
ИОТ И SMART-СИСТЕМЫ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

Смыков Максим Иванович,

студент,

Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова

Кафедра информационных технологий

Аннотация

Статья посвящена системному анализу и синтезу возможностей и задач Интернета вещей и парадигме «умных интернет-вещей». Задача эта актуальна в условиях эволюционного развития новых генераций индустрии производства, Индустрии 4.0. Учитываются потребительские возможности и ожидания. Методами системного анализа исследованы ключевые факторы, возможности и атрибуты системных категорий «интернет-вещь», «интернет-производство», «умная система». В частности, рассмотрена модель розетки класса «Интернет-вещь», ее функции распределения при наличии помех («шумов») в потоках данных и IoT/IIoT-взаимодействиях. Акцентированы инновации типа «компьютерное отслеживание взгляда», «нейро-маркетинг», «умный переход» и др.

Ключевые слова: интернет вещей, производственный, нейросистема, модель, цифровая экономика.

IOT AND SMART SYSTEMS IN THE DIGITAL ECONOMY

Maksim I. Smikov

Студент-магистрант,

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Northern (Arctic)

Federal University named after M. V. Lomonosov»

Department of Information Technologies

maks015@rambler.ru

ABSTRACT

The article is devoted to the system analysis and synthesis of the capabilities and tasks of the Internet of Things and the paradigm of "smart Internet things." This task is relevant in the context of the evolutionary development of new generations of the production industry, Industry 4.0. Consumer opportunities and expectations are taken into account. Methods of system analysis investigated key factors, capabilities and attributes of the system categories "Internet thing", "Internet production", "smart system". In particular, the model of the Internet Thing class outlet, its distribution functions in the presence of interference ("noise") in data streams and IoT/IIoT interactions are considered. Innovations such as "computer eye tracking", "neuro-marketing", "smart transition", etc. are emphasized.

Keywords: internet of things, production, neural system, model, digital economy.

Введение

Экономические конкурентные отношения стран, производителей приводят к необходимости снижать издержки за счет инновационных технологий, особенно, мобильных и веб-коммуникаций. Появляются новые категории и термины «технологического современного уклада», «цифровой креативной экономики» [1]. Под их воздействием изменяются и социально-экономические области – розничная торговля, транспорт, финансы, производство, образование, СМИ, здравоохранение и др. Цифровая экономика является результатом технологических трансформационных эффектов во всех секторах экономики, например, торговли, транспорта, финансов, производства, образования и здравоохранения. Последствия трансформаций находятся за пределами информационно-логических и коммуникационных применений [2].

Методология IoT/IIoT

Интернет вещей (Internet of Things, IoT) – кластер, множество физических объектов, активизируемых в интернет-сетях и обменивающихся с их помощью данными. Концепция IoT существенно улучшает многие сферы и помогает создавать интеллектуальный, умный (smart) и безопасный мир на основе новой индустриальной парадигмы [3]. Примеры вещей класса IoT – носимые (умные часы), недвижимые (умный дом), движимые (авто без водителя), производящие (умное производство) или обслуживающее (робот-пылесос) и др.

Обыденные работы «от наемных работников» стали часто выполнять роботизированными комплексами, интеллектуальными системами, веб-приложениями. Промышленный Интернет вещей (Industrial Internet of Things, мнемоника IIoT) – следствие такого глобального процесса.

«Цифровые трансформации» – категория собирательная, подразумевающая комплекс взаимосвязанных изменений под влиянием цифровых высоких технологий в любых областях, сообществах. Объединяет их IoT.

Ключевые IoT-задачи [4]:

1. оперативное сопровождение пользователя вещи;
2. ненавязчивая целевая работа с пользователем;
3. общение с пользователем на уровне спецификаций («что сделать?»), датчиков и приложений.

Хотя и расширяются IoT-применения, есть некоторые запаздывания на рынках:

1. потребительском (низок уровень доходов населения);
2. коммерческом (медленно внедрение инноваций);
3. госзаказов и услуг (неувязки нормативно-правового характера).

Система управления IoT не соответствует часто темпу развития пользовательских потребностей и даже некоторых вещей, но интеллектуализация систем управления идет давно, на основе системного характера гипотезы: «активизировать(ся) в нужной точке и нужное время».

Учитываются задержки, их распределение. Плотность их вероятностей – «генератор» процессов («розеток») IoT. Например, поведение Xiaomi-розетки моделируется функцией распределения:

$$F(x; \alpha; \beta) = x^\beta / (x^\beta + \alpha^\beta),$$

где $\alpha = 8.3$; $\beta = 20$; $\gamma = -2.4$ (согласно [5]).

