

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
г. Самара

Кафедра сетей и систем связи

**Комплект контрольных заданий для выполнения
курсового проекта**

Построение и расчет параметров сети связи следующего поколения NGN и IMS

по дисциплине «Инфокоммуникационные системы и сети»

Очное отделение

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Задание 1

- по указанным исходным данным рассчитать параметры шлюзов доступа, определить необходимое количество этих шлюзов, а также емкостные показатели подключения шлюзов к транспортной сети;
- по указанным исходным данным в таблице 2 рассчитать параметры узла Softswitch, требуемую его производительность и параметры подключения к транспортной сети;
- нарисовать структурную схему фрагмента сети NGN, используя номенклатуру реального оборудования.

Задание 2

- по указанным исходным данным рассчитать параметры каждого шлюза и их число, а также емкостные показатели подключения к транспортной сети;
- по указанным исходным данным рассчитать параметры гибкого коммутатора, его производительность и параметры подключения к транспортной сети.

Задание 3

- по указанным исходным данным в таблице 2 рассчитать транспортный ресурс, необходимый для взаимодействия S-CSCF и остальных сетевых элементов,
- по указанным исходным данным рассчитать транспортный ресурс, необходимый для взаимодействия I-CSCF и остальных сетевых элементов,
- на структурную схему сети нанести полученные результаты.

Для нечетных вариантов использование кодеков следующее:

40% вызовов – кодек G.711

20% вызовов – кодек G.723 I/r

30% вызовов – кодек G.723 h/r

10% вызовов – кодек G.729A.

Для нечетных вариантов $n = 0,8$.

Для четных вариантов использование кодеков следующее:

50% вызовов – кодек G.711
 15% вызовов – кодек G.723 I/r
 15% вызовов – кодек G.723 h/r
 20% вызовов – кодек G.729A.
 Для четных вариантов $n = 0,6$.

Таблица 1. Поправочные коэффициенты для расчета нагрузки

Вариант	K_{PSTN}	K_{ISDN}	K_{V5}	K_{PBX}	K_{SH}
Нечетный	1,25	1,75	2	1,75	1,9
Четный	1,3	1,8	1,9	1,8	2

В курсовом проекте используются пользователи услуг связи разных типов:

а) абоненты, использующие аналоговые абонентские линии, которые включаются в шлюз доступа (MGW/AGW) – N_{PSTN} ;

б) абоненты, использующие линии базового доступа ISDN, которые включаются в AGW – N_{ISDN} ;

в) абоненты, использующие терминалы SIP/H.323, которые включаются в пакетную сеть на уровне коммутатора доступа – N_{SH} ;

г) N_{i_lan} – число пользователей, включаемых в одну LAN, где i – номер LAN, общее число сетей LAN, включаемых на уровне коммутатора доступа I , N_{LAN} – общее число пользователей.

д) Существует две группы абонентов, использующих терминалы SIP, которые:

- подключаются непосредственно к коммутатору доступа, и их число равно N_{SH} ,
- подключаются к коммутатору при помощи LAN, и их число это $\sum_1^I N_{i_lan}$, но в нашем случае, предположим, что все сети LAN одинаковые, тогда это выражение будет выглядеть так: $N_{i_lan} \times I$

е) УПАТС, использующие внешний интерфейс ISDN-PRI и включаемые в пакетную сеть через транкинговые шлюзы, где M – количество УПАТС;

- N_{m_pbx} – число пользовательских каналов, подключаемых к одной УПАТС, где m – номер УПАТС;
- N_{pbx} – общее количество пользовательских каналов от всех УПАТС к шлюзу доступа.

Таблица 2. Варианты индивидуальных заданий на курсовое проектирование

Параметр	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
N_{PSTN} (аб)	10000	20000	15000	12000	10000	18000	19000	16000	14000	12000	14000	10000	9000	10000	12000	18000	14000	16000	17000	8000	12000
N_{ISDN} (аб)	200	400	400	300	200	400	600	400	200	300	400	200	300	400	400	300	200	200	600	200	400
N_{sh} (аб)	100	150	200	250	100	200	150	200	250	200	100	100	150	200	200	250	400	400	300	200	500
I	8	7	6	5	4	7	8	9	5	4	6	8	9	3	5	9	7	10	3	5	7
$N_{i lan}$ (аб)	40	30	20	50	30	40	60	70	20	40	30	20	50	30	60	70	40	70	90	20	50
J	2	3	4	5	6	7	8	9	2	3	4	5	6	7	8	9	6	8	9	2	3
$N_{-5j v}$ (аб)	90	80	70	60	50	40	30	20	90	80	70	60	50	40	30	20	60	50	40	30	20
M	4	6	5	6	7	8	8	4	6	7	6	7	8	9	8	6	7	6	7	6	6
$N_{m pbx}$ (аб)	100	150	120	140	130	90	100	80	200	150	120	130	150	200	100	250	100	300	400	200	150
L_{MEGACO} (байт)	150	145	155	150	145	155	150	145	155	150	145	155	150	145	155	150	150	155	145	150	155
N_{MEGACO} (сообщ.)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
L_{V5UA} (байт)	145	150	155	145	150	155	145	150	155	145	150	155	145	150	155	145	150	150	155	145	150
N_{V5UA} (сообщ.)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
L_{LUA} (байт)	155	145	150	155	145	150	155	145	150	155	145	150	155	145	150	155	145	145	150	155	150
N_{LUA} (сообщ.)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Параметр	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
L_{SH} (байт)	140	145	150	155	140	145	150	155	140	145	150	155	140	145	150	155	160	160	155	145	140
N'SH (сообщений)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
NI_E1	5	4	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	9	8	7	6	5	4	3	2
Pch (выз/чнн)	1000	1500	2000	2500	1000	1500	2000	250 0	100 0	150 0	200 0	2500	1000	1500	2000	2500	1000	1500	2000	2500	1000
L (для задания 2)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1
Pmegaco (выз/чнн)	6000	5000	7000	6500	7500	8500	5500	6000	5000	7000	6500	7500	8500	5500	6000	5000	7000	6500	7500	8500	5500
Lmхиа (байт)	160	150	140	145	155	165	170	175	145	150	155	160	165	170	175	160	150	140	145	155	165
Nmхиа (сообщений)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Psig (выз/чнн)	18000	14000	16000	20000	24000	26000	34000	40000	30000	25000	30000	20000	25000	40000	30000	40000	30000	30000	25000	20000	25000
P (выз/чнн)	0,25	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,2	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,2	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,2	0,21
N sip1	10	5	15	10	5	15	10	5	15	10	5	15	10	5	15	10	5	15	10	5	15
N sip2	5	15	10	5	15	10	5	15	10	5	15	10	5	15	10	5	15	10	5	15	10
N sip3	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15
N sip4	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5
N sip5	15	10	5	15	10	5	15	10	5	15	10	5	15	10	5	15	10	5	15	10	5
X%	15	20	30	40	50	60	50	40	30	15	20	30	40	50	60	15	20	30	40	50	60
Y%	40	30	20	10	15	20	25	30	35	40	45	10	15	20	25	30	35	40	45	10	15

