

ИнфоТел

информационные технологии
и коммуникации



Учет, анализ и оптимизация распределения трафика в транспортных подсетях 4G с использованием программного комплекса ONEPLAN RPLS-DB TE

Старший программист
Копосов Никита Федорович

Основные задачи системы

- Хранение в единой БД информации о структуре транспортной сети (площадки, сетевые элементы, ресурс емкости), маршрутах включения потоков, рабочих документов.
- Анализ загрузки транспортной сети, моделирование сети при возрастании нагрузки, определение потенциальных перегрузок (узких мест), планирование финансовых затрат на модернизацию транспортной сети.
- Поиск оптимальных маршрутов для потоков IP/MPLS/Ethernet, организации каналов E1, маршрутов защиты.
- Оптимизация маршрутов включения потоков на транспортной сети.
- Анализ конфигурации сети.
- Помощь в локализации аварийного элемента.
- Формирование отчетов и служебных записок.
- Визуализация транспортной сети на карте местности.



Сетевые элементы

Оконечные сетевые элементы:

- Прочие сетевые элементы
- Базовые станции
- Контроллеры

Транзитные сетевые элементы:

Мультиплексоры

- MUX для сетей SDH/PDH (E1)
- MUX (MBH/MBB) для сетей с пакетной передачей данных

Внутрисайтовые коммутационные сетевые элементы

- Прочие коммутирующие устройства
- Кросс-элементы (ручная кроссировка)

Двусайтовые транзитные элементы

- С полукомплектами (РРЛ, FM ...)
- Без полукомплектов

Оптоволоконные линии

- Для сетей SDH/PDH
- Для сетей с пакетной передачей данных



Проключения потоков IP/MPLS/Ethernet + E1

Потоки E1

- Автоматический / ручной поиск маршрута E1
- Прописанная коммутация каналов (основной маршрут + защита)
- Учет выполнения кроссировок

Потоки IP/MPLS/Ethernet

- Учет коммутация пакетов
- Динамическая / статическая скорость, Мб/сек
- Приоритеты для разных сервисов, CoS
- Задержки пакетов
- VLAN, VPN
- Обеспечение учета потоков данных (DATA) и управления (OAM) в пределах одной задачи поиска маршрутов
- Мониторинг и учет коллизий VLAN'ов.
- Обмен трафиком между БС 4G
- Контроль IP-адресов, таблица маршрутизации
- Поддержка разных технологий и вендоров



Быстрый поиск маршрутов

Поиск маршрутов. Создание проклячений.

Фиксированный E1 | IP/Ethernet

Поиск маршрутов для потоков IP/Ethernet.

Тип потока (канала)		RNC-IP - NodeB (Data) (Динамический IP/Ethernet)
1. Идентификатор потока		
2. Max (пиковая) скорость, Mbps		14
3. Среднее значение нагрузки, Mbps		2
4. Min (гарантированная) скорость, Mbps		2
5. Приоритет		Низкий

Тип потока (канала) управления		RNC-IP - NodeB (Data) (Динамический IP/Ethernet)
1. Идентификатор потока		
2. Max (пиковая) скорость, Mbps		14
3. Среднее значение нагрузки, Mbps		2
4. Min (гарантированная) скорость, Mbps		2
5. Приоритет		Низкий

Проложить от оконечного элемента (БС)		Node-B - 0006U
Площадка		78-0006
Адрес		пер. Гривцова, д.14

Проложить до оконечного элемента (Система управления)		Node-B - 1208U
Площадка		78-1208
Адрес		ул. Шкиперский проток, д. 19

Проложить до оконечного элемента (Контроллер)		Node-B - 1208U
Площадка		78-1208
Адрес		ул. Шкиперский проток, д. 19
VLAN		3000

Выбор количества неизвестных

1. Известен Контроллер и VLAN

2. Известен Контроллер

3. Автоматический выбор Контроллера и VLAN

Критерии оценки качества маршрута

Q1 - max незанятый (свободный) ресурс Высокий приоритет

Q2 - min кол-во переключений Средний приоритет

Q3 - max общий весовой коэффициент Низкий приоритет

Шаблоны проклячений

Шаблоны для потоков IP/Ethernet.

