

УДК 004.9, 004.5, 004.41/.42, 004.43
МРНТИ 50.41.25

РОЛЬ БОЛЬШИХ ДАННЫХ В ПОСТРОЕНИИ SMARTCITY

С.А. КУЛЬМАМИРОВ, Д.Р. СУЛТАН

Казахский Национальный университет им. аль-Фараби

Аннотация: В наше время BigData становится ключевым элементом в функционировании информационных систем городского масштаба. Они охватывают почти все цифровые технологии городской сети. В статье формулируется идея, что цифровые технологии обработки больших данных города сыграют ведущую роль в развитии умного градостроения будущего с многомиллионными жителями.

Ключевые слова: большие данные, умный город, облачные вычисления, информация, информационные ресурсы, интернет вещей, информационные системы

ROLE OF BIG DATA IN CONSTRUCTION OF SMARTCITY

Abstract: In Big Time, Big Data is a key element in functional information systems of the city scale. They are all digitized in digital technology. The idea is formulated by the idea that digital processing technology is the most populous city in the breakaway region of the hopes of the future generation of multitudinous.

Keywords: big data, informational resources, smart city, cloud computing, internet events, information systems

SMART CITY ҚҰРУДАҒЫ ҮЛКЕН ДЕРЕКТЕР РӨЛІ

Аңдатпа: Big Data біздің заманауи қалалық масштабтағы ақпараттық жүйенің функционалдық элементіне айналады. Оны барлық сандық технологиялық желілермен қамтамасыз етеді. Мақалада, үлкен деректерді өңдеу технологияларын соңғы кезде үлкен қарқынмен дамып келе жатқан рөлі туралы мәселелерін жан-жақты қарастырады.

Түйінді сөздер: үлкен деректер, ақылды қала, бұлыңғыр есептеулер, ақпарат, ақпарат ресурстары, интернет элем заттары, ақпараттық жүйелер

ВВЕДЕНИЕ

Во всем мире каждую неделю в города перебираются 1,3 миллиона человек, и можно ожидать, что к 2040 году 65% населения мира станет городским. Причем 90% роста численности горожан придется на страны Азии и Африки. По этой причине эксперты нового тысячелетия пытаются повысить качество жизни в городах разными способами: от ввода платы за проезд по зонам с перегруженным движением до популяризации электровелосипедов (e-bikes). Также появилось понятие «умный город», где с помощью передовых технологий пытаются расширить пере-

чень доступных жителю такого города услуг, и оптимизирован каждый аспект городских мероприятий [1].

Например, в умном городе дисплей на приборной панели городского автомобиля показывает предупреждение о том, что из-за погодных условий добраться до работы привычным путем будет трудно. Дальше программное приложение городского пользователя перестраивает маршрут на основе показателей, которые отслеживаются в реальном времени. Вот теперь владелец автомобиля въехал на крытую автостоянку, и бортовой

компьютер теперь подсказывает свободное парковочное место. При этом программа в компьютере учитывает, откуда будет удобно и ближе идти к работе, исходя из статистики предыдущих поездок.

Такой подход уже не будущее, а реальность. Большие данные (BigData), интернет вещей (IoT) и распределенные датчики интенсивно внедряются в мегаполисах для реализации того, что многие называют городом будущего[2]. Это проявляется и в развертывании систем коммуникации: местные оптоволоконные сети, муниципальный Wi-Fi, специализированные приложения для конкретных задач (умные парковки, уличное освещение, вывоз и переработка отходов). В нескольких крупных городах мира уже выбрали подход, при котором во главе угла не конкретные приложения, а данные как связующий элемент. Поэтому для «кровенных сосудов» умного города становятся доступ к большим данным для организации полноценной и качественной жизни миллионных городов.

ПРИМЕНЕНИЕ БОЛЬШИХ ДАННЫХ

Чтобы стать «умными», города должны отвечать одному общему требованию: собирать с датчиков достоверную информацию, на основе которой можно вырабатывать решения на долгосрочную перспективу. Такие данные по своей категории автоматически становятся большими данными, и следует организовать мгновенный доступ к структуре и ресурсам такой категории данных на территории города.

