

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи

бакалавра

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ

ДІАГНОСТИКИ ІНТЕРНЕТ-ТЕРМОСТАТА SALUS IT500

Виконав: студент 4 курсу, групи 4КСМ

напряму підготовки (спеціальності)

123 «Комп'ютерна інженерія»

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Чумаченко В.С.

(прізвище та ініціали)

Керівник

Лена Є.В.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(прізвище та ініціали)

Херсон – 2021 року

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інститут, факультет, відділення інформаційних технологій та дизайну
Кафедра, циклова комісія інформаційних технологій
Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр
Напрямок підготовки _____
(шифр і назва)
Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри, голова циклової комісії інформаційних технологій
_____ Г.О. Райко
«___» _____ 2021 року

ЗАВДАННЯ НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТУ

<i>Чумаченко Владиславу Сергійовичу</i> (прізвище, ім'я, по батькові)	
1. Тема проекту (роботи)	<i>Розробка комп'ютерної системи діагностики інтернет-термостата Salus IT500</i>
керівник проекту (роботи)	<i>Лена Євгеній Володимирович к.т.н., доцент</i> (прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом вищого навчального закладу від «02» лютого 2021 року №135-С	
2. Строк подання студентом проекту (роботи)	
3. Вихідні дані до проекту (роботи)	<i>Методичні рекомендації до виконання, дипломного проекту, план будівлі розміщення корпоративної комп'ютерної мережі</i>
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)	
<i>1. Атоматизовані системи опалення 2. Обґрунтування вибору мікроконтролеру для пристрою діагностики</i>	
<i>3. Розробка принципової схеми та печатної плати пристрою діагностики</i>	
<i>4. Шифрування даних 5. Проектування комп'ютерної мережі</i>	
<i>6. Моделювання роботи сервера 7. Охорона праці</i>	
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)	
<i>1. Схеми електричних принципів 2. Печатна плата</i>	
<i>3. Приклад шифрування методом перестановки 4. Кабельна схема корпоративної мережі 5. Схеми IP-адресації мереж та вузлів</i>	

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
<i>Охорона праці</i>	<i>Малєєв В.О., доцент кафедри «Хімії, екології та безпеки життя»</i>		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	<i>Вивчення та підбір матеріалу по тематиці кваліфікаційної роботи</i>	<i>лютий 2021</i>	
2	<i>Розробка принципової схеми пристрою діагностики</i>	<i>березень 2021</i>	
3	<i>Розробка печатної плати пристрою діагностики</i>	<i>березень 2021</i>	
4	<i>Розробка програми для мікроконтролера</i>	<i>квітень 2021</i>	
5	<i>Проектування комп'ютерної мережі</i>	<i>травень 2021</i>	
6	<i>Розробка програми моделювання роботи сервера</i>	<i>травень 2021</i>	
7	<i>Оформлення кваліфікаційної роботи</i>	<i>травень 2021</i>	
8	<i>Представлення кваліфікаційної роботи до захисту</i>	<i>червень 2021</i>	

Студент

_____ (підпис)

Чумаченко В.С.
(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

_____ (підпис)

Лена Є.В.
(прізвище та ініціали)

ВІДОМІСТЬ ОБСЯГУ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

№ п/п	Формат	Позначення	Найменування	Кількість	Шифр док-та	Примітки
	A4	123.17052	Реферат	1	РФ	
	A4	123.17052	Пояснювальна записка	85	ПЗ	
	A2	123.17052	Пристрій діагностики Схема електрична принципова	1	ЕЗ	
	A2	123.17052	Пристрій діагностики Плата печатна	1	ПП	
	A1		Приклад шифрування методом перестановки	1		
	A1	123.17052	Кабельна схема корпоративної мережі	1	Е7	
	A1		Схема IP – адресації мереж та вузлів			

					ХНТУ 123.17052			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.	Чумаченко ВС				ВІДОМІСТЬ ПРОЕКТУ	Літ.	Арк	Аркушів
Перев.	Лепа Є.В.						1	1
Н. Контр.	Лепа Є.В.				4КСМ			
Затверд.	Райко Г.О.							

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота бакалавра містить: 85 сторінок, 13 ілюстрацій, 20 таблиць, 40 джерел посилань, 6 додатків.

Об'єкт дослідження – інтернет-термостат Salus IT500.

Мета кваліфікаційної роботи – розробити комп'ютерну систему діагностики інтернет-термостата Salus IT500.

