

# Random number generators

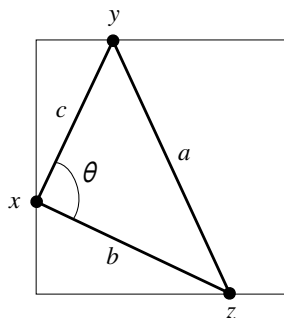
27 oktober 2017

Gebruik een pseudo random number generator uit de Intel MKL<sup>1</sup> bibliotheek voor het genereren van uniform verdeelde getallen. Bij het berekenen van volumes / meerdimensionale integralen gebruik je meerdere onafhankelijke streams<sup>2</sup> in combinatie met OpenMP. Voor de andere opgaves is dit niet vereist.

1. Bereken een benadering van het volume van

$$\begin{cases} 0 \leq x \leq y \\ 1 \leq y \leq 2 \\ -1 \leq z \leq 3 \\ \exp(x) \leq y \\ y \sin(z) \geq 0 \end{cases}$$

2. Genereer een triplet  $(x, y, z)$  met  $x$ ,  $y$  en  $z$  in het interval  $[0, 1]$ . Construeer met de 3 getallen  $x$ ,  $y$  en  $z$  een driehoek zoals aangegeven in onderstaande figuur. Bereken de kans dat in de geconstrueerde driehoek  $\theta$  een stompe hoek is. Je kan hiervoor gebruik maken van de formule  $\cos \theta = (b^2 + c^2 - a^2)/(2bc)$ .



3. Bereken de oppervlakte van de regio in het vlak gedefinieerd door

$$\begin{cases} x^2 + y^2 \leq 4 \\ |y| \leq \exp(x) \end{cases}$$

Maak ook een tekening van de bewuste regio.

---

<sup>1</sup>Deze bibliotheek is vrij beschikbaar op <https://software.intel.com/en-us/articles/free-mkl> (na registratie). Op <https://software.intel.com/en-us/articles/intel-mkl-link-line-advisor> vind je compilatie-opties.

<sup>2</sup>Zie sectie 5.3.5 in <https://software.intel.com/en-us/mkl-vsnotes-pdf>.

4. “Buffon’s needle problem” wordt soms gebruikt om  $\pi$  te benaderen m.b.v. een Monte Carlo methode. Veronderstel dat we een vloer hebben van houten planken van breedte  $W$ . We laten een naald van lengte  $L$  vallen op de vloer. Wat is de kans dat, als  $L \leq W$ , de naald op twee planken tegelijk ligt? Wiskundig wordt deze kans gegeven door  $2L/(W\pi)$ . Neem voor deze oefening  $L = W$ .
5. Bereken een benadering voor de integraal

$$\iiint_{\Omega} \exp(x) \sin(y) \log(z) \, dx \, dy \, dz$$

waarbij  $\Omega$  een cilinder van hoogte 3 is met als grondvlak  $x^2 + y^2 \leq 4$ ,  $0 \leq z \leq 3$ .

6. Het “Monty Hall” probleem is een bekende puzzel in kansrekenen, afgeleid van de quiz “Let’s make a deal” met Monty Hall als gastheer.

Op een bepaald moment moet de deelnemer kiezen tussen het openen van een van drie deuren. Achter een van de deuren zit een waardevolle prijs, achter de twee andere iets van zeer beperkte waarde. Nadat de deelnemer zijn keuze heeft bekendgemaakt, maar voor de deur wordt geopend, opent de gastheer een deur waarachter iets van zeer beperkte waarde zit. Op dit moment mag de deelnemer nog van gedacht veranderen. De vraag: moet de deelnemer toch de andere deur kiezen of niet? Hoeveel kans heeft hij om de hoofdprijs te winnen als hij de andere deur (niet) kiest?