

FORFATTERE: UFFE HARKSEN OG NIELS KORSHOLM PETERSEN

TITEL: DATAGRAMMET - TEKNIK OG TRAFIK

Inden for den del af telekommunikationsområdet, der tager sig af datakommunikation, har udviklingen, som alt andet, der berører EDB-branchen, været forrygende. Dette har efterladt et hul mellem teori og praksis som tydeligt viser sig i de utallige ad hoc løsninger, der er i drift i dag.

Målet med foredraget vil være at reducere det hul, der er opstået mellem de 'langhårede' teknikere og teletrafikteoretikerne.

Foredraget vil forsøge at præsentere en specifik datakommunikationsteknik kaldet datagramteknikken, på en for lægmænd udi datakommunikationsteknik forståelig form, samt fremdrage og eksemplificere nogle af de teletrafikteoretiske aspekter/problemer.

Datagrammet er i køteoretisk henseende typiske ventetidssystemer med masser af køer og betjenere, og adskiller sig derved fra de gennemanalyserede telefonnet, der er typiske afvisningssystemer. Desuden byder teknikken på en højere grad af funktionel distribution og en tættere kobling mellem trafikklender og servicenet.

Foredraget vil være opdelt i følgende hovedpunkter:

- 1) datagram teknikken
- 2) modeller af datagramnet
- 3) Overliggende protokollers funktion og betydning for nettets egenskaber

\* \* \*

DANSK SELSKAB FOR TEORETISK STATISTIK

TODAGESMØDE I LYNGBY

9. - 10. NOV 1982

# PROGRAM:

## Tirsdag den 9. november i auditorium 13 i bygning 308

- |               |  |
|---------------|--|
| 14.15 - 15.30 | Henry Daniels:   |
|               | Saddelpoint methods for means and estimating equations               |
| 15.30 - 16.00 | Kaffe/The  |
| 16.00 - 17.30 | Søren Asmussen:  |
|               | Første passage tider og konjugerede fordelinger i kø- og risikoteori |
| 18.30 -       | Middag etc.  |

## Onsdag den 10. november i auditorium 11 i bygning 308

- |               |   |
|---------------|---|
| 09.30 - 10.30 | Inge Henningsen:  |
|               | A model of neurons with pacemaker behaviour receiving strong synaptic input |
| 10.30 - 11.00 | Kaffe/The   |
| 11.00 - 12.15 | Jan Grandell:   |
|               | Mathematical models for air pollutants                                      |
| 12.15 - 13.15 | Frokost   |
| 13.15 - 14.15 | Christian Halgreen:   |
|               | Anvendelser af kømodeller i telefonnet                                      |
| 14.15 - 14.30 | Pause   |
| 14.30 - 15.30 | Uffe Harsen og Niels Korsholm Petersen:                                     |
|               | Datagramnet, teknik og trafik   |

\* \* \*

FORFATTER: HENRY DANIELS

TITEL: SADDLEPOINT METHODS FOR MEANS AND ESTIMATING  
EQUATIONS

Til Daniels' foredrag foreligger ikke noget resumé, men det kan nævnes, at saddelpunktmetoden bruges indenfor statistik og sandsynlighedsregning til at approximere fordelingen af en sum af uafhængige variable. Den er kendt for at give særdeles gode approximationer selv for små stikprøvestørrelser. I de seneste år er metoden blevet anvendt også til at approximere fordelinger af estimatorer, og Daniels har for nylig skrevet en artikel, der giver en oversigt over sådanne anvendelser af metoden, som bl.a. kan føre til Field & Hampel's approximation (Biometrika, 1982).

