

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»
XIX Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIX Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»**

**PROCEEDINGS
of the XIX International Scientific Conference
for students and young scholars
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»**

**2024
Астана**

УДК 001

ББК 72

G99

«ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» студенттер мен жас ғалымдардың XIX Халықаралық ғылыми конференциясы = XIX Международная научная конференция студентов и молодых ученых «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» = The XIX International Scientific Conference for students and young scholars «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024». – Астана: – 7478 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-601-7697-07-5

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001

ББК 72

G99

ISBN 978-601-7697-07-5

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2024**

басылымдардағы өзекті мақалалар, практикалық ұсыныстар), маркетингтік зерттеулердің нәтижелері, терминологиялық сөздіктер (гlossарийлер), тауарлар мен қызметтер нарығына аналитикалық шолулар, әлемдік және ұлттық экономиканың қазіргі жағдайын сипаттайтын материалдар, болжамды ақпарат, баға мониторингі, статистикалық және демографиялық деректер, тауарлар мен қызметтерді өндірушілердің банктері, фирмалар мен кәсіпорындар қызметкерлерінің жарияланымдары, басқа салалық сайттарға гипермәтіндік сілтемелер, кәсіпорындардың қызметі туралы мәліметтер (оның ішінде маркетингтік және консалтингтік фирмалар: тарихы, қазіргі жағдайы, өнімдері, аяқталған зерттеулері, жобалары, прайс-парақтары және т. б.), қазіргі заманғы технологиялардың жетістіктерін практикалық қызметке енгізу және оларды коммерциялық пайдалану нәтижелері туралы деректер, библиографиялық ақпарат және т. б.

Аналитикалық маркетинг жүйесі. Оның аясында модельдер жасалып, маркетингтік ақпарат пен шешім қабылдау процесіне техникалық талдау жасалады, содан кейін нәтижелерді түсіндіруге, болжауға және маркетингті жақсартуға мүмкіндік бар. Бұл жүйе маркетингтік шешімдерді қолдау жүйесіне ұқсас. Бұл маркетинг менеджеріне шешім қабылдау үшін қажетті ақпаратты диалог режимінде өз бетінше пайдалануға мүмкіндік береді. Аналитикалық маркетинг жүйесі маркетинг жоспарын құруға және жүзеге асыруға көмектесуі керек. Маркетинг менеджерінің жұмысы ақпаратты үздіксіз жинауды және өңдеуді қажет етеді.

Кәсіпорынның белгілі бір маркетингтік ақпараттық жүйені таңдауы соңғысының ерекшелігімен анықталады. Бірақ нарықтың қазіргі жағдайында, ақпаратқа иелік етудің жеделдігі мен толықтығы бірінші орынға қойылған кезде, әрбір өнеркәсіптік кәсіпорын маркетинг жүйесін құру кезінде осы құралдарды енгізуге және пайдалануға дайын болуы керек.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Мелентьева О. В. Перспективы внедрения цифровых технологий в маркетинговую деятельность банков // Цифровизация экономики и общества: проблемы, перспективы, безопасность : материалы Международной научно-практической конференции. 29 марта 2019 года : в 2 т. – Донецк : Цифровая типография, 2019. – С. 162–166.
2. Данько Т. П., Китова О. В. Вопросы развития цифрового маркетинга // Проблемы современной экономики. – 2013. – № 3 (47). – С. 261–265.
3. Желаева С. Э., Цыбиков Ч. А. Текущие проблемы цифрового маркетинга и пути их решения // Фундаментальные и прикладные науки сегодня : материалы XXII Международной научно-практической конференции. – Morrisville, 2020. – С. 131–135.