Риски при реальном режиме также можно приблизить с помощью базовых функций полуэкспериментальными зависимостями, например, типа вейвлет-функций.

Возможны «шумы» в данных, IoT/IIoT-взаимодействиях. В дискретном потоке $x_k = x(k)$, $k = 0, \dots, k$ можно представить:

$$x_{k+1} = f_{k+1,k}(x_k) + z_k,$$

где данные мониторинга:

$$y_k = m_k(x_k) + e_k,$$

содержат «шумы» z_k и e_k – ошибки наблюдений.

По этим формулам можно определить фильтр Калмана и сгладить временной ряд [6].

IIoT – управляемая через WWW сложная и распределенная система, человеческий фактор полностью («почти полностью») исключен из производственных процессов оборудованием, роботами и нейро-системами (СИИ), многоярусными датчиками, анализаторами, контролерами, видеорегистраторами и др. Потоки данных отправляются на веб-сервер для анализа и принятия оперативных решений.

Каждая «интернет-вещь» требует обслуживания, обновления ПО, ремонта, а IIoT-системы – контроля корпораций. Примером успешного проекта может быть московская система интеллектуальных электросчетчиков. Данные счетчиков (онлайн) поступают на энергокомпанию, оплата (онлайн) идет через веб-банкинг. Если не оплатить вовремя, должник блокируется до оплаты счета. Если электроэнергия не поступает, то СИИ определит причину и возможную неисправность (GPS), направит ремонтников.

Задачи аналитиков-экспертов IIoT:

1. определение целей, приоритетов, ресурсов, их ранжирование, выработка стратегии и тактик достижения целей;
2. сбор и анализ первичной маркетинговой и социально-сетевой информации (производственных данных);
3. эффективная организация командной работы в экспертной группе, а также между взаимоотношений самих экспертов;
4. идентификация и релевантное описание маркетинговых процессов для автоматизации (интеллектуализации) процессов производства;
5. ситуационное моделирование взаимодействий, использование соответствующего инструментария (класса Data Mining, Social Mining и др.) и др.

В РФ IIoT развивается, объемы доходов и сбережений в рамках Индустрия 4.0 оценивается аналитиками свыше 5 трлн. руб. Аналитики считают, что эффект от IIoT может принести несырьевое производство, нефтегазовый сектор.

Методология SMART

Концепция SMART (используется аббревиатура от Specific, Measurable, Achievable, Relevant и Time-bound) при IoT- или IIoT-управлении обеспечивает конкретность целей, измеримость ресурсов для достижения, согласованность и гибкость целей, реалистичность и технологичность, контролируемость и управляемость всей инфраструктуры [7, 8].

SMART предоставляет точные, конкретные цели и задачи, ориентирует руководителей на определенные ресурсы. После формулировки цели у компании появляется предварительный план, как и когда эту цель достичь. Но мало сформулировать, нужно еще реализовать цель. Поэтому технологии IoT, IIoT, SMART становятся методологией, ориентированной на практический результат: пользователь не должен указывать «как сделать», он только сообщает «что хочет получить».

В SMART, согласно аббревиатуре, акцентируется:

1. конкретность цели, ресурсов;
2. измеримость результата;
3. согласованность ресурсов и задач;
4. реалистичность процессов и решений;
5. контролируемость во времени.

Целеполагание класса SMART позволяет систематизировать и обобщить поступающую информацию, идентифицировать обеспеченность ресурсами IoT/IIoT, поставить релевантные задачи, используя в качестве основы загруженность и безопасность потоков, Big Data, Data Social Mining, Business Intelligence и др.

Примером потока может быть, например, «Умный переход» и облачное управление типа: «авто с RFID-метками и компьютером – smart-светофор с RFID-сканированием – реальный режим проезжающих авто – обработка по мультисканальному облачному сервису».

SMART-подсистемы позволяют аутентифицированным пользователям участвовать в самоуправляющемся процессе. Это может быть «умный холодильник» (обращение в доставку, если заканчивается сливочное масло у пользователя) или «умный учет, документооборот» и др. Цель подобных подсистем – повышение эффективности и снижение издержек при предоставлении цифровых услуг, например, «умный учет» при записи в поликлинику, электронный журнал и др.

Ключевыми участниками экосистемы IIoT являются предприятия, компании и организации – производители конечной продукции, средств производства, услуг и сервиса, интеграторы готовых решений, например, Samsung, Cisco, Amazon, Yandex, Informatica.