Если встроить датчики в городскую инфраструктуру (рисунок 1) и создать новые точки сбора данных, в том числе от горожан с их мобильными устройствами, администрация умного города вынуждена будет анализировать большие данные, чтобы более точно отслеживать и прогнозировать происходящее в городе через отслеживание динамики развития данных[3].

Таким образом, большие данные (BigData) становятся богатым источником возможностей для развития городских сер-

висов и огромным массивом данных, анализ которого позволяет городскому бизнесу принимать стратегические решения и получать лучшие результаты.

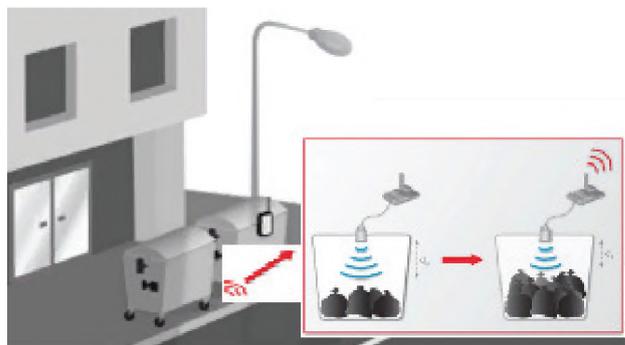


Рис. 1 – Датчики наблюдения о накоплении мусора на улицах города

Анализ больших данных незаменим, когда имеется в наличии большой объем информации и нужно отыскать в нем закономерности или неочевидные идеи, которые позволят сделать ценные выводы. Для развития умных городов важны наличие информационно-коммуникационные технологии (ИКТ). Они обеспечивают доступ к данным, собранным благодаря функционированию соответствующих городских информационных систем (ИС). Механизм реализации ИС, который будет особенно полезен умным городам, известен как интернет вещей (IoT). Он основан на взаимодействии между устройствами, которые обмениваются данными через Интернет, беспроводные и другие сети[4].

Интернет вещей нужен умным городам, чтобы собирать и эффективно обрабатывать данные, которые затем можно применить в конкретной городской системе (рисунок 2). Городские датчики и другие устройства ИС, подключенные к сети, получают данные из нескольких «перевалочных пунктов» и анализируют, чтобы упростить принятие решений.

Также на жизнедеятельность умного города повлияют облачные платформы и аналитические приложения. Они предлагают экономичные средства управления данными и решениями, связанными с работой городской транспортной логистики. Это создает основу

для построения более безопасных и полезных логистических маршрутов в умном городе.

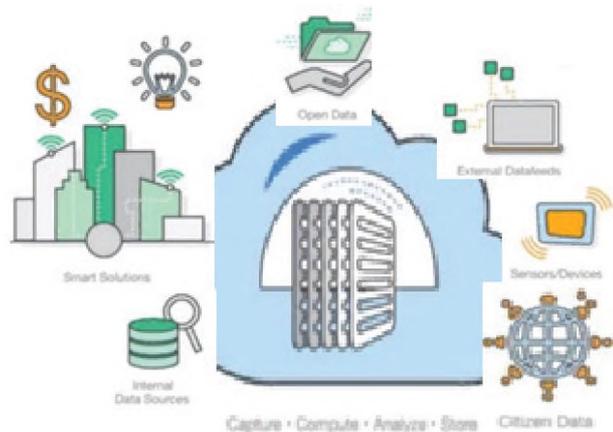


Рис. 2 – Инфраструктура Интернет вещей в информационной системе умного города

Приложения машинного обучения принимают данные с подключенных устройств и в режиме реального времени передают их на смартфоны жителей города и путешественников. В такой инфраструктуре большие данные разделяются на 3 уровня [5]:

1) технологическая основа, которая включает в себя критическую массу смартфонов и датчиков, подключенных к высокоскоростным каналам связи;

2) специально созданные приложения, которые превратят регистрируемые и наблюдаемые данные в предупреждения, идеи и действия. За конвертацию данных могут взяться разработчики и поставщики цифровых технологий smart-города;

3) использование результатов аналитики больших данных организациями и населением умного города. Здесь для действенной работы результатов аналитики необходимо массовое распространение аналитических данных и способность менять им свою инфраструктуру распространения.

