

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 ДЕФІБРИЛЯТОРУ-МОНІТОРУ
ДКІ-Н-11 «АКСІОН»

Виконав: студент 4 курсу, групи 4 КСМ
спеціальності

123 «Комп'ютерна інженерія»

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Півень М.Ю.

(прізвище та ініціали)

Керівник Козел В.М.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(прізвище та ініціали)

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 інформаційних
технологійГ.О. Райко
« ___ » _____ 20__ р.З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ
Півню Максиму Юрійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту(роботи) Розробка комп'ютерної системи діагностики
дефібрилятора-монітору ДКІ-Н-11 «АКСІОН»керівник проекту (роботи) Козел Віктор Миколайович, к.т.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від « ___ » _____ 2021 року № _____

2. Строк подання студентом проекту(роботи) 10 червня 2021 року

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Методичні рекомендації до виконання,
оформлення та захисту кваліфікаційної роботи бакалавра, стандарти,
література, технічна документація на дефібрилятор-монітор ДКІ-Н-11 «АКСІОН»4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)
Огляд стану питання та постановка завдання на кваліфікаційну роботу
обґрунтування вибору мікроконтролера; розробка програми шифрування інформації;
проектування комп'ютерної мережі; моделювання роботи серверу;
охорона праці5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Устрій і принцип дії дефібрилятора-монітору; Пристрій діагностики.
(Електрична принципіальна схема; Печатна плата): Блок - схема алгоритму
шифрування; Схема комп'ютерної мережі.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	к.с.-г.н., доц Малєєв В.О.		

7. Дата видачі завдання 08 лютого 2021 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вивчення предметної області	17.02.2021	
2	Підбір матеріалу по тематиці дипломного проекту	24.02.2021	
3	Розробка принципової схеми пристрою діагностики	8.05.2021	
4	Розробка печатної плати пристрою діагностики	13.05.2021	
5	Розробка програми для мікроконтролера	15.05.2021	
6	Проектування комп'ютерної мережі	17.05.2021	
7	Розробка кабельної схеми КМ	20.05.2021	
8	Розробка програми моделювання роботи сервера	23.05.2021	
9	Охорона праці	26.05.2021	
10	Оформлення пояснювальної записки	5.06.2021	

Студент

_____ (підпис)

Півень М.Ю.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

_____ (підпис)

Козел В.М.

_____ (прізвище та ініціали)

ВІДОМІСТЬ ОБСЯГУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

№ п/п	Формат	Позначення	Найменування	Кіль- сть	Шифр док-та	Примітки
1	A4	123.17049	Реферат	1	РФ	
2	A4	123.17049	Пояснювальна записка	1	ПЗ	
3	A2	123.17049	Пристрій діагностики. Електрична принципіальна схема	1	ЕЗ	
4	A1	123.17049	Устрій і принцип дії дефібрилятора-монітору ДКІ-Н-11 «АКСІОН»	1		
5	A1	123.17049	Комп'ютерна мережа. Схема структурна	1	Е7	
6	A1	123.17049	Шифрування методом перестановки. Схема алгоритму	1	АГ	
7	A2	123.17049	Пристрій діагностики. Печатна плата	1	ПП	

					ХНТУ 123.17049.ВП		
<i>Зм.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розроб.</i>	Півень М.Ю.				<i>Лім.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листів</i>
<i>Перевір.</i>	Козел В.М.						
<i>Реценз.</i>					ВІДОМІСТЬ ОБСЯГУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ 4КСМ		
<i>Н. Контр.</i>	Козел В.М.						
<i>Затверд.</i>	Райко Г.О.						

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота бакалавра містить: 100 стор., 49 ілюстрацій, 35 таблиць, 35 джерел в переліку посилань, 4 додатки.

Об'єкт дослідження – дефібрилятор-монітор ДКІ-Н-11 «АКСІОН».

Мета кваліфікаційної роботи – розробити комп'ютерну систему діагностики дефібрилятору-монітору ДКІ-Н-11 «АКСІОН».

В даній кваліфікаційній роботі бакалавра розроблено схему комп'ютерної мережі, програму формування пакета даних для мікроконтролеру, виконане шифрування отриманої інформації методом перестановок. Спроектовано електричну принципіальну схему та печатну плату пристрою діагностики. Для обміну даними між мікроконтролером та віддаленим ПК розроблено програму-драйвер.

Проведено вибір устаткування, надано перелік необхідного обладнання та матеріалів, потрібних для побудови КМ, обґрунтовано будову модемної лінії зв'язку між віддаленим ПК та сервером КМ.

Побудовано GPSS модель роботи сервера та проведено експеримент для визначення навантаження на нього. Визначено вимоги та надані рекомендації з охорони праці.

