



Digitally signed by
Library TUM
Reason: I attest to the
accuracy and integrity
of this document

UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI

TEORIA TELETRAFICULUI
Partea 1
CICLU DE PRELEGERI

Chişinău
2013

UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI

**Facultatea Inginerie și Management în
Electronică și Telecomunicații
Catedra Telecomunicații**

TEORIA TELETRAFICULUI
Partea 1
CICLU DE PRELEGERI

Chișinău
Editura „Tehnica-UTM”
2013

Lucrarea de față include prima parte a cursului *Teoria teletraficului* și este divizată în două compartimente. În primul compartiment sînt analizate principalele modele matematice ale proceselor de sosire în sistemele de telecomunicații, iar în al doilea compartiment - subiectele referitoare la teletrafic.

Obiectivul acestei discipline constă în definirea unor modele matematice care descriu funcționarea sistemelor de telecomunicații. Prin analiza acestor modele se poate determina raportul optimal dintre nivelul de calitate a serviciului și capacitatea sistemului. Astfel, teoria devine un instrument important în planificarea judicioasă a investițiilor, facilitînd familiarizarea viitorilor ingineri cu principalele metode utilizate la tratarea acestor probleme.

Cursul *Teoria teletraficului* este destinat studenților UTM cu profilul 525 *Electronică și comunicații*, specialitățile *Teleradio – comunicații*, cu forma de studii la zi și cu frecvență redusă.

Autor: conf.univ., dr. **Ion NAZAROI**

Recenzent: conf.univ., dr. **Lucreția NEMERENCO**

Redactor: **Eugenia BALAN**

Bun de tipar 27.09.13

Hârtie offset. Tipar RISO

Coli de tipar 3,0

Formatul 60x84 1/16

Tirajul 50 ex.

Comanda nr.93

U.T.M., 2004, bd. Ștefan cel Mare și Sfânt, 168

Editura „Tehnica–UTM”

2068, Chișinău, str. Studenților, 9/9

© U.T.M., 2013

INTRODUCERE

Teoria teletraficului se preocupă de problemele de evaluare a performanței și de planificare a sistemelor de telecomunicații, bazându-se pe teoria probabilităților, teoria așteptării, statistică, analiza combinatorie.

Termenul *teletrafic* acoperă toate tipurile de trafic de telecomunicații. Însă în cadrul acestui curs teoria va fi ilustrată mai des prin exemple din sistemele de telefonie sau transport date. În același timp, se accentuează că instrumentarul dezvoltat nu depinde de tehnologie și este aplicabil și în alte domenii de activitate cum ar fi traficul de producție, de stocare și distribuție, rutier, aerian, naval, orice tip de sistem de servire stohastic.

Obiectivul disciplinei *teoria teletraficului* constă în definirea unor modele matematice care descriu funcționarea sistemelor de telecomunicații. Prin analiza acestor modele se poate determina raportul optimal dintre nivelul de calitate a serviciului și capacitatea sistemului. Astfel, teoria devine un instrument important în planificarea judicioasă a investițiilor.

Modelul matematic al procesului de servire tratat în *teoria teletraficului* include patru elemente de bază:

1. *Proprietățile statistice ale traficului.* Sînt determinate de cererile utilizatorilor sistemului de telecomunicații, fiind următoarele:

- a) procesele aleatoare de sosire a cererilor de apel;
- b) procesele aleatoare ce descriu timpii de servire.

Aceste două procese, de regulă, se consideră independente, deoarece durata apelului nu depinde de timpul sosirii lui. În figura 1.1 este ilustrată terminologia folosită pentru procesul trafic. Momentul apariției, de exemplu, al unui apel telefonic este numit „timp sosire”, iar momentul finalizării servirii apelului – „timp plecare”. Intervalul dintre două sosiri succesive este numit „interval intersosiri”.

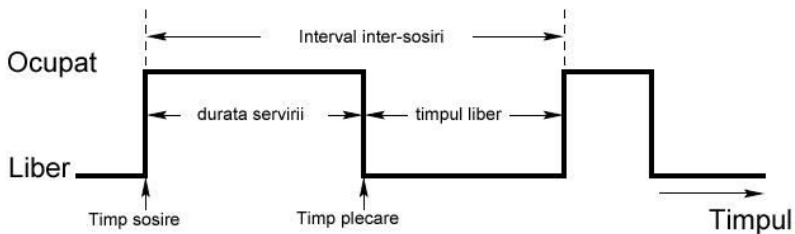


Fig.1.1. Terminologia aplicată pentru procesul trafic

2. *Structura sistemului de servire.* Este determinată de un șir de parametri care descriu partea materială (hardware), precum și ansamblul de programe (software). Descrierea detaliată a sistemelor de telecomunicații este subiectul disciplinelor tehnice.

3. *Strategia de operare* sau disciplina de servire determină modul de utilizare a sistemului de prelucrare în funcție de cerințele traficului. De exemplu, pierderea sosirilor blocate, așteptarea eliberării resurselor într-un șir de așteptare sau repetarea tentativelor de apel.

4. *Indicatorii calității de servire* se determină în funcție de proprietățile și caracteristicile procesului de sosire, structura și parametrii sistemului de servire și strategia de operare. Este posibilă și sarcina inversă - determinarea parametrilor sistemului de servire de anumită structură în funcție de proprietățile procesului de sosire, strategia de operare și indicatorii de calitate predefiniți.

CUPRINS

Introducere.....	3
1. Procese de sosire.....	4
1.1. Descrierea proceselor punct.....	4
1.2. Proprietățile proceselor de sosire.....	6
1.3. Caracteristicile procesului de sosire.....	9
1.4. Proces de tip Poisson.....	10
1.5. Procesul Poisson nestaționar.....	17
1.6. Procesul Poisson cu sosiri multiple.....	18
1.7. Proces cu postacțiune simplă.....	18
1.8. Proces binomial.....	19
1.9. Proces aplatizat.....	21
1.10. Proces cu sosiri repetate.....	22
1.11. Procese de plecare.....	24
1.12. Procese cu postacțiune limitată.....	27
2. Traficul în rețeaua de telecomunicații.....	31
2.1. Disciplina de servire.....	31
2.2. Traficul și tipurile de trafic.....	33
2.3. Noțiuni privind gradul de servire (GoS).....	37
2.4. Variația în timp a traficului.....	40
2.5. Tipuri de ocupare a circuitelor.....	43
2.6. Prognoza intensității traficului.....	46
Bibliografie.....	48

BIBLIOGRAFIE

1. L. Ioan, G. Niculaescu. Comutație și rutare în telecomunicații. –București:Matrix Rom, 2011.
2. G. Miculescu. Traficul în rețelele de telecomunicații, București: Ed. Tehnica, 1994.
3. ITU-D. Teletraffic Engineering Handbook. – Geneva (<http://www.itu.int>), 2010.
4. Ю.Н. Корнышев, А.П. Пшеничников, А.Д. Харкевич. Теория телетрафика. –М.: Изд. Радио и Связь, 1996.
5. Ю. Н. Корнышев, Г. Л. Фань. Теория распределения информации. – М.:Изд. Радио и связь, 1985.
6. С.Н.Степанов.Основы телетрафика мультисервисных сетей. – М.: Изд. Радио и связь, 2010.
7. В.В. Крылов, С.С. Самохвалова. Теория телетрафика и ее приложения. –СПб.: БХВ-Санкт-Петербург, 2005.
8. Пшеничников А.П. Курс «Теория телетрафика». – Москва (http://strelnikov.ws/dl/ТТ/ТТ_v2.0.pdf), 2011.