Проблему управления умным городом можно сформулировать процедурами [6]:

1) технико-технологическая процедура: для сбора больших разнородных данных подключенные устройства и датчиков соединяют в единую сеть с доступом к ней горожан;

2) аналитическая процедура: информационные системы организуют аналитиче-

скую работу по анализу данных и формулируют необходимые для администрации города «умные» предложения;

3) процедура распространения результатов аналитических работ: принятие гражданами и использование в своем поведении, приводящих к лучшим изменениям динамики протекаемых процессов в городе в лучшую сторону.

Системные интеграторы города не могут собрать весь объем данных, который хранится по структурно разрозненным базам и системам с ограничением прав доступа и использования. В миллионных городах уже накоплены терабайты информации, но большая ее часть используется для решения отдельных задач и не встроена в общую систему управления городом. К таким данным относятся официальная статистика, карты, сведения о публичных торгах и закупках.

Создаваемой smart технологии способны произвести переворот по многим направлениям: сделать парковки удобнее, улучшить уличное освещение, оптимизировать транспортный поток, вывоз и сортировку мусора, задействовать умные системы безопасности, прогнозировать чрезвычайные и аварийные ситуации, а также природные катаклизмы. Но в наше время накопленная информация пока слишком фрагментарна. Нужно объединять действие или требования всех существующих стандартов на единую унифицированную платформу [7].

АНАЛИЗ ДАННЫХ

Будет ли город умным, зависит от способности организаций обмениваться данными и анализировать их. Только обмен ключевой информацией в реальном времени позволит организациям частного и социального сектора разрабатывать приложения для автоматизации задач и программное приложение для инфраструктуры умного города.

Проблема состоит в том, что пока под каждый новый тип датчика зачастую нужна своя база данных, которую городу приходится создавать или закупать. Когда между сенсорами и данными нет эффективного и прозрачного взаимодействия, извлечь пользу из полученных данных практически невозможно.

Наконец, большое значение имеет цена решений: именно в финансирование упираются многие инициативы по развитию умных городов. Одно из главных препятствий, мешающих сдвинуть подобные проекты с места - первоначальные затраты на установку минимально необходимого числа датчиков, без которого нет смысла и начинать. В реальных городах многих стран эти действия не скоординированы, а данные до сих пор собираются вручную.

Например, в бывшей столице Китая, городе Нанкин, датчики установлены на 10 000 такси, 7 000 автобусов и на миллионе частных машин. Накапливаемые данные ежедневно поступают в информационные центры города Нанкина. Там эксперты централизованно отслеживают и анализируют сведения о транспортных потоках, а затем отправляют обновления на смартфоны пассажиров. Это уже позволило властям города создать новые маршруты, которые улучшают транспортную ситуацию без строительства новых дорог.

Еще пример, компания Трениitalia (главная железнодорожная компания Италии) установила датчики на поезда и теперь мгновенно узнает об изменениях в техническом состоянии каждого состава. Компании стало проще планировать ремонт поездов и действовать на опережение, предотвращая происшествия. Благодаря технологическим инновациям путешественники получили надежный и удобный сервис, а города избегают серьезных проблем в транспортной логистике.

Третий пример, в Лос-Анджелесе (США) на протяжении 4,5 тысячи миль старое уличное освещение заменяют светодиодными лампами. Цель не только в том, чтобы стало светлее, но и в создании централизованной информационной системы, которая будет информировать город о состоянии каждой лампочки. Когда одна из них перегорит, найти и заменить ее можно будет практически мгновенно. В перспективе можно будет управлять цветом освещения или заставить его мигать для оповещения горожан.

Также приведем значимый пример в социальной жизни города: объединенное сообщество людей в своих информационных сетях генерируют большую массу информации и сведений. Теперь анализ таких больших данных позволяют администратору города понять, когда, как и почему собираются толпы, а также предсказывать их поведение и перемещения.

