

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТУТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи

бакалавра

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему

«Розробка комп'ютерної системи керування освітленням»

«Development of the computer system for lighting control»

Виконав: студент 4 курсу, групи 4КСМ

напряму підготовки (спеціальності)

123 «Комп'ютерна інженерія»

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Ващенко А. В.

(прізвище та ініціали)

Керівник

Дроздова Є. А.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Карамушка М. В.

(прізвище та ініціали)

Хмельницький – 2024 року

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інститут, факультет, відділення

Інформаційних технологій та дизайну

Кафедра, циклова комісія

Комп'ютерних мереж та систем

Освітньо-кваліфікаційний рівень

бакалавр

Напрямок підготовки

Спеціальність

123 «Комп'ютерна інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

В. о. завідувача кафедри

комп'ютерних систем та мереж

А.А. Григорова

« 12 » лютого 2024 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Ващенко Андрію Валерійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) «Розробка комп'ютерної системи керування освітленням»

«Development of the computer system for lighting control»

керівник проекту (роботи) ст. викладач Дроздова Євгенія Анатоліївна

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від «17» січня 2024 року № 67-с

2. Строк подання студентом проекту (роботи)

3. Вихідні дані до проекту (роботи) методичні рекомендації до виконання, оформлення та захисту кваліфікаційної роботи бакалавра

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які необхідно розробити) постановка задачі, розробка системи керування освітленням, побудова корпоративної комп'ютерної мережі, моделювання роботи серверів, кодування інформації

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Кодування Хаффмана. Алгоритм; Пристрій керування освітлення. Алгоритм; Розумний пристрій освітлення. Алгоритм; Пристрій керування освітленням. Схема електрична принципова; Розумний пристрій освітлення. Схема електрична принципова; ЛКМ. Структурна схема мережі.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанти	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Постановка задачі	12.02.2024	виконано
2	Побудова корпоративної комп'ютерної мережі	26.02.2024	виконано
3	Кодування інформації	11.03.2024	виконано
4	Розробка системи керування освітленням	25.03.2024	виконано
5	Моделювання роботи серверів	08.04.2024	виконано
6	Оформлення пояснювальної записки	22.04.2024	виконано

Студент

(підпис)

Ващенко А.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

(підпис)

Дроздова Є. А.

(прізвище та ініціали)

ВІДОМІСТІ ОБСЯГУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

№ п/п	Формат	Позначення	Найменування	Кількість	Шифр док-та	Примітки
1.	A4	123.20050	Реферат	1	РФ	
2.	A4	123.20050	Пояснювальна записка	120	ПЗ	
3.	A2	123.20050	Пристрій керування освітленням. Схема електрична принципова	1	Е0.0	
4.	A2	123.20050	Розумний пристрій освітлення. Схема електрична принципова	1	Е0.1	
5.	A2	123.20050	Пристрій керування освітленням. Алгоритм	1	АГ.0	
6.	A2	123.20050	Розумний пристрій освітлення. Алгоритм	1	АГ.1	
7.	A1	123.20050	ЛКМ. Структурна схема мережі	1	Е0.2	
8.	A1	123.20050	Кодування Хаффмана Алгоритм.	1	АГ.2	
9.						
10.						
11.						
12.						

					ХНТУ 123.20050.ВП							
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								
Розроб.	Ващенко А.В.				ВІДОМІСТЬ ОБСЯГУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ				Літ.	Арк.	Аркушів	
Перев.	Дроздова Є.А.										1	1
Реценз.	Карамушка М.В.											
Н. контр.	Дроздова Є.А.								4КСМ			
Затверд.	Григорова А.А.											

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи бакалавра містить: 120 сторінок, 21 рисунок, 31 таблицю, 55 джерел посилання та 7 додатків.

Об'єкт дослідження – розробка комп'ютерної системи керування освітленням.

Мета кваліфікаційної роботи – розробка комп'ютерної системи керування освітленням, проектування комп'ютерної мережі підприємства, забезпечення зв'язку проектованої КМ з ГKM Інтернет, моделювання роботи КМ підприємства, інтеграція розробленої системи керування освітленням в комп'ютерну мережу підприємства, розробка програми для стиснення даних, які передаються у мережі підприємства.

Комп'ютерна система керування освітленням, розроблена у кваліфікаційній роботі бакалавра, може бути використана на підприємствах або в оселях людей задля полегшення керування освітленням та енергоефективного освітлення приміщень.

