

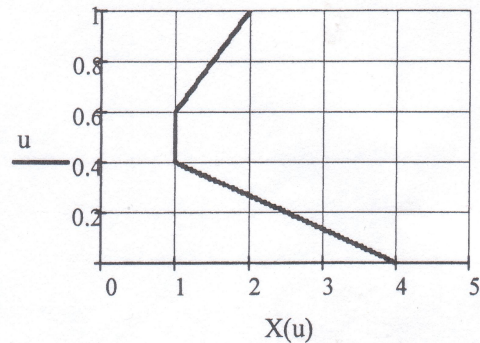
MEC-4700 Simuloinnin ja optimoinnin peruskurssi

1. välikoe, 17.10. 2011 (simuloinnin osuus)

HUOM! Valitse ratkaistavaksi 4 tehtävää. Pelkkä vastaus ei riitä. Lasku tai päättely pitää esittää.

1. Satunnaissuureen X eräs jakofunktio on annettu oheisessa graafissa (murtoviiva).

- Päättele X :n keskiarvo kuviosta.
- Piirrä kertymäfunktio.
- Määritä 0.8-kvantiili.



2. Tarkastellaan suorakulmaisen laatikon tilavuutta kun särmien pituudet u, v, w ovat satunnaissiemeniä eli satunnaislukuja tasaisesta jakaumasta välillä $(0, 1)$. Mikä on tilavuuden keskiarvo kun

- rajoitetaan kuutioihin ($u = v = w$),
- rajoitetaan laatikoihin joiden pohja on neliö ($u = v$),
- särmien pituudet ovat toisistaan riippumattomia.

3. Simuloitaessa tarvitaan satunnaissiemeniä U eli satunnaislukuja tasaisesta jakaumasta välillä $(0, 1)$. Oletetaan että sinulla on käytettävissä satunnaisgeneraattori, joka kyllä antaa riippumattomia arvoja Z väliltä $(0, 1)$ mutta hiukan väärällä kertymäfunktioilla $F(z) = 0.95 \cdot z + 0.05 \cdot z \cdot z$ (oikea olisi $F(z) = z$). Miten ratkaiset ongelman, eli miten muunnat generaattorin antaman Z -luvun U -luvuksi?

4. Kohteen vikataipumus, eli keskimääräinen vikamäärä ikävälillä $(0, x]$, on $\Lambda(x) = \ln(x + 1)$. Kohde käyttäytyy korjauksen jälkeen tilastollisesti kuin samanlainen samanikäinen kohde, joka ei ole sattunut vikaantumaan.

- Millä todennäköisyydellä tulee korkeintaan 2 vikaa välillä $(1, 2]$?
- Mikä on ensimmäisen vikahetken kvantiilifunktio?
- Jos ensimmäinen vika sattui hetkellä $x = 0.5$, niin mikä on toisen vikahetken kertymäfunktio?

5. Diskreetin satunnaissuureen X mahdolliset arvot ovat $a_0 = 4.5, a_1 = 3.2, a_2 = 8.1, a_3 = 5.7$, ja vastaavien indeksien Alias-taulukko on

	i	0	1	2	3
TN		0.12	0.25	0.08	0.21
Alias(i)		1	2	3	0
TN		0.13	0	0.17	0.04

a) Mikä on X :n keskiarvo? b) Jos satunnaissiemen on $U = 0.523492$, niin minkä X -arvon Alias-simulointi antaa (luennolla esitetyllä periaatteella)?