Чтобы эффективно управлять данными, недостаточно их собирать и хранить. Нужно передавать и объединять, делать их доступными городским организациям или всему городскому сообществу. В крупнейших городах США и других стран миллионы датчиков каждую миллисекунду, секунду, минуту, час и день создают невообразимый объем данных. Однако, большая их часть почти никогда не используется из-за несовершенства создаваемых информационных систем соответствующей инфраструктуры.

Умные города должны строиться на глобальных сетях, в которых возможен свободный обмен информацией. При развертывании умного города совместное пользование данными - это и обязательное требование, и ценная возможность. Ясно, что распределение данных между городскими информационными платформами является ключевым моментом планирования умного города.

Таким образом, большинство городов внедряют совместное пользование данными как промежуточный этап на пути от интеграции данных к информационному обмену, а затем и к магазинам востребованных данных.

Лучший способ организовать совместное пользование данными - это применять открытые API. Вместе с рынками данных они упрощают обмен информацией и позволяют включать в экосистему новых партнеров. Вот почему API становятся важнейшими элементами любой информационной платформы для умного города. В развитых странах все чаще власти городов вкладывают в API, с помощью которого разработчики и общественные организации могут получать доступ к открытым данным.

Можно предложить такую платформу умного города в виде шлюза[8]:

Технология	Назначение
Сети	Собирают данные
Полевые шлюзы	Упрощают сбор и сжатие данных
Облачный шлюз	Гарантирует безопасную передачу данных
Потоковая обработка данных	Сводит несколько потоков в озеро данных
Озеро данных	Хранение данных, ценность которых еще нужно определить
Хранилище данных	Хранит очищенные и структурированные данные
Аналитические системы	Анализируют и визуализируют информацию с датчиков
Машинное обучение	Ведение городского сервиса долгосрочного анализа данных
Приложения пользователей	Соединяют умные вещи и горожан

Такие информационные системы совместного пользования данными должны обеспечивать обмен «в облаках». Это обеспечит лучшую переносимость, безопасность и конфиденциальность при передаче данных, а также ускорит разработку и тестирование приложений. Благодаря своей универсальности платформа обеспечит эти преимущества

всем приложениям, в том числе специализированным системам. В итоге все программные приложения городской платформы будут опираться на актуальные решения в аналитике обработки больших данных.

Платформа может поддерживать 2 режима обмена данными: публичный и приватный. Если в отдельных приложениях данные смешиваются, особенно важно отслеживать, как они используются, обеспечивать надежную систему безопасности и управления. Наконец, необходимо извлечь выводы из данных, т.е. привести их к виду, понятному горожанам, которые будут сами обрабатывать и выносить решения по использованию таких данных.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в наше время BigData становится ключевым элементом в функционировании информационных систем городского масштаба, всеохватывающая по числу подключаемых цифровых устройств. Время еще покажет, что технологии обработки больших данных сыграют ведущую роль в развитии умного градостроения будущего с многомиллионными жителями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Miller R. Who Has the Most Web Servers? 2014. <http://www.datacenterknowledge.com/archives/2009/05/14/whos-got-the-most-web-servers>.
2. Медведев А. Облачные технологии: тенденции развития, примеры исполнения // Современные технологии автоматизации. 2013. № 2. С. 6–9.
3. Amrhein D., Quint S. Cloud computing for the enterprise: Part 1: Capturing the cloud. 2014. www.ibm.com/developer-works/websphere/techjournal/0904_amrhein/0904_amrhein.html
4. Облачные вычисления (Cloudcomputing). <http://www.tadviser.ru/index.php>. 2014.
5. Орландо Д. Модели сервисов облачных вычислений: инфраструктура как сервис. URL: <http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/cloudservices1iaas/> 2014.
6. Орландо Д. Модели сервисов облачных вычислений: платформа как сервис. <http://www.ibm.com/developer-works/ru/library/cloudservices2paas/>. 2014.
7. Орландо Д. Модели сервисов облачных вычислений: программное обеспечение как сервис. <http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/cloudservices3saas/>. 2014.
8. Google App Engine. URL: http://en.wikipedia.org/wiki/Google_App_Engine 2014.