

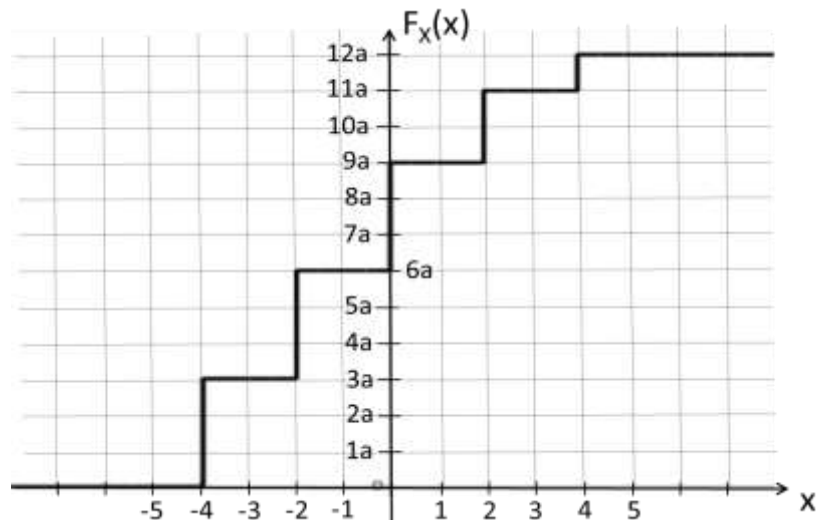
Ingeniørhøjskolen Aarhus Universitet

Elektro-, IKT-, Elektrisk Energiteknologi- og Sundhedsteknologi-Ingeniørstudiet

Eksamenstermin:	Q4 eksamen – sommer 2017
Prøve i:	ETSMP (Stokastisk Modellering og Processering)
Dato:	16. juni 2017
Varighed:	3 timer
Underviser:	Lars Mandrup
Ingeniørhøjskolen udleverer: 2 omslag samt papir til kladde og renskrift. Der skal udfyldes og afleveres 2 omslag. Du bedes krydse af på omslaget, om du har afleveret håndskrevet, i digital eksamen eller begge dele.	
Digital eksamen Denne eksamen er en del af "Digital Eksamen". Det betyder, at opgaven udleveres og afleveres gennem den digitale eksamensportal. Håndskrevne dele af opgavebesvarelsen afleveres dog i de udleverede omslag. Hvis du afleverer alt håndskrevet, SKAL du uploade og aflevere, et dokument i Digital eksamen, hvor der står, at du har afleveret i hånden. Du vil modtage en elektronisk afleveringskvittering, straks du har afleveret. Husk at aflevere til tiden, da der ellers skal indsendes en dispensationsansøgning. I Digital eksamen skal opgaven afleveres i PDF-format. Husk angivelse af navn og studienummer på <u>alle</u> sider, samt i dokumenttitel/filnavn.	
Hjælpemidler: Alle hjælpemidler må benyttes, herunder internettet som opslagsværktøj, men det er IKKE tilladt at kommunikere med andre digitalt.	
Særlige bemærkninger: Alle spørgsmålene i opgaverne vægtes ens. <u>Alle elektroniske besvarelser skal afleveres i pdf-format.</u> Hvis besvarelsen er lavet i Mathcad Prime, skal du <u>desuden</u> aflevere den som <u>bilag</u> som <u>Mathcad Prime</u> -dokument.	

Opgave 1

En diskret stokastisk variabel X har følgende fordelingsfunktion (cdf) $F_X(x)$:



- Bestem a , så $F_X(x)$ er en gyldig fordelingsfunktion.
- Bestem og tegn tæthedsfunktionen (pmf) $f_X(x)$.
- Bestem middelværdien for X .
- Bestem variansen for X .

Opgave 2

I juni måned (30 dage) regner det i gennemsnit 20% af dagene i den første halvdel af måneden og 30% af dagene i den sidste halvdel af måneden.

- Hvor mange dage regner det i gennemsnit i juni måned?
- Hvis vi oplever en dag med regn i juni måned, hvad er så sandsynligheden for at vi er i den sidste halvdel af måneden?
- Hvad er sandsynligheden for at det regner **højst** 1 dag i den første halvdel af juni?

Eksamenstermin: Q4 eksamen – Sommer 2017
Prøve i: ETSMP
Dato: 16. juni 2017

Opgave 3

En kontinuert stokastisk proces $X(t)$ er givet ved:

$$X(t) = (-1)^n + W$$

hvor W er i.i.d. Gaussisk fordelte stokastiske variable $W \sim \mathcal{N}(0; 0,25)$, og n uafhængigt kan antage værdierne 0 og 1 med lige stor sandsynlighed.

- Skitsér 3 realisationer af processen $X(t)$ i intervallet $0 \leq t \leq 5$. Angiv hvordan de 3 realisationer er opnået.
- Bestem middelværdien og variansen for én af realisationerne.
- Bestem ensemble middelværdien og variansen for processen $X(t)$.
- Angiv om processen er WSS (stationær i den brede forstand), og om den er ergodisk. Svarene skal begrundes.

Opgave 4

En kvalitetskontrol måler præcisionen af to forskellige typer gps'er. For begge typer blev målt afvigelsen mellem deres faktiske position ($d_{faktisk}$) og gps'ens angivelse (d_{gps}):

$$d_i = |d_{i,gps} - d_{i,faktisk}|$$

Det kan antages at afvigelserne er normalfordelte.

Der er testet 10 gps'er af type 1 og 12 gps'er af type 2.

For type 1 var middelafrvigelsen $\widehat{\mu}_1 = 5,21 \text{ m}$ med en estimeret varians $s_1^2 = 1,33 \text{ m}^2$.

For type 2 var middelafrvigelsen $\widehat{\mu}_2 = 4,18 \text{ m}$ med en estimeret varians $s_2^2 = 0,89 \text{ m}^2$.

- Opstil en hypotese test for at bestemme om middelafrvigelserne for de to typer gps'er er den samme.
- Estimer forskellen i middelværdierne $\hat{\delta}$ for de to typer.
- Estimer variansen \hat{s}^2 for forskellen mellem de to typer.
- Anvend en t-test til test af din hypotese. Kan NULL-hypotesen afvises med et signifikantniveau på 0,05? Svaret skal begrundes.
- Bestem 95% konfidens intervallet for forskellen i middelværdier δ .