ДЕФІБРИЛЯТОР-МОНІТОР ДКІ-Н-11 «АКСІОН», ШИФРУВАННЯ МЕТОДОМ ПЕРЕСТАНОВКИ, КОМУТАТОР, МАРШРУТИЗАТОР, МІКРОКОНТРОЛЕР, ІР – АДРЕСАЦІЯ, ЛОКАЛЬНА КОМП'ЮТЕРНА МЕРЕЖА, СЕРВЕР.

					ХНТУ 123.17049.РФ			
<i>Зм.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	РЕФЕРАТ	<i>Лім.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Розроб.</i>		Півень М.Ю.						
<i>Перевір.</i>		Козел В.М.						
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр.</i>		Козел В.М.						
<i>Затверд.</i>		Райко Г.О.						
						4КСМ		

АНОТАЦІЯ

Об'єкт дослідження – дефібрилятор-монітор ДКІ-Н-11 «АКСІОН».

Мета кваліфікаційної роботи – розробити комп'ютерну систему діагностики дефібрилятору-монітору ДКІ-Н-11 «АКСІОН».

В даній кваліфікаційній роботі бакалавра розроблено схему комп'ютерної мережі, програму формування пакета даних для мікроконтролеру, виконане шифрування отриманої інформації методом перестановок. Спроектовано електричну принципіальну схему та печатну плату пристрою діагностики. Для обміну даними між мікроконтролером та віддаленим ПК розроблено програму-драйвер.

Проведено вибір устаткування, надано перелік необхідного обладнання та матеріалів, потрібних для побудови КМ, обґрунтовано будову модемної лінії зв'язку між віддаленим ПК та сервером КМ.

Побудовано GPSS модель роботи сервера та проведено експеримент для визначення навантаження на нього. Визначено вимоги та надані рекомендації з охорони праці.

					ХНТУ 123.17049 ПЗ			
<i>Зм.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>ABSTRACT</i>	<i>Лім.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Розроб.</i>		Півень М.Ю.						
<i>Перевір.</i>		Козел В.М.						
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр.</i>		Козел В.М.						
<i>Затверд.</i>		Райко Г.О.				4КСМ		

ABSTRACT

The object of research is the defibrillator-monitor DKI-N-11 "AXION".

The purpose of the qualification work is to develop a computer diagnostic system for the defibrillator-monitor DKI-N-11 "AXION".

In this qualifying work of the bachelor the scheme of a computer network, the program of formation of a data packet for the microcontroller, encryption of the received information by a method of permutations is developed. The electrical schematic diagram and printed circuit board of the diagnostic device are designed. A driver program has been developed for data exchange between the microcontroller and the remote PC.

The choice of equipment is made, the list of the necessary equipment and materials necessary for construction of KM is given, the structure of a modem line of communication between the remote PC and the KM server is substantiated.

A GPSS model of server operation was built and an experiment was performed to determine the load on it. Requirements and recommendations on labor protection are defined.

					ХНТУ 123.17049 ПЗ			
<i>Зм.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>ABSTRACT</i>	<i>Лім.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Розроб.</i>		Півень М.Ю.						
<i>Перевір.</i>		Козел В.М.						
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр.</i>		Козел В.М.						
<i>Затверд.</i>		Райко Г.О.				4КСМ		

ЗМІСТ

	ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧОК, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І	
	ТЕРМІНІВ	10
	ВСТУП	11
1	ОГЛЯД СТАНУ ПИТАННЯ І ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ	14
1.1	Призначення апарата	14
1.2	Устрій і робота	20
1.3	Використання за призначенням	22
1.3.1	Проведення дефібриляції	25
1.3.2	Порядок роботи з електрокардіографічним трактом апарата	27
1.3.3	Робота з реєстратором	29
1.3.4	Використання апарата в режимі «МОНІТОР»	30
1.3.5	Електрокардіостимуляція	31
1.4	Постановка завдання на кваліфікаційну роботу	34
1.5	Опис вхідного потоку даних і вимог до нього	34
2	ВИБІР ЕЛЕМЕНТНОЇ БАЗИ	37
2.1	Загальні відомості про мікроконтролери	37
2.2	Класифікація і структура мікроконтролерів	38
2.3	Огляд мікроконтролерів архітектури AVR	39
2.3.1	Обґрунтування вибору мікроконтролеру	41
2.3.2	Розробка програми формування пакета даних для МП	45
2.4	Опис паралельного порту LPT	49
2.4.1	Розробка драйверу зв'язку МП із ПКвід	56
2.5	Опис електронних компонентів	56
3	ПРОЕКТУВАННЯ ПЕЧАТНОЇ ПЛАТИ ПРИСТРОЮ	58
3.1	Огляд середовища проектування	58
3.2	Порядок проектування печатної плати	59
3.3	Компоновка елементів проектного пристрою	60

					ХНТУ 123.17049 ПЗ			
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб..		Півень М.Ю.			ЗМІСТ	Літ.	Лист	Листов
Перевір.		Козел В.М.						
Реценз.						4КСМ		
Н. Контр.		Козел В.М.						
Затверд.		Райко Г.О.						

