

диагностики биомедицинских сигналов инфранизкочастотного диапазона. Автореф. диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук, Петрозаводск, 2010

8. Zaynidinov H.N., Dannanjay Singh, Hoon Jae Lee. Piecewise-quadratic Hermut basis function and their application to problems in digital signal processing. International Journal of Communication Systems, John Wiley & Sons, Ltd. ,DOI: 10.1002/dac.1093, Jan. 2010. London, SCI-E. [www.interscience.wiley.com](http://www.interscience.wiley.com)

9. Ивашкин В.Т., Лапина Т.Л. Лечение язвенной болезни: новый век – новые достижения - новые вопросы // Русский медицинский журнал. Болезни органов пищеварения. - 2002. - Т. 4. - № 1.

10.Ступин В.А., Смирнова Г.О., Баглаенко М.В., Силуянов С.В., Закиров Д.Б. Периферическая электрогастроэнтерография в диагностике нарушений моторно-эвакуаторной функции желудочно-кишечного тракта. Лечащий врач. - 2005. - № 2.

11.Tokmakci M. Analysis of the Electrogastragram Using Discrete Wavelet Transform and Statistical Methods to Detect Gastric Dysrhythmia M. Tokmakci // Journal of Medical Systems. NY: Plenum Press, Aug 2007 № 4 V.31. - С. 295-302.

12.Parkman H.P American Gastroenterological Association medical position statement: Diagnosis and treatment of gastroparesis / H.P. Parkman, W.L. Hasler, R.S. Fisher // Gastroenterology. 2004. 127(5). С.

1589-1591.

**Зайнидинов Хакимжон Насиридинович** д.т.н., профессор, зав.кафедрой «Информационные технологии» ТУИТ.

Тел.: +998 (98) 307-63-75

Эл. почта: [test2001@rambler.ru](mailto:test2001@rambler.ru)

**Махмуджанов Сарвар Улугбекович** ассистент кафедры Информационные технологии» ТУИТ.

Тел.: +998 (99) 950-29-58

Эл. почта: [sarik\\_m91@mail.ru](mailto:sarik_m91@mail.ru)

**Мустафаева Нургул Туралиевна** магистр кафедры Информационные технологии» ТУИТ.

Тел.: +998 (90) 128-17-70

Эл. почта: [mustafaeva.1992@gmail.com](mailto:mustafaeva.1992@gmail.com)

**Zaynidnov H.N., Makhmudjanov S.U., Mustafaeva N.T.**

Algorithms and Programs of Preliminary Processing Biomedical Signals

Algorithms and programs for preprocessing biomedical signals are presented. The results of research on the direction of digital filtering of the low-frequency biomedical signals (in the range 0.01-0.25 Hz) and the removal of trends before processing in both the temporal and frequency domains are considered.

**Key words:** biomedical signal, digital filtration, trend, gastrogram, enterogram, filter coefficient, visualization.

УДК 621.391.28

С.Б. Нурматова

## АНАЛИТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕДУРЫ ПЕРЕРЕГИСТРАЦИИ В IMS

Рассмотрены функциональная схема установления соединения в IMS технологии, особенности перерегистрации абонентов, приведено аналитическое моделирование сигнального трафика для процедуры перерегистрации в виде ВСМР-сети.

**Ключевые слова:** сети, установления соединения в IMS, задержка передачи, аналитическое моделирование, перерегистрация, модель сигнального трафика, поток заявок, протокол SIP, модель сети массового обслуживания, теорема ВСМР сети.

### Введение

Функциональная схема сети NGN/IMS включает в себя: транспортный уро-

вень, реализующий функции доступа на различных технологиях; уровень управления сеансами связи, включающий в

себя функциональные модули управления вызовами CSCF (Call Session Control Function) и базу данных абонентов HSS (Home Subscriber Server); уровень приложений, включающий в себя серверы приложений PS (Presence Server) и SIPAS (SIP Application Server). В состав модуля CSCF включены три уровня (функции) [1]:

1. Proxy CSCF (P-CSCF): уровень взаимодействия с сетью – посредник для взаимодействия с абонентскими терминалами. Основные задачи – аутентификация абонента и формирование учетной записи.

2. Interrogating CSCF (I-CSCF): уровень коммутации – посредник для взаимодействия с внешними сетями. Основные задачи – определение привилегий внешнего абонента по доступу к услугам, выбор соответствующего сервера приложений и обеспечение доступа к нему.

3. Serving CSCF (S-CSCF): уровень реализации услуг – центральный элемент сети IMS, обрабатывает все SIP-сообщения, которыми обмениваются оконечные устройства.

Уровень управления вызовами и сеансами включает сервер абонентских

данных HSS (Home Subscriber Server), где централизованно хранятся уникальные сервисные профили всех абонентов.

Необходимо отметить, что указанные выше объекты являются функциональными, т.е. для подсистемы IMS определена только функциональная архитектура, а физическая реализация данных функций зависит от решения конкретного производителя.

#### Основная часть

Функциональная организация сети позволяет реализацию множества сценариев взаимодействия уровней. В качестве примера на рис. 1 [1] приведена функциональная схема процесса установления соединения для случая, когда два абонента находятся в разных сетях. В общем случае, при управлении сеансами связи, функциональные элементы IMS обмениваются сигнальными сообщениями и создают сигнальный трафик, который должен обслуживаться с заданными параметрами качества.

Функциональные элементы CSCF обмениваются между собой сообщениями протокола SIP, а для обращения к серверу HSS используется протокол Diameter.

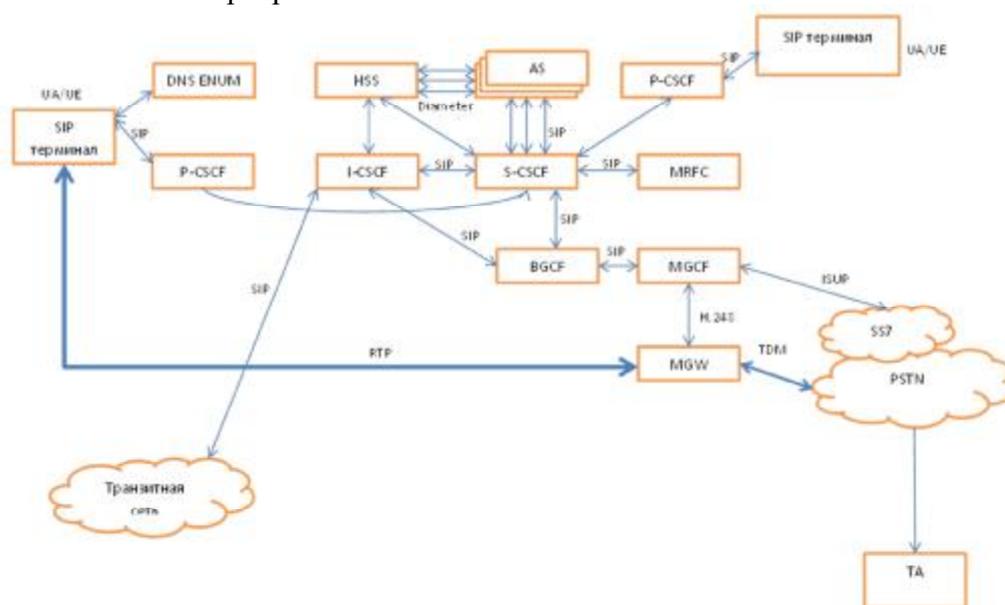


Рис. 1 - Функциональная схема установления соединения в IMS.

Терминалы абонентов UE (User Equipment) соединяются посредством

функциональных элементов P-CSCF тех сетей, в которых они на данный момент

находятся, и через эти функции взаимодействуют с другими узлами IMS, находящимися в их домашних сетях.

В данной работе разработана аналитическая модель процедуры перерегистрации в IMS. Процедура перерегистрации в IMS осуществляется с учетом последовательности, изображенной на рис. 2.

Средняя длительность процедуры сигнального обмена для перерегистрации абонента в сети IMS состоит из двух элементов:

$$D_{rereg} = D_{IP-rereg} + U_{rereg}, \quad (1)$$

где:  $D_{rereg}$  – средняя длительность процедуры перерегистрации,  
 $D_{IP-rereg}$  – средняя задержка передачи,  
 $U_{rereg}$  – среднее время пребывания в сети.

Причем предполагаем, что задержка передачи между узлами IMS незначительна по причине высокой пропускной способности, организуемой между

данными элементами [2,3]. Но на сети доступа пропускная способность, как правило, не такая большая, и данную задержку необходимо учитывать. В процессе перерегистрации между UE и P-CSCF осуществляются два сигнальных сообщения. Задержка данной передачи

$D_{IP-rereg}$  будет равна:

$$D_{IP-rereg} = \Delta_{IP-register} + \Delta_{IP-OK} \quad (2)$$

В данной аналитической модели, предположим, что поступающий поток заявок пуассоновский, время обслуживания в узлах сети распределено по экспоненциальному закону, а параметры данного распределения одинаковы для всех узлов.

