

АРХИТЕКТУРА ПОСТРОЕНИЯ СЕТИ ИНТЕРНЕТ В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Вашикевич В.В.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Нагулевич Р.С. – магистр экономических наук, ст. преподаватель кафедры ЭИ

Аннотация. В работе рассматривается базовая архитектура сети Интернет как фундаментальной основы современных информационных систем. Раскрываются ключевые принципы построения глобальных сетей: стек протоколов TCP/IP, маршрутизация пакетов и иерархическая структура связей. Проанализированы уровни сетевого взаимодействия, подходы к адресации (IPv4, IPv6) и принципы отказоустойчивости. Данный анализ обеспечивает понимание механизмов надежной и масштабируемой передачи данных, необходимых для проектирования распределенных программных комплексов.

Ключевые слова: Архитектура Интернета, стек протоколов TCP/IP, маршрутизация, коммутация пакетов, IP-адресация, IPv4, IPv6, децентрализация, отказоустойчивость, иерархия провайдеров (Tier-1, Tier-2, Tier-3), протоколы прикладного уровня (HTTP, FTP, DNS), транспортный уровень (TCP, UDP), сетевой уровень, Интернет вещей (IoT), цифровая экономика.

Введение. В современном мире Интернет стал неотъемлемой средой для функционирования любых бизнес-процессов и информационных систем. Локальные вычислительные сети способны решать узкие задачи предприятий, однако глобальная интеграция и облачные вычисления требуют принципиально иного масштаба.

Ключевая задача архитектуры Интернета – обеспечение надежной, высокоскоростной и безопасной передачи данных между миллионами разнородных узлов. Простое физическое соединение компьютеров не позволяет масштабировать сеть. Решение этой проблемы обеспечивают унифицированные технологии сетевой архитектуры и стандартизированные протоколы обмена данными. Концепция децентрализованной маршрутизации является связующим звеном в ИТ-экосистеме: она объединяет конечные устройства, дата-центры и магистральные каналы связи в единое логическое пространство.

Цель современной сетевой архитектуры – предоставить пользователям и приложениям возможность за миллисекунды устанавливать соединения и обмениваться данными вне зависимости от их географического положения и аппаратного обеспечения.

Основная часть. основополагающие принципы построения сети Интернет включают:

- коммутацию пакетов (разделение потока данных на независимые блоки для эффективной загрузки каналов);
- децентрализацию и отказоустойчивость (отсутствие единой точки отказа, возможность динамического изменения маршрутов);
- независимость от среды передачи данных (пакеты могут передаваться по оптоволокну, радиоканалам или медным кабелям).

Физическая архитектура Интернета строится по строгому иерархическому принципу клиент-провайдер. Основой служат высокоскоростные магистральные сети уровня Tier-1 (глобальные операторы связи), которые не платят друг другу за трафик. К ним подключаются национальные и региональные провайдеры (Tier-2), которые, в свою очередь, раздают транзит локальным провайдерам (Tier-3), обеспечивающим доступ «последней мили» конечным потребителям и предприятиям.

Центральное понятие логической архитектуры Интернета – стек протоколов TCP/IP, ставший промышленным стандартом. Он регламентирует правила взаимодействия устройств и включает четыре базовых уровня:

- прикладной уровень (HTTP, FTP, DNS) – протоколы, обеспечивающие взаимодействие сетевых приложений и сервисов с пользователем;
- транспортный уровень (TCP, UDP) – отвечает за надежную доставку сообщений от процесса к процессу, контроль целостности и управление потоком (в случае TCP);
- сетевой уровень (IP, ICMP) – базовая логическая адресация узлов и выбор оптимального пути следования пакета (маршрутизация);
- канальный и физический уровни – преобразование логических битов в физические сигналы (Ethernet, Wi-Fi) и их передача по аппаратному каналу.

Жизненно важным механизмом работы сети является система глобальной IP-адресации. В связи с исчерпанием адресного пространства классического протокола IPv4 (32-битная архитектура), в современной сетевой инженерии активно внедряется протокол IPv6 (128-битная архитектура), обеспечивающий практически безграничное количество уникальных адресов для концепции «Интернета вещей» (IoT).

Навигация в этой глобальной системе осуществляется с помощью протоколов динамической маршрутизации (таких как BGP на глобальном уровне и OSPF во внутренних сетях).

Заключение. Исходя из результатов проведенного анализа, можно сделать вывод о колоссальной практической значимости и гибкости архитектуры Интернета.

Выступая универсальным транспортным механизмом, эта архитектура обеспечивает трансформацию сложных физических связей в прозрачную среду для разработчиков и инженеров. Это позволяет специалистам проектировать масштабируемые веб-приложения, автоматизированные системы управления и распределенные базы данных.

В итоге, глубокое понимание принципов построения сети Интернет дает ИТ-специалистам возможность создавать отказоустойчивые и высокопроизводительные программные продукты, что является определяющим фактором развития цифровой экономики.

Список литературы

1. Олифер, В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. – 5-е изд. – СПб. : Питер, 2016. – 992 с.
2. Таненбаум, Э. Компьютерные сети / Э. Таненбаум, Д. Уэзеролл. – 5-е изд. – СПб. : Питер, 2012. – 960 с.
3. Куроуз, Дж. Компьютерные сети. Нисходящий подход / Дж. Куроуз, К. Росс. – 6-е изд. – М. : Эксмо, 2016. – 912 с.

UDC 004.72

ARCHITECTURE OF THE INTERNET NETWORK IN THE CONTEXT OF MODERN INFORMATION SYSTEMS

Vashkevich V.V.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Nagulevich R.S. – Senior Lecturer, Master of Economic Sciences

Annotation. The paper examines the basic architecture of the Internet network as a fundamental foundation of modern information systems. The key principles of building global networks are revealed: the TCP/IP protocol stack, packet routing and hierarchical structure of connections. The levels of network interaction, addressing approaches (IPv4, IPv6) and principles of fault tolerance are analyzed. This analysis provides an understanding of the mechanisms of reliable and scalable data transmission necessary for the design of distributed software systems.

Keywords: Internet architecture, TCP/IP protocol stack, routing, packet switching, IP addressing, IPv4, IPv6, decentralization, fault tolerance, provider hierarchy (Tier-1, Tier-2, Tier-3), application layer protocols (HTTP, FTP, DNS), transport layer (TCP, UDP), network layer, Internet of Things (IoT), digital economy.