الآية

قال تعالى :

(قُلْ إِنَّ صَلَاتِي وَنُسُكِي وَمَحْيَايَ وَمَمَاتِي لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

سورة الأنعام–الآية *162*

الإهداء...

إلى . . .

للمعطاء لمن أوجب الله له البر والوفاء إلى من له الإنتماء

أبي العزيز

إلى . . .

الدعوة الشافية البسمة الدافية المننا عافية أمي الغالية

إلى . . .

معنى حياتي أخواتي

إلى . . .

كل أصدقائي وزملائي وكل من همه أمري

الشكر والعرفان

الشكر لله أوله وأخره ومن ثم أشكر كل من ساهم في اتمام

هذا المشروع وأخص بالشكر معمل مستشفى بحري ومركز

مستشفى الشرطة قسم غسيل الكلى ، والشكر أجزله

للدكتور /علاء الدين عووضة

وكل الأساتذة الأجلاء الذين كانو مشاعل أوقدت نفسها علمًا

لتضيء لنا الطريق

Abstract

This project is a try to make people pain shorter using embedded system technology to design a module to control draining of air bubbles is the blood on hemodialysis machines.

The module is consist of amega16,infrared transmitter and receiver diodes ,and valve, this module will be added before the sensor of air detector infrared sensor will detect if there is air bubble or not, if there is any the microcontrollerwill switch the valve to drain the blood that containing air without nurse interference. the blood with air bubbles will be drained to the sub part that will extract the bubbles and return again to normal blood path.

The obtained result encouraged to design the module and use it as a powerful tool along with hemodialysis machines in order to make patients suffer less.

المستخلص

يهدف المشروع لتقليل ساعات انتظار مرضى الكلى وذلك بتقليل عمليةة الغسيل ومنعها من التوقف باستخدام تكنولوجيا الأنظمة المدمجة التي تستخدم المتحكمات يتكون الشