

Актуализация задач практической подготовки специалистов в современных условиях активно и продуктивно обсуждались на Форуме ITE в образовании (Минск 28–30 октября 2018 г., Минск)

В Союзном государстве Беларуси и России необходимо: стремиться к согласованию образовательных стандартов, названию специальностей и направлений подготовки специалистов; к разработке единых отраслевых технических стандартов (пример – страны ЕС); общих требований к диссертациям и содержанию паспортов научных специальностей; к выпуску учебной литературы единой для обеих ступеней обучения (в РФ был начат выпуск учебников для бакалавров); обеспечению мест производственных практик на передовых предприятиях для студентов РФ и РБ (а это касается и преподавателей); обмен преподавателями для чтения лекций и прохождения стажировок; возрождению отраслевых научно-исследовательских центров, институтов и лабораторий. В условиях прогресса информационных технологий и средств коммуникаций все более актуальным представляется улучшение взаимосвязи, преемственности курсового и дипломного проектирования, кооперации кафедр и организаций, включая межгосударственную в процессе подготовки специалистов.

Список использованных источников

1. Электронная библиотека диссертаций. URL: <https://www.dissercat.com> (дата обращения: 25.11.2021).

УДК 003.26+004.9

П.П. Урбанович¹, М.Д. Плонковский²

¹Белорусский государственный технологический университет
Минск, Беларусь

²Люблинский Католический университет Яна Павла II,
Люблин, Польша

ЭЛЕМЕНТЫ СОВРЕМЕННЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ И СЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Аннотация. В статье проанализированы важнейшие особенности цифровых трансформаций современных компьютерных сетей и сетевых технологий: сетевые

экосистемы и программно-определяемые сети, облачные сервисы и технологии, интернет вещей, виртуализация сетевых функций и качество взаимодействия.

P.P. Urbanovich¹, M.D. Plonkowski²

¹Belarusian State Technological University, Minsk, Belarus

²The John Paul II Catholic University of Lublin, Poland

ELEMENTS OF MODERN COMPUTER NETWORKS AND NETWORK TECHNOLOGIES

***Abstract.** In the article the most important features of digital transformations of modern computer networks and network technologies: network ecosystems and software-defined networking, cloud services and technologies, Internet of things, virtualization of network functions and the quality of experience are analyzed.*

В последнее время, особенно в период вынужденного перехода к дистанционной работе сотен миллионов человек, в том числе – в системе высшего образования [1] – по всему миру роль сетевого оборудования для малого и среднего бизнеса, для организации и проведения учебных занятий неизмеримо возросла. К этому следует добавить необходимость учета особенностей и угроз в киберпространстве [2, 3].

От базового сетевого оборудования, в равной мере пригодного для установки дома или на небольшом предприятии, до недавних пор не так уж много требовалось: обеспечить работу локальной сети и предоставить каждому ее узлу доступ к облачным сервисам и Интернету в целом. Теперь ситуация меняется принципиально: живые контакты с клиентами массированно переходят в онлайн, офис становится существенно распределенным, деловые встречи проводятся по видеоконференцсвязи.

Определены пять ключевых технологий, преобразующих сети [4]:

- программно-определяемые (или программно-реконфигурируемые) сети (Software-Defined Networking, SDN),
- облачные сервисы (CCS, Cloud Computing Services),
- Интернет вещей (Internet of Things, IoT),
- виртуализация сетевых функций (Network Functions Virtualization, NFV),
- качество взаимодействия (восприятия) (Quality of Experience, QoE).

Согласно прогнозам известной консалтинговой компании Gartner одним из трендов развития цифровых технологий становятся сетевые (цифровые) экосистемы (СЭС). Главный элемент любой СЭС –

технология единого входа (Single Sign-On), т. е. работа под единой учетной записью во множестве цифровых сервисов. Определение СЭС является достаточно общим и размытым. В наиболее общем виде СЭС – это web-соединение между пользователями, организациями и вещами, совместно использующими цифровую платформу. Структура современной сетевой экосистемы приведена на рис.1.

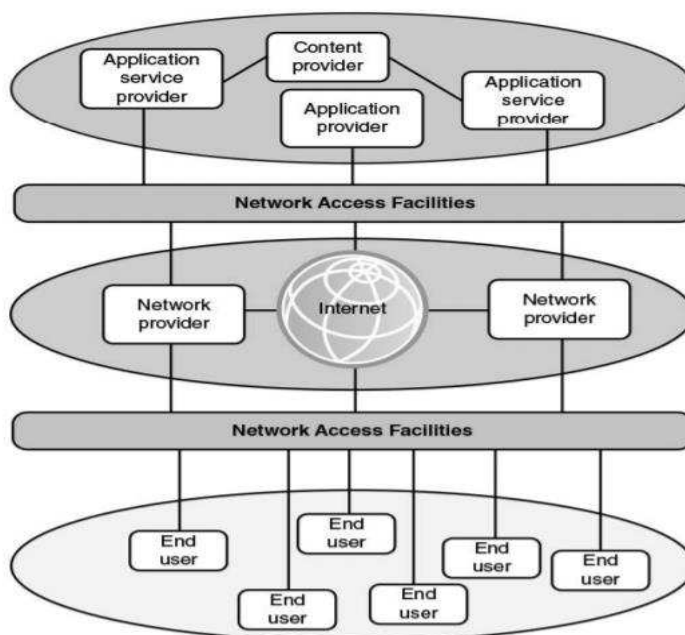


Рис. 1 – Современная сетевая экосистема [4]

