



Avd. Matematisk statistik

KTH Matematik

Inlämningsuppgift 1 i SF2937 (f d 5B1537), ht 2010 TTT-plott

Inlämnas till Gunnar Englund eller i den svarta brevlådan utanför studentexpeditionen, klocktornet. (Ange namn och elevnummer på inlämnade blad.)

- a) Konstruera en TTT-plott, gärna med MATLAB, från livslängder enligt databladet. Avgör om livslängdsfördelningen verkar vara IFR, DFR eller ingetdera.
Användbara MATLAB-funktioner är `sort`, som sorterar elementen i en vektor i storleksordning och `cumsum`, som ger successiva summor av elementen i en vektor.
- b) Man önskar en utbytesstrategi för den sorts komponenter som data kommer ifrån. Om komponenten brister är kostnaden för en ny komponent och utbyte till denna c_2 kronor, medan en ren underhållskostnad är c_1 kronor. Efter underhåll blir komponenten som ny. Beräkna en optimal utbytesstrategi, dvs tidsintervall mellan underhåll.
- c) Tag fram Nelsonskattningen av överlevnadsfunktionen och plotta denna.
- d) Rita en Nelsonplot med skattningen av den kumulativa felintensiteten $\Lambda(t) = \int_0^t \lambda(x) dx$. Verkar denna antyda att fördelningen är IFR, DFR eller ingetdera?

För kostnader och livslängder, se databladet.



Avd. Matematisk statistik

KTH Matematik

Inlämningsuppgift 2 i SF2937 (f d 5B1537), ht 2010 Weibullanalys

Inlämnas till Gunnar Englund eller i den svarta brevlådan utanför studentexpeditionen, klocktornet. (Ange namn och elevnummer på inlämnade blad.)

Följande observationer är från ett livslängdsprov av 30 bromsskivor vars livslängder beskrivs av oberoende Weibullfördelade stokastiska variabler med formparamenter c och skalparameter λ , dvs överlevnadsfunktionen för en komponent är $R(t) = e^{-(\lambda t)^c}$. Man avbröt provningen när 15 bromsskivor brustit.

- a) Skatta λ och c med hjälp av Weibulldiagram. Du kan ladda ned Weibullpapper från kurshemsidan.
- b) Beräkna numeriskt maximum-likelihoodskattningen av λ och c .

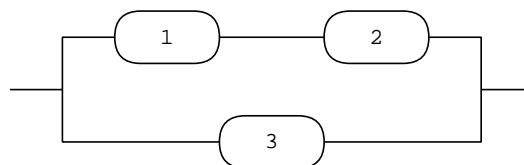
Det kan vara lämpligt att sätta $b = \lambda^c$. Man får då $R(t) = e^{-bt^c}$. Beräkna ML-skattningen av b och c . ML-skattningen för b kan enkelt uttryckas i c , varför man sedan har ett optimeringsproblem i en variabel, c . För att erhålla ML-skattningen för c kan man till exempel listigt använda MATLAB:s funktion `fzero` eller `fmin`.



Inlämningsuppgift 3 i SF2937 (f d 5B1537), ht 2010 Markovkedjor

Inlämnas till Gunnar Englund eller i den svarta brevlådan utanför studentexpeditionen, klocktornet. (Ange namn och elevnummer på inlämnade blad.)

- En markovkedja med tillstånden $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ och övergångsmatrix enligt databladet startar i tillstånd 1, $X_0 = 1$. Beräkna förväntat antal tidssteg den varit i tillstånd 2 innan den återvänder till tillstånd 1.
- Beräkna sannolikheten att markovkedjan fram till och med tidpunkt 6 inte besökt tillstånd 2 någon gång.
- Beräkna förväntad tid tills kedjan för andra gången hamnar i tillstånd 2.
- Ett system är kopplat av tre komponenter enligt figuren nedan.



Systemet fungerar om både komponent 1 och komponent 2 fungerar, och/eller om komponent 3 fungerar. Komponenternas livslängder (i veckor) är oberoende av varandra och exponentialfördelade med väntevärden $1/\lambda_1$, $1/\lambda_2$, respektive $1/\lambda_3$ där λ_1 och λ_2 är lika. Så snart en komponent går sönder byts den ut mot en likadan och utbytestiden (i veckor) är exponentialfördelad med väntevärde $1/\mu$ för alla komponenter. Utbytestiderna är oberoende av varandra och av livslängdstiderna. Flera operatörer är tillgängliga så utbyten av samtidigt trasiga komponenter kan pågå parallellt.

Beräkna asymptotisk tillgänglighet, dvs sannolikheten att systemet vid en "asymptotisk" tid är i funktion.

För övergångsmatrix och andra parametervärden, se ditt datablad.



Avd. Matematisk statistik

KTH Matematik

**Inlämningsuppgift 4 i SF2937 (f d 5B1537), ht 2010
MOCUS**

Inlämnas till Gunnar Englund eller i den svarta brevlådan utanför studentexpeditionen, klocktornet. (Ange namn och elevnummer på inlämnade blad.)

Beräkna med hjälp av MOCUS-algoritmen minimala snitt i felträdet enligt särskilt blad. Lösningen skall innehålla alla steg i algoritmen, men det är tillåtet att i ett steg stryka brott som man direkt ser inte kan vara minimala. Bashändelserna anges med bara siffror; 1, 2, ... och så vidare.

Använd felträd med ditt elevnummer i övre högra hörnet.

Anm: Det är inte säkert att alla bashändelser i trädet är relevanta.