АНАЛИЗ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГЕТЕРОГЕННЫХ IOT-УСТРОЙСТВ В КИБЕРФИЗИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ

Нургалиев Кенжегали Сеиткалиевич

ken.nurgali@yandex.kz

докторант кафедры Информационные Системы

ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, г. Астана, Казахстан

Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент А.Т. Тохметов

Аннотация: Доклад посвящен исследованию существующих технологий взаимодействия разнородных (гетерогенных) устройств Интернета вещей (IoT) в единой сети. Сегодня пользователь стремится найти экономичный и простой в подключении продукт для собственного Умного дома, тем не менее, существуют функциональные ограничения для устройств от разных производителей, уменьшающие бесшовное подключение в единую сеть, вследствие разнообразия проприетарных протоколов и стандартов связи. Кроме того, проектные мощности IoT-продукта подразумевают функционал, в основном исключающий

интеграцию в сторонние сетевые инфраструктуры. Это означает, что потенциальные пользователи сталкиваются с необходимостью работы с прошивкой или аппаратной частью для достижения совместимости оборудования в гетерогенной сети. Когда как IoT-шлюз, работающий как промежуточное программное обеспечение, может позволить сети с различными моделями связи работать без сбоев или потери данных. Эта задача диктует необходимость, чтобы полученные данные были преобразованы в тот формат, в котором информация будет принята системой. Доклад включает сравнительный анализ существующих стандартов взаимодействия IoT-устройств, протоколов подключения и технологий передачи данных, оценку требований эффективного внедрения предлагаемой сетевой архитектуры взаимодействия гетерогенных IoT-устройств.

Введение: Киберфизическая система состоит из устройств, которые обрабатывают информацию, связываются со своей распределенной средой с помощью исполнительных механизмов и преобразовывают энергию окружающей среды в электричество [1]. Такие системы предполагают интеграцию разрозненных устройств (например, пожарных датчиков и исполнительных устройств) в единую сеть и обеспечение их взаимодействия посредством протоколов соединения. Растущая сложность того, как должны работать вычислительные и физические элементы, привела к необходимости разработки нового подхода. Это послужило толчком к многочисленным обширным и постоянным исследованиям КФС на базе Интернета вещей. Концепция существенно расширяет возможности сбора, анализа и распространения данных об окружающей среде, превращающихся в информацию (знания для пользователей). Рост использования интеллектуальных устройств, несмотря на многочисленные преимущества их использования, проявляет и недостатки. Возникают трудности с передачей больших данных, а также с корректным взаимодействием разнородных устройств внутри единой сети. Более того, любое IoT-устройство может подключаться к ограниченному числу объектов, поэтому ключевым элементом является универсальная и гибкая модульная архитектура. В настоящее время не существует общепринятой топологии сети гетерогенных IoT-устройств, а унификация процесса обмена данными является сложной задачей для достижения интероперабельности (функциональной совместимости). Дополнительной проблемой является тенденция поставщиков предлагать платформы только для своих собственных продуктов.

Архитектура сети Интернета вещей предполагает наличие следующих функциональных доменов: датчиков (физических), блоков управления (шлюзов) и интерфейсов представления данных для пользователей [2]. Например, датчик с небольшой памятью, измеряет физические параметры в реальном времени, а результаты измерений передаются на сервер. Объем информации, генерируемой одним сенсорным узлом, относительно невелик; однако пользователю IoT-сервисов необходима обработка информации от множества гетерогенных узлов, что сталкивает его с созданием новой топологии: множество датчиков и множество блоков управления, кроме того, с разным объемом трафика.

Взаимодействие внутри сети устройств.

Для подключения гетерогенных устройств обычно рассматривают концепцию сенсорного узла. Обычно это компонент, собирающий информацию от нескольких датчиков. Связь между сенсорными узлами обеспечивается протоколом DDS (Data Distribution Service) [3] через две основные операции: чтение и запись. Касаемо связи сенсорного узла и остальной сети, то в этой части сети используются два основных протокола: XMPP или SOAP.

Если в топологии сети используется сервер (облако) обычно применяется MQTT, когда устройства отправляют и получают данные только при возникновении определенного события. Это позволяет контролировать характеристики сообщений (скорость, задержка и потеря данных), тем самым классифицируя их, и придавая данным определенные приоритеты через создание очередей запросов. В Таблице 1 представлен сравнительный анализ представленных стандартов с точки зрения поддержки различных моделей коммуникации.

