

ОБ АВТОРЕ

Баланов Антон Николаевич имеет большой опыт руководства и консультирования в сфере ИТ-технологий. Работал топ-менеджером в крупных компаниях — таких, как Industrial and Commercial Bank of China (КНР), Caravan portal (ОАЭ), Банк ВТБ, Сбербанк России, VK; руководил разработками сервиса Gosuslugi.ru. Имеет степень MBA IT (CIA) и сертификации Microsoft, CompTIA, ISACA, PMI, SHRM, ПБА, HRCI, ISO, Six Sigma (Master Black Belt). Преподавал в следующих вузах и учебных центрах: Российском университете дружбы народов, СберУниверситете, Институте бизнеса и делового администрирования и Центре подготовки руководителей и команд цифровой трансформации (на базе Высшей школы государственного управления РАНХиГС). Автор десятков книг и научно-практических публикаций в профессиональных изданиях. Является советником Российской академии естественных наук.

Широкая эрудиция и глубокие профессиональные компетенции автора в сфере ИТ-технологий позволили ему создать книжную серию «Айтишный университет», один из выпусков которой находится перед вами.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава 1. Понимание цифровых телекоммуникаций	12
Введение	12
Введение в телекоммуникации: история, принципы и роль в современном цифровом обществе	13
Стандарты и протоколы в цифровых телекоммуникациях	16
Введение в цифровые сетевые архитектуры: от централизованных к распределенным и облачным	21
Трансформация телекоммуникаций: влияние 5G, IoT, ИИ и облачных технологий	25
Основы законодательства и регулирования в области цифровых телекоммуникаций	29
Заключение	33
Глава 2. Управление цифровыми телекоммуникационными сетями	35
Введение	35
Автоматизированный мониторинг и конфигурация сетевых устройств	36
Использование искусственного интеллекта и алгоритмов машинного обучения для управления производительностью сети	40
Цифровые системы мониторинга, биллинга и поддержки: интеграция и оптимизация	43
Автоматизированное обеспечение безопасности сетей: защита от внешних угроз и управление рисками	47

Применение аналитики и ИИ для определения узких мест и прогнозирования поведения сети	52
Заключение	56
Глава 3. Оптимизация цифровых телекоммуникационных сетей	57
Введение	57
Применение алгоритмов оптимизации для эффективного использования ресурсов телекоммуникаций	58
Технологии и стратегии обеспечения качества услуг (QoS) в цифровых сетях	61
Обеспечение качества опыта пользователя (QoE) в эпоху цифровизации	66
Внедрение автоматизированных систем для реализации политик управления трафиком и ресурсами	71
Использование искусственного интеллекта и машинного обучения для прогнозирования спроса и управления ресурсами	75
Заключение	81
Глава 4. Разработка и внедрение цифровых платформ телекоммуникаций	83
Введение	83
Введение в разработку цифровых платформ для предоставления Value-Added Services (VAS)	84
Интеграция цифровых платформ с существующими системами управления и сервисами	87
Разработка и управление цифровым контентом: стратегии монетизации и управление данными	89
Аналитика и ИИ для изучения предпочтений пользователей и оптимизации предложения услуг	94
Обеспечение соблюдения цифрового законодательства и отраслевых стандартов	98
Заключение	101

Глава 5. Управление и интеграция цифровых сервисов в телекоммуникациях	103
Введение	103
Переход к цифровым сервисам: управление и интеграция.	104
Автоматизация процессов поддержки сервисов и решения проблем	109
Использование аналитики и ИИ для улучшения уровня обслуживания клиентов	113
Интеграция телекоммуникационных систем с другими цифровыми платформами: облачные сервисы, социальные сети, электронная коммерция	117
Взгляд в будущее: прогнозы и тренды в сфере цифровых телекоммуникаций.	124
Заключение	127
Глава 6. Безопасность и конфиденциальность в цифровых телекоммуникациях	129
Введение	129
Цифровые угрозы и вызовы в сфере безопасности телекоммуникаций	130
Технологии и практики обеспечения безопасности в телекоммуникациях	135
Применение искусственного интеллекта и машинного обучения для обнаружения аномалий и предотвращения атак.	138
Обеспечение конфиденциальности данных и соблюдение законодательства о защите данных	141
Управление рисками и планирование восстановления после сбоев в сети	144
Заключение	147
Глава 7. Развитие телекоммуникационных технологий. 5G и за его пределами	149
Введение	149
Понимание технологии 5G и ее влияние на телекоммуникационную отрасль.	150
Использование искусственного интеллекта и машинного обучения для управления сетями 5G.	154