Методи дослідження: CodeVisionAVR – інтегроване середовище розробки програмного забезпечення для мікроконтролерів сімейства AVR фірми Atmel; Proteus – пакет програм для проектування печатних плат; GPSS World – інтегроване середовище програмування.

В процесі виконання кваліфікаційної роботи спроектовано пристрій діагностики інтернет-термостата Salus IT500, розроблено програму для мікропроцесора. Побудовано схему корпоративної комп'ютерної мережі, запропоновано список обладнання, проведено адресацію мереж та вузлів, створено маршрутні таблиці IP-маршрутизаторів.

Розроблено GPSS модель роботи сервера та проаналізовано навантаження на нього. Надано рекомендації та проаналізовано виконання вимог з охорони праці.

ПРИСТРІЙ ДІАГНОСТИКИ, МІКРОКОНТРОЛЕР, ЛОКАЛЬНА КОМП'ЮТЕРНА МЕРЕЖА, СЕРВЕР, ETHERNET, МАРШРУТИЗАТОР, РОБОЧА СТАНЦІЯ, IP-АДРЕСАЦІЯ.

					ХНТУ 123.17052.РФ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	РЕФЕРАТ	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Чумаченко ВС						
Перев.		Лепа Є.В.					1	1
Н. Контр.		Лепа Є.В.						
Затверд.		Райко Г.О.				4КСМ		

АНОТАЦІЯ

Об'єкт дослідження – інтернет-термостат Salus IT500.

Мета кваліфікаційної роботи – розробка комп'ютерної системи діагностики інтернет-термостата Salus IT500.

Виконано обґрунтування вибору мікроконтролера та розроблені принципова електрична схема і печатна плата пристрою діагностики, створена програма для мікроконтролера.

Побудовано кабельну схему корпоративної комп'ютерної мережі, запропоновано список необхідного обладнання.

Проведено адресацію мереж та вузлів, створені маршрутні таблиці IP-маршрутизаторів.

Розроблена GPSS модель роботи сервера та проаналізовано навантаження на нього.

Розроблені заходи щодо охорони праці.

					ХНТУ 123.17052			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Чумаченко ВС			АНОТАЦІЯ	Літ.	Арк	Аркушів
Перев.		Лепа Є.В.					1	3
Н. Контр.		Лепа Є.В.					4КСМ	
Затверд.		Райко Г.О.						

АННОТАЦИЯ

Объект исследования - интернет-термостат Salus IT500.

Цель дипломного проекта - разработка компьютерной системы диагностики интернет-термостата Salus IT500.

Выполнено обоснование выбора микроконтроллера и разработаны принципиальная электрическая схема и печатная плата устройства диагностики, создана программа для микроконтроллера.

Построена кабельная схема корпоративной компьютерной сети, предложен список необходимого оборудования.

Проведена адресация сетей и узлов, созданы маршрутные таблицы IP-маршрутизаторов.

Разработана GPSS модель работы сервера и проанализирована нагрузка на него.

Разработаны мероприятия по охране труда.

					ХНТУ 123.17052	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

SUMMERY

The object of the research is the Internet thermostat Salus IT500.

The purpose of the diploma project is the development of a computer diagnostic system for the Salus IT500 Internet thermostat.

The rationale for the choice of the microcontroller is made and a circuit diagram and a printed circuit board of the diagnostic device are developed, a program for the microcontroller is created.

A cable diagram of a corporate computer network was built, a list of necessary equipment was proposed.

The addressing of networks and nodes was carried out, route tables of IP routers were created.

A GPSS model of server operation was developed and the load on it was analyzed.

Occupational safety measures have been developed.

					ХНТУ 123.17052	Арк.
						3
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗМІСТ

ВСТУП	12
1 АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ	13
1.1 Загальні принципи керування опаленням	13
1.2 Інтернет-термостат Salus IT500	14
1.3 Установка і настроювання системи дистанційного керування опаленням	18
1.4 Функціональні можливості додатка Salus IT500 Plus	20
1.5 Сенсорне керування режимами роботи термостата	21
1.6 Схеми підключення інтернет термостата Salus IT500	22
1.7 Визначення параметрів діагностування	24
2 ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ МІКРОКОНТРОЛЕРУ ДЛЯ ПРИСТРОЮ ДІАГНОСТИКИ	26
2.1 Загальні відомості про мікропроцесори	26
2.2 Архітектура AVR	28
2.3 AVR-мікроконтролер ATmega128	29
3 РОЗРОБКА ПРИНЦИПОВОЇ СХЕМИ ТА ПЕЧАТНОЇ ПЛАТИ ПРИСТРОЮ ДІАГНОСТИКИ	33
3.1 Загальна характеристика системи автоматизованого проектування Proteus	33
3.2 Принципова схема пристрою діагностики	37
4 ШИФРУВАННЯ ДАНИХ	39
4.1 Технологія шифрування за методом перестановки	39

					ХНТУ 123.17052						
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ЗМІСТ			Літ.	Арк	Аркушів	
Розроб.	Чумаченко ВС									1	3
Перев.	Лепа Є.В.										
Н. Контр.	Лепа Є.В.							4КСМ			
Затверд.	Райко Г.О.										