Таблица 1. Анализ протоколов сообщений внутри сети

| Протокол сообщений | Назначение и ключевые функции | Запрос-ответ | Асинхронный обмен сообщениями | Обнаружение | Многоядерная маршрутизация | Подписка на события |
|--------------------|--|--------------|-------------------------------|-------------|----------------------------|---------------------|
| DDS | Только для приема и отправки данных в сетях с большим количеством узлов. Наличие кеша (истории). | да | да | да | да | Нет |
| COAP [5] | Для устройств с низким энергопотреблением, для сетей с ограниченной пропускной способностью. | да | да | да | нет | нет |
| XMPP [4] | Для сети с небольшим количеством узлов с их идентификацией | да | да | да | нет | да |
| MQTT [6] | Используется в сетях с большим количеством устройств, запись состояний, организация очереди запросов, проверка доставки. | нет | да | нет | нет | нет |

Взаимодействие через шлюз

IoT-шлюз — это технология, обеспечивающая передачу данных через их преобразование в стандартный формат устройства, для которого данные предназначены. Шлюзом может быть устройство, работающее с различными протоколами устройств и форматами данных [7]. При этом шлюз становится идеальным инструментом для создания интерфейса управления всем Умным домом. Группировка необработанного потока информации или сбор разрозненных показателей в пакеты и отправка их на сервер в виде одного файла позволяют добиться высокой эффективности передачи данных.



Рисунок 1. Структура связи гетерогенных сенсоров с сервером через шлюз (Getaway)

Таким образом, шлюз поможет избежать перегрузок и сбоев сети. Для этого необходимо заранее оценить возможность использования той или иной модели связи для гетерогенных устройств, поскольку крайне важно определить, как шлюз взаимодействует с внешними элементами. Как показано в Таблице 2, существуют некоторые особенности, проанализированные с точки зрения моделей связи.

Таблица 2. Анализ моделей коммуникаций шлюза с сетью

| Модель коммуникации шлюза | Назначение | Ключевые функции |
|--------------------------------------|--|---|
| ЗАПРОС – ОТВЕТ | Основа архитектур «сервис-клиент», особенно если архитектура включает иерархию устройств (master-slave) [8]. | Используется COAP, XMPP. Невозможность создать двунаправленный обмен данными, т.к. оба объекта запрашивают данные друг у друга, |
| ПОДПИСКА на СОБЫТИЯ | Уведомление «клиента» при возникновении заранее определенного события [9] | Используется COAP, XMPP. Нет необходимости постоянно делать запросы на сервер. Данные не передаются |
| АСИНХРОННЫЙ ОБМЕН СООБЩЕНИЯМИ | Отправка сообщений между системами, расположенными на одном уровне иерархии [10] | Используется XMPP. Включает двунаправленный обмен сообщениями. |
| МНОГОАДРЕСНАЯ МАРШРУТИЗАЦИЯ | Сообщение доставляется через промежуточное звено (шлюз), откуда оно пересылается множеству получателей [11]. | Снижение нагрузки при доставке одного сообщения. Сложность защиты данных при передаче, т.к. можно обойти ограничения и форсированно перейти на другую модель связи. |
| ОБНАРУЖЕНИЕ | Идентификационные данные новых устройств сравниваются с данными других узлов сети [12]. | Устройство имеет доступ к своим заводским идентификаторам и к другим узлам в сети IoT. Используется XMPP. |

Интерпретация данных

Основная цель шлюза Интернета вещей — успешно реализовать преобразование данных через создание промежуточного программного обеспечения стандартного форматирования (кодировки) [2]. Любой запрос будет преобразован в стандартный формат независимо от того, какое сообщение получено, гарантируя целостность полученных данных.

Для унификации и упрощения преобразования, JSON и XML могут стать «базовыми» форматами обмена данными (см. Таблицу 3). Это форматы открытых данных, где само сообщение содержит идентификаторы полей, отображающих контекст и его размер, и определяющих запуск тех или иных алгоритмов [13]. Это позволяет создавать системы, адаптирующиеся к изменениям в сообщениях и не требующих фактической поддержки.