5G и интернет вещей (IoT): возможности и вызовы интеграции	157
Обеспечение безопасности в сетях 5G: решения и стратегии	160
Будущее телекоммуникаций: прогнозы и тренды после 5G	163
Заключение	166
Глава 8. Применение цифровых технологий в телекоммуникациях	168
Введение	168
Блокчейн в телекоммуникациях: применение, преимущества и вызовы	169
Использование искусственного интеллекта в телекоммуникационной отрасли	172
Большие данные и аналитика в телекоммуникациях	177
Облачные технологии и виртуализация функций сети (NFV) в телекоммуникациях	181
Применение технологии квантовых коммуникаций и вычислений в телекоммуникациях: текущее состояние и перспективы	185
Заключение	188
Глава 9. Стратегическое планирование и управление в телекоммуникациях	190
Введение	190
Стратегическое планирование в телекоммуникационной отрасли в эпоху цифровизации	191
Управление изменениями при цифровой трансформации телекоммуникаций	194
Управление стейкхолдерами и партнерствами в цифровых телекоммуникациях	198
Методологии и инструменты для управления проектами в телекоммуникациях	201
Построение устойчивых и адаптивных организационных структур в телекоммуникациях	207
Заключение	210

Глава 10. Выводы и взгляд в будущее цифровых телекоммуникаций	212
Введение	212
Основные выводы по управлению, оптимизации и интеграции в цифровых телекоммуникациях	214
Анализ текущих трендов и прогнозы по развитию телекоммуникаций	217
Роль искусственного интеллекта, машинного обучения и других цифровых технологий в будущем телекоммуникаций	220
Предполагаемые вызовы и возможности для телекоммуникационной отрасли	223
Мысли и рекомендации для будущего цифровых телекоммуникаций	226
Заключение	228

ГЛАВА 1

ПОНИМАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ

ВВЕДЕНИЕ

Цифровые телекоммуникации играют все более важную роль в современном обществе, обеспечивая связь и передачу данных на глобальном уровне. Они являются краеугольным камнем нашей современной информационной эпохи, обеспечивая связь между людьми, устройствами и системами. Понимание основных принципов, стандартов и технологий в цифровых телекоммуникациях становится все более важным для профессионалов и исследователей в этой области.

В данной главе мы погрузимся в мир цифровых телекоммуникаций, начиная с рассмотрения истории этой области и ее эволюции. Мы изучим основные принципы, на которых основаны цифровые телекоммуникации, и проанализируем их роль в современном цифровом обществе.

Одним из ключевых аспектов цифровых телекоммуникаций являются стандарты и протоколы, которые обеспечивают совместимость и эффективную передачу данных. Мы рассмотрим основные стандарты и протоколы, используемые в цифровых телекоммуникациях, и их влияние на развитие и совершенствование этой области.

Введение в цифровые сетевые архитектуры является неотъемлемой частью изучения цифровых телекоммуникаций. Мы рассмотрим развитие сетевых архитектур от централизованных к распределенным и облачным моделям, и изучим преимущества и вызовы, связанные с этими трансформациями.

Неотъемлемой частью современных цифровых телекоммуникаций является влияние таких технологий, как 5G, интер-

нет вещей (IoT), искусственный интеллект (ИИ) и облачные вычисления. Мы анализируем, как эти технологии изменяют телекоммуникационную отрасль и влияют на развитие новых сервисов и возможностей.

Наконец, мы ознакомимся с основами законодательства и регулирования в области цифровых телекоммуникаций. Понимание правовых и регуляторных аспектов является ключевым для обеспечения эффективной и безопасной эксплуатации цифровых телекоммуникационных систем.

Все эти аспекты вместе помогут нам получить глубокое понимание цифровых телекоммуникаций и их роли в современном обществе. Давайте начнем наш обзор и углубимся в увлекательный мир цифровых телекоммуникаций.

ВВЕДЕНИЕ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ: ИСТОРИЯ, ПРИНЦИПЫ И РОЛЬ В СОВРЕМЕННОМ ЦИФРОВОМ ОБЩЕСТВЕ

Телекоммуникации являются ключевой составляющей современного общества, обеспечивая передачу информации на большие расстояния с использованием различных средств связи. Они играют важную роль в обмене информацией, коммуникации между людьми и связи между устройствами.

