Segunda Guerra Mundial, e foi mantida por conveniência;

Band	Frequency Range	Units
VHF	30-300	MHz
UHF	300-1,000	MHz
P	230-1,000	MHz
L	1,000-2,000	MHz
S	2,000-4000	MHz
C	4,000-8,000	MHz
X	8,000-12,500	MHz
K _a	12.5-18	GHz
K	18-26.5	GHz
K _a	26.5-40	GHz
Millimeter	> 30	GHz

Fonte:
(EVERETT, 1995)

Figura 1: Bandas de frequência designadas para frequências de radares (IEEE Standard 521-1976).

Microwave Radar II

- O cálculo de distância é obtido por métodos TOF, CW phase Detection ou CW Frequency Modulation;
- *Pulsed Systems* pode detectar alvos em distâncias de até centenas de quilômetros, dependendo na medida do tempo de propagação de uma onda propagada na velocidade da luz.
- *Near-field measurements* (menos de 100 km) são mais difíceis para esse tipo de sistema;
 - Pois sinais nítidos de curta duração são difíceis de se gerar para distâncias inferiores a um pé.
- Radares de onda contínua (CW) são efetivos para curtas distâncias.
 - Pois *phase-detection* ou *frequency-shift* não são dependentes na velocidade da onda;
 - Além de também serem adequadas para medir a velocidade de objetos em movimento por meio de métodos Doppler.

Microwave Radar I

- 0

- O *Frequency Modulated Continuous Wave Radar* (Radar de Onda contínua com Modulação de Frequência ou FMCW), é uma técnica alternativa ao *Phase-Shift Measurement*;
- Transmissão de uma onda eletromagnética contínua modulada por um sinal triangular periódico que ajusta a frequência da portadora acima e abaixo da frequência média f_0 ;
- O transmissor emite um sinal que varia em frequência como uma função linear do tempo;

- 0

EVERETT, H.R. **Sensors for Mobile Robots**. [S.l.]: CRC Press, 1995. ISBN 9781439863480.
Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=s0BZDwAAQBAJ>.

Microwave Radar and Millimeter Radar

Fábio Demo da Rosa

Universidade Federal de Santa Maria
Pós-Graduação em Ciência da Computação
Disciplina de Robótica Móvel

faberdemo@gmail.com

25 de Agosto de 2023