Таблица 3. Анализ формата данных

| Формат данных | Преимущества | Недостатки |
|---------------|---|--|
| XML | Используется в различных ОС, что упрощает обмен данными между разнородными платформами. Используется кодировка Unicode: адаптирован к любым требованиям шифрования. Атрибуты синтаксиса позволяют хранить дополнительные параметры в одном сообщении. | Синтаксис является избыточным, что увеличивает требования к хранению, обработке и передаче данных. Не существует общепринятой методологии моделирования данных. Синтаксис типов данных отсутствует. |
| JSON | Универсальная структура данных: поддержка любым ЯП, существуют функции и библиотеки для чтения и создания JSON. Синтаксис четко сформулирован. Позволяет представлять любые данные от одной цифры до строк, массивов или объектов. | Невозможно указать формат кодировки в сообщении. Проблемы с безопасностью: взаимодействие Сервер-Клиент настраивается самостоятельно, т.к. при вызове функции создается произвольный код, через который создается угроза взлома. |

Оценка

Как было сказано выше, IoT-шлюз реализует функции посредника для гетерогенных киберфизических компонентов.

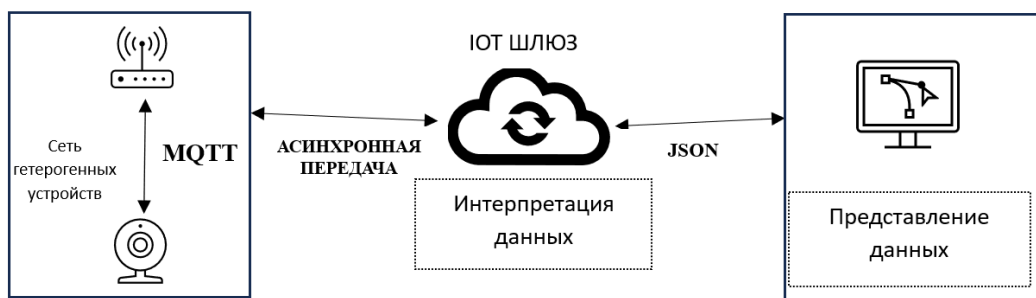


Рисунок 2. Топология сети со шлюзом

Рисунок 2 демонстрирует сеть с топологией, основанной на работе IoT-шлюза. Сенсорный узел должен получать все данные в читаемом формате. Для этого шлюз запрашивает информацию о местоположении файлов или командах для обновления данных по сенсорным узлам. Более того, применяется универсальный протокол данных (MQTT) для отправки команд на любое устройство в качестве полезной нагрузки. Данные этого типа могут содержать параметры конфигурации, позволяющие устройству следовать процедурам безопасности (объекты JSON). Как указано в [14], что работа шлюза может быть описана следующими требованиями:

Таблица 4. Требования к работе шлюза с гетерогенными устройствами

| Требования | Характеристика | Уровень значимости |
|-------------------------|---|--------------------|
| Масштабируемость | В систему можно добавить новое устройство, даже несовместимое с текущей сетевой инфраструктурой через подключение к шлюзу. | от 0 до 9 |
| Отслеживаемость | Пользователь может получать статус устройства в режиме реального времени, информацию о последнем ответе. | 0 - 9 |
| Адаптивность | Невозможность инициировать идентичные команды. Возможность отправлять сообщения любого размера. | 0 - 9 |
| Безопасность | Шлюз позволяет передавать настройки или ответ устройству, избегая внешнего вмешательства, поскольку оно отправляет закодированные данные. Доставка запросов, несмотря на сбои сети или системы, поскольку устройство получает данные от шлюза с помощью протоколов. | 0 - 9 |

Для оценки предлагаемой структуры сети математическая модель совместимости (I) гетерогенных устройств Интернета вещей представлена следующим образом:

$$I = S_n \times R_n \quad (1)$$

где S_n – сенсорный узел из n -го количества датчиков и R_n – количественное представление (коэффициент значимости) параметров взаимодействия (r_n), приведенных в Таблице 4. Другими словами, S_n можно описать как набор n -устройств в виде матрицы $n \times n$. Что касается R_n , то это массив элементов размером $n \times r_n$, который представляет собой матрицу параметров совместимости для оценки взаимодействия каждого нового устройства со шлюзом. Тогда комбинация характеризует интероперабельность устройств.

Эта модель полезна для проектирования среды Интернета вещей и определения текущих функций совместимости для взаимодействия элементов сети со шлюзом (см. Рисунок

2). Работая со всеми требованиями, можно произвести дальнейшую количественную и качественную оценку состояния всей системы.

