

Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova
Universitatea Tehnică a Moldovei
Facultatea Electronică și Telecomunicații
Departamentul Telecomunicații și Sisteme Electronice
Programa de studii: Tehnologii și Sisteme de Telecomunicații

Admisă la susținere
Șefă de departament:
Valentina Tîrșu dr., conf.univ.

„___” _____ **2024**

PROIECTAREA UNEI REȚELE FĂRĂ FIR
BAZATĂ PE PROTOCOLUL ZIGBEE.

Proiect/Teză de licență

Studenta: _____ **(SAȘCOV L.)**
Coordonator: _____ **(asist.univ.MIROVSKI V.)**
Consultanta: _____ **(asist.univ.GRITCO M.)**

Chișinău, 2024

ANNOTATION

Author: Sascov Ludmila, gr. TST-202.

Theme: “ Designing a wireless network based on the ZigBee protocol”

Structure of the paper: the paper consists of the cover, the title page, the specifications, the opinion, the annotation, the introduction, chapter 1, chapter 2, chapter 3, conclusion, bibliography, annexes.

Key-words: ZigBee protocol, wireless infrastructure, energy consumption optimization, stable connection, throughput capacity.

The purpose of the paper: The aim of this study is to develop an optimized wireless infrastructure based on the ZigBee protocol, with the goal of ensuring stable connectivity, minimal energy consumption, and maximum throughput capacity.

Objectives of the paper:

- Familiarization with the ZigBee protocol.
- Design of a network node.
- Study of the economic aspect.
- Conclusions.

Methods applied to the elaboration of the paper: X-CTU.

The results obtained: A diagram has been obtained; calculations have been made. These calculations showed the profitability/loss of this project.

The relevance of the project: In today's world, the development of wireless networks based on the ZigBee protocol is becoming increasingly relevant for several reasons:

With the expansion of the Internet of Things (IoT) and the development of sensor technologies, there is a growing number of devices requiring wireless communication for data exchange. The ZigBee protocol provides reliable and energy-efficient connectivity for such devices.

Significant attention is being paid to energy conservation and device durability. The ZigBee protocol is characterized by low energy consumption, making it the preferred choice for devices with limited power sources, such as sensors and smart devices.

There is a growing demand for smart homes and automated systems, increasing the importance of reliable and flexible wireless networks. The ZigBee protocol is widely used in such systems due to its ability to facilitate communication between different devices.

In industrial and commercial settings, there is an increasing need for reliable and scalable wireless communication for monitoring and controlling various processes and devices. The ZigBee protocol provides a flexible and efficient solution for these tasks.

ADNOTAREA

Autor: Sașcov Ludmila, gr. TST-202.

Tema: “ Proiectarea unei tețele fără fir bazată pe protocolul ZigBee ”.

Structura lucrării: lucrarea este compusă din coperta, pagina de titlu, caietul de sarcini, avizul, adnotarea, introducerea, capitolul 1, capitolul 2, capitolul 3, concluzie, bibliografie, anexe.

Cuvinte-cheie: Protocolul ZigBee, infrastructură fără fir, optimizare a consumului de energie, conexiunea stabilă, capacitate de transfer.

Scopul lucrării: Scopul acestei lucrări este dezvoltarea unei infrastructuri wireless optimizate, bazate pe protocolul ZigBee, cu scopul de a asigura o conexiune stabilă, consum minim de energie și capacitate maximă de transfer.

Obiectivele lucrării:

- Aspectele generale ale protocolului ZigBee.
- Proiectarea unui nod de rețea.
- Examenarea componentei economice.
- Concluzii.

Metodele aplicate la elaborarea lucrării: X-CTU.

Rezultatele obținute: Schema a fost obținută; au fost efectuate calcule care au arătat rentabilitatea/pierderile acestui proiect.

Actualitatea proiectului: În prezent, dezvoltarea rețelelor fără fir bazate pe protocolul ZigBee devine tot mai relevantă din mai multe motive:

Odată cu extinderea Internetului Lucrurilor (IoT) și dezvoltarea tehnologiilor de senzori, apare tot mai multe dispozitive care necesită conexiuni fără fir pentru schimbul de date. Protocolul ZigBee asigură o conexiune fiabilă și eficientă din punct de vedere energetic pentru astfel de dispozitive.