ж) оборудование сети доступа с интерфейсом V5, включаемое в пакетную сеть через шлюзы доступа, где J – число интерфейсов V5,

- N_{j_V5} – число пользовательских каналов в интерфейсе V5, где j – номер сети доступа;
- N_{V5} – общее число пользовательских каналов V5.
Удельная нагрузка на линию, подключающую вышеописанных пользователей:
- $Y_{pstm} = 0,1$ Эрл – удельная нагрузка на линию абонента ТфОП в ЧНН,
- $Y_{ISDN} = 0,2$ Эрл – удельная нагрузка на линию абонента ISDN в ЧНН,
- $Y_{sh} = 0,3$ Эрл – удельная нагрузка на линию абонента, использующего терминалы SIP/ H.323 в ЧНН,
- $Y_{i_V5} = 0,8$ Эрл – удельная нагрузка на линию, подключающую УПАТС по интерфейсу V5 (соединительная линия),
- $Y_{m_pbx} = 0,8$ Эрл – удельная нагрузка на линию, подключающую УПАТС по PRI (соединительная линия).

Распределение вариантов исходных данных индивидуальных заданий на курсовое проектирование для таблиц 3 и 4:

№ варианта	1 вариант	2 вариант	3 вариант	4 вариант	5 вариант
Порядковый номер студента в списке группы	1,6,11,16,17,21	2,7,12,17	3,8,13,18	4,9,14,19	5,10,15,20

Рекомендуемое оборудование для курсового проекта «Построение и расчет параметров сети связи следующего поколения NGN и IMS»

Таблица 3. Абонентские медиашлюзы

Номер варианта	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4	Вариант 5
Количество портов	Значение для оборудования AGX 5160 фирмы Citronics	Значение для оборудования UA 5000mini фирмы Huawei	Значение для оборудования MSAN SI3000 фирмы Искрател	Значение для оборудования АЛС-7300AG фирмы АЛС и ТЕК	Значение для оборудования MC1000-PX фирмы Eltex Solutions
Количество портов для ТФОП (POTS, FSO/FSX)	4800	4096	6400	4096	912
Количество портов ISDN (BRI)	256	256	512	512	128
Количество портов ISDN (PRI)	4	8	8	8	8
Количество портов V5	8	16	16	8	8

Таблица 4. Коммутаторы доступа

Номер варианта	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4	Вариант 5
Параметры оборудования	Коммутатор доступа MES2324FB фирмы Eltex	Коммутатор доступа SNR-S300G-24FX фирмы Nag	Коммутатор доступа SWMRE-48GP-4XG фирмы Symanitron	Коммутатор доступа Ubiquiti EdgeSwitch ES-24-250W фирмы Ubiquiti	Коммутатор доступа DGS-1100-10MP EasySmart Фирма D-Link
Количество портов Gigabit Ethernet для абон. медиашлюзов	4	4	2	4	2
Количество поддерживаемых сессий сессий VoIP/SIP (ч/з VLAN)	480	960	512	512	720
Количество доступных портов Ethernet 10/100/1000 BASE-T для LAN	8	16	8	16	8

Критерии оценки:

Оценка знаний студентов производится по следующим критериям:

оценка *«отлично»* выставляется студенту, если на заданные вопросы он отвечает полностью, все предусмотренные задания курсового проекта выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

оценка *«хорошо»* выставляется студенту, если на заданные вопросы он отвечает полностью, без пробелов, все предусмотренные задания курсового проекта выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

оценка *«удовлетворительно»* выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных заданий курсового проекта содержат ошибки;

оценка *«неудовлетворительно»* выставляется студенту, если на заданные вопросы он не отвечает, выполненные задания курсового проекта содержат грубые ошибки.

Составитель _____ А.Ю. Гребешков
« ____ » _____ 2021 г.