Необходима поддерживающая «умная» политика профилактики угроз и обеспечения безопасности. Необходимы эволюционные инновации – Eye-tracking (компьютеризированное отслеживание взгляда), нейросистемы, Data Analytics, системы поддержки решений и др. Необходима технологическая и информационная инфраструктура взаимосвязанных серверов, практически независимых центров раздачи данных ЦОД, упрощения и интеллектуализации доступа, повышения информативности и качества управления, снижения расходов.

Критическими являются факторы, например, к которым относятся:

1. интенсивность потоков;
2. неоднородность условий;
3. усложнение взаимодействий;
4. риск-ситуации;
5. динамическая адаптация и др.

Заключение

Для запуска SMART-механизма потребуются унифицированные процедуры мониторинга, статистики, аналитики и принятия решений с учетом интересов стейкхолдеров. SMART – также технология, облегчающая исполнение smart-контрактов.

В компаниях мировых корпораций IIoT позволяет автоматизировать, интеллектуализировать весь цикл – от проектирования до выпуска готового продукта на рынок и последующей доставки потребителю.

Список литературы:

1. Золотых О. Цифровизация экономики // Бизнес и информационные технологии. 2017. №8. с.24.
2. Грибанов Ю.И. Цифровая трансформация социально-экономических систем на основе развития института сервисной интеграции. Дисс. на соиск. уч. степ. д.э.н. (08.00.05), ФГБОУ ВО СПбГЭУ, С-Пб.: 2019. -355с.
3. Сафиуллин А.Р. Индустрия 4.0: терминологический анализ // Инновационные кластеры в цифровой экономике: теория и практика. Труды научной конференции (17-22 май, 2017, г. С-Петербург) / Под ред. А.В. Бабкина. -СПб: Изд-во Политехн. ун-та. 2017. с.202-208.
4. Казиев В.М., Казиева Б.В. Интернет вещей и уязвимость взаимодействий «их» и «нас». «Россия, Европа Азия: цифровизация глобального пространства: сб. трудов III Междунар. научно-практ. форума (16-21 ноября, 2020, г.Невинномысск) / Под ред. И.В. Пеньковой. СЕКВОИЯ, 2020. с.318-322.
5. Lodneva O.N., Romasevich E.P. The Internet of Things: standards, communication and information technologies, network applications // Modern Information Technologies and IT-Education. 2018. Vol.14, No.1, pp.149-169.
6. Климова Е.Г. Стохастический ансамблевый фильтр Калмана с трансформацией ансамбля возмущений // Сибирский журнал вычислительной математики. 2019. т.22. №1. с.27-40.
7. Кузин Д.В. Проблемы цифровой зрелости в современном бизнесе // Мир новой экономики. 2019. №13(3). с.89-99.
8. Fortino G., Russo W., Savaglio C. Agent-oriented Modeling and Simulation of IoT Networks // Federated Conference on Computer Science and Information Systems (IEEE). 2016. pp.1449-1452.

References:

1. Zolotykh O. Digitalization of Economics // Business & Information Technologies. 2017. №8. p.24. (In Russian)
2. Griбанov Y.I. Digital transformation of socio-economic systems based on the development of the Institute of Service Integration. Diss. Doctor of Engineering (08.00.05), FSBEI HE SPbSEU, S-Pb: 2019. -355p. (In Russian)
3. Safiullin A.R. Industry 4.0: terminological analysis // Innovative clusters in the digital economy: theory and practice. Proceedings of a scientific conference (May 17-22, 2017, St. Petersburg) / A.V. Babkina ed. -SPb: Publishing House of Polytechnic University. university. 2017. pp.202-208. (In Russian)
4. Kaziev V.M., Kazieva B.V. Internet of things and the vulnerability of the interactions of "them" and "us". "Russia, Europe Asia: digitalization of global space: Sat. works of III International. scientific prakt. forum (November 16-21, 2020, Nevinnomyssk)" / I.V. Penkova ed. SEQUOIA, 2020. pp.318-322. (In Russian)
5. Lodneva O.N., Romasevich E.P. The Internet of Things: standards, communication and information technologies, network applications // Modern Information Technologies and IT-Education. 2018. Vol.14, No.1, pp.149-169.

6. Klimova E.G. Stochastic Kalman ensemble filter with transformation of the perturbation ensemble // Siberian J. of Computational Math. 2019. Vol.22. No.1. pp.27-40.
7. Kuzin D.V. Problems of digital maturity in modern business // World of the new economy. 2019. No13(3). pp.89-99. (In Russian)
8. Fortino G., Russo W., Savaglio C. Agent-oriented Modeling and Simulation of IoT Networks // Federated Conference on Computer Science and Information Systems (IEEE). 2016. pp.1449-1452.