Технологии в интеллектуальных системах управления в IoT · 4 курс, бакалавриат

ЛЕКЦИЯ 14

Сравнительный анализ особенностей смарт-ИСУ IoT в среде TIA Portal с визуализацией в среде WinCC на реальных технологических процессах

IoT-сети: компоненты, критерии выбора, интеграция с TIA Portal

Бельгибаев Бауржан Абдрахимович
д.т.н., доцент, кафедра «Искусственный интеллект и big data»
КазНУ им. аль-Фараби

IoT-сеть: определение

Для запуска успешного IoT-проекта необходимо надежное соединение между устройствами/датчиками и вашей IoT-платформой. Но как выбрать сетевую технологию, которая будет хорошо подходить для создания прототипа технологического процесса?

Для начала создадим IoT-сеть и опишем наиболее распространенные варианты их реализации. На практике получили распространение IoT-сети в протоколе ZigBee.

IoT-сеть

Сеть с физически взаимосвязанными объектами, оснащенными датчиками, умными устройствами, которые подключаются и обмениваются данными с другими устройствами и системами без вмешательства человека.

TIA Portal

TIA Portal (Totally Integrated Automation Portal) — это единая инженерная платформа от компании Siemens, предназначенная для проектирования, программирования, настройки и диагностики систем автоматизации технологических процессов. [1, 2, 3]

Основные компоненты и возможности

- **SIMATIC STEP 7** — инструмент для программирования и настройки контроллеров SIMATIC (S7-1200, S7-1500, S7-300, S7-400). [1, 2]
- **SIMATIC WinCC (Unified)** — среда для создания человеко-машинного интерфейса (HMI-панелей и SCADA-систем). [1, 2]
- **SINAMICS Startdrive** — встроенный модуль для настройки и интеграции преобразователей частоты SINAMICS. [1]
- **Поддерживаемые языки программирования** — LAD (релейные схемы), FBD (функциональные блоковые диаграммы), SCL (текстовый язык на базе Pascal/C), STL и GRAPH (для последовательных процессов). [1]
- **Современные функции** — поддержка облачного инжиниринга (TIA Portal Cloud), цифровых двойников и ИИ-помощников (например, Eigen Engineering Agent)

Критерии выбора беспроводной сети

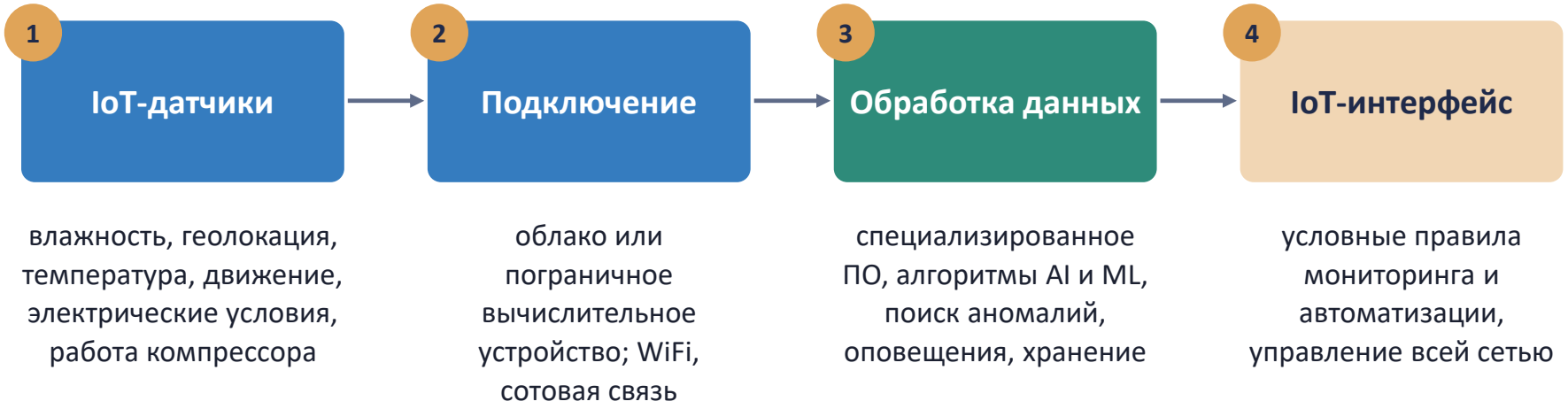
Второе, на что следует обратить внимание, — это понимание бизнес-требований и целей приложения, после чего можно переходить к выбору типа беспроводной сети и технологии протокола IoT на основе следующих критериев:

Зона покрытия	**Потребляемая мощность**	**Плотность объектов**	**Объем и характер данных**
Затраты	**Безопасность**	**Окружение устройства**	**и т. д.**

Учитывая вышеперечисленные критерии, которые должны стать определяющими факторами для вашего решения, необходимо сосредоточиться на конкретном сценарии использования. Рассмотрим основные типы беспроводных сетей, чтобы оценить каждый из них для принятия решения и выбора оптимального технологического стека.

Схема 1. Компоненты сети IoT

Сеть IoT функционирует за счет установления соединений между устройствами, датчиками и системами для облегчения обмена данными, проведения анализа и получения практических выводов.



IoT-датчики

Датчики составляют основу любой системы IoT. Они используются в сетях IoT для сбора данных в определенных местах или из определенных источников.

Датчики IoT, как правило, небольшие, экономичные, хорошо настраиваемые и способные отслеживать широкий спектр переменных.

Например, они могут измерять уровень влажности, отслеживать геолокацию, регистрировать колебания температуры, обнаруживать движение, контролировать электрические условия, отслеживать работу компрессора и многое другое.

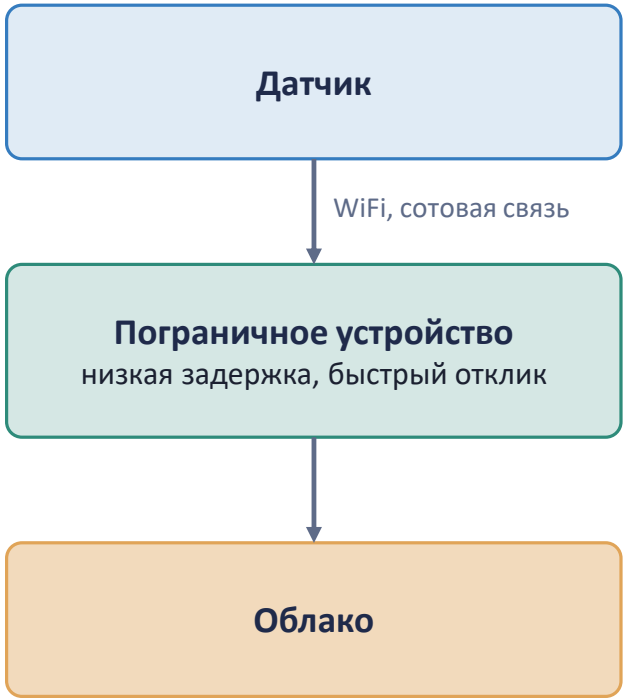


Возможность подключения к IoT

Данные, собранные датчиками, передаются в облако или на пограничное вычислительное устройство для обработки. Выбор способа подключения зависит от конкретных задач системы.

Если важна низкая задержка и быстрое время отклика, можно отдать предпочтение пограничным вычислительным устройствам, поскольку они сокращают расстояние между датчиком и сервером.

Среди различных вариантов беспроводного подключения наиболее популярными являются WiFi и сотовая связь.



Обработка данных и IoT-интерфейс

Обработка данных IoT

После того как данные попадают в облако или на пограничный сервер, они подвергаются анализу с помощью специализированного программного обеспечения, а затем сохраняются. Анализ данных обычно выполняется с помощью алгоритмов искусственного интеллекта (AI) и машинного обучения (ML). Эти алгоритмы помогают выявлять аномалии и отклонения от нормальных закономерностей, вызывая соответствующие действия или оповещения.

IoT-интерфейс

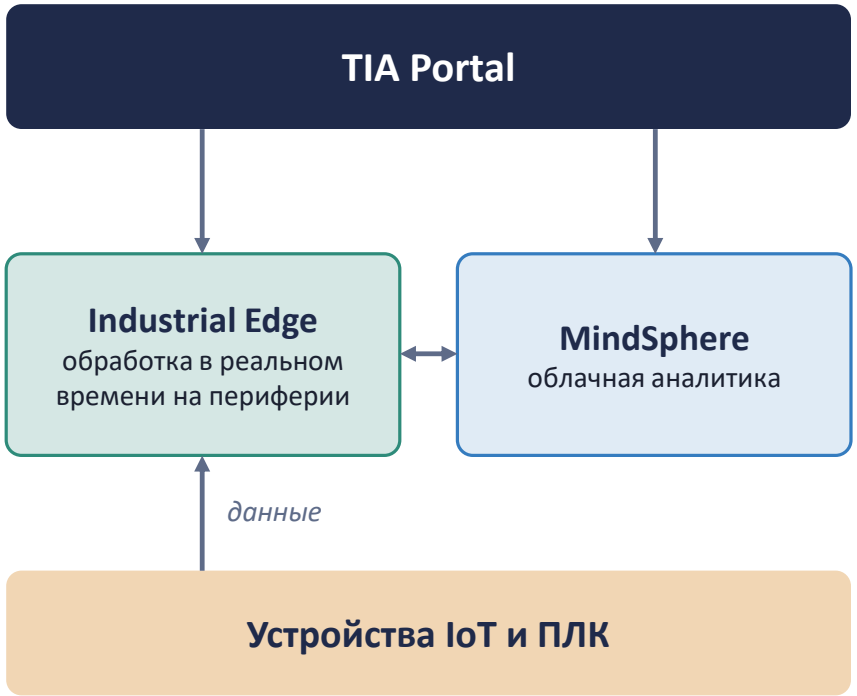
IoT-интерфейс может быть представлен любым внутренним интерфейсом, через который можно управлять всей IoT-сетью. Администраторы устанавливают условные правила, которые диктуют процессы мониторинга и автоматизации. Определяя эти правила, они обеспечивают работу сети IoT в соответствии с заданными параметрами, что позволяет эффективно управлять и контролировать процесс.

Схема 2. TIA Portal в экосистеме IoT

TIA Portal интегрируется с платформами Siemens Industrial Edge и MindSphere, обеспечивая периферийные вычисления и приложения IoT.

Он обеспечивает обработку данных в реальном времени на периферии, подключение к облачной аналитике и бесшовную интеграцию с устройствами IoT.

Это улучшает принятие решений на основе данных и оптимизирует промышленные процессы.



Итоги

Выбор сети

Определяется критериями: покрытие, мощность, плотность, данные, затраты, безопасность, окружение.

Компоненты IoT

Датчики, подключение, обработка данных (AI/ML) и интерфейс с правилами мониторинга.

TIA Portal

Интеграция с Industrial Edge и MindSphere: периферийные вычисления и облачная аналитика.