

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи бакалавра

на тему: **РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ ДІАГНОСТИКИ
ЕЛЕКТРОКАРДІОГРАФУ ЕК1Т-1/3-07 "АКСІОН"**

Виконав: студент II курсу, групи 2КСМс

спеціальності 123 – Комп'ютерна інженерія
(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Щирба М.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник Козел В.М.

(прізвище та ініціали)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

Херсон - 2021 р.

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 ІТ к.т.н., доц.Райко Г.О.

“ ____ ” _____ 2021 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Щирбі Максиму Олеговичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Розробка комп'ютерної системи діагностики електрокардіографу ЕК1Т-1/3-07 "АКСІОН"

керівник проекту (роботи) к.т.н., доцент Козел В.М.,
 (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 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) завдання на кваліфікаційну роботу згідно варіанту, матеріали переддипломної практики, технічна документація на електрокардіограф ЕК1Т-1/3-07 "АКСІОН", стандарти, література

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Огляд стану питання та постановка задачі, розробка схеми пристрою діагностики, розробка печатної плати, розробка програми шифрування, розробка комп'ютерної мережі, охорона праці

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Комп'ютерна мережа (схема кабельна, адресація мереж та вузлів) Шифрування методом RSA (алгоритм) Пристрій діагностики (плата печатна, схема електрична принципіальна)

6. Консультанти розділів кваліфікаційної 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 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вивчення об'єкта дослідження	08.02.21-04.03.21	
2.	Обґрунтування можливості діагностики	11.05.21-20.05.21	
3.	Розробка схеми пристрою діагностики	21.05.21-23.05.21	
4.	Розробка печатної плати	24.05.21-28.05.21	
5.	Розробка програмного забезпечення системи	29.05.21-02.06.21	
6.	Проектування комп'ютерної мережі	02.06.21-06.06.21	
7.	Оформлення ПЗ та креслень	07.06.21-10.06.21	

Студент _____
(підпис)

Щирба М.О.
(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	123.19057	Реферат	1	РФ	
2	A4	123.19057	Пояснювальна записка		ПЗ	
3	A2	123.19057	Пристрій діагностики. Схема електрична принципальна	1	ЕЗ	
4	A2	123.19057	Пристрій діагностики. Плата печатна	1	ПП	
5	A2	123.19057	Шифрування методом RSA. Алгоритм	1	АГ	
6	A1	123.19057	Комп'ютерна мережа. Схема підключення	1	Е7	
7	A1	123.19057	Схема IP-адресації мереж та вузлів	1		

					ХНТУ 123.19057.ВП		
<i>Зм.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розроб.</i>		Щирба М.О.			<i>Лім.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листів</i>
<i>Перевір.</i>		Козел В.М.					
<i>Реценз.</i>					2КСМс		
<i>Н. Контр.</i>		Козел В.М.					
<i>Затверд.</i>		Райко Г.О.					
					ВІДОМІСТЬ ОБСЯГУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ		

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка містить: 112 сторінок, 57 ілюстрацій, 21 таблицю, 31 джерело в переліку посилань, 4 додатки.

Об'єкт дослідження – комп'ютерна система діагностики електрокардіографу ЕК1Т-1/3-07 "АКСІОН".

Мета роботи – розробити комп'ютерну систему діагностики електрокардіографу ЕК1Т-1/3-07 «АКСІОН». До складу системи входить пристрій діагностики, підключений до віддаленого комп'ютера, який з'єднаний з комп'ютерною мережею. Для пристрою діагностики спроектовано принципіальну схему та печатну плату. Розроблено програмне забезпечення системи, в складі якого - програма формування пакета даних для мікроконтролеру та програма шифрування методом RSA. Спроектовано комп'ютерну мережу згідно з варіантом.

Комп'ютерна система, розроблена у кваліфікаційній роботі бакалавра, може бути використана в сервісних центрах та медичних закладах для перевірки працездатності відповідного обладнання.

ЕЛЕКТРОКАРДІОГРАФ ЕК1Т-1/3-07 «АКСІОН», ІНТЕРФЕЙС, МІКРОСХЕМА, МІКРОКОНТРОЛЕР, КАБЕЛЬНА СХЕМА, ШИФРУВАННЯ МЕТОДОМ RSA, КОМП'ЮТЕРНА МЕРЕЖА, ІР АДРЕСАЦІЯ, СЕРВЕР, ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ, ОХОРОНА ПРАЦІ.