4	ШИФРУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ	63
4.1	Проблема захисту інформації.....	63
4.2	Шифрування методом перестановки.....	63
5	ПРОЕКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ.....	66
5.1	Визначення вихідних даних	66
5.2	Конфігурація проєктованої КМ	67
5.2.1	Обґрунтування будови ЛКМ.....	68
5.2.2	Перелік необхідного обладнання та матеріалів.....	71
5.3	Просторові показники сигналу в ЛКМ.....	72
5.3.1	Час затримки сигналу в ЛКМ	73
5.4	Підрахунок кількості адрес для адресації IP-вузлів	76
5.4.1	Схема IP-адресації мереж та вузлів	76
5.4.2	IP-таблиці маршрутів.....	77
6	МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ СЕРВЕРУ	79
6.1	Обґрунтування необхідності моделювання	79
6.2	Опис системи моделювання	79
6.3	Розробка моделі	80
7	ОХОРОНА ПРАЦІ	82
7.1	Виробниче освітлення.....	82
7.2	Розрахунок рівня освітлювальності приміщення.....	85
7.3	Вимоги до організації та обладнання робочих місць з комп'ютером....	87
7.4	Вимоги безпеки під час роботи з комп'ютером.....	89
	ВИСНОВКИ.....	91
	ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	92
	ДОДАТОК А.....	95
	ДОДАТОК Б	97
	ДОДАТОК В.....	98
	ДОДАТОК Г	99

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧОК, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

SPO ₂	–	Насичення киснем гемоглобіну артеріальної крові
ЛКМ	–	Локальна комп'ютерна мережа
СПД	–	Система передачі даних
ПР	–	Програмне забезпечення
КІ	–	Комп'ютерна інженерія
КС	–	Кабельна система
ПП	–	Печатна плата
ЕКГ	–	електрокардіограма
ЕКС	–	електрокардіостимулятор
ЕПС	–	Електрична принципова схема
МОС	–	Моделювання обчислювальних систем
НІАД	–	Неінвазивне вимірювання артеріального тиску;
НП	–	Частота пульсу
ОС	–	Операційна система
ПЗ	–	Програмне забезпечення
ПК	–	Персональний комп'ютер
ОП	–	Охорона праці
C++	–	Мова програмування
ЧСС	–	Частота серцевих скорочень
ФПГ	–	Фотоплетізограма

					ХНТУ 123.17049 ПЗ			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		Півень М.Ю.			ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧОК, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	<i>Лім.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Перевір.</i>		Козел В.М.						
<i>Реценз.</i>						4КСМ		
<i>Н. Контр.</i>		Козел В.М.						
<i>Затверд.</i>		Райко Г.О.						

ВСТУП

У зв'язку з сучасним положенням держави виникає потреба у використанні сучасних методів калібрування та повірки медичного обладнання, що в підсумку впливає на стан здоров'я громадян України. Крім приладів, що використовуються для досягнення цієї мети, застосовуються медичні засоби прогнозування та виявлення різноманітних хвороб та захворювань лікування поранених, які мають перспективні напрямки розвитку медичного обладнання лікарень та шпиталів в державі. Для вирішення завдань медичного обслуговування громадян в польових та стаціонарних медичних закладах використовуються сучасні технічні пристрої, які об'єднані електричними, електронними, оптоелектронними, механічними зв'язками у вузли, блоки, системи, комплекси. Електронні автоматизовані системи управління й інші пристрої в своєму складі мають дуже велику кількість комплектуючих виробів. При цьому, зміни параметрів (властивостей) одного або декількох виробів впливають на якість функціонування інших взаємодіючих, приєднаних виробів. Будь-який виріб має граничний ресурс й термін служби. З часом його параметри змінюються поступово, а у випадку впливу зовнішніх факторів швидкоплинно.

Наявність зав'язків між елементами викликає відповідну зміну якогось загального параметра сукупності сполучених комплектуючих виробів. При певному рівні зміни одного або декількох параметрів вузол (блок, система, комплекс) втрачає свою працездатність.

З метою запобігання втрати працездатності або при відновленні втраченої якості технічного пристрою, необхідно кількісно оцінити його основні параметри або параметри його блоків, вузлів та окремих комплектуючих виробів.

					ХНТУ 123.17049 ПЗ			
<i>Зм.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		Півень М.Ю.			ВСТУП	<i>Літ.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Перевір.</i>		Козел В.М.						
<i>Реценз.</i>						4КСМ		
<i>Н. Контр.</i>		Козел В.М.						
<i>Затверд.</i>		Райко Г.О.						