

Un SAR ha i seguenti dati

Dati orbitali	Antenna	Dati sistema
$h = 750 \text{ km}$	$L = 10.7 \text{ m}$	$f = 4.8 \text{ GHz}$
$\theta = 24^\circ$	$W = 2 \text{ m}$	$\tau_t = 40 \text{ } \mu\text{sec}$
$v = 4.57 \text{ km/sec}$		

Si determini l'intervallo ammissibile di PRF che parte da PRF_{min} . Si trovi poi il primo intervallo ammissibile che sia maggiore di 120 Hz .



I limiti su PRF dipendono dallo swath, che in questo caso vale

$$S = \frac{h\lambda}{W \cos^2 \theta} = 28.08 \text{ km}$$

Dovrà quindi essere

$$\begin{aligned} \frac{2S \sin \theta}{c} + \tau_t < T_{PR} < \frac{L}{2v} & \implies 116 \mu\text{sec} < T_{PR} < 1.17 \text{ msec} \\ & \implies 0.85 \text{ kHz} < PRF < 8.5 \text{ kHz} \end{aligned}$$

I vincoli sulla assenza di interferenza TX–RX e sul nadir echo sono

$$\begin{aligned} \frac{2r_2}{c} + \tau_t < nT_{PR} < T_{PR} + \frac{2r_1}{c} - \tau_t \\ \frac{2r_2}{c} - \frac{2h}{c} + \tau_t < \bar{n}T_{PR} < T_{PR} + \frac{2r_1}{c} - \frac{2h}{c} - \tau_t \end{aligned}$$

Poiché $r = h/\cos \theta = 821 \text{ km}$, $r_1 = r - S/2 \sin \theta = 815 \text{ km}$, $r_2 = r + S/2 \sin \theta = 826.7 \text{ km}$, allora

$$\frac{2h}{c} = 5 \text{ msec} \quad \frac{2r_1}{c} = 5.43 \text{ msec} \quad \frac{2r_2}{c} = 5.51 \text{ msec}$$

Il vincolo sulla assenza di interferenza TX–RX diventa

$$5.55 \text{ msec} < nT_{PR} < T_{PR} + 5.39 \text{ msec} \implies \frac{5.55 \text{ msec}}{T_{PR}} < n < 1 + \frac{5.39 \text{ msec}}{T_{PR}}$$

Il valore minimo di T_{PR} conduce a $4.74 < n < 5.6$ ed é quindi accettabile, per questo vincolo. Ovviamente sono accettabili valori anche maggiori, fino a quello per cui

$$\frac{5.55 msec}{T_{PR}} = 5 \quad \implies \quad T_{PR} = 1.11 msec$$

in quanto per esso

$$1 + \frac{5.39 msec}{T_{PR}} = 5.86$$

L'assenza di interferenza TX–RX richiede quindi

$$1.11 msec < T_{PR} < 1.17 msec \quad \implies \quad 850 Hz < PRF < 901 Hz$$

Passiamo alla assenza del nadir echo, che richiede

$$0.55 msec < \bar{n}T_{PR} < T_{PR} + 0.39 msec \quad \implies \quad \frac{0.55 msec}{T_{PR}} < \bar{n} < 1 + \frac{0.39 msec}{T_{PR}}$$

ed é facile verificare che, in questo caso, tale relazione é soddisfatta con $\bar{n} = 1$ per tutto l'intervallo precedente di T_{PR} , che risolve quindi la prima parte del problema.

Il corrispondente intervallo di PRF é però solo di $51 Hz$ e non soddisfa la seconda richiesta del testo. Occorre allora diminuire T_{PR} in modo che $n = 6$. L'intervallo accettabile é quello che inizia quando

$$1 + \frac{5.39 msec}{T_{PR}} = 6 \quad \implies \quad T_{PR} = 1.078 msec$$

e termina quando

$$\frac{5.55 msec}{T_{PR}} = 6 \quad \implies \quad T_{PR} = 0.925 msec$$

L'intervallo di frequenze é allora

$$928 Hz < PRF < 1.081 kHz$$

he, avendo una estensione di $153 Hz$, soddisfa alla seconda parte del problema