РОЗУМНЕ ОСВІТЛЕННЯ, СИСТЕМА ОСВІТЛЕННЯ, GPON, EPON, WI-FI, БЕЗДРОТОВИЙ ЗВ'ЯЗОК, СТИСНЕННЯ ДАНИХ, КОМП'ЮТЕРНА МЕРЕЖА, МОДЕЛЮВАННЯ СЕРВЕРІВ, IP-АДРЕСАЦІЯ, ПРОГРАМУВАННЯ, МІКРОКОНТРОЛЕР.

					ХНТУ 123.20050.РФ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<i>РЕФЕРАТ</i>			
Розроб.	Ващенко А.В.							
Перев.	Дроздова Є.А.							
Реценз.	Карамушка М.В.							
Н. контр.	Дроздова Є.А.							
Затверд.	Григорова А.А.				4КСМ			
					Літ.	Арк.	Аркушів	
						1	1	

АНОТАЦІЯ

Об'єкт дослідження – розробка комп'ютерної системи керування освітленням.

Мета кваліфікаційної роботи – розробка комп'ютерної системи керування освітленням, проектування комп'ютерної мережі підприємства, забезпечення зв'язку проектованої КМ з ГKM Інтернет, моделювання роботи КМ підприємства, інтеграція розробленої системи керування освітленням в комп'ютерну мережу підприємства, розробка програми для стиснення даних, які передаються у мережі підприємства.

Комп'ютерна система керування освітленням, розроблена у кваліфікаційній роботі бакалавра, може бути використана на підприємствах або в оселях людей задля полегшення керування освітленням та енергоефективного освітлення приміщень.

					ХНТУ 123.20050.ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<i>АНОТАЦІЯ</i>			
Розроб.	Ващенко А.В.							
Перев.	Дроздова Є.А.							
Реценз.	Карамушка М.В.							
Н. контр.	Дроздова Є.А.							
Затверд.	Григорова А.А.				4КСМ			
					Літ.	Арк.	Аркушів	
						1	1	

ABSTRACT

The object of research is the development of a computer lighting control system.

The purpose of the qualification work is the development of a computer lighting control system, the design of the company's computer network, ensuring the connection of the designed CN with the GCN Internet, modeling the work of the company's CN, integrating the developed lighting control system into the company's computer network, developing a program for compression data transmitted in the enterprise network.

The computerized lighting control system developed in the bachelor's qualification work can be used in enterprises or in people's homes to facilitate lighting control and energy-efficient lighting of premises.

					ХНТУ 123.20050.ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ABSTRACT	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.	Ващенко А.В.						1	1
Перев.	Дроздова Є.А.							
Реценз.	Карамушка М.В.							
Н. контр.	Дроздова Є.А.					4КСМ		
Затверд.	Григорова А.А.							

ЗМІСТ

ВСТУП	11
1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ.....	12
1.1 Аналіз існуючих рішень.....	12
2 РОЗРОБКА СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ОСВІТЛЕННЯМ.....	16
2.1 Принцип роботи.....	16
2.2 Вибір елементної бази.....	17
2.2.1 Вибір і опис мікроконтролера	17
2.2.2 Вибір і опис Wi-Fi модуля	23
2.2.3 Вибір і опис годинника реального часу	26
2.2.4 Вибір і опис світлодіодів	28
2.2.5 Вибір і опис транзисторів і резисторів	31
2.3 Складання блока живлення	34
2.4 Створення системи	35
2.4.1 Вибір мови та середовища програмування.....	35
2.4.2 Вибір і опис середовища проектування	39
2.4.3 Опис схеми підключення та перелік компонентів	43
2.5 Опис програми мікроконтролера.....	46
2.5.1 Опис файлу esp_wifi.h.....	46
2.5.2 Опис роботи пристрою керування освітленням.....	53
2.5.3 Опис роботи розумного пристрою освітлення	65
2.5.4 Керівництво користувача.....	69
3 ПОБУДОВА КОРПОРАТИВНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ.....	76
3.1 Вхідні дані	76
3.1.1 Складання графа проекрованої комп'ютерної мережі.....	76

					ХНТУ 123.20050.ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ЗМІСТ			
Розроб.	Ващенко А.В.							
Перев.	Дроздова Є.А.							
Реценз.	Карамушка М.В.							
Н. контр.	Дроздова Є.А.							
Затверд.	Григорова А.А.				4КСМ			
					Літ.	Арк.	Аркушів	
						1	2	

