

# КОММУНИКАЦИОННЫЙ ИНТЕРФЕЙС ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ

Влацкая И.В., канд. техн. наук, доцент, Пономарева Н.Н.  
Оренбургский государственный университет

Одним из перспективных направлений в развитии промышленности является внедрение промышленного интернета вещей на производстве.

Промышленный интернет вещей (Industrial Internet of Things, IIoT) – это многоуровневая система, которая включает в свой состав различные контроллеры и датчики, установленные на конкретных устройствах и установках промышленного объекта, средства, передающие собираемые данные, и средства, визуализирующие эти данные, инструменты для аналитики и интерпретации получаемой информации и другие составляющие. [1]

Внедрение промышленного интернета вещей имеет множество преимуществ: начиная от мониторинга за производством в режиме реального времени и заканчивая полностью автоматизированным производством, позволяющим исключить вмешательства человека. А потребитель может отследить всю цепочку производства продукта или устройства, которое он держит в руках.

Не все предприятия видят явную выгоду от внедрения промышленного интернета вещей. Распространено мнение, что IIoT подразумевает хранение всех данных в открытом виде и он совершенно не защищен, что несет только лишние угрозы для предприятий.

Промышленный интернет вещей является безопасным и его внедрение на предприятие несет максимум выгоды и минимум опасности. Для того чтобы продемонстрировать преимущества IIoT необходимо спроектировать и разработать коммуникационный интерфейс. Он покажет, каким образом осуществляется обмен данными между промышленными устройствами или оборудованием внутри многоуровневой системы. Таким образом, решение будет наглядным, но не требует больших затрат для демонстрации.

Поскольку промышленный интернет вещей на российском рынке достаточно новое решение, ознакомиться с тем, как устроены внутри платформы IIoT, представленные на рынке, не представляется возможным. Поэтому в сравнении аналогов рассматриваются именно платформы для промышленного интернета вещей, но критерии, по которым они сравниваются, взяты именно в отношении коммуникационных интерфейсов. [2]

В таблице 1 приведено сравнение существующих решений.

Таблица 1 - Сравнение существующих решений

Технология	«Стриж»	Tarantool IIoT	ThingsPro
Критерий			

Промышленная облачная платформа	+	+	+
Безопасность	+	-	+
Интеграция в существующие решения	-	+	-
Резервное копирование данных	+	+	-
Удаленный доступ к системе	-	+	+

Промышленная облачная платформа – это то, без чего не может существовать ИИТ. Она подразумевает три составляющих:

- подключение к различным устройствам и системам;
- аналитика больших данных;
- разработка собственных приложений.

В рамках данной работы внимание уделено аналитике больших данных.

Под безопасностью понимается защищенность системы в целом от всех возможных кибер-угроз.

Функции системы ориентированы на интеграцию с существующими решениями на предприятии, что позволяет использовать часть готовых решений, а не заново разрабатывать систему.

Резервное копирование данных – необходимая функция, позволяющая в случае успешно проведенной атаки на предприятие иметь возможность восстановить утраченные данные.

Удаленный доступ к системе подразумевает возможность подключения к системе не только с рабочей станции, но и с телефона, если есть такая необходимость.

Таким образом, разрабатываемый интерфейс должен иметь в своем составе облачную платформу для возможности аналитики больших данных, собираемых с предприятия, быть защищенным от всех известных угроз и от угроз, выявленных в модели нарушителя, разработанной для конкретной системы, иметь возможность интеграции в существующие системы на предприятии; обеспечивать резервное копирование данных в хранилище, которое будет определяться с директором предприятия, для которого разрабатывается данный интерфейс, позволять удаленно подключаться для возможности своевременного управления.

Согласно документу [3], изданному Консорциумом промышленного Интернета, сопоставление эталонной трехуровневой архитектуры и функциональных модулей для промышленного интернета вещей представлено на рисунке 1.