#### Аналитическая модель

В аналитической модели, предположим, что поступающий поток заявок пуассоновский, время обслуживания в узлах сети распределено по экспоненциальному закону, а параметры данного распределения одинаковы для всех узлов.

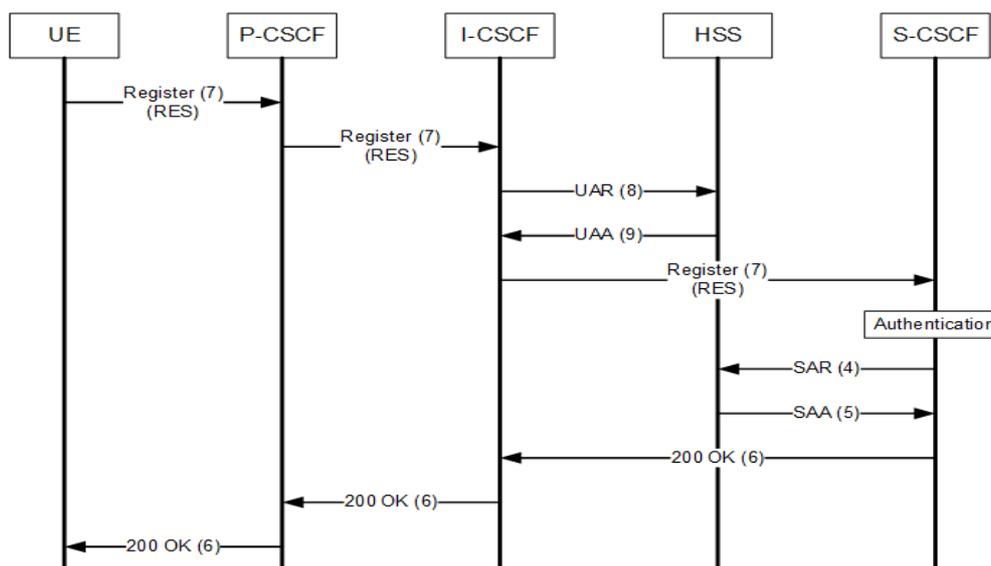


Рис. 2. Процедура перерегистрации в IMS.

Построим модель сигнального трафика для процедуры перерегистрации в виде ВСМР-сети (модель сети массового обслуживания на основе теоремы, предложенной Baskett, Chandy, Muntz, Palacios). Она будет представлять собой

открытую сеть массового обслуживания (СМО) с несколькими классами заявок и дисциплинами обслуживания М/М/1 во всех узлах. Описание классов заявок сведено в таблицу 1.

Заявка класса  $r$ , обслуживаемая в уз-

ле  $i$ , названа  $(i, r)$ -заявкой,  $i \in M, r \in R$ , где  $M$  - множество узлов (узел 1 – P-CSCF, 2 – I-CSCF, 3 – HSS, 4 – S-CSCF, 0 – UE);  $R$ - множество классов заявок. Через  $\Omega_r = \{(i, r): i \in M, r \in R\}$  обозначено множество всех допустимых заявок класса  $r$ , обслуживаемых в сети. Множества заявок для каждого из классов приведены ниже:

$$\begin{aligned} \Omega_{95} &= \{(1,95), (2,95), (4,95)\}; \\ \Omega_{96} &= \{(3,96)\}; \\ \Omega_{97} &= \{(2,97)\}; \\ \Omega_{98} &= \{(3,98)\}; \\ \Omega_{99} &= \{(4,99)\}; \\ \Omega_{00} &= \{(1,00), (2,00)\}. \end{aligned} \tag{3}$$

Заявкам, поступающим в СеМО (рис. 3), соответствует маршрут, который отражает путь следования заявки между узлами с учетом изменения класса  $r$ .

Данный путь определяется квазистochasticкой матрицей переходных вероятностей цепи Маркова на множестве состояний  $\Omega_r, r \in R$ :

$$\Theta = (\theta_{ir,js}); i, j \in M; r, s \in R, \tag{4}$$

где:  $\theta_{ir,js}$  - вероятность того, что после окончания обслуживания заявки  $(i, r)$ , данная заявка может стать заявкой  $(j, s)$ .

