

Москва, Россия(117292, г. Москва, ул.Кедрова, д. 8, кор. 2), e-mail: nir@mti.edu.ru

6. Тутов А.В., Тутова Н.В., Ворожцов А.С. Моделирование процессов распределения ресурсов в облачных центрах обработки данных. Computer Science, T-Comm, Том II # 4-2017

7. Т.Н. Нишанбаев. Метод размещения облачных серверов в cloud-дата центре с распределенной структурой. Инфокоммуникации: сети, технологии, решения, 4(44) 2017.

8. Нишанбаев Т.Н. Оптимизационная модель формирования в распределенной сети виртуального вычислительного ресурса. Инфокоммуникации: сети, технологии, решения, 1(37) 2016.

9. Нишанбаев Т.Н. Формирование в гетерогенной среде виртуального вычислительного ресурса. В сб. трудов X международной отраслевой научно-технической конференции «ТЕХНОЛОГИИ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА». Москва, Март 2016

10. Nishanbayev T.N., Abdullaev M.M. Problems of the distributed systems in infocommunication media network with complex structure. ИТРА 2015 Tashkent 2015

11. Нишанбаев Т.Н.. Формализация задачи оптимального проектирования сетей следующего поколения. Инфокоммуникации: сети, технологии, решения, №1 (29) 2014.

Нишанбоев Туйгун Нишанбаевич

Д.т.н., профессор кафедры Сети и системы передачи данных Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада Ал-Хоразмий (ТУИТ) Тел.: +998 (90) 959-58-90

Эл. почта: tnnishanbayev@rambler.ru

Махмудов Салим Олимжонович

Ассистент кафедры Сети и системы передачи данных Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада Ал-Хоразмий (ТУИТ) Тел.: +998 (71) 238-65-83

Эл. почта: salim86@umail.uz

Абдуллаев Миржамол Миркамилович

Старший преподаватель кафедры Сети и системы передачи данных Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада Ал-Хоразмий (ТУИТ)

Тел.: +998 (93) 384-79-72

Эл. почта: abdullayev87@umail.uz

Nishonboyev T.N., Mahmudov S.O., Abdullayev M.M.

Formation and Placement of Virtual Servers in a Cloud-Center with a Distributed Structure

Abstract. It is proposed to form virtual servers (VS) in the data center with a distributed structure and to mix them, taking into consideration both the power of the physical computers installed in the respective segments and the busy traffic channels of the transport subnet of the data center. The feasibility of creating cloud servers of three categories with relatively smaller, medium and high performance is justified. The calculation of the virtual servers of the corresponding category is realized by dividing the total physical capacity of the data center based on the probabilistic evaluation of incoming requests. The number of virtual servers of different categories is performed on the basis the fulfillment of the specified reliability requirement. Placement of the virtual servers on physical computers is performed taking into account the power of the segment and access to it. The computational experiment demonstrates the effectiveness of the proposed method of forming and placing the virtual servers in the cloud-data center.

Keywords: cloud-data center, data center, cloud computing, virtual server, cloud server, virtual machine, physical server, structure, cloud controller.

УДК 654.154

М.Б. Абдужаппарова, С.А.Садчикова.

ЭТАПЫ РАСЧЁТА СЕТИ ШИРОКОПОЛОСНОГО ОПТИЧЕСКОГО ДОСТУПА

Применение на сетях доступа оптических технологий приводит к различным топологиям и структурам построения сетей доступа, требует разработки новых методов и подходов к планированию и оптимизации. В статье рассматриваются перспективные структуры оптических сетей доступа, состав и характеристики устройств участка "последней мили", производится постановка задачи планирования сетей широкополосного доступа.

Ключевые слова: оптические сети доступа, коммутатор доступа, пропускная способность, параметры трафика, формулы Эрланга, асинхронные IP сети.

Введение. Проведенный анализ существующего состояния и предпосылок развития сетей доступа, показывает, что главное изменение, происходящее в структурно-функциональных принципах построения - это применение на местных сетях связи узлов предоставления услуг Triple Play, которые все ближе "выносятся" к пользователю услуг. Эти изменения приводят к появлению и расширению границ для ее групповой части - транспортной сети доступа. При этом практически открытыми остаются

задачи, связанные с планированием и оптимизацией таких сетей [1,2,3].

Из-за технических характеристик, которые присущи большинству АЛ (многопарные кабели в ГТС и воздушные цепи в СТС), существующие ныне сети доступа становятся «узким горлом» для процесса введения новых видов инфокоммуникационных услуг, ориентированных на существенное расширение пропускной способности АЛ и/или на более высокие показатели качества передачи информации.

Эти факторы свидетельствуют об актуальности задачи качественной модернизации сетей долгосрочные перспективы развития сетей доступа, так и текущие проблемы – необходимость снижения капитальных затрат и эксплуатационных расходов на этот фрагмент телекоммуникационной системы.