История телекоммуникаций

Телекоммуникации имеют давнюю историю, начиная с примитивных форм коммуникации, таких как письма и посылки. Однако с развитием технологий телекоммуникации стали более быстрыми, эффективными и глобальными. Некоторые ключевые моменты в истории телекоммуникаций включают изобретение телеграфа Сэмюэлем Морзе в 1837 году, первую телефонную линию Александра Белла в 1876 году, изобретение радио Гулиельмо Маркони в конце 19 века, и разработку компьютерных сетей и Интернета во второй половине 20 века.

Принципы телекоммуникаций

а) *Передача сигнала.* Телекоммуникации предполагают передачу информации или сигнала от отправителя к получателю.

лю. Сигнал может быть звуковым, визуальным или электронным.

б) *Канал связи.* Для передачи сигнала используется канал связи, который может быть проводным (например, телефонные линии или оптоволоконные кабели) или беспроводным (например, радиоволны или спутниковые связи).

в) *Кодирование и декодирование.* Информация кодируется перед отправкой и декодируется при приеме для преобразования сигнала в понятную форму. Например, голосовой сигнал может быть преобразован в цифровой формат для передачи и затем обратно в аудиоформат при приеме.

г) *Модуляция.* В беспроводных коммуникациях информационный сигнал модулируется на несущую волну для передачи по радиочастотному спектру.

д) *Мультиплексирование.* Для оптимального использования каналов связи используется метод мультиплексирования, который позволяет передавать несколько сигналов одновременно.

Роль телекоммуникаций в современном цифровом обществе

Телекоммуникации играют важную роль в современном цифровом обществе. Они обеспечивают связь и обмен информацией на глобальном уровне, поддерживая коммуникацию между людьми и устройствами. Некоторые ключевые роли телекоммуникаций в современном обществе.

а) *Связь.* Телекоммуникации обеспечивают связь на расстоянии, позволяя людям обмениваться сообщениями, проводить телефонные разговоры, отправлять электронные письма, общаться в социальных сетях и другие формы коммуникации.

б) *Интернет.* Телекоммуникации играют ключевую роль в поддержке Интернета, который является основным каналом для доступа к информации, электронной коммерции, образованию, развлечениям и многому другому.

в) *Мобильная связь.* Мобильные телекоммуникации предоставляют возможность беспроводной связи, позволяя людям общаться посредством мобильных телефонов, смартфонов и других устройств в любое время и в любом месте.

г) *Промышленность*. В промышленных секторах телекоммуникации используются для управления и контроля промышленными системами, мониторинга и управления процессами, автоматизации производства и многих других целей.

д) *Безопасность*. Телекоммуникации играют важную роль в обеспечении безопасности общества. Они поддерживают системы видеонаблюдения, системы контроля доступа, системы тревоги и связи экстренных служб.

е) *Инновации*. Телекоммуникации являются основой для многих технологических инноваций, таких как интернет вещей (IoT), искусственный интеллект, облачные вычисления и другие современные технологии.

Таблица 1.1

Примеры телекоммуникационных технологий

<i>Технология</i>	<i>Описание</i>
Сотовая связь	Беспроводная технология передачи голоса и данных
Интернет	Глобальная сеть для обмена информацией и ресурсами
Оптоволокно	Высокоскоростная проводная передача данных
Wi-Fi	Беспроводная локальная сеть для подключения устройств
Через спутник	Передача данных через спутниковую связь

Пример.

Представим ситуацию, когда два человека, Настя и Антон, находятся на разных континентах и хотят общаться между собой. С помощью телекоммуникационных технологий они могут осуществить связь.

1. Настя использует свой смартфон для совершения голосового вызова на номер Антона.

2. Голосовой сигнал Насти кодируется в цифровой формат и передается по сотовой сети.

3. Сигнал достигает телекоммуникационного оператора, который маршрутизирует его через Интернет.

4. Сигнал проходит через оптоволоконные кабели и другие сетевые узлы, пока не достигает континента Антона.

5. Сигнал поступает к телекоммуникационному оператору на континенте Антона и передается по сотовой сети до его смартфона.

6. Сигнал декодируется на смартфоне Антона, и он может услышать голос Насти.

Этот пример демонстрирует, как телекоммуникационные технологии обеспечивают связь и обмен информацией на длинные расстояния, даже при использовании разных видов сетей и устройств.

