

Name: \_\_\_\_\_

Class: EE2T21 Telecommunicatie B (2015-2016 Q4): 37543-151604

Class #: \_\_\_\_\_

Section #: \_\_\_\_\_

Instructor: Koos Dijkhuis

Assignment: Huiswerkopdracht 13

## Question 1: (4 points)

Een 'air traffic control' radarsysteem moet een alarm afgeven, als er een gereflecteerd signaal van een vliegtuig aanwezig is. Er is echter ook additieve Gaussische ruis  $n(t)$  aanwezig, met gemiddelde waarde  $E[n(t)] = 0$ .

- a. Het is wenselijk de detectie drempel  $V_T$  zodanig te kiezen,  $V_T = \underline{\hspace{2cm}} mV$ , dat het alarm niet vaker dan in 5.5% van de gevallen zonder vliegtuig afgaat ('false alarm'). Bereken  $V_T$  voor het geval de rms-waarde van de ruisspanning  $n(t)$  1.5 volt bedraagt.

- b. Een bepaald vliegtuig veroorzaakt een gereflecteerd signaal van 3.3 volt. Wat is de kans  $P_{mt}$  ('missed target') dat er in dit geval toch geen alarm afgaat, indien  $V_T$  gekozen wordt zoals onder a. bepaald.  $P_{mt} = \underline{\hspace{2cm}} \%$

- c. Voor welke waarde van het gereflecteerde signaal van het vliegtuig  $V_{vl}$  is de kans dat het vliegtuig niet gedetecteerd wordt 1%?  $V_{vl} = \underline{\hspace{2cm}} mV$ .

**Question 2: (6 points)**

Een digitaal basisband transmissiesysteem maakt gebruik van bipolaire NRZ signalering met symbolen :  $s_1(t) = \pm A$  en  $s_2(t) = 0$  , met  $A = 10.5$  V. Beide symbolen worden met gelijke kans verzonden. De beslissingsdrempels van de detector (zie figuur 7.6 in Couch) zijn niet optimaal, maar  $V_{-T} = -5.85$  V en  $V_{+T} = 5.35$  V. De standaarddeviatie van de ruis op de ingang van de beslissingsdetector is  $\sigma_n = 1.8$  V.

- a. Bepaal de signaal-ruis-verhouding (SNR) op de ingang van de beslissingsdetector.  $SNR_{in} = \underline{\hspace{2cm}} dB.$
- 

- b. Bepaal de conditionele bitfoutenkansen  $P_{e1}$  en  $P_{e2}$ , gegeven dat respectievelijk symbool  $s_1$  dan wel symbool  $s_2$  verzonden werd, en bereken de totale bitfoutenkans  $P_{et}$ .
- $P_{et1} = \underline{\hspace{2cm}}$   
 $P_{et2} = \underline{\hspace{2cm}}$   
 $P_{et} = \underline{\hspace{2cm}}$

Kleine getallen, zoals 0.000357 vul je in als 3.57E-4 of 3.57e-4. De foutmarge in de bitfoutenkansen is op +/- 30% gezet. Dit vereist nog steeds nauwkeurig berekenen/aflezen van de Q-functie. Gebruik zonodig Matlab.

---