Вся экосистема существует для предоставления услуг конечным пользователям. Термин конечный пользователь или просто пользователь используется здесь как очень общий термин, охватывающий пользователей, работающих на предприятии, или в общественных местах, или дома. Платформа пользователя (Network Access Facilities) может быть стационарной (например, ПК или рабочая станция), портативной (например, ноутбук) или мобильный (например, планшет или смартфон).

На рис.1 показаны три категории, представляющие интерес для пользователей:

- поставщики приложений (Application Providers) предоставляют приложения, которые работают на платформе пользователя (обычно – мобильная платформа);
- отдельной категорией провайдеров является провайдер прикладных услуг (Application Service Provider);

- поставщик контента (Content Provider) предоставляет данные, которые будут использоваться на устройстве пользователя (например, электронная почта, музыка, видео).

Стоит выделить два основных элемента современных сетей, в явном виде не изображенные на рис.1:

- сеть центров обработки данных (ЦОД); и ЦОДы крупных предприятий, и ЦОДы облачных провайдеров состоят из очень большого количества взаимосвязанных серверов. Обычно до 80% трафика данных находится в сети ЦОДа, и только 20% полагаются на внешние сети для достижения конечных пользователей;

- IoT (Internet of Things – интернет вещей) или облачная сеть.

Интернет прошел примерно четыре стадии эволюции, достигнув современной – IoT: технологии датчиков/исполнительных механизмов, состоящих из одноцелевых устройств, приобретаемых потребителями, ИТ-специалистами и специалистами операционных технологий, использующими Wi-Fi-связь, как часть более крупных систем, характеризующихся специфическими требованиями по безопасности [5].

Общие концепции облачных вычислений восходят к 1950-м годам. Однако реальные услуги облачных вычислений впервые стали доступны в начале 2000-х годов. В конце 2014 г. Google объявил, что у облачного сервиса Google Drive почти четверть миллиарда активных пользователей. технологии использования облачных вычислений в деталях могут отличаться, но общая идея может относиться к одному из трех решений, реализованных, в частности, в следующих системах:

- Amazon's EC2,
- Google App Engine,
- Berkeley Open Infrastructure for Network Computing (BOINC).

Особенности цифровых трансформаций обычно связывают с программно-определяемыми или программно-конфигурируемыми сетями (Software-Defined Networking, SDN), являющимися одной из форм виртуализации сетевых функций (Network Functions Virtualization, NFV). Технология SDN обеспечивает абстрагирование топологии сети и моделей данных для вышестоящих систем. Это дает возможность быстрого введения новых приложений, основанных на свойстве программируемости сети.

Развертывание новых услуг, модификации оборудования или услуг, делаются поочередно на каждом сетевом элементе и требуют тесной координации внутренних и внешних ресурсов оператора. Такая

монолитная организация делает операторскую сеть негибкой, затрудняет ввод новых услуг и функций, а также увеличивает зависимость оператора от специфических («проприетарных») решений конкретных вендоров. Поэтому, в настоящее время многие операторы выбрали путь цифровой трансформации на базе технологий SDN/NFV.

Понятие и характеристика «качество обслуживания» (Quality of Service, QoS) служило одним из главных элементов исследований и анализа в сетях связи более десяти лет. При этом акцент, как правило, делался на техническую составляющую качества обслуживания (оказание высококачественных услуг в реальном времени): например, передача голоса по IP или потоковое видео с целью повышения конкурентоспособности сетей TCP/IP на основе пакетной технологии.

В последнее время обычно используется параметр «качество восприятия» (Quality of Experience, QoE), которое перенаправляет внимание на конечного пользователя: на количественную оценку субъективного опыта пользователя, полученного от использования услуги.

Следует понимать, что QoS является объективной оценкой, а QoE – эмпирической, т. е. основывается на личном опыте. На субъективное мнение клиента может влиять мнение окружающих его людей.

Как суммирующий результат нашего анализа, на рис. 2 приведена общая схема взаимодействия компонентов современных сетей.