Se acordă o atenție considerabilă economisirii de energie și durabilității dispozitivelor. Protocolul ZigBee se remarcă prin consumul său redus de energie, ceea ce-l face alegerea preferată pentru dispozitivele cu surse de alimentare limitate, cum ar fi senzorii și dispozitivele inteligente.

Crește cererea pentru case inteligente și sisteme automate, ceea ce sporește importanța rețelelor fără fir fiabile și flexibile. Protocolul ZigBee este larg utilizat în astfel de sisteme datorită capacității sale de a asigura comunicarea între diferite dispozitive.

În industrie și comerț, este tot mai necesară o conexiune fără fir fiabilă și scalabilă pentru monitorizarea și controlul diferitelor procese și dispozitive. Protocolul ZigBee oferă o soluție flexibilă și eficientă pentru astfel de sarcini.

АННОТАЦИЯ

Автор: Сашков Людмила, гр. TST-202.

Тема: “Проектирование беспроводной сети на основе протокола ZigBee.”

Структура работы: работа состоит из обложки, титульного листа, лист с заданием, AVIZ, примечание, введение, глава 1, глава 2, глава 3, выводы, библиография, апехе.

Ключевые понятия: Протокол ZigBee, беспроводная инфраструктура, оптимизация энергопотребления, стабильная связь, пропускная способность.

Цель работы: Целью данной работы является разработка оптимизированной беспроводной инфраструктуры, основанной на протоколе ZigBee, с целью обеспечения стабильной связи, минимального потребления энергии и максимальной пропускной способностью.

Задача работы:

- Ознакомление с протоколом ZigBee.
- Проектирование сетевого узла.
- Изучение экономической части.
- Выводы.

Методы применённые при разработке проекта: X-CTU

Полученные результаты: Получена схема; были произведены расчеты которые показали прибыльность/убыточность данного проекта.

Актуальность работы: В наше время, разработка беспроводных сетей на основе протокола ZigBee становится все более актуальной, самые актуальный причины указаны ниже:

С расширением интернета вещей (IoT) и развитием сенсорных технологий появляется все большее количество устройств, требующих беспроводной связи для обмена данными. Протокол ZigBee обеспечивает надежную и энергоэффективную связь для таких устройств.

Значительное внимание уделяется энергосбережению и долговечности устройств. Протокол ZigBee отличается низким потреблением, что делает его предпочтительным выбором для устройств с ограниченным источником питания, таких датчики и умные устройства.

Растет спрос на умные дома и автоматизированные системы, что повышает значимость надежных и гибких беспроводных сетей. Протокол ZigBee широко применяется в таких системах благодаря своей способности обеспечивать связь между различными устройствами.

В промышленности и коммерции всё больше требуется беспроводная связь для мониторинга и управления различными процессами и устройствами. Протокол ZigBee предоставляет гибкое и эффективное решение для таких задач.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	11
1. Исследование беспроводной технологии ZigBee	
1.1 История появления беспроводной технологии ZigBee.....	13
1.2 Типовая структура сети ZigBee.....	14
1.3 Разработка стандартных ZigBee-устройств.....	15
1.4 Роль ZigBee и Интернета вещей (IoT).....	16
1.5 Протокол ZigBee.....	17
1.6 Цели и задачи данного проекта по технологии ZigBee.....	18
2. Проектирование сети на основе беспроводного протокола ZigBee	
2.1 Основы протокола ZigBee.....	20
2.2 Определение требований к проекту.....	22
2.3 Выбор источников и оборудования.....	23
2.4 Планирование расположения центральных устройств для обеспечения эффективного покрытия и пропускной способности.....	24
2.5 Настройка и конфигурация.....	27
2.6 Проверка и устранение неисправностей.....	32
3. Финансово-экономическое обоснование проекта	
3.1 Расчет и анализ капитальных вложений.....	34
3.2 Расчет амортизационных расходов.....	36
3.3 Расчет расходов на электроэнергию.....	37
3.4 Планирование доходов.....	37
ВЫВОДЫ.....	40
БИБЛИОГРАФИЯ.....	41