Заключение

Унификация форматов данных и протоколов сообщений обеспечит интероперабельность любого IoT-продукта, что устраним зависимость от вендора и поможет снизить стоимость внедрения, использования и разработки для конечных пользователей. Приведенные характеристики протоколов внутри сети IoT-устройств или моделей коммуникации шлюза с сетью могут быть использованы при расширении функционала всей системы. Использование универсальных принципов кодирования и передачи информации позволит избежать перегрузок и прогнозировать сценарии сбоев сети.

Как было упомянуто выше, пользователю можно предоставить гетерогенную, эффективную сеть IoT с максимальной производительностью для нескольких конкретных требований. Дальнейшая работа по оценке требований будет способствовать дальнейшему развитию этой темы и, соответственно, облегчит жизнь пользователям продуктов Интернета вещей и предоставит новые научные вопросы исследователям умного дома.

Список использованных источников

1. Tao, F., Qi, Q., Wang, L., & Nee, A. Y. C. (2019). Digital twins and cyber-physical systems toward smart manufacturing and industry 4.0: Correlation and comparison. *Engineering*, 5(4), 653-661.
2. Beniwal, G., & Singhrova, A. (2022). A systematic literature review on IoT gateways. *Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences*, 34(10), 9541-9563.
3. Du, J., Gao, C., & Feng, T. (2023). Formal Safety Assessment and Improvement of DDS Protocol for Industrial Data Distribution Service. *Future Internet*, 15(1), 24.
4. Malik, M.I, McAteer, I.N., Hannay, P., Syed, N.F., & Zubair, B. (2018). XMPP architecture and security challenges in an IoT ecosystem. *Proceedings of the 16th Australian Information Security Management Conference*, 62-73.
5. Coetzee, L., Oosthuizen, D., & Mkhize, B. (2018). An analysis of CoAP as transport in an Internet of Things environment. *2018 IST-Africa Week Conference (IST-Africa)*, 1-7.
6. Mishra, B., & Kertesz, A. (2020). The use of MQTT in M2M and IoT systems: A survey. *IEEE Access*, 8, 201071-201086.
7. Bharti, M., Kumar, R., Saxena, S., & Jindal, H. (2020). Optimal resource selection framework for Internet-of-Things. *Computers & Electrical Engineering*, 86, 106693.
8. Aloul, F., Zualkernan, I., Shapsough, S., & Towheed, M. (2020). A monitoring and control gateway for iot edge devices in smart home. In *2020 International Conference on Information Networking (ICOIN)*, 696-701.
9. Lazidis, A., Tsakos, K., & Petrakis, E. G. (2022). Publish-Subscribe approaches for the IoT and the cloud: Functional and performance evaluation of open-source systems. *Internet of Things*, 19, 100538.
10. Arif, N. H., & Surantha, N. (2020). IoT Cloud Platform Based on Asynchronous Processing for Reliable Multi-user Health Monitoring. In *Complex, Intelligent, and Software Intensive Systems: Proceedings of the 13th International Conference on Complex, Intelligent, and Software Intensive Systems (CISIS-2019)*, 317-330.
11. Gadekar, P. R., Verma, A. R., & Dhotre, V. A. (2020). Multicast routing protocols for Internet of Things (IoT) applications. *Techno-Societal 2018: Proceedings of the 2nd International Conference on Advanced Technologies for Societal Applications-Volume 2*, 99-106.
12. Khalil, K., Elgazzar, K., Seliem, M., & Bayoumi, M. (2020). Resource discovery techniques in the internet of things: a review. *Internet of Things*, 12, 100293.
13. Castellanos, W., Macias, J., Pinilla, H., & Alvarado, J. D. (2021). Internet of things: a multiprotocol gateway as solution of the interoperability problem. *arXiv preprint arXiv:2108.00098*.

14. Sun, P. (2018, March). Multi-Mode Iot Gateway Design and Implementation. In 2018 International Conference on Mechanical, Electronic, Control and Automation Engineering (MECAE 2018).

ӘОЖ 004.934, 004.048

БАЛАЛАР АКУСТИКАЛЫҚ КОРПУСЫН ҚАЗАҚ ТІЛІНДЕ ЖИНАУ ЖӘНЕ ӨНДЕУ ЖҰМЫСЫ

Рахимова Диана Рамазановна, аға оқытушы, PhD.