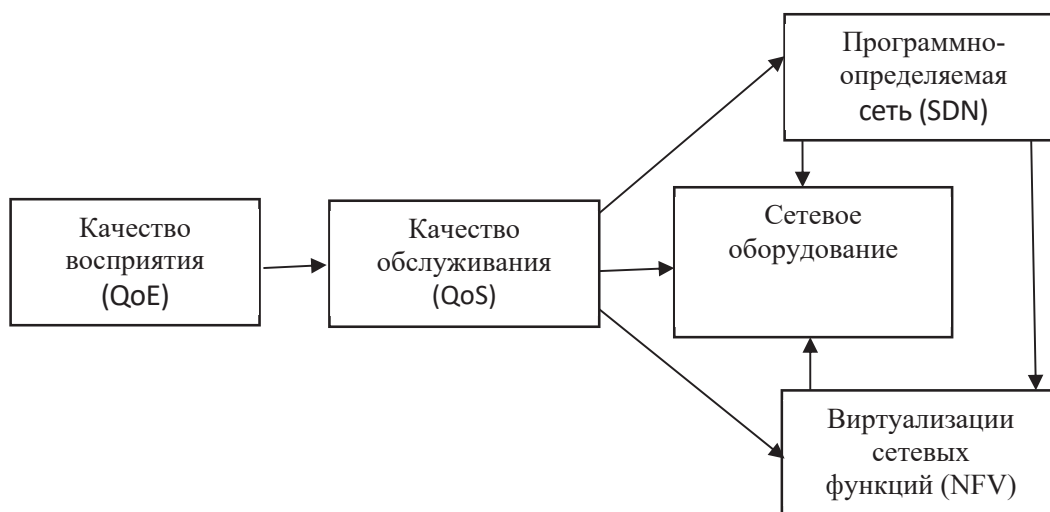


Рис. 2 – Общая схема взаимодействия компонентов современных сетей

Рассмотрим пример. Динамическая адаптивная потоковая передача через НТТР обеспечивает совместное решение для преодоления нестабильных сетевых условий, но ее сложная характеристика создает новые проблемы для объективного измерения качества видео (QoE). Чтобы проверить возможность обобщения и облегчить широкое использование методов измерения QoE в реальных приложениях, создаются специализированные базы данных (известна такая БД под названием: Waterloo Streaming QoE Database III, или SQoE-III). Такие БД состоят из большого числа потоковых видео (SQoE-III – из 450), созданных из разнообразного исходного контента и различных шаблонов искажения, с различными алгоритмами адаптации. Все потоковые видео оцениваются некоторым числом субъектов, и проводится всесторонняя оценка эффективности объективных моделей QoE с точки зрения их эффективности в прогнозировании субъективного QoE.

Список использованных источников

1. Урбанович, П. П. Дистанционное обучение: тенденция, естественный процесс или вынужденная мера? / П. П. Урбанович, Е.А. Блинова, Н. В. Ржеутская // Доклады VIII Международной научно-технической интернет-конференции «Информационные технологии в образовании, науке и производстве», Минск, 21–22.11.2020, [Электронный ресурс]: URL: <https://elib.belstu.by/handle/123456789/37344>, дата доступа: 13.11.2021.

2. Урбанович, П. П. Киберпространство: тренды, угрозы и безопасность / П. П. Урбанович // Интеграция и развитие научно-технического и образовательного сотрудничества – взгляд в будущее: сборник статей II Междунар. научно-техн. конф. "Минские научные чтения – 2019", Минск, 11–12 декабря 2019 г.: в 3 т. Т. 3. – Минск: БГТУ, 2020. – С. 180–185.

3. Кибербезопасность: больше чем защита?, [Электронный ресурс]: URL: <https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-global-information-security-survey-rus/%24FILE/ey-global-information-security-survey-rus.pdf>, дата доступа: 15.11.2021.

4. [Электронный ресурс]: URL: <https://mu.ac.in/wp-content/uploads/2021/01/Modern-Networking.pdf>, дата доступа: 13.11.2021.

5. Filipek, Ł. Internet of things: concepts, risks, security / Ł. Filipek, P. P. Urbanovich // Информационные технологии: материалы докладов 84-й научно-технической конференции, посвященной 90-летию юбилею

БГТУ и Дню белорусской науки (с международным участием), Минск, 03–14 февраля 2020 г. – Минск: БГТУ, 2020. – С. 10–14.

УДК 003.26+004.9

Ja. Wilk¹, P.P. Urbanovich²

¹The John Paul II Catholic University of Lublin, Poland

²Belarusian State Technological University, Minsk, Belarus

USERS DATA PROTECTION ON THE BASIS OF A WEB APPLICATION FOR STATUS MONITORING OF COMPUTER SERVICES

***Abstract.** The article (using a practical example) analyzes the main features of the choice of technologies and design tools, which, in combination with the implemented encryption and hashing tools, can provide comprehensive protection of user data based on a web application.*

Я. Вильк¹, П.П. Урбанович²

¹Люблинский Католический университет Яна Павла II
Люблин, Польша

²Белорусский государственный технологический университет
Минск, Беларусь

ЗАЩИТА ДАННЫХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ МОНИТОРИНГА СТАТУСА КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕРВИСОВ

***Аннотация.** В статье (на практическом примере) проанализированы основные особенности выбора технологий и средств проектирования, которые в сочетании с реализованными средствами шифрования и хеширования могут обеспечить комплексную защиту пользовательских данных на основе веб-приложения.*

Nowadays, the Internet has become quite a specific and amazing place that allows to connect tens or even hundreds of thousands of people around the world. However, for this reason, it has also become a place that is hard to control and huge steps should be taken to increase the security of the users themselves and the data sent over the network [1, 2].