Таблица 1

№	Название класса заявок	Описание
95	Register (RES)	Запрос на перерегистрацию от абонентского терминала содержащий RES
96	UAR (User-Authorization-Request)	Запрос от I-CSCF к HSS. Запрашиваются подписки на сервис и какой S-CSCF использовать.
97	UAA (User-Authorization-Answer)	Ответ HSS на запрос аутентификации от I-CSCF. Передаётся IP адрес S-CSCF для дальнейших запросов.
98	SAR (Server-Assignment-Request)	S-CSCF шлёт SAR на HSS, для авторизации пользователя, с запросом профиля пользователя
99	SAA (Server-Assignment-Answer)	HSS отвечает на запрос S-CSCF положительно, в случае успешной аутентификации и возвращает профиль пользователя
00	200 OK	сообщение об успешной аутентификации и перерегистрации

Классы заявок ВСМР-сети

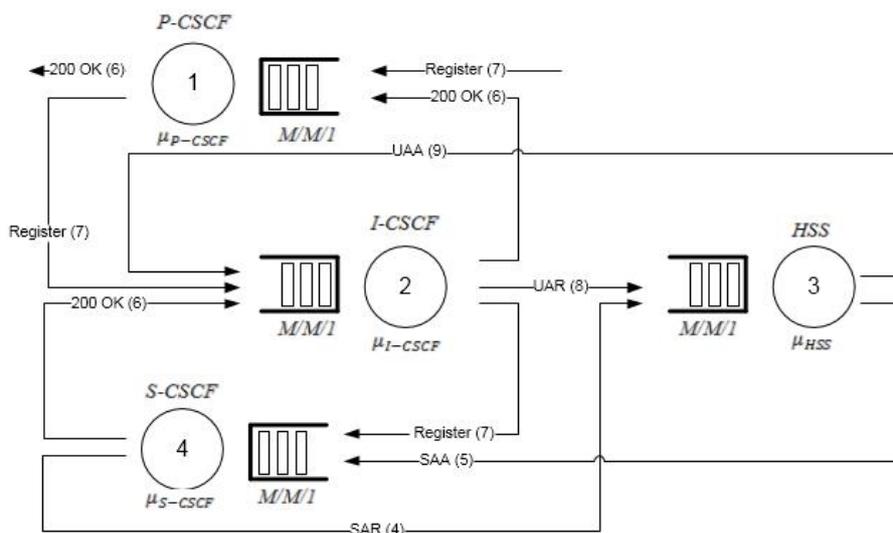


Рис. 3. Модель процедуры перерегистрации в сети IMS

Матрица вероятностей переходов приведена в таблице 2

Таблица 2

Элементы матрицы вероятностей переходов

$\theta_{ir,js}$	Значения индексов $(i, r), (j, s)$
1	(1,95),(2,95); (2,95),(3,96); (3,96),(2,97); (2,97),(4,95); (4,95),(3,98); (3,98),(4,99); (4,99),(2,00); (2,00),(1,00); (1,00),(0,00)
0	Во всех остальных случаях

Обозначим,  $\lambda_{ir}$  – интенсивность поступающего потока заявок на узел  $i$  класса  $r$ , получим уравнение равновесия для интенсивности потоков в узлах сети:

$$\lambda_{ir} = \sum_{(j,s) \in \Omega} \lambda_{js} \cdot \theta_{ir,js}, i, r \in \Omega, \quad (5)$$

где:  $\Omega$  – множество всех допустимых заявок, обслуживаемых в сети.

Найдем значения интенсивностей поступающего потока всех классов заявок для каждого узла:

$$\begin{aligned} \lambda_{1,95} &= \lambda_{2,95} \cdot 1 = \lambda_{2,95}; \\ \lambda_{2,95} &= \lambda_{3,96} \cdot 1 = \lambda_{3,96}; \\ \lambda_{3,96} &= \lambda_{2,97} \cdot 1 = \lambda_{2,97}; \\ \lambda_{2,97} &= \lambda_{4,95} \cdot 1 = \lambda_{4,95}; \\ \lambda_{4,95} &= \lambda_{3,98} \cdot 1 = \lambda_{3,98}; \\ \lambda_{3,98} &= \lambda_{4,99} \cdot 1 = \lambda_{4,99}; \\ \lambda_{4,99} &= \lambda_{2,00} \cdot 1 = \lambda_{2,00}; \\ \lambda_{2,00} &= \lambda_{1,00} \cdot 1 = \lambda_{1,00}. \end{aligned} \quad (6)$$

$\lambda_3, \mu_{S-CSCF} >$

Следовательно,

$$\lambda_{1,95} = \lambda_{2,95} = \lambda_{3,96} = \lambda_{2,97} = \lambda_{4,95} = \lambda_{3,98} = \lambda_{4,99} = \lambda_{2,00} = \lambda_0. \quad (7)$$

В соответствии с выбранной математической моделью, получаем уравнения баланса интенсивностей:

$$\begin{aligned} \lambda_1 &= 2 \cdot \lambda_0; \\ \lambda_2 &= 3 \cdot \lambda_0; \\ \lambda_3 &= 2 \cdot \lambda_0; \\ \lambda_4 &= 2 \cdot \lambda_0. \end{aligned} \quad (8)$$

Построим граф топологии сети и внесем величины интенсивностей внешних входящих потоков в узлах (рис. 4).