Наименование (шаблон именования) | Node-B - 1208U / port -- Node-B - 0006U / port

Описание

Тип потока (канала)		RNC-IP - NodeB (Data) (Динамический IP/Ethernet)
1. Идентификатор потока (метка)		
2. VLAN		3000
3. Max (пиковая) скорость, Mbps		14
4. Среднее значение нагрузки, Mbps		2
5. Min (гарантированная) скорость, Mbps		2
6. Приоритет		Низкий

Тип потока (канала) управления | RNC-IP - NodeB (Data) (Динамический IP/Ethernet)

От сетевого элемента		Node-B - 1208U
Площадка		78-1208
Адрес		ул. Шкиперский проток, д. 19

До сетевого элемента		Node-B - 0006U
----------------------	--	----------------

Поток DATA:

Желтым цветом подсвечены элементы, на которых не хватает портов для коммутации!

Node-B - 1208U	РРЛ 1208 - 0104 (100 90 90) Mbps	78-0104-BH02	CORE	78-0006-BH02	Node-B - 0006U
UMTS	RRL	MUX - BH 7705-SAR18		MUX - BH 7705-SAR8	UMTS
78-1208	78-1208 / 78-0104	78-0104		78-0006	78-0006

Поток OAM:

Желтым цветом подсвечены элементы, на которых не хватает портов для коммутации!

Node-B - 1208U	РРЛ 1208 - 0104 (100 90) Mbps	78-0104-BH02	CORE	78-0006-BH02	Node-B - 0006U
UMTS	RRL	MUX - BH 7705-SAR18		MUX - BH 7705-SAR8	UMTS
78-1208	78-1208 / 78-0104	78-0104		78-0006	78-0006



ИнфоТел

информационные технологии
и коммуникации

Оценка задержек IP-пакетов

Поток DATA:

Задержка пакетов: 0.198 мс.

RNC - 10	78-1406-BH01	MBH	78-0188-BH02	Node-B - 0188U
6	1/2/10	VLAN - 3001	1/2/6	EthCh
RNC	MUX - BH 7750-SR7	Метка - C0188	MUX - BH 7705-SARF	UMTS

Поток OAM:

MGW - 1	78-0000-BH14	MBH	78-0188-BH02	Node-B - 0188U
479	1/1/1	VLAN - 2001	1/2/6	EthCh
MGW	MUX - BH 7750-SR12	Метка - C0188	MUX - BH 7705-SARF	UMTS

Поток DATA:

Задержка пакетов: 0.955 мс.

RNC - 2	78-0001-BH05	MBH	78-0123-BH04	PP1 0228 - 0123	PP1 1200 - 0228	Node-B - 1200U
5	2/1/10	VLAN - 3001	5/1/16	Port 0	Port 0	EthCh
RNC	MUX - BH 7750-SR7	Метка - TR0228R2C1	MUX - BH 7750-SR7	RRL	RRL	UMTS

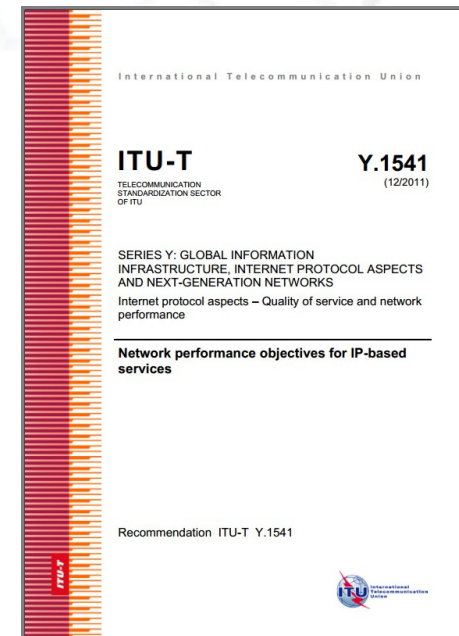
Поток OAM:

MGW - 1	78-0000-BH14	MBH	78-0123-BH04	PP1 0228 - 0123	PP1 1200 - 0228	Node-B - 1200U
133	1/1/1	VLAN - 2001	5/1/16	Port 0	Port 0	EthCh
MGW	MUX - BH 7750-SR12	Метка - TR0228R2C1	MUX - BH 7750-SR7	RRL	RRL	UMTS

Показатели качества обслуживания

Table 1 – IP network QoS class definitions and network performance objectives

Network performance parameter	Nature of network performance objective	QoS Classes					
		Class 0	Class 1	Class 2	Class 3	Class 4	Class 5 Unspecified
IPTD	Upper bound on the mean IPTD (Note 1)	100 ms	400 ms	100 ms	400 ms	1 s	U



ИнфоТел

информационные технологии
и коммуникации

Совместный анализ пропускной способности IP и E1

Планирование пропускной способности и определение узких мест на всей транспортной сети оператора (TDM и Ethernet).

Анализ пропускной способности транспортной сети [E1, IP/Ethernet]

Сохранить задание в БД | Загрузить / Удалить задание из БД

Общие настройки | Аналитическое задание | Аналитические результаты

Анализ пропускной способности сети

1. Методом распределения нагрузки мин. порциями
 2. Методом распределения нагрузки макс. порциями

Критерии оценки качества маршрута

Q3 - max общий весовой коэффициент | Высокий приоритет
Q2 - min колево переключений | Средний приоритет
Q1 - max незанятый (свободный) ресурс | Низкий приоритет

Анализировать E1
 Анализировать IP/Ethernet, Mbps
 Учитывать существующие проключения при анализе
 Учитывать текущую загрузку при анализе (GreenFields)

Настройка типов оценки

Тип оценки интервала	от (>)	до (<=)	Цвет для предупреждения
<input checked="" type="checkbox"/> 2.1) по загрузке РР-интервала, % E1	70	100	Красный
<input checked="" type="checkbox"/> 2.2) по загрузке РР-интервала, % Mbps	70	100	Красный
<input checked="" type="checkbox"/> 1.1) по загрузке РР-интервала, E1	70	100	Красный
<input checked="" type="checkbox"/> 2.4) по загрузке оптоволоконного интервала, % Mbps	70	100	Красный
<input checked="" type="checkbox"/> 2.2) по загрузке РР-интервала, % Mbps	1	70	Зеленый
<input checked="" type="checkbox"/> 2.4) по загрузке оптоволоконного интервала, % Mbps	1	70	Зеленый
<input checked="" type="checkbox"/> 2.1) по загрузке РР-интервала, % E1	0	70	Зеленый
<input checked="" type="checkbox"/> 2.3) по загрузке оптоволоконного интервала, % E1	0	70	Синий

Анализ | Закрыть

Показать в таблице только отмеченное оборудование

До оборудования

Оборудование	Площадка	Тип	Физкап
<input checked="" type="checkbox"/> RNC - 1	78-0000, 78-0000	RNC	Санкт-Петербург

