



KATHOLIEKE
UNIVERSITEIT
LEUVEN

Naam: Voornaam:

Examen: **H01D2A Informatie-overdracht en –verwerking**..... Examennummer:

Lokaal:.....

Nummer studentenkaart of identiteitskaart:.....

Aantal bladen:..... Studierichting:.....

Ik verklaar kennis te hebben genomen van het examenreglement over de sancties op het begaan van onregelmatigheden.

Handtekening van de student: Datum:.....

..... hier scheuren



KATHOLIEKE
UNIVERSITEIT
LEUVEN

Naam: Voornaam:

Examen: **H01D2A Informatie-overdracht en –verwerking**..... Examennummer:

Lokaal:.....

Nummer studentenkaart of identiteitskaart:.....

Aantal bladen:..... Studierichting:.....

Ik verklaar kennis te hebben genomen van het examenreglement over de sancties op het begaan van onregelmatigheden.

Datum:

Handtekening van de student:

Handtekening toezichthouder of examiner



EXAMEN H01D2A

Informatie-overdracht en -verwerking

ONS KENMERK Examen H01D2A
LEUVEN, 2012-01-23

NAAM _____ Voornaam _____

Instructies:

1. Je mag enkel het volgende materiaal gebruiken: schrijfgerei en rekenmachine.
Je krijgt een bundel met de opgaven en de antwoordbladen, een bundel kladpapier en een formularium.
2. Boekentassen, jassen, ... worden achteraan of vooraan in het auditorium geplaatst
3. Alle communicatiemiddelen (GSM, PDA, ...) zitten uitgeschakeld in je boekentas.
4. De rekenmachine die je gebruikt is van het toegelaten type (volgens afspraak tussen faculteit en VTK) en mag in zijn geheugen geen informatie over de cursus bevatten.
5. **Schrijf nú je naam op dit blad én op het blad dat we gebruiken als bewijs dat je examen is afgegeven.**
6. **De nietjes mogen niet verwijderd worden uit de bundels die je hebt gekregen.**
7. De opgaven worden verondersteld volledig en duidelijk te zijn. Indien nodig, geef je aan welke bijkomende veronderstellingen je hebt gebruikt.
8. Schrijf je antwoorden op de voorzijde van de voorziene bladen. Enkel als je een fout antwoord vervangt door een nieuw antwoord, gebruik je de achterzijde. (de kladbladen gebruik je naar believen)
9. Het examen bestaat uit drie vragen die elk één derde van de quotering uitmaken.
10. Het examen eindigt na 3:30 u.

Aan het einde van het examen:

1. Je geeft deze bundel papier af en ontvangt hiervoor een bewijs (dat zich voor deze instructie bevindt). Bij het tellen van het aantal bladen laten we het bewijs en de kladbladen buiten beschouwing.
2. Je kladpapier wordt apart afgegeven en door ons vernietigd.
3. Het formularium wordt apart afgegeven.

Vraag 1

De temperatuur in een labo moet binnen een nauwe marge blijven en wordt daarom één keer per minuut doorgegeven naar een bewakingspost met een lettercode. Er worden vijf verschillende temperatuurszones onderscheiden: G= goed (tussen 21 en 23 °C), L= laag (tussen 20 en 21 °C), LA= laag alarm (beneden 20 °C), H= hoog (tussen 23 en 24 °C) en HA= hoog alarm (boven 24 °C). De twee temperatuurszones met alarm vragen onmiddellijke actie van een technicus.

Als de huidige temperatuur goed is, dan is de kans dat de volgende meting goed is 80%, de kans dat die hoog is 10% en de kans dat die laag is 10%.

Als de huidige temperatuur laag is, dan is de kans dat de volgende meting laag is 45%, de kans dat die goed is 50% en de kans dat die laag alarm is 5%.

Als de huidige meting laag alarm is, dan is de kans dat de volgende meting laag alarm is 80% en de kans dat die laag is 20%.

Als de huidige temperatuur hoog is, dan is de kans dat de volgende meting hoog is 45%, de kans dat die goed is 50% en de kans dat die hoog alarm is 5%.

Als de huidige meting hoog alarm is, dan is de kans dat de volgende meting hoog alarm is 80% en de kans dat die hoog is 20%.

- a) Bepaal de kansverdeling verbonden aan deze informatiebron.

Vervolg vraag 1

Werk verder met een bron waarvan de waarschijnlijkheidsverdeling de volgende is:

$$P_G = 0,7; P_L = 0,1; P_{LA} = 0,05; P_H = 0,1; P_{HA} = 0,05.$$

Deze bron heeft geen geheugen.

- b) Bereken de gemiddelde hoeveelheid informatie per symbool van deze bron.

Bereken het informatiedebiet van deze bron.

Bereken de waarschijnlijkheidsredundantie van deze bron.

Wat is de precieze betekenis van het begrip waarschijnlijkheidsredundantie?

Vervolg vraag 1

- c) Ontwerp een direct decodeerbare code voor de bron van puntje b). Leg beknopt uit hoe je tewerk gaat.

Geef hier de codewoorden die uit je ontwerp volgen:

Bereken de coderingsefficiëntie van deze broncodering?

