

Tommy Norberg
Matematisk statistik och simuleringsteknik Z
Chalmers den 19 november 2003

Projektuppgift nr 2

Arbeta på egen hand eller tillsammans med andra igenom återstoden av häftet Introduktion till stokastisk simulering, som du hämtat hem ifrån kursens hemsida.

a) Skriv en Matlab-funktion som simulerar n observationer ifrån en bivariat normalfördelning med väntevärden μ_x, μ_y , standardavvikelser σ_x, σ_y och korrelation ρ . Simuleringen ska baseras på Box-Mullers metod. Funktionen, som ska heta `iidbinor`, ska kunna anropas så här:

```
mux=3.5; muy=7.0;  
sigx=1.5; sigy=2.0;  
rho=0.75;  
n=25;  
data=iidbinor(mux,muy,sigx,sigy,rho,n);
```

Utdata ska vara en matris med 2 rader och n kolumner. Testa din funktion genom att simulera $n = 25$ observationer x_i, y_i med parametervärden enl ovan, och beräkna för varje i , $z_i = 2x_i - y_i$. Låt Z vara motsv stokastiska variabel. Beräkna $\sigma^2 = \text{Var}[Z]$ teoretiskt och använd de n simulerade observationerna av Z till att intervallskatta σ . Konfidensen ska var 0.95.

b) Vi ska simulera resultatet av mätning av halten krom i två jordprov tagna i en f.d fabrikstomt. Vi ska anta att resultatet X_1, X_2 följer en bivariat normalfördelning med $\mu_1 = \mu_2 = \mu$, $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma = 2.0$ och ρ (μ och ρ specificeras nedan). Antag att tomten är förorenad om $\mu > 10$. Vi ska jämföra följande två detekteringsregler:

- A. Marken betraktas som förorenad om en av mätningarna överstiger gränsvärdet 10.
- B. Marken betraktas som förorenad om båda mätningarna överstiger gränsvärdet 10.

Vi ska i två fall medelst simulering skatta falsklarmssannolikhet α och detekteringssannolikhet β . I båda fallen ska 100 simuleringar göras och α, β ska intervallskattas, Konfidensen ska vara ca 0.95. Vid skattning av α ska $\mu = 10$ och vid skattning av β ska $\mu = 12$. I fall 1 ska $\rho = 0.95$ och i fall 2 ska $\rho = 0.3$. Går det att dra några allmänna slutsatser från resultatet av denna simulering? (Det är naturligtvis tillåtet att specificera och simulera ytterligare fall, om man upplever att det behövs. Gör isåfall 100 simuleringar av varje fall.)

Från deluppgift a) vill jag se programlistning, beräkning av σ^2 och det erhållna konfidensintervallet för σ . Från deluppgift b) vill jag se programlistning samt punkt- och intervallskattningarna i de båda fallen och en kortfattad diskussion. Det är lämpligt att lämna redogörelsen per e-post.