					UTM 0714.1 013 ME							
Mod.	Coala	Nr. document	Semnăt.	Data	Proiectare unei rețele fără fir bazat pe protocol ZigBee			Litera	Coala	Coli		
Elaborat	L.Saşcov									10	41	
Coordonator	V. Mirovski											
Consultanta	M.Griţco											
Contr. norm.												
Aprobat	V.Târşu							UTM FET TST – 202				

ВВЕДЕНИЕ

В сегодняшнем мире, где беспроводные технологии становятся неотъемлемой частью нашей повседневной жизни, разработка эффективных и надежных беспроводных сетей играет важную роль. Один из инновационных протоколов, который привлекает внимание инженеров и разработчиков - это ZigBee. Этот стандарт беспроводной связи разработан специально для энергоэффективных и долговечных приложений в области Интернета вещей (IoT) и сенсорных сетей.

Наша цель в данном введении - рассмотреть процесс проектирования беспроводной сети с использованием протокола ZigBee. Мы обсудим основные аспекты архитектуры ZigBee, включая физический уровень, уровень MAC, сетевой уровень и поддержку приложений. Также мы рассмотрим важные шаги при настройке сети, такие как выбор координаторов и маршрутизаторов, настройка параметров сети и взаимодействие с платформой приложений.

Проектирование беспроводной сети на основе протокола ZigBee требует глубокого понимания его принципов и возможностей. В этом контексте мы рассмотрим ключевые этапы и принимаемые решения, необходимые для создания эффективной и надежной беспроводной инфраструктуры, способной удовлетворить разнообразные потребности в современных технологических сценариях.

					UTM 0714.1 013 ME	Coala
						11
<i>Mod</i>	<i>Coala</i>	<i>Nr. document</i>	<i>Semnăt.</i>	<i>Data</i>		

BIBLIOGRAFIE

Веб-сайты

1. Internet World Stats: Web Site Directory: Хабр, ©01.08.1991 [citat 17.03.2024]. Disponibil: <https://habr.com/ru/companies/efo/articles/281048/>
2. Internet World Stats: Web Site Directory: DIGI, [citat 17.03.2024]. Disponibil: <https://www.digi.com/solutions/by-technology/zigbee-wireless-standard>
3. Internet World Stats: Web Site Directory: Dusun, [citat 17.03.2024]. Disponibil: <https://www.dusuniot.com/ru/blog/the-definitive-guide-for-zigbee-gateway-for-solution-vendors/>
4. Internet World Stats: Web Site Directory, [citat 17.03.2024]. Disponibil: <https://security-club.ru/articles/obzor-protokola-zigbee/>
5. Internet World Stats: Web Site Directory: CyberLeninka, [citat 17.03.2024]. Disponibil: <https://cyberleninka.ru/article/n/protokol-zigbee-besprovodnoy-peredachi-dannyh>
6. Internet World Stats: Web Site Directory: Беспроводные технологии, ©16.01.2009 [citat 21.05.2024]. Disponibil: <https://wireless-e.ru/wpan/zigbee/xbee/>
7. Internet World Stats: Web Site Directory: NEKTA, ©01.01.2017 [citat 21.05.2024]. Disponibil: <https://neкта.tech/obzor-zigbee-i-primenenie-v-iot/>

Электронные книги и онлайн-монографические публикации

8. DREW GISLASON - Zigbee Wireless Networking ,2008, pp.425
ISBN: 9780080558622 ZigBee, [citat 20.04.2024]
9. SHANIN FARAHANI- Wireless Networks and Transceivers,2011, pp.364
ISBN:9780080558479, [citat 20.04.2024]
10. ATA ELAHI, ADAM GSCHWENDER - ZigBee Wireless Sensor and Control Network , 2009, pp.288 ISBN: 9780137059355, [citat 20.04.2024]
11. CHONGGANG WANG, TAO JIANG, QIAN ZHANG - ZigBee® Network Protocols and Applications - 2016, pp.378 ISBN: 9781439816028, [citat 20.04.2024]

					UTM 0714.1 013 ME	Coala
						12
Mod	Coala	Nr. document	Semnăt.	Data		