1. Перспективные структуры оптических сетей доступа. В настоящее время Оператору доступны различные технологии для модернизации сетей доступа, а именно – проводные (wireline), беспроводные (wireless) и комбинированные (mixed). С точки зрения проводных технологий развитие именно оптических сетей доступа на сегодня является актуальной задачей. При этом необходимо определить преимущественный способ организации оптического доступа.

Особенностью проектируемого участка (см.рис.1) является прокладка оптического кабеля до здания и дальнейшая его разводка металлическими парами. Технологически сеть доступа состоит из: узла доступа, узла распределения, узла агрегации. Узел доступа представляет собой коммутатор L2/L3, к которому через медный UTP кабель подключается оконечное оборудование пользователя (как правило FastEthernet/GigabitEthernet). На практике, в связи с ограничением технологии передачи информации по медной витой паре (стандарт 802.x) величиной 100м, пользователями узла доступа являются жители многоквартирного дома или группы близко расположенных домов.

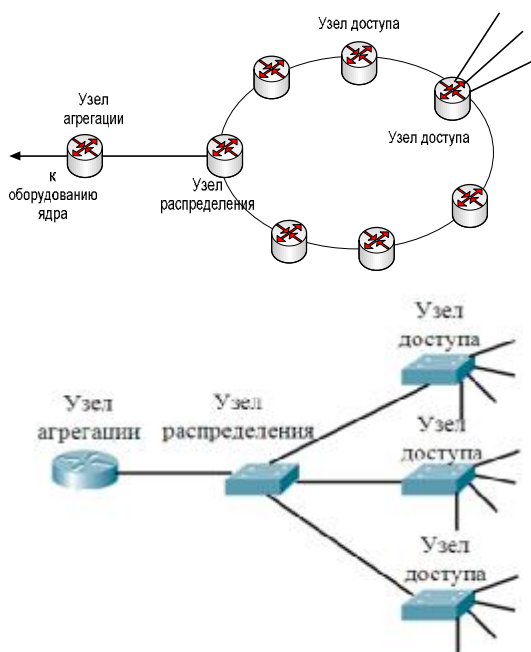


Рис.1. Пример проектируемого участка кольцевой и древовидной структуры

Оборудование узлов доступа соединяется между собой оптическим кабелем, образуя сеть кольцевой структуры. Один из узлов доступа связан с оборудованием ядра провайдера через узел агрегации и называется узлом распределения. Узел агрегации является узловой структурой транспортной сети доступа и агрегирует трафик с нескольких участков доступа.

доступа. При этом должны учитываться как

Оборудование узла распределения представляет собой маршрутизатор, который uplinkом 1-10Гбит/с стыкуется с маршрутизатором узла агрегации.

Оптические сети доступа, кроме оптического кабеля и линейных устройств, содержат также активные сетевые элементы – маршрутизаторы, коммутаторы доступа, DSLAM, которые имеют разную производительность и соответственно, очень большой ценовой разброс [4]. Необходимо разработать метод, который позволит рассчитывать оптимальные характеристики активных сетевых элементов на основе показателя оптимальная пропускная способность/оптимальная цена устройства.

2.Существующие методы расчёта сетей широкополосного доступа. Обзор методик расчёта сети доступа разнородного трафика (теоретических и инженерных) показал, инженерные методики позволяют рассчитать необходимое количество активного и пассивного оборудования, характеристики сети и дать общую оценку капитальных затрат на этапе предпроектных исследований. Их расчёты упираются на уже выбранную технологию сети доступа.

Стохастическая модель работы с данными от нескольких источников [5,7] имеет существенный недостаток – она подходит для обработки трафика в компьютерных сетях (Интернет-трафик), но не учитывает трафик приложений реального времени (телефония, видео вызов, видео конференц-связь), который должна обеспечить сеть доступа. Используя данную модель, невозможно правильно рассчитать оптимальные характеристики активных сетевых элементов на основе показателя оптимальная пропускная способность.

Метод расчёта параметров асинхронных IP сетей на основе применения формул Эрланга, который в литературе [6,8] описывается как простой и эффективный способ описания параметров трафика, являющихся основными параметрами QoS на сетях NGN, на самом деле содержит большое число переменных. На практике при создании общего метода расчёта становится сложным с высокой потребностью в компьютерных и человеческих мощностях с точки зрения вычислительной мощности.

Общая постановка задачи планирования сетей доступа выглядит следующим образом.

Заданы:

- территория (размеры, конфигурация), на которой планируется создать/модернизировать сеть доступа;
- количество и распределение абонентов по территории;
- виды услуг, которые могут быть востребованы абонентами (телефония, доступ в интернет, IPTV).

Необходимо определить:

- месторасположение узла предоставления услуг;

- число коммутаторов доступа;
- места размещения коммутаторов доступа;
- емкость коммутаторов доступа;
- технологию подключения коммутаторов доступа;
- структуру сети доступа на участке «коммутатор доступа – узел агрегации»;
- пропускную способность сети доступа на участке «коммутатор доступа – узел агрегации».