4.2 Програмна реалізація шифрування методом перестановки	41
5 ПРОЕКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ	43
5.1 Дані для проектування мережі	43
5.2 Проектування конфігурації мережі	44
5.3 Розрахунок параметрів сегментів КМ	47
5.4 Перелік обладнання, матеріалів та програмних засобів	50
5.5 Просторові показники сигналу в ЛКМ	52
5.6 Час затримки сигналу в ЛКМ	53
5.7 Підрахунок кількості адрес для адресації IP-вузлів	55
5.8 Схема IP-адресації мереж та вузлів	56
5.9 IP-таблиці маршрутів	57
6 МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ СЕРВЕРА	59
6.1 Розробка GPSS моделі	59
6.2 Аналіз результатів моделювання	60
7 ОХОРОНА ПРАЦІ	63
7.1 Забезпечення електробезпеки	63
7.2 Розрахунок захисного заземлення	65
ВИСНОВКИ	69
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	70
ДОДАТОК А	75
ДОДАТОК Б	76
ДОДАТОК В	77
ДОДАТОК Г	78
ДОДАТОК Д	81
ДОДАТОК Е	83

					ХНТУ 123.17052			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Чумаченко ВС			ЗМІСТ	Літ.	Арк	Аркушів
Перев.		Лепа Є.В.					1	3
Н. Контр.		Лепа Є.В.			4КСМ			
Затверд.		Райко Г.О.						

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧОК, СИМВОЛІВ,
ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ**

ВІС	–	велика інтегральна схема
ВП	–	виконавчий пристрій
КП	–	контактна площадка
ЛКМ	–	локальна комп'ютерна мережа
МК	–	мікроконтролер
ОС	–	операційна система
ПД	–	передача даних
ПЗ	–	програмне забезпечення
ПК	–	персональний комп'ютер
ПМ	–	посадкові місця
ПП	–	печатна плата
УГП	–	умовні графічні позначення

					ХНТУ 123.17052			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ЗМІСТ	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Чумаченко ВС					1	3
Перев.		Лепа Є.В.				4КСМ		
Н. Контр.		Лепа Є.В.						
Затверд.		Райко Г.О.						

ВСТУП

Автоматизовані системи опалення покликано підтримувати в будинках і приміщеннях мікроклімат, найбільш комфортний для роботи та відпочинку. Крім того, завдяки можливості більш раціонально витратити енергоресурси, такі системи є набагато більш ефективними, ніж традиційні.

Установку комфортної температури в приміщеннях забезпечують термостати або термодатчики, які постійно відслідковують її зміни і дозволяють опалювальній системі враховувати всі поточні фактори, що впливають на температуру в приміщенні: людське тепло, сонячне тепло, нагрів від освітлювальних приладів, випромінювання інших електроприладів і ін.

Якщо безпосередньо в тепловому пункті будинку застосовуються засоби автоматичного регулювання подачі теплоносія, які відслідковують температуру зовнішнього повітря, то це дає економію в енергоспоживанні приблизно 15-20%. Використання термостатичних клапанів на радіаторах опалення додатково знижує енергоспоживання ще на 5-7%.

Автоматика також дозволяє змінювати температурний режим у приміщеннях у різний час доби. У перехідні календарні періоди (осінь/весна), що характеризуються нестабільністю температури, автоматизована система дозволить знизити відпустка тепла в ті години/дні, коли температура повітря суттєво піднімається.

Якщо ж система опалення оснащена GSM-модулями, то це дає можливість здійснювати моніторинг теплового режиму будинку/приміщення вдалено, наприклад, за допомогою мобільних обладнань.

					ХНТУ 123.17052			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Чумаченко ВС			ЗМІСТ	Літ.	Арк	Аркушів
Перев.		Лепа Є.В.					1	3
Н. Контр.		Лепа Є.В.						
Затверд.		Райко Г.О.						
						4КСМ		