\* \* \*

FORFATTER: SØREN ASMUSSEN

TITEL: FØRSTE PASSAGE TIDER OG KONJUGEREDE FORDELINGER  
I KØ- OG RISIKOTEORI

Sandsynlighederne af grundlæggende interesse i kø- og risikoteori er i en række simple eksempler givet ved første passage tids sandsynligheder og kan mere generalt udtrykkes ved formler hvori disse indgår på afgørende måde. Ved studiet af første passage tider udgør konjugerede fordelinger et elegant og effektivt hjælpemiddel, og f.ex. er nogle af de klassiske resultater om ruinsandsynligheder i det væsentlige indeholdt i den såkaldte fundamentale identitet fra sekvensanalysen. Efter en introduktion til denne begrebsverden studeres i foredraget approximationer med udspring heri. I særdeleshed behandles normale approximationer og nye varianter og forfininger af de såkaldte "heavy traffic" (eller diffusions-) approximationer.

\* \* \*

FORFATTER: INGE HENNINGSEN

TITEL: A MODEL OF NEURONS WITH PACEMAKER BEHAVIOUR  
RECEIVING STRONG SYNAPTIC INPUT

A "pacemaker" neuron with the following properties is considered: After a firing, the membrane potential is reset to a constant value from which it increases to the firing threshold during a time  $t_0$ . The neuron receives strong synaptic input producing postsynaptic potentials (PSPs) which change the membrane potential to the reversal potential of the synapse, from which level the potential increases to the firing threshold during a time  $t_1$ . Provided that interarrival times for the PSPs are independent and identically distributed, successive interspike intervals in this class of model neurons can be described by a regenerative stochastic process simple enough to allow the derivation of tractable expressions for the limiting distribution of the interspike intervals, including a simple expression for the mean firing rate. A central limit theorem for the partial sums of interspike intervals can also be proved. This class of models is a generalization of a model of the crayfish's stretch receptors a commonly used neuro-physiological system. In two examples the model is studied under varying temporal patterns for the PSPs to illustrate respectively phaselocking and certain principles of summation of excitation and inhibition.

\* \* \*

FORFATTER: JAN GRANDELL

TITEL: MATHEMATICAL MODELS FOR AIR POLLUTANTS

A knowledge about the times spent in the atmosphere by particles or gases, and their concentrations in the atmosphere, is of fundamental importance in connection with the study of many air pollution problems. For particles in the size  $0.1-1 \mu\text{m}$ , which are those of main concern in most air pollution problems, precipitation scavenging is likely to be the most important process.

Assume that the precipitation intensity at time  $t$  is  $R(t)$  and that  $\alpha$  is a constant depending on the type and size of the particle. It is rather realistic to assume that the probability for a particle to be removed from the atmosphere in the time interval  $[t, t+h)$  is  $\alpha R(t)h + o(h)$ .

Assume now that  $R(t)$  is a stationary process and define  $h(t)$  by  $h(t) - h(s) = \int_s^t R(y)dy$  and  $h(0)=0$ . Let  $T$  be the residence time in the atmosphere for an individual particle. Then  $G(t) = \Pr\{T > t\} = E(\exp(-\alpha h(t)))$ . In case where  $R(t)$  is a two-state Markov process ( $R(t) = 0$  at dry epochs and  $= R_p$  at precipitation epochs) the problem of calculating  $G(t)$  and  $E(T)$  was first studied in [5]. In [4] that problem was studied for a more general class of processes  $R(t)$ . For long-lived particles, i.e. for small  $\alpha$ , it follows from [2], under certain regularity assumptions, that

$$G(t/\alpha) \approx \exp(-R_0 t)(1 + \alpha \sigma^2 t / 2)$$

$$E(T) \approx 1/(\alpha R_0) + \sigma^2 / (2R_0^2)$$

where  $R_0 = E(R(t))$  and  $\sigma^2 = \lim_{t \rightarrow \infty} V(h(t))/t$ . In [6] a systematic comparison between different models and this approximation is presented.

In the simplest case with a non-random precipitation intensity, i.e.  $R(t) = R_0$ , we have  $G(t/\alpha) = \exp(-R_0 t)$  and  $E(T) = 1/(\alpha R_0)$ . From Jensen's inequality it follows that  $G(t/\alpha) > \exp(-R_0 t)$  as soon as  $R(t)$  is random. Thus  $T$  is systematically underestimated if the random variation in  $R(t)$  is disregarded. For a, not necessarily Markov, two-state process we have

$E(T|R(0)=R_0) = 1/(\alpha R_0)$ , where  $T$  is the residence time for a particle entering the atmosphere at time 0. This observation might give some feeling for the nature of this systematic underestimation.

