

**Ministerul Educației al Republicii Moldova**  
**Universitatea Tehnică a Moldovei**  
**Facultatea Inginerie și Management în Electronică și Telecomunicații**  
**Catedra Sisteme și Rețele de Comunicații Optoelectronice**

**Admis la susținere**  
**șef de catedră:**  
**conf.univ.dr. Nistiriuc Pavel**

---

”\_” \_\_\_\_\_ 2016

# **Analiza congestiilor în rețelele de comunicații mobile UMTS**

**Teză de master**

**Masterand : Guivan Vitalii** \_\_\_\_\_

**Conducător, lect. Super.,**

**magistru: Chihai Andrei** \_\_\_\_\_

**Chișinău 2016**

## Rezumat

În momentul în care traficul crește semnificativ într-o anumită zonă de acoperite, iar resursele sunt insuficiente pentru a deservi acele cerințe, performanțele se degradează și apare congestia. Totuși cele mai dese probleme întâlnite astăzi în rețelele de telefonie mobilă reprezintă congestia. Cauze: O planificare inițială a rețelei slabă; Mișcările demografice - apariția unor noi cartiere, complexe de case, construirea mall-urilor sau a unor clădiri noi la marginile orașelor; Evenimente speciale - concerte, meciuri de fotbal. Din cauza mobilității stațiilor mobile, caracteristicile canalului radio și al traficului transmis de toate aplicațiile, pot apărea situații de supraîncărcare în sistem. În aceste situații interferența în rețea va crește semnificativ de rapid rezultând către o calitate slabă a serviciilor sau încheierea prematură a apelurilor. UMTS are o caracteristică care poate detecta rapid aceste situații de supraîncărcare bazată pe câteva tipuri de măsurători: În partea de transmisie prin monitorizarea puterii transmise și prin comenzile de control al puterii. În partea de recepție prin monitorizarea puterii interferenței, a raportului semnal-interferența (SIR) sau monitorizarea ratei de erori în blocuri (block error rate). Combaterea congestiei în interfața radio Congestia poate fi combatută prin reducerea nivelului interferenței. Acest lucru poate fi realizat prin reducerea ratei de transfer a datelor la una sau mai multe conexiuni radio de acces. Sunt câteva moduri prin care resursele radio pot fi reconfigurate: Limitarea TFCS (transport format combination set) pe canalele de transport – acest lucru este realizat prin transmiterea mesajului RRC Transport Format Combination Control de la rețea către stația mobilă. Asignarea unui complet nou TFCS către stația mobilă - acest lucru este realizat prin transmiterea mesajului RRC Transport Channel Reconfiguration de la rețea către stația mobilă, care conține noul TFCS. Reconfigurarea integrală a conexiunii radio, aceasta metodă include o reconfigurare completă a tuturor protocoalelor care definesc conexiunea radio. Mesajul RRC Radio Access Bearer Reconfiguration este trimis de rețea către utilizatorul final. Ca concluzie am putea menționa asemănător tuturor sistemelor de comunicații care presupun schimbul de date între entități (end-to-end) sistemul mobil UMTS (3G) va experimenta anumite probleme în ceea ce privește congestia și alocarea corespunzătoare de resurse. Congestia ar putea fi evitată într-o oarecare măsură, dar costă extrem de mult operatorii, în raport cu serviciile oferite abonaților unei companii de telefonie mobilă, trebuie făcută extrem de competent și în cunoștință de cauză pentru a nu apărea apoi situații care necesită soluții foarte costisitoare.

## Summary

When traffic increases significantly within a certain range, and resources are insufficient to serve those requirements, performance degrades and congestion appears. But most frequently problems encountered today in mobile networks are because of congestion. The causes are: A initial poor network planning, demographic changes - new neighborhoods, complex of houses, malls or new buildings on the edges of cities, special events - concerts, football matches. Because of the mobility of the mobile stations, and radio channel characteristics, traffic sent by all applications overloads the system. In this cases the interference will significantly increase rapidly resulting in a poor quality of services or early termination of the phone calls. UMTS has a feature that can quickly detect these situations of overloading based on several types of measures: In the transmission part by monitoring of the transmitted power and through control commands. In the reception part by monitoring the interfering power, signal-to-interference ratio (SIR) or error rate monitoring in blocks (block Error Rate). Combating the radio interface congestion can be performed by reducing the interference level. This can be achieved by reducing the rate of data transferred to one or more radio connections. There are several ways to reconfigure the radio resources: TFCS Limitation (transport format combination set) through transport channels - this is achieved by transmitting the RRC Transport Format Combination Control message from the network to the Mobile Station, it contains a completely new TFCS. Reconfiguration message from the network to the mobile station, which contains the new full TFCS. The integral reconfiguration of the radio connection, the method includes a complete reconfiguration of all the protocols that define the radio connection. The RRC Radio Access Bearer Reconfiguration message is sent by the network to the final user. Finally we could mention that like all the communication systems involving the exchange of data between entities (end-to-end), mobile system UMTS (3G) will experience certain problems in terms of congestion and proper resources allocation. Congestion could be avoided in some ways, but it costs a lot the operators, in relations with services provided to the subscribers of mobile phone companies, it has to be made extremely competent, realizing the risks and avoiding the problems that could appear that would require costly solutions.

## CUPRINS

<b>INTRODUCERE.....</b>	<b>8</b>
<b>I. ASPECTE FUNDAMENTALE PRIVIND REȚELELE DE TELECOMUNICAȚII UMTS....</b>	<b>9</b>
<b>1.1.Introducerea în rețelele de telecomunicații UMTS .....</b>	<b>9</b>
<b>1.2. Arhitectura sistemului UMTS.....</b>	<b>9</b>
<b>1.4. Accesul multiplu în UMTS.....</b>	<b>14</b>
<b>II. ANALIZA FACTORILOR CE POT DUCE LA CONGESTIA ÎN REȚELELE DE TELECOMUNICAȚII MOBILE UMTS.....</b>	<b>25</b>
<b>2.1. Factori care pot determina producerea congestiei.....</b>	<b>25</b>
<b>2.2. Metode de combatere a congestiei în interfața radio.....</b>	<b>28</b>
<b>2.3. Algoritmi de control al congestiei (nivelurile rețea și transport.....</b>	<b>33</b>
<b>III. COMBATEREA CONGESTIEI ȘI OPTIMIZAREA REȚELELOR UMTS.....</b>	<b>43</b>
<b>3.1.Combaterea congestiei pe interfața de transport (InterfațaIuB).....</b>	<b>43</b>
<b>3.2. Congestia pe interfețe IuB/IuR.....</b>	<b>44</b>
<b>3.3. QoS și protocoalele utilizate pentru combaterea congestiei.....</b>	<b>47</b>
<b>3.4. Optimizarea și parametrii utilizați.....</b>	<b>49</b>
<b>CONCLUZII.....</b>	<b>57</b>
<b>BIBLIOGRAFIE.....</b>	<b>58</b>
<b>Acronime.....</b>	<b>59</b>