Интенсивности обслуживания заявок выбираются из условий:

$$\mu_{P-CSCF} > \lambda_1, \mu_{I-CSCF} > \lambda_2, \mu_{HSS} > (9)$$

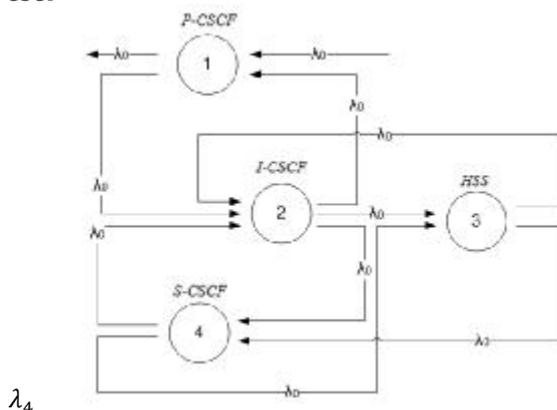


Рис. 4. Граф топологии сети

**Заключение**

В сигнальном обмене р каждый элемент сети участвует более одного раза, это вызывает увеличение интенсивности поступления заявок на узлы; данное увеличение было учтено в

разработанной модели.

Для процедуры перерегистрации через I-CSCF проходит трафик в 6 раз больший, чем поступил на обслуживание, в противном случае трафик утраивается. Большее увеличение сигнального трафи-

ка наблюдается в процедуре установления соединения IMS-IMS, в ходе которого на элемент S-CSCF поступает поток заявок, интенсивность которого в 45 больше, чем начальная.

Подход построения аналитической модели с использованием теоремы ВСМР сети хорошо себя зарекомендовал, он значительно упрощает расчет и улучшает наглядность результатов расчета.

#### Литература

1. Гольдштейн Б.С. Справочник по телекоммуникационным протоколам: протокол SIP / Б.С. Гольдштейн, А.А. Зарубин, В.В. Саморезов.- СПб.: БХВ-Петербург, 2007.
2. Гамиль А.А., Куликов Н.А. Построение модели задержки сигнального трафика в сети связи на базе подсистемы IMS // Электросвязь – 2014. – № 9.
3. Кутбитдинов С. Ш. Концептуальная модель процесса установления соединения в подсистеме IMS / С. Ш.Кутбитдинов // Инфокоммуникации: Сети-Технологии-

УДК 343.98 (075)

Ф.М.Мухтаров

## МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОТ ВНЕШНИХ И ВНУТРЕННИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ УГРОЗ

Статья посвящена классификации возможных внешних и внутренних информационных угроз и компьютерных преступлений, возникающим проблемам: стремительное наращивание процессов компьютеризации общества, ставившие врасплох правоохранительные органы, оказавшиеся неготовыми к адекватному противостоянию в борьбе с этим новым социальным явлением, а также разработки комплексных мер по обеспечению национальной безопасности.

**Ключевые слова:** классификация внешних, внутренних, информационных угроз, обеспечение национальной безопасности.

### I. Введение

Интенсивное развитие современных телекоммуникационных сетей, активное распространение компьютерных технологий во все сферы промышленности и быта, повышение доступности персональных компьютеров для любых граждан, а также широкомасштабное обучение населения навыкам программирования и использования компью-

Решения.-2011,-№ 1.-С. 5-13.

**Нурматова Севара Батыровна**

Старший преподаватель кафедры «Сети и системы передачи данных» (С и СПД) Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада ал-Хоразмий (ТУИТ)

Тел.: +998 (94) 603-20-77, +998 (71) 238-65-83

Эл. почта: [sevара-mmm@inbox.ru](mailto:sevара-mmm@inbox.ru)

Nurmatova S.B.

### Analytical Design of Procedure of re-Registering in IMS

It is considered functional diagram of establishment of connection in IMS of technology, feature of re-registering of subscribers; it is also shown an analytical design over of an alarm traffic for procedure of re-registering as BCMP- of network.

**Keywords:** networks, establishments of connection in IMS, delay of transmission, analytical design, re-registering, model of alarm traffic, stream of requests, protocol of SIP, model of network of mass service, theorem of BCMP of network.

терной техники, всеобщая доступность в глобальной сети к интернет информации, к сожалению, значительно расширили возможности для совершения правонарушений в этой сфере.

Современная тенденция развития информационной системы наряду с положительными сторонами создала предпосылки для появления и негативных: появился «информационный криминал -