

Matematisk Statistik F2 och Kf1 (TMA321)

Bonusuppgift 1: Monte Carlo simulering av Poissonprocess

Vi skall i den här "laborationen" ta en första titt på simulering av stokastiska processer med hjälp av MATLAB. Du skall simulera en **Poissonprocess** på intervallet **[0,10]** med intensiteten **15** pulser per tidsenhet.

1. Börja med att förvandla en lämpligt lång följd $U(1), U(2), \dots, U(k)$ av k likformigt fördelade slumpantal till oberoende exponentialfördelade variabler (tider) $X(1), X(2), \dots, X(k)$ med väntevärdena $1/15$. Hur gör du? (Sätt k till minst **1000**)
2. Gör ett histogram över dessa exponentialfördelade tider.
3. Bestäm sedan $N(t)$ = antalet pulser i Poissonprocessen i intervallet $[0, t]$ genom att använda dessa $X(i)$, $i=1, 2, \dots, k$ som tider till första puls, mellan första och andra puls, o.s.v., för alla $t \leq 10$. Plotta sedan en realisering av $N(t)$ för t i intervallet $[0, 10]$.
4. Simulera **4000** oberoende observationer av $N(5)$. Plotta dessa i ett histogram.
5. Beräkna empiriska medelvärde och standardavvikelsen av dessa **4000** observationer.
6. Jämför dessa med de teoretiska motsvarigheterna i fördelningen för $N(t)$
7. Skatta med lämplig relativ frekvens bland simuleringarna sannolikheten att $P(N(t) > 175)$. Hur förhåller sig denna skattning till motsvarande sannolikhet beräknad med centrala gränsvärdesatsen för ett enskilt $N(10)$?

Tips för genomförande:

- Du hittar en hel del introduktionsmaterial till **MatLab** på länken <http://www.math.chalmers.se/Math/Grundutb/GU/MVG300/V12/>
- För att begripa dig på slumpantalsgenerering skall du läsa i MatLab-inbyggda "help"-manualen om kommandot **rand**.
- För förvandlingen till exponentialfördelade variabler konsultera simulering i läroboken. För att rita histogram läs om kommandot **hist**.
- Läs också om histogram i "Rice". Du behöver också hitta lämpliga kommandon för medelvärden och stickprovsvarianser.
- Slutligen bör du läsa om centrala gränsvärdesatsen för Poissonprocesser.
- Redovisningen av din Bonusuppgift kan vara summarisk i punktform och helst inte längre än 2 (på ett A4 ark!) sidor. Inlämning i utskriven form till **Mariana Pereira** (låda utanför kontor **MVL100**) senast **Onsdagen 14 Maj**.

Lycka till

Olle