Butikkbemanning

Ein butikkeigar vurderer å auke bemanninga:

— Kundane kjem som ein Poisson-prosess, men med tidsvarierande intensitet.

— Kundane handlar for gamma-fordelt kr.

— Ekspidisjontida gamma-fordelt med parameter som avheng av lengden på køen.

— Kundane snur med eit sannsyn som avheng av ventetida.

— Tilsette ein til? (kjente lønsutgifter)

- Forventa forteneste større med to enn med ein tilsatt?

Vanskeleg å rekne på . OK å simulere.

NTNU
Det skapande universitetet

Simulering

Generelt:

- Har $X_1, X_2, \ldots, X_n \sim f(x_1, x_2, \ldots, x_n)$.
- Ønsker å finne $E(g(x)) = \int \ldots \int g(x_1, \ldots, x_n) f(x_1, \ldots, x_n) dx_1 \ldots dx_n$.

Alternative løysningsmetodar:

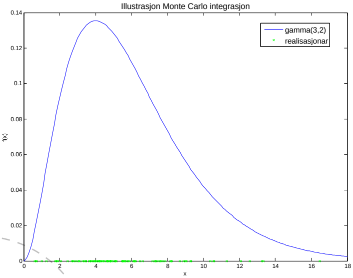
- **Analytisk** (*'aldri'* mogeleg).
- **Vanleg numerisk** (trapesmetode, Simsonsmetode,...)
  - Berekningstida går som k^n, der $k > 1$ er ein kvalitetskonstant, og n er dimensjonen på integralet.
  - Ikkje mogeleg når n er stor.
- **Simulering / Monte Carlo integrasjon**
  - Berekningstida går som k^4.
  - *Uavhengig av n.* Mogleg og for store n!

NTNU
Det skapande universitetet

Eksempel Monte Carlo integrasjon

Har at $X \sim Gamma(3,2)$. Ønsker å finne $P(4 < X < 7)$

- Trekker $M = 100$ gongar frå $Gamma(3,2)$.
- Tel opp antall mellom 4 og 7 ($m = 42$).
- $P(4 < X < 7) \approx \dfrac{m}{M} = 0.42$



NTNU
Det skapande universitetet

Eksempel Monte Carlo forts.

- Har *estimert* $E(I(x))$ der $I(x) = 1$ for $4 < x < 7$, $I(x) = 0$ ellers.
- Sann $P(4 < X < 7) = 0.36$
- Trekker 100 nye realisasjonar, får eit anna *estimat*.
- Gjer det same ti gongar til. Får $m = 40, 30, 34, 36, 32, 38, 38, 34, 38, 33$

NTNU
Det skapande universitetet

Intro utvalsfordelingar

Til no: Har sett teoretisk på eigenskapar med sannsyn for hendingar og sannsynsfordelingar til stokastiske vaariable.
No: Ser teoretisk på utvalg: *"Eit datasett før det er samla inn"*

Eksempel

La X vere fordelinga til ei ung norsk kvinne. Vi ser på eit tilfeldig utvalg på $n = 20$.
I dag: Fordelinga til den høgaste eller lavaste.

Neste veke: Fordelinga til $\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} X_i$ og

$S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^{n} (X - \bar{X})^2$.

NTNU
Det skapande universitetet