3.1.2	Порівняння стандартів та обґрунтування будови ЛКМ	79
3.1.3	Обґрунтування лінії зв'язку з ГKM	81
3.1.4	Корекція мережі з врахуванням законодавства України.....	82
3.2	Необхідне обладнання.....	84
3.3	Обчислення часових показників	85
3.4	Адресація та маршрутизація.....	88
3.4.1	Адресна таблиця прозорого моста.....	88
3.4.2	Визначення кількості адрес класу C	90
3.4.3	ARP-таблиця	91
3.5	Таблиці маршрутизації.....	92
3.6	Модульна структура маршрутизатора.....	93
3.7	Висновок до розділу	95
4	МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ МЕРЕЖІ	97
4.1	Вимоги до моделювання	97
4.2	Опис моделі	98
4.3	Результати моделювання	99
5	КОДУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ.....	101
5.1	Відомості та постановка задачі	101
5.2	Принцип та приклад кодування	102
5.3	Особливості кодування	104
	ВИСНОВОК.....	106
	ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	107
	ДОДАТОК А.....	112
	ДОДАТОК Б	113
	ДОДАТОК В	115
	ДОДАТОК Г	116
	ДОДАТОК Д.....	117
	ДОДАТОК Е	118
	ДОДАТОК Ж	119

					ЗМІСТ	Арк
						2
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧОК, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ADC (Analog to Digital Conversion) – аналого-цифровий перетворювач;
 B2 – Стандарт IEEE 802.3, специфікація 10Base-2;
 B5 – Стандарт IEEE 802.3, специфікація 10Base-5;
 BF – Стандарт IEEE 802.3, специфікація 10Base-FL;
 BT – Стандарт IEEE 802.3, специфікація 10Base-T;
 IP (Internet Protocol) – протокол мережевого рівня передачі датаграм;
 IP-адреса – ідентифікатор мережевого рівня;
 NIC (network interface controller) – мережева карта;
 PDV (Path Delay Value) – подвоєна затримка поширення сигналу;
 PVV (Path Variability Value) – зменшення міжкадрового інтервалу;
 PWM (pulse-width modulation) – ШІМ (широтно-імпульсна модуляція);
 RTC (real-time clock) – годинник реального часу;
 TCP (transmission control protocol) – протокол керування передачею.
 TR – Стандарт IEEE 802.5 (або IBM Token Ring Network);
 UART (universal asynchronous receiver/transmitter) – універсальний асинхронний приймач/передавач;
 ГKM – глобальна комп'ютерна мережа;
 KM – комп'ютерна мережа;
 ЛKM – локальна комп'ютерна мережа;
 ПК – персональний комп'ютер

					ХНТУ 123.20050 ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<i>ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ</i>			
Розроб.	Вашенко А.В.							
Перев.	Дроздова Є.А.							
Реценз.	Карамушка М.В.							
Н. контр.	Дроздова Є.А.							
Затверд.	Григорова А.А.				4КСМ			

ВСТУП

Одним з завдань на кваліфікаційну роботу є розробка системи розумного освітлення. Системи розумного освітлення – це інноваційні системи, що використовуються для керування пристроями освітлення за допомогою смарт-пристроїв, датчиків, сенсорів та іншого, задля підвищення комфорту користувачів та зниження затрат на електроенергію, використовуючи енергоефективні рішення.

Також, одним з завдань на кваліфікаційну роботу є проектування та моделювання роботи комп'ютерної мережі підприємства. Використання комп'ютерних мереж на підприємстві є невід'ємною складовою сучасного бізнесу, забезпечуючи зручний та ефективний обмін даними під час роботи.

До розробленої комп'ютерної мережі було інтегровано систему розумного освітлення за допомогою бездротових технологій зв'язку, а також корпоративну мережу підключено до глобальної комп'ютерної мережі Інтернет за допомогою технологій оптоволоконного зв'язку.

Однак, зростання обсягів цифрової інформації ставить перед підприємствами завдання оптимізації зберігання та передачі даних.

У цьому контексті було програмного реалізовано алгоритм стиснення задля компресії даних, допомагаючи зменшити обсяг інформації, необхідний для зберігання та передачі – це не лише знижує витрати на зберігання, але й підвищує швидкість передачі даних у розробленій мережі.

					ХНТУ 123.20050 ПЗ								
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата									
Розроб.		Ващенко А.В.			ВСТУП				Літ.		Арк.	Аркушів	
Перев.		Дроздова Є.А.										1	1
Реценз.		Карамушка М.В.											
Н. контр.		Дроздова Є.А.							4КСМ				
Затверд.		Григорова А.А.											