It is intuitively reasonable that the concentration of particles is related to the residence times of individual particles. Let  $c(t)$  be the concentration of particles at time  $t$ . In [1] a simple model, with  $c(t) = Q \int_{-\infty}^t \exp(-\alpha\{h(t) - h(s)\}) ds$ , where  $Q$  is a constant emission intensity and where  $\exp(-\alpha\{h(t) - h(s)\})$  is the fraction of those particles emitted into the atmosphere in the time interval  $[s, s+ds]$  which still remains in the atmosphere at time  $t$ , was proposed. These some properties of  $c(t)$  were studied for models related to those in [5]. In [3] more general cases were considered and it was shown that  $c(t)$ , suitably normalized, under certain regularity assumptions tends in distribution to an Ornstein-Uhlenbeck process as  $\alpha \rightarrow 0$ .

#### References

1. Baker M.B., Harrison H., Vinelli J. and Erickson K.B. Simple stochastic models for the sources and sinks of two aerosol types. - *Tellus*, 1979, v. 31, No. 1, pp. 39-51.
2. Grandell J. Approximate waiting times in thinned point process processes. - *Liet. matem. rink.*, 1980, v. 20, No. 4, pp. 29-47.
3. Grandell J. Mathematical models for the variation of air pollutant concentrations. - *Adv. Appl. Prob.*, 1982, v. 14, pp. 240-256.
4. Grandell J. and Rodhe H. A mathematical model for the residence time of aerosol particles removed by precipitation scavenging. - *Trans. 8-th Prague Conf.*, 1978, v. A, pp. 247-261.
5. Rodhe H. and Grandell J. On the removal time of aerosol particles from the atmosphere by precipitation scavenging. - *Tellus*, 1972, v. 24, No. 5, pp. 442-454.
6. Rodhe H. and Grandell J. Estimates of characteristic times for precipitation scavenging. - *Journal of the Atmospheric sciences*, 1981, v. 38, pp. 370-386.

FORFATTER: CHRISTIAN HALGREEN

TITEL: ANVENDELSER AF KØ-MODELLER I TELEFONNETTET

De traditionelle telekommunikationssystemer, telefon, telegraf etc. er baseret på liniekoblede net, hvori informationsoverførslen sker i tre faser. Først opkoblingen af en logisk forbindelse mellem parterne, dernæst den egentlige informationsudveksling og endelig en nedkobling eller afbrydelse af forbindelsen. Hvis det ikke er muligt for systemet at stille en ledig vej til rådighed, vil et opkald blive afvist. Et sådant net modelleres derfor hovedsageligt som et afvisningssystem fremfor et ventetidssystem. Imidlertid optræder kø-modeller i to næsten modsatte modelleringstiltag.

På den ene side anvendes kø-modellerne til beskrivelse af super-systemer, der tager sigte på at beskrive samspillet mellem telefonabonnenternes opførsel og nettets funktion. Her kan et kø-system, hvori såvel telefonnettet som abonnenterne optræder som betjenere, benyttes til at undersøge betydningen af, at abonnenterne gentager afviste opkald, så opkaldsintensiteten for telefonnettet kan stige ved fejl eller overbelastning.

Omvendt optræder kø-modellerne i beskrivelser af de styrende dele af systemerne, de såkaldte fællesorganer, der har til opgave i hver netknode eller central at analysere en opkaldsadresse med henblik på at vælge den bedste ledige vej, at koble vejen op samt at videresende adresseinformationer til næste knude på vejen. Sådanne delsystemer modelleres ofte ved kø-systemer med opkaldsfor søgene som knude og med enten én betjener (visse datamatstyrede centraler med en processor) eller flere betjenere (de konventionelle relæstyrede centraler eller datamatstyrede centraler med regionale processorer).

\* \* \*