Анализ | Закрыть

Оборудование	Площадка	Тип	Физкап	Q3	Q2	Q1	Дефицит пропускной способности, Mbps
<input checked="" type="checkbox"/> РР1 0075 - 0130		RRL		1.36	1	100	34.2
<input checked="" type="checkbox"/> РР1 1069 - 0105		RRL		0.65	1	100	34.1
<input checked="" type="checkbox"/> РР1 1930 - 0105		RRL		1.19	1	100	34.1
<input checked="" type="checkbox"/> T 78-0000-BH15 / 78-010		Fiber-optic IP		6.46	24	1000	339.3
<input checked="" type="checkbox"/> РР1 0190 - 0245		RRL		2.34	2	100	38
<input checked="" type="checkbox"/> РР1 0645 - 1822 (N)		RRL		25.17	2	100	38.1
<input checked="" type="checkbox"/> FM16 1134 - 0254		FM		1.07	2	100	38
<input checked="" type="checkbox"/> FM16 0498 - 0278		FM		4.89	2	100	38.1
<input checked="" type="checkbox"/> FM16 1135 - 0110		FM		0.41	2	100	38.1

Анализ | Закрыть

Результаты анализа:

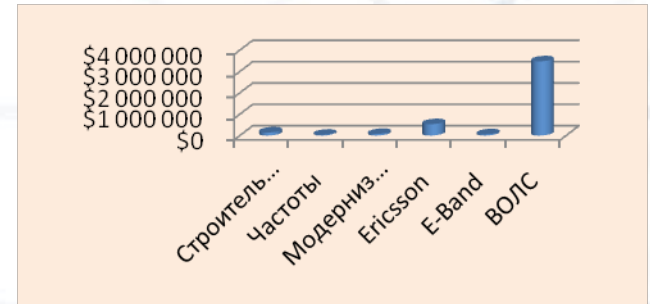
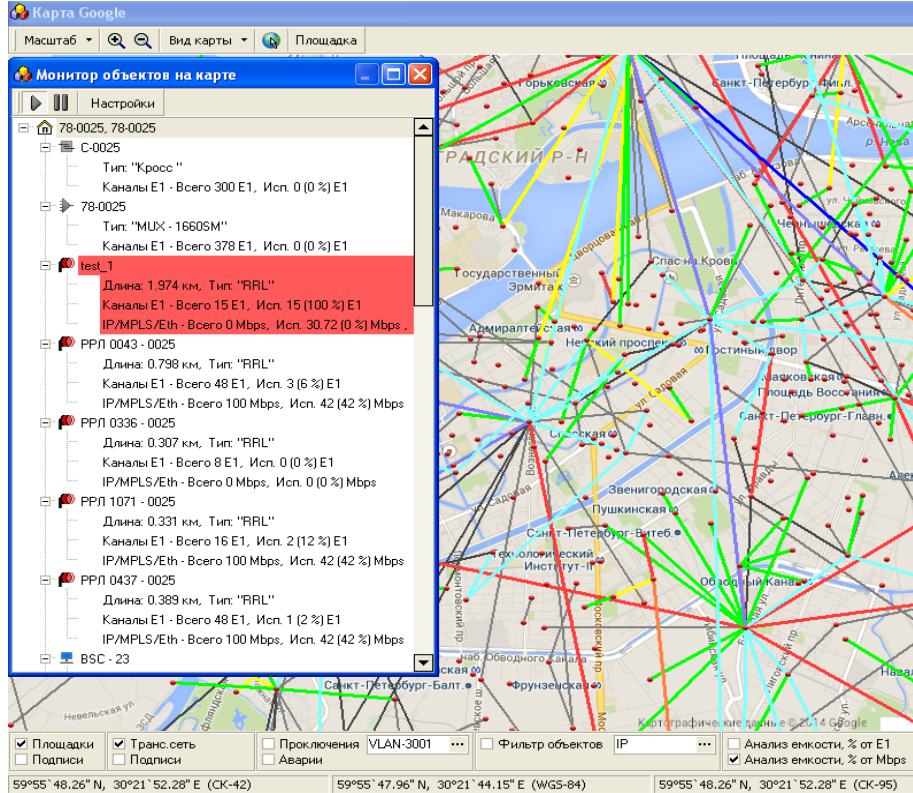
- ☹ определение участков с дефицитом пропускной способности;
- ☹ предложения по модернизации участков транспортной сети с TDM на Ethernet.
- ☹ расчет финансовых затрат на модернизацию транспортной сети.



ИнфоТел

информационные технологии
и коммуникации

Результаты инструмента анализа



Анализ пропускной способности транспортной сети

Анализ пропускной способности транспортной сети [E1, IP/Ethernet]

Сохранить задание в БД | Загрузить / Удалить задание из БД

Общие настройки | Аналитическое задание | Аналитические результаты

Общая статистика | Статистика по сетевым элементам | Подробные маршруты

Название: Найти

Название	Тип оборудования	Длина интервала, км	Кол-во потоков передачи данных (востребованность) IP/Ethernet	Макс. пропускная способность, Mbps	Общая аналитическая нагрузка, Mbps	Использовано при анализе, (% от макс. пропускной способности IP/Ethernet)	Дефицит пропускной способности, Mbps
РРЛ 1440 - 0105	RRL	2.06	10	100	394.38	394	294.38
РРЛ 1127 - 0130	RRL	0.57	4	100	168	168	68
T 78-0000-BH15 / 78-140	Fiber-optic IP	7.18	25	1000	1012.64	101	12.64
T 78-0204-BH02 / 78-012	Fiber-optic IP	6.58	22	1000	786.34	79	
T 78-0204-BH02 / 78-020	Fiber-optic IP	0	22	1000	786.34	79	
T 78-0237-BH03 / 78-000	Fiber-optic IP	8.73	15	1000	607.57	61	
T 78-0237-BH03 / 78-023	Fiber-optic IP	0	15	1000	607.57	61	
FM16 0221 - 0267	FM	1.05	2	100	42	42	
FM16 0225 - 1296	FM	0.74	2	100	42	42	
FM16 0442 - 1554	FM	0.94	1	100	42	42	
FM16 0443 - 1554	FM	0.75	1	100	42	42	
FM16 1007 - 0000	FM	0.81	1	100	42	42	
FM16 1014 - 1115	FM	0.57	2	100	42	42	
FM16 1191 - 0352	FM	5.53	1	100	42	42	
FM16 1195 - 0000	FM	3.52	1	100	42	42	
FM16 1258 - 0204	FM	2.56	1	100	42	42	
FM16 2024 - 0202	FM	1.39	1	100	42	42	
T 78-0123-BH04 / 78-050	Fiber-optic IP	8.9	10	1000	420	42	
T 78-0130-BH04 / 78-120	Fiber-optic IP	0.56	9	1000	361.62	36	
T 78-0353-BH02 / 78-009	Fiber-optic IP	1.11	8	1000	336	34	
T 78-0104-BH02 / 78-014	Fiber-optic IP	1.05	8	1000	328	33	
T 78-1201-BH02 / 78-015	Fiber-optic IP	2.51	8	1000	319.62	32	
T 78-0130-BH04 / 78-111	Fiber-optic IP	1.08	9	1000	291.95	29	
Total: 1868							

Анализ | Закрыть

Статистика для IP/Ethernet

1. Всего рассмотрено направлений потоков IP/Ethernet	507
2. Кол-во направлений потоков, для которых достаточно ресурса IP/Ethernet	387
3. Кол-во направлений потоков, для которых недостаточно ресурса IP/Ethernet	28
4. Кол-во направлений потоков, для которых нет ресурса IP/Ethernet	0
5. Кол-во направлений потоков, для которых не найдены маршруты IP/Ethernet	92
6. Обеспечено IP/Ethernet, %	78.4
7. Не обеспечено IP/Ethernet, %	21.6



ИнфоТел

информационные технологии
и коммуникации



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

ООО “ИнфоТел”

Россия, Санкт-Петербург

Тел./факс: +7 812 590-34-05

Моб. тел.: +7 921 740-92-77

Эл. почта: step@rpls.ru

www.rpls.ru