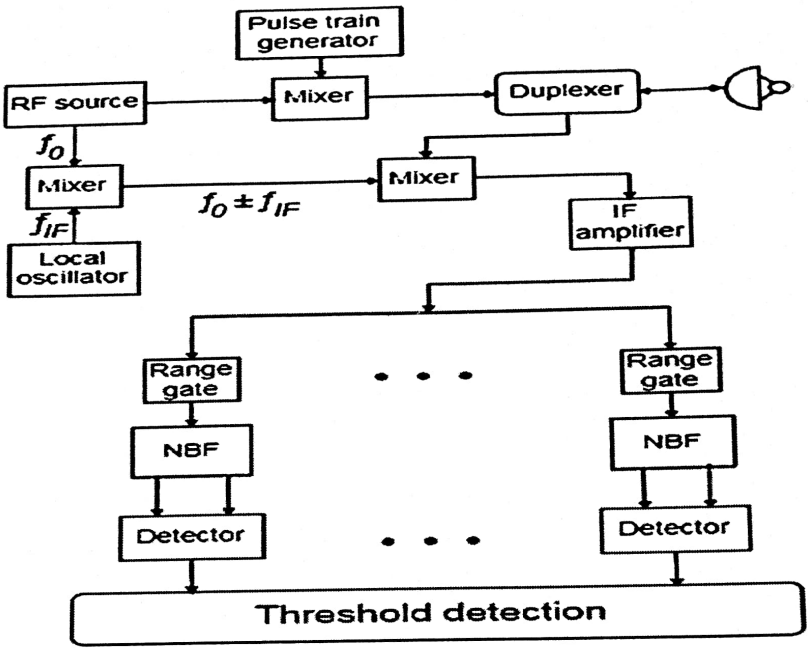
السؤال الثالث (10 درجات):

ارسم المخطط الصندوقي لرادار الدوبلري النبضي مع ذكر اسم المرشح المستخدم ووظيفته.

الحل:

المخطط الصندوقي: **خمس درجات**



اسم المرشح: المرشحات الدوبلرية المبوبة المجال تستخدم بوابات المدى لكشف مدى الهدف ومرشحات ضيقة الحزمة لكشف التردد الدوبلري **خمس درجات**.

السؤال الرابع (30 درجة):

1–رادار دوبلري يرسل استطاعة أعظمية 1Mwatts وله دور تكراري للنبضات $1000\mu sec$ بينما يكون عرض النبضة المرسلة $\tau = 1\mu sec$ والمطلوب: 1) حساب المدى الواضح الأعظمي ودورة التشغيل 2) الاستطاعة المتوسطة وطاقة النبضة 3) عرض الحزمة الترددية 4) بفرض أنه لدينا هدفين يقعان في نفس الاتجاه بالنسبة للرادار وتفصل بينهما مسافة 135m هل يستطيع الرادار كشف الهدفين بشكل منفصل ولماذا؟

الحل:

1) $R_u = \frac{CT_r}{2} = 150Km$ **درجتان**

$d_t = \frac{\tau}{T_r} = 0.001$ **درجتان**

2) $P_{av} = P_t d_t = 1000watts$ **درجتان**

$E_p = P_t.\tau = 1joul$ **درجتان**

$B = \frac{1}{\tau} = 1MHz$

4) أولا نوجد دقة التمييز للرادار وتعطى بالعلاقة: **درجتان**

$$\Delta R = \frac{c\tau}{2} = 150m$$ **أربع درجات**

نلاحظ أن المسافة الفاصلة بين الهدفين أقل من دقة تمييز الرادار وبالتالي لا يمكن كشف الهدفين بشكل منفصل

2- إذا كان لدينا رادار شرطة يعمل عند التردد 10GHz بينما يكون التردد التكراري للنبضات 1KHz ضمن منطقة حدود السرعة فيها 50Km/hours، فإذا تم قياس إزاحة ترددية دوبلرية 1kHz من سارة تقترب من عربة الشرطة الثابتة حيث أن زاوية خط النظر إلى الهدف من رادار الشرطة 30 والمطلوب:

1) حدد السرعة القطرية للسيارة؟
2) حدد السرعة الفعلية للسيارة؟
3) وضح فيما إذا كان سيتم مخالفة السائق أم لا؟

الحل:

ست درجات

1) $f_d = \frac{2v}{\lambda} \Rightarrow v = \frac{f_d\lambda}{2} = \frac{f_d c}{2f} = 15m/sec$

2) $f_d = \frac{2v}{\lambda}cos\gamma \Rightarrow v = \frac{f_d c}{2fcos\gamma} = 17.32m/sec = 62.35Km/hour$

3) نلاحظ أن سرعة السيارة أكبر من السرعة المسموح بها وبالتالي يتم مخالفة السائق

3-يرسل رادار فتحة صنعية SAR مع هوائي بطول 10m نبضات بعرض $1\mu sec$ عند التردد 3GH حيث تبلغ مساحة السطح الفعال للأرض بواحدة المساحة 18dB- بينما تبلغ زاوية الانخفاض 30 والمطلوب:

1) أوجد دقة تمييز المدى الأرضي ودقة التمييز بالسمت للرادار.
2) أوجد مساحة السطح الفعال للهدف الراداري.
3) أوجد نسبة ضغط النبضة للحصول على مساحة سطح فعال $20m^2$

الحل:

1) **أربع درجات**

$$\delta_R = \frac{c\tau}{2cos\theta_0} = 173m$$

$$l_{max} = 2\delta_x \Rightarrow \delta_x = \frac{l_{max}}{2} = 5m$$

2) $\sigma = \sigma_0\delta_R\delta_x sec\theta_0 = 27.4m^2$ **ثلاث درجات**

3) $\frac{\tau_2}{\tau_1} = \frac{\sigma_2}{\sigma_1} = \frac{20}{27.45} = 0.728 = 72.8\%$ **ثلاث درجات**

مدرس المقرر: د.م. ريم العجي

عميد كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية
أ.د.م. محمود الأسعد