Қазақ ұлттық университеті.әл-Фараби (ҚазҰУ.әл-Фараби), ақпараттық және есептеу технологиялары институтының ғылыми қызметкері. drakhimova060@gmail.com ,
diana.rakhimova@kaznu.kz.

Дүйсенбекқызы Жансая-магистр, аға оқытушы, Қазақ ұлттық университеті. әл-Фараби, Алматы қ.

jansaya_sugirbaeva@mail.ru, 1695507zh@gmail.com.

Турганбаева Мадина Жанатовна,

әл- Фараби атындағы ҚазҰУ, "Ақпараттық жүйелер" мамандығының 4 курс студенті.

turganbaevamadina4@gmail.com .

Арабов Бауржан Бакиржонович,

әл- Фараби атындағы ҚазҰУ,

"Ақпараттық жүйелер" мамандығының 4 курс студенті. baur2003arabov@gmail.com

Аңдатпа. Мақала қазақ тіліндегі, әсіресе балалар сөйлеуі контекстіндегі акустикалық корпустардың шектелуінің өзекті мәселесін қарастырады және қазақ тіліндегі балалар сөйлеуінің аудиожазбаларын жинау және өңдеу үшін ақпараттық жүйені әзірлеуді ұсынады. Зерттеу әртүрлі жастағы және жыныстағы балаларда әртүрлі тану дәлдігін көрсететін белгілі сөйлеуді тану жүйелерін қолдану арқылы жүргізілді. Нәтижелер балалардың сөйлеуі мен тілінің бірегей ерекшеліктерін ескере отырып, оларды тиімді дамыту және оқыту үшін қазақ тілінде сапалы балалар акустикалық корпустарын құру қажеттігін көрсетеді.

Түйін сөздер: балалардың сөйлеуі, акустикалық корпус, мәліметтерді өңдеу, қазақ тілі, ақпараттық жүйе, машиналық оқыту.

Кіріспе. Заманауи ақпараттық технологиялардың дамуы- сөйлеуді, оның ішінде ерекше ерекшеліктерімен ерекшеленетін және бала дамуының әртүрлі аспектілерінде маңызды рөл атқаратын зерттеу мен талдаудың жаңа перспективаларын ашады. Бұл зерттеудің негізгі құралдарының бірі-акустикалық корпус.

Акустикалық (сөйлеу) корпус-сөйлеуді тану, табиғи тілді өңдеу, сөйлеуді мәтінге айналдыру модельдерін жасау үшін қолданылатын аудио жазбалар мен мәтін транскрипцияларының жиынтығы [1]. Сөйлеу корпустары әртүрлі лингвистикалық зерттеулер үшін қолданылатын тілдік ресурстардың маңызды түрі болып табылады. Алайда, бүгінгі таңда қазақ тіліндегі акустикалық корпустардың саны шектеулі, әсіресе балалардың сөйлеу мәтнінде. Осыған байланысты қазақ тіліндегі балалар сөйлеуінің аудиожазбаларын жинауға және өңдеуге мүмкіндік беретін ақпараттық жүйені әзірлеудің өзекті міндеті туындайды. Мұндай жүйені құру балалардың сөйлеуін зерттеу және дамыту үшін сапалы ресурстарға қол жетімділікті қамтамасыз ете отырып, әртүрлі салалардағы зерттеулерге айтарлықтай үлес қосу мүмкіндігін білдіреді. Қазақ тіліндегі балалар аудиожазбалары негізінде құрылған Корпус 2 басты міндетті : балалардың сөйлеуін тану және мәтінді сөйлеуге айналдыруды шеше алады.

Балалардың сөйлеуін тану технологиясын қолданудың негізгі практикалық бағыттары:

Балаларға оқу, жазу және сөйлеу дағдыларын дамытуға көмектесетін интерактивті білім беру қосымшаларын, оқу ойындары мен материалдарын жасау.

Ерекше қарым-қатынас, оқу және әртүрлі тапсырмаларды орындау қажеттіліктері бар балаларға көмектесетін дауыстық көмекші жүйелерде аудио командаларды орындау.