

## SCI-C0200 Tietokoneharjoitustyö

### Tehtävä 12. Pysäköintipaikan simulointi

Oletetaan, että Teknillisen korkeakoulun pysäköintipaikalle saapuvien autojen lukumäärä on  $(\lambda_i, \sigma_{\lambda_i}^2)$ -normaalijakautunut. Saapuvien autojen lukumäärä riippuu vuorokauden ajasta seuraavasti:

klo	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
$\lambda_i$	3	3	3	3	3	3	10	20	60	40	30	20	40	20	30
$\sigma_{\lambda_i}$	3	3	3	2	2	2	3	5	7	10	10	10	7	5	3

  

klo	16	17	18	19	20	21	22	23	24
$\lambda_i$	14	13	15	15	10	8	3	3	3
$\sigma_{\lambda_i}$	2	2	3	3	4	4	2	2	2

Teekkarit yrittävät selvittää luennoille, joten aamupäivällä on eniten tullejoita.

Autot poistuvat pysäköintipaikalta säällisen ajan kuluttua eli hetkellä  $t$  poistuvien autojen lukumäärä riippuu aikaisempina hetkinä saapuneiden autojen lukumäärästä

$$\mu_t = \left( \sum_{i=1}^k p(i)l(t+i-k) \right) + e(t)$$

missä  $k$  on viivetermi,  $p(i)$  on painokerroin,  $l(t+i-k)$  hetkellä  $t+i-k$  saapuneiden autojen lukumäärä (huom! satunnaismuuttujan realisaatio, ei odotusarvoa) ja  $e(t)$  on  $(0, \sigma_\mu^2)$ -normaalijakautunut virhetermi.

a) Simuloi pysäköintipaikalla olevien, sinne tulevien ja sieltä poistuvien autojen lukumääriä, kun oletetaan, että  $k = 5$ ,  $p(i) = (0.7)^i / \text{norm}$  (norm =  $\sum_{j=1}^k p(j)$  eli painokertoimien summa halutaan ykköseksi) ja lähtevien autojen virhetermin varianssi on vakio  $\sigma_\mu^2 = 5^2$ . Pysäköintipaikalle mahtuu enintään 200 autoa ja alussa (keskiyöllä) siellä oletetaan olevan 10 autoa.

b) Lappuliisa käy silloin tällöin sakottamassa teekkarien autoja, joilla ei ole virallista pysäköintioikeutta pysäköintipaikalle. Lappuliisan käyntiä seuraavina kahtena päivänä teekkarit karttavat pysäköintipaikkaa, jolloin  $\lambda_i = 3$ ,  $i = 1 \dots 24$  ja  $\sigma_{\lambda_i} = 2$ . Miten lappuliisan käynnit vaikuttavat pysäköintipaikan autojen lukumäärään, jos lappuliisa saapuu keskimäärin kerran kuukaudessa (tasajakautunut satunnaismuuttuja)? Simuloi pitkällä aikavälillä.

Liitä työselostukseesi tekemiesi .m-tiedostojen listaukset ja simulointikuvia, joissa näkyy pysäköintipaikalla olevien, sinne saapuvien ja sieltä lähtevien autojen lukumäärät sekä a- että b-kohdassa.