					ХНТУ 123.19057.РФ			
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата	РЕФЕРАТ	Лім.	Лист	Листов
Розроб.		Щирба М.О.						
Перевір.		Козел В.М.						
Реценз.								
Н. Контр.		Козел В.М.						
Затверд.		Райко Г.О.				2КСМс		

АНОТАЦІЯ

Об'єкт дослідження – комп'ютерна система діагностики електрокардіографу ЕК1Т-1/3-07 "АКСІОН".

Мета роботи – розробити комп'ютерну систему діагностики електрокардіографу ЕК1Т-1/3-07 «АКСІОН». До складу системи входить пристрій діагностики, підключений до віддаленого комп'ютера, який з'єднаний з комп'ютерною мережею. Для пристрою діагностики спроектовано принципіальну схему та печатну плату. Розроблено програмне забезпечення системи, в складі якого - програма формування пакета даних для мікроконтролеру та програма шифрування методом RSA. Спроектовано комп'ютерну мережу згідно з варіантом. Комп'ютерна система, розроблена у кваліфікаційній роботі бакалавра, може бути використана в сервісних центрах та медичних закладах для перевірки працездатності відповідного обладнання.

ABSTRACT

The object of research is the computer diagnostic system of the electrocardiograph EK1T-1 / 3-07 "AXION".

The purpose of the work is to develop a computer diagnostic system of the electrocardiograph EK1T-1 / 3-07 "AXION". The system includes a diagnostic device connected to a remote computer that is connected to a computer network. A schematic diagram and a printed circuit board are designed for the diagnostic device. The system software has been developed, which includes a program for forming a data packet for a microcontroller and an encryption program using the RSA method. The computer network is designed according to the variant. The computer system, developed in the qualification work of the bachelor, can be used in service centers and medical institutions to check the efficiency of the relevant equipment.

					ХНТУ 123.19057 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>		Щирба М.О.						
<i>Перевір.</i>		Козел В.М.						
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр.</i>		Козел В.М.						
<i>Затверд.</i>		Райко Г.О.				2КСМс		

ЗМІСТ

	ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧОК, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І	
	ТЕРМІНІВ	9
	ВСТУП	10
1	ОГЛЯД СТАНУ ПИТАННЯ І ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ	11
1.1	Призначення електрокардіографу ЕК1Т-1/3-07 "АКСІОН"	11
1.2	Технічні характеристики.....	11
1.3	Обладнання й робота.....	14
1.4	Використання за призначенням	20
1.5	Спільна робота з персональною ЕОМ.....	25
1.6	Постановка завдання на кваліфікаційну роботу	26
1.7	Формування вхідного потоку даних	27
2	ВИБІР І ОПИСАННЯ МІКРОКОНТРОЛЕРА	29
2.1	Загальні відомості про мікроконтролери	29
2.2	Порівняння технологій RISC і CISC.....	31
2.3	Програмування мікроконтролерів	32
2.4	RISC-мікроконтролери сімейства AVR.....	33
2.5	Мікроконтролер ATtiny2313	36
3	РОЗРОБКА ПЕЧАТНОЇ ПЛАТИ	42
3.1	Вибір середовища проектування	42
3.2	Вибір елементної бази.....	47
4	РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМИ	
	ДІАГНОСТИКИ	53
4.1	Обґрунтування вибору мови програмування й компілятора	53
4.2	Програма формування пакета даних	54
4.3	Зв'язок мікроконтролера із ПКвід.....	55
4.3.1	Опис шини USB	55
5	ШИФРУВАННЯ ОТРИМАНОЇ ІНФОРМАЦІЇ.....	63

					ХНТУ 123.19057 ПЗ							
<i>Зм.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>								
<i>Розроб..</i>	Щирба М.О.				ЗМІСТ				<i>Літ.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>	
<i>Перевір.</i>	Козел В.М.											
<i>Реценз.</i>												
<i>Н. Контр.</i>	Козел В.М.											
<i>Затверд.</i>	Райко Г.О.											
					2КСМс							

5.1	Метод шифрування RSA.....	64
5.2	Алгоритм шифрування RSA.....	65
5.3	Програма шифрування методом RSA	67
6	ПРОЕКТУВАННЯ ЛОКАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ	71
6.1	Вибір варіантів вихідних даних	71
6.2	Конфігурація проєктованої КМ	72
6.3	Обґрунтування будови ЛКМ.....	73
6.4	Перелік необхідного обладнання та матеріалів	75
6.5	Просторові показники сигналу в ЛКМ.....	77
6.6	Час затримки сигналу в ЛКМ.....	78
6.7	Підрахунок кількості адрес для адресації IP-вузлів	81
6.8	Схема IP-адресації мереж та вузлів	81
6.9	IP-таблиці маршрутів	82
6.10	Алгоритм маршрутизації пакету.....	83
7	МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ СЕРВЕРА.....	86
7.1	Засоби моделювання обчислювальних мереж.....	86
7.2	Розробка програми моделювання	87
7.3	Аналіз результатів моделювання	88
8	ОХОРОНА ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ.....	90
	ВИСНОВКИ.....	98
	ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	99
	ДОДАТОК А.....	102
	ДОДАТОК Б	106
	ДОДАТОК В.....	108
	ДОДАТОК Г	110

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧОК, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

АЛП	– арифметико-логічний пристрій
КС	– кабельна схема
ЕКГ	– електрокардіограма
ЛКМ	– локальна комп'ютерна мережа
МК	– мікроконтролер
МП	– мікропроцесор
ОЗП	– оперативний запам'ятовуючий пристрій
ОС	– операційна система
ПБП	– підсилювач біопотенціалу
ПЗ	– програмне забезпечення
ПЗП	– постійний запам'ятовуючий пристрій
ПК	– персональний комп'ютер
ПМ	– посадкові місця
ПП	– печатна плата
РЗП	– регістри загального призначення
УГП	– умовні графічні позначення
ЦПП	– центральний процесорний пристрій
NIC	– Network Interface Card (мережна інтерфейс на карта)
PDV	– Path Delay Value (час подвійного звороту)
RISC	– Reduced Instruction Set Computing (обрахунки із скороченим набором команд)
SPI	– Serial Peripheral Interface (послідовний периферійний трипровідний інтерфейс)

					ХНТУ 123.19057 ПЗ			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		Щирба М.О.			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>								
<i>Н. Контр.</i>		Козел В.М.				2КСМс		
<i>Затверд.</i>		Райко Г.О.						

ВСТУП

У даний час фактично в усі галузі охорони здоров'я впроваджені інформаційні технології (ІТ). Завдяки цьому медицина набула сьогодні абсолютно нових рис. Цей процес супроводжується суттєвими змінами в медичній теорії та практиці. ІТ допомагають лікарю проводити об'єктивну діагностику захворювань, накопичувати й ефективно використовувати отриману інформацію на всіх стадіях лікувального процесу і, що найважливіше для медичної науки, є неоціненними у науковому пізнанні. Це цілий програмно-технічний комплекс, що готує і забезпечує процеси збирання, зберігання і обробки інформації в медицині й галузі охорони здоров'я.

Застосування інформаційних технологій в поліклініці дозволяє: підвищити якість надання медичних послуг; підвищити задоволеність пацієнтів; знизити нелікарняне навантаження на лікарів-спеціалістів; поліпшити доступність медичної інформації та швидкість її надання медичному персоналу; підвищити лояльність лікарів і медичного персоналу.

Спеціалізоване програмне забезпечення, призначене для автоматизації клініко-діагностичних лабораторій, прийнято називати «лабораторною інформаційною системою» (ЛІС). ЛІС - це інформаційна система, спеціально створена для автоматизації роботи діагностичної лабораторії. При використанні комп'ютера в лабораторних медичних дослідженнях в програму закладають певний алгоритм діагностики. Створюється база захворювань, де кожному захворюванню відповідають певні симптоми чи синдроми. У процесі тестування, використовуючи алгоритм, людині задаються питання. На підставі його відповідей підбираються симптоми (синдроми), які максимально відповідають захворюванню.

					ХНТУ 123.19057 ПЗ			
<i>Зм.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	ВСТУП	<i>Літ.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Розроб.</i>		Щирба М.О.						
<i>Перевір.</i>		Козел В.М.						
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр.</i>		Козел В.М.						
<i>Затверд.</i>		Райко Г.О.				2КСМс		