Напомним, что в качестве узла предоставления услуг может выступать коммутационная станция, коммутатор АТМ, а также другие средства распределения информации. Под коммутатором доступа понимается оборудование в зоне обслуживания узла предоставления услуг, которое по функциональному действию может соответствовать мультиплексору, концентратору, DSLAM.

Целью планирования сети доступа является исследование и анализ выбора технологий широкополосного абонентского доступа, разработка модели, метода расчёта пропускной способности широкополосных сетей абонентского доступа и программы расчёта пропускной способности для планирования уровня оптического доступа.

Поставленная цель обусловила необходимость решения следующих основных задач [9]:

- анализ проблем существующих сетей абонентского доступа Республики Узбекистан и пути их развития для внедрения широкополосного абонентского доступа;
- разработка автоматизированного метода для выбора технологии широкополосного абонентского доступа;
- разработка метода расчёта пропускной способности широкополосных сетей абонентского доступа;
- разработка математической модели для расчёта пропускной способности сетей доступа;
- разработка алгоритма и программы расчёта пропускной способности широкополосных сетей абонентского доступа.

Заключение. Проведенный анализ проблем существующих сетей абонентского доступа Республики Узбекистан для ТфОП позволил выявить основные недостатки этих сетей и определить пути их развития для внедрения широкополосного абонентского доступа на основе оптических технологий FTTC, FTTB, FTTH. Применение в сетях связи выделенных модулей приводит к различным топологиям и структурам построения сетей доступа, а следовательно, требует разработки новых методов и подходов к планированию и оптимизации.

На данный момент существуют три перспективные методики для расчёта параметров активных элементов оптической сети доступа – стохастическая модель работы с данными от нескольких источников, метод расчёта параметров асинхронных IP сетей на основе применения формул Эрланга, инженерные методики. Каждая из выбранных методик имеет свои достоинства и недостатки. Однако данные методики не отвечают

полностью задачам, сформулированным для расчёта оптической сети доступа.

Литература

1. С.Илич. FTTC: решение для широкополосных сетей доступа с оптимальной стоимостью. Вестник связи, №10, 2010
2. А.В.Никитин, И.Е.Никульский, А.А.Филиппов. Особенности внедрения технологий PON на сети оператора занимающего существенные рыночные позиции. – Вестник связи, 2009, №4, с.18–24.
3. L.Linqraten. Requirements to and architecture of hybrid broadband access networks//Teletronikk, 2006, – №2.
4. М.Б.Абдужаппарова. Анализ основных топологий построения пассивных оптических сетей. Международная НТК «Радиоэлектроника, информационные и телекоммуникационные технологии: проблемы и развитие» I том. Ташкент, 2015г., 386-388с.
5. S.Anick, D.Mitra and M.Sondhi.Stochastic theory of a data-handling system with multiple sources.Bell System Technical Journal, 61(8), pp. 1871-1894, October, 1982.
6. E.Chromý,T.Misuth. The Erlang Formulas and Traffic Description in Contact Centers. In: RTT 2009. Research in Telecommunication Technology : 11th International Conference. – Prague : CTU, 2009. - ISBN 978-80-01-04410-0
7. С.А.Садчикова, М.Б.Абдужаппарова. Методика проектирования оптической сети доступа. Ахбороткоммуникациялар: тармоқлар-технологиялар-ечимлар. Uicon.uz илмий-техник журналы №3(43), 2017 г., 26-31с.
8. М.Б.Абдужаппарова, С.А.Садчикова. Использование формул Эрланга для расчёта пропускной способности оптической сети доступа. Мухаммад ал-Хоразмий авлодлари илмий журнал, Ташкент, 2017 г., №1, 54-58с.
9. С.А.Садчикова, М.Б.Абдужаппарова. Метод расчёта пропускной способности оптической сети доступа. «Исследование различных направлений современной науки». Сборник материалов VIII Международной НПК, Москва, РФ, 2016 г., 956-963с.

Абдужаппарова Мубарак Балтабаевна

ТАТУ, старший преподаватель кафедры «Телекоммуникация Инжиниринги»
Тел.:+99890 1676429,
Эл.почта: mubarak_1967@mail.ru

Садчикова Светлана Александровна

ТАТУ, доцент кафедры «Телекоммуникация Инжиниринги»
Тел.:+99890 8057915,
Эл.почта: cbeta137@yahoo.com

Abdujapparova Mubarak Baltabaevna Sadchikova Svetlana Aleksadrovna Stages of Calculation of a Broadband Optical Access Network

Abstract. Application of optic technologies on the access network layer leads to different topologies and deployment structures of access networks as well as optimization and planning methods. This article considers the perspective optical access network structures and characteristics of “last mile” area devices and provisioning of key tasks and objectives for broadband access networks planning.

Key words: optical access networks, access switch, throughput, traffic parameters, Erlang formulas, asynchronous IP networks.