Vraag 2

We bestuderen een transmissiesysteem tussen twee paraboolantennes die beide op een hoge toren staan (de invloed van de aarde is dus verwaarloosbaar). Beide antennes hebben een diameter van 1 m, en hun efficiëntie is 75%. De zender heeft een vermogen van 1 mW. Het systeem werkt bij 1 GHz en heeft een bandbreedte van 1 MHz. De ontvangstantenne heeft een effectieve ruistemperatuur van 200 K.

- a) Bereken de winst van de antennes in dB.

Bepaal het ontvangen vermogen als functie van de afstand.

Bepaal het ontvangen ruisvermogen.

Bepaal de capaciteit van deze transmissie als de afstand tussen de antennes 100 km is.

Vervolg vraag 2

We werken verder met een QAM-transmissie met vier mogelijke golfvormen.

We willen een transmissiedebiet van 1 Mbit*/s halen, en we vereisen dat de kans dat een golfvorm fout wordt ontvangen kleiner is dan $4 \cdot 10^{-9}$.

- b) Bereken de maximale afstand die we kunnen overbruggen met deze transmissietechniek.

Hoe groot is de optimale waarde van α voor deze transmissie?

Waarom is deze waarde optimaal?

Vervolg vraag 2

We willen volgende binaire symbolen verzenden: 1 0 1 0 1 1 0 0.

- c) Schets het uitgezonden signaal $x_m(t)$ als we aan-uitmodulatie (amplitudeverschuiving) gebruiken. Laat de verschillen tussen de symbolen duidelijk tot uiting komen.

Schets het uitgezonden signaal $x_m(t)$ als we fasemodulatie (faseverschuiving) gebruiken. Laat de verschillen tussen de symbolen duidelijk tot uiting komen.

Schets het uitgezonden signaal $x_m(t)$ als we frequentiemodulatie (frequentieverschuiving) gebruiken. Laat de verschillen tussen de symbolen duidelijk tot uiting komen.

Vraag 3

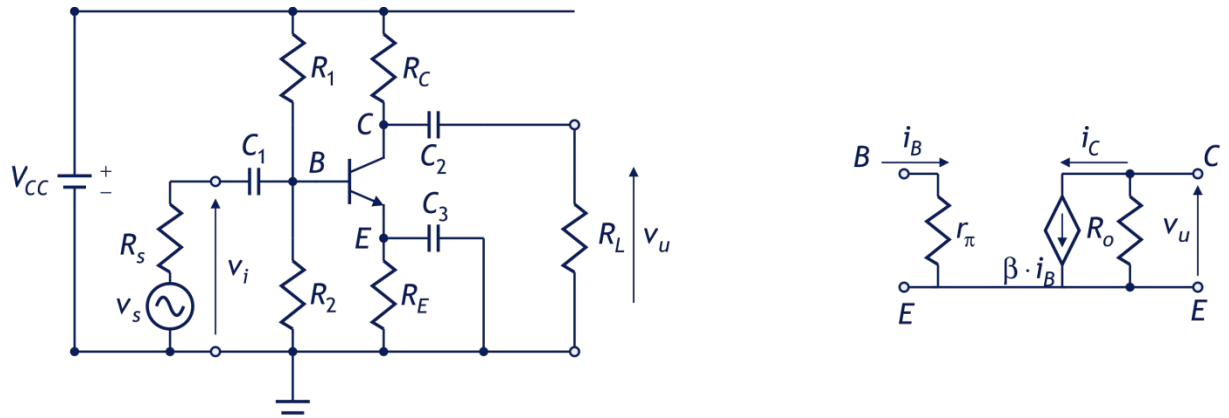
- a) Vereenvoudig de volgende logische functie met behulp van een Karnaugh-kaart.

$$Y = \overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D} + \overline{A}\overline{B}\overline{C}D + \overline{A}\overline{B}C\overline{D} + \overline{A}\overline{B}CD + \overline{A}B\overline{C}\overline{D} + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}BC\overline{D} + \overline{A}BCD + A\overline{B}\overline{C}\overline{D} + A\overline{B}\overline{C}D + A\overline{B}C\overline{D} + A\overline{B}CD + AB\overline{C}\overline{D} + ABC\overline{D} + ABCD + AB\overline{C}D + A\overline{B}C\overline{D} + A\overline{B}CD + A\overline{B}C\overline{D}$$

Schrijf hier de vereenvoudigde vorm van de logische functie die je hebt gevonden met de Karnaugh-kaart:

Vervolg vraag 3

We bestuderen een versterker die gemaakt is volgens het schema van figuur 1 en met een BJT waarvan het equivalent schema ook is gegeven in figuur 1.



Figuur 1 Schema van een versterker en equivalent schema van de gebruikte transistor.

- b) Teken het equivalente schema voor het ac-gedrag van de versterker. Je mag dit in meerdere stappen opbouwen.

Leg hier beknopt uit wat je moet doen om tot dit schema te komen.

Vervolg vraag 3

- c) Bereken de versterking v_u/v_s van deze versterker in symbolische vorm.