Телекоммуникации играют важную роль в современном цифровом обществе, обеспечивая связь, доступ к информации и инфраструктуру для развития цифровых технологий. Эти принципы и технологии позволяют людям быть связанными и обмениваться информацией, что существенно влияет на различные сферы жизни, включая коммуникацию, бизнес, образование и развлечения.

СТАНДАРТЫ И ПРОТОКОЛЫ В ЦИФРОВЫХ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯХ

В цифровых телекоммуникациях существует ряд стандартов и протоколов, которые определяют правила и форматы передачи данных между устройствами и сетями. Эти стандарты и протоколы обеспечивают совместимость и эффективную коммуникацию между различными системами.

Ключевые стандарты и протоколы в цифровых телекоммуникациях

1. *TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)*. TCP/IP является основным протоколом для передачи данных в Интернете. Он обеспечивает надежную доставку данных и их маршрутизацию через сети. Протокол TCP отвечает за установление и поддержание соединений между устройствами, а про-

токол IP обеспечивает адресацию и маршрутизацию пакетов данных.

2. *Ethernet*. Ethernet является одним из наиболее широко используемых стандартов локальных сетей (LAN). Он определяет метод передачи данных по физической сети и форматы фреймов для коммуникации между устройствами в сети. Ethernet использует различные скорости передачи данных, такие как 10 Mbps, 100 Mbps, 1 Gbps и более.

3. *Wi-Fi (Wireless Fidelity)*. Wi-Fi представляет собой набор стандартов беспроводной связи, которые позволяют устройствам подключаться к беспроводным сетям и передавать данные через радиоволны. Стандарты Wi-Fi, такие как 802.11b, 802.11g, 802.11n и 802.11ac, определяют протоколы и спецификации для беспроводной связи.

4. *Bluetooth*. Bluetooth — это стандарт беспроводной связи, который обеспечивает краткодистанционное соединение между устройствами, такими как смартфоны, наушники, клавиатуры и другие периферийные устройства. Он использует радиочастотные волны для обмена данными между устройствами.

5. *GSM (Global System for Mobile Communications)*. GSM является стандартом мобильных телефонных сетей, широко используемым во всем мире. Он определяет протоколы и спецификации для передачи голосовых и данных сигналов между мобильными устройствами и сетевыми операторами.

6. *4G LTE (Long-Term Evolution)*. 4G LTE — это стандарт беспроводной связи следующего поколения, который обеспечивает высокую скорость передачи данных для мобильных устройств. Он используется для передачи данных, видео и голосовых коммуникаций на современных смартфонах и других мобильных устройствах.

7. *VoIP (Voice over Internet Protocol)*. VoIP — это технология, которая позволяет передавать голосовую связь через Интернет или IP-сети. Протоколы, такие как SIP (Session Initiation Protocol) и RTP (Real-Time Transport Protocol), используются для установления и передачи голосовых вызовов в VoIP.

8. *DNS (Domain Name System)*. DNS — это система, которая преобразует доменные имена (например, www.example.com)

в IP-адреса, позволяя устройствам находить и связываться с веб-серверами и другими сетевыми ресурсами. DNS использует стандарты и протоколы, такие как UDP (User Datagram Protocol) и TCP/IP, для обмена запросами и ответами между DNS-серверами и клиентами.

Таблица 1.2

Пример, отражающей основные стандарты и протоколы в цифровых телекоммуникациях

Стандарт/ Протокол	Описание
Ethernet	Стандарт для проводной локальной сети, обеспечивает передачу данных по проводным соединениям.
TCP/IP	Набор протоколов, используемых для связи в сетях TCP/IP, включая протоколы IP, TCP, UDP, ICMP и другие.
Wi-Fi	Стандарт беспроводной связи, позволяющий устройствам подключаться к сетям через радиоволны.
Bluetooth	Беспроводной стандарт для связи между устройствами на коротких расстояниях, используется для подключения гаджетов.

2. Стандарты и протоколы для сетевой коммутации

- *VLAN*. VLAN (Virtual Local Area Network) позволяет разделять сеть на виртуальные сети для повышения безопасности и улучшения управления трафиком.
- *Spanning Tree Protocol (STP)*. STP позволяет предотвращать петли в сети, обеспечивая избыточность и отказоустойчивость.
- *MPLS (Multiprotocol Label Switching)*. MPLS используется для оптимизации и управления потоками данных в сети, позволяя устанавливать «метки» для передачи данных по оптимальному пути.

Конец ознакомительного фрагмента.
Приобрести книгу можно
в интернет-магазине
«Электронный универс»
e-Univers.ru