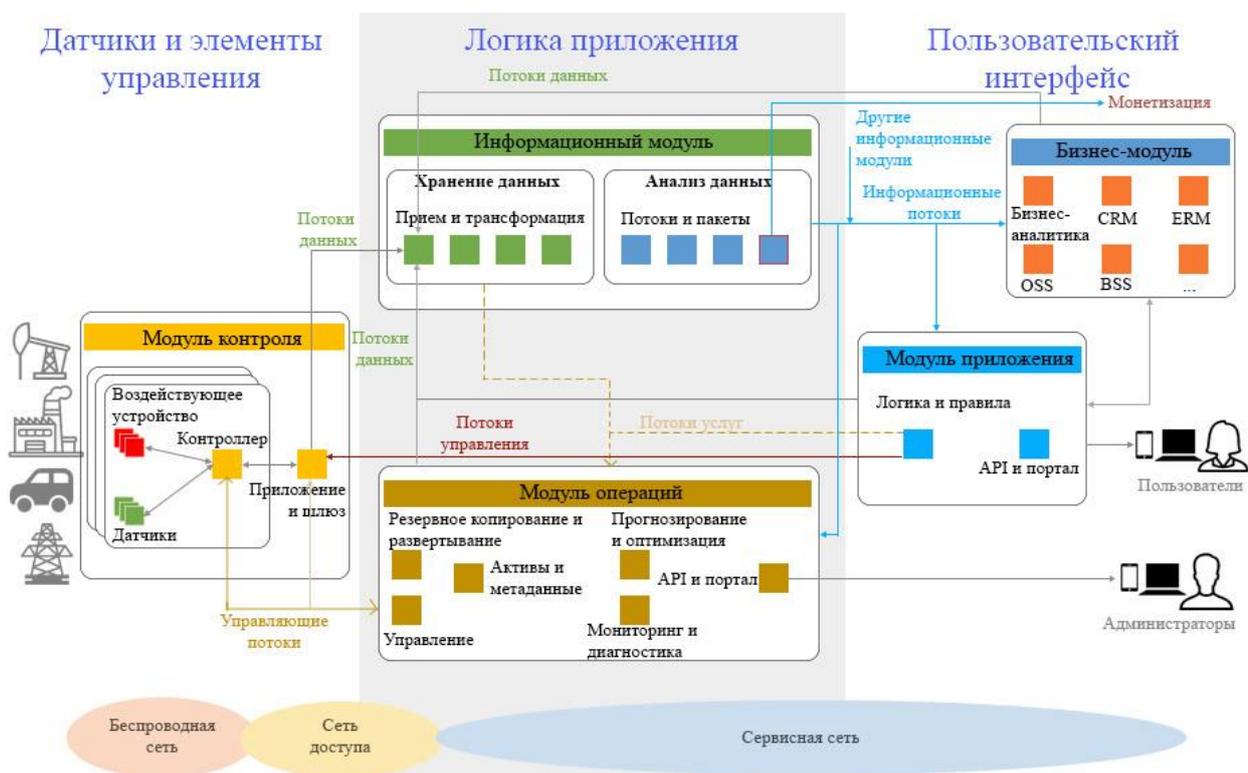


Рисунок 1- Сопоставление трехуровневой архитектуры и функциональных модулей

Таким образом, вся система должна разделяться на три уровня - уровень датчиков и элементов управления, уровень логики приложения и пользовательский интерфейс. Для функционирования всей системы должны быть реализованы все модули, представленные на рисунке. Для достижения цели данной работы необходимо реализовать только некоторые из них:

- модуль приложения, реализующий пользовательский интерфейс;
- информационный модуль, реализующий хранение и анализ данных;
- модуль операций, ответственный за резервное копирование и мониторинг системы.

На примере виртуального предприятия рассмотрим проектирование и разработку коммуникационного интерфейса IIoT.

«Предприятие «XXX» осуществляет свою деятельность в области производства метизов. «XXX» занимает площадь в 50 квадратных метров. На территории данного предприятия располагаются три производственных цеха, склад комплектующих и готовой продукции.

Предприятие было построено в 1982 году. К нынешнему времени 80 процентов оборудования отслужило почти 35 лет. Из-за регулярных поломок и простоев оборудования предприятие несет убытки, что не позволяет экономить средства на обновление станков.»

В этом случае основной задачей является мониторинг за состоянием устройств и оборудования предприятия в режиме реального времени, возмож-

ность дистанционного доступа к системе мониторинга и получение сообщений о достижении показаний датчиком критических значений.

Для достижения поставленной цели и реализации всех необходимых компонентов было решено использовать открытую платформу для организации управления облачной инфраструктурой и виртуальными окружениями OpenNebula. [4] Данная платформа позволяет оперировать вычислительными мощностями серверов, необходимых для аналитики больших данных, пространством для хранения и резервирования баз данных, виртуальными машинами. Необходимо спроектировать и разработать WEB-сервис. Он будет выступать в качестве коммуникационного интерфейса IIoT. Для доступа к WEB-интерфейсу по сети Интернет разместим его на сервере. В качестве сервера будет выступать виртуальная машина с операционной системой CentOS 7, развернутая в программе VirtualBox. Разместим данную виртуальную машину в облаке OpenNebula. Это даст возможность контролировать состояние Web-сервиса. Для решения ряда задач, связанных с WEB-сервисом выбран язык программирования Python и фреймворк Django. Данный фреймворк предусматривает защиту от межсайтового скриптинга (XSS), защиту от подделки межсайтового запроса (CSRF), защиту от внедрения SQL, использование защищенного соединения между клиентом и сервером. [5]

В результате проделанной работы было развернуто и настроено на локальной машине облако OpenNebula, в котором создана и настроена виртуальная машина. На данную виртуальную машину установлен и запущен Web-сервис.

#### Список литературы

- 1 *What Is the Industrial Internet of Things (IIoT) Platform?* [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://blog.insresearch.com/iiot-platform> - 25.12.2017.
- 2 *Критерии АСУ для настоящих IIoT* [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://industry4-0-ukraine.com.ua/2017/06/07/критерии-асу-для-настоящих-iiot/> - 25.12.2017.
- 3 *The Industrial Internet of Things Volume G1: Reference Architecture.* [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [https://www.iiconsortium.org/IIIC\\_PUB\\_G1\\_V1.80\\_2017-01-31.pdf](https://www.iiconsortium.org/IIIC_PUB_G1_V1.80_2017-01-31.pdf) - 25.12.2017.
- 4 *OpenNebula - платформа для организации управления cloud-инфраструктурой и виртуальными окружениями* [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://pro-spo.ru/cloud-technology/2513-opennebula> - 25.12.2017.
- 5 *Безопасность в Django* [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://djbook.ru/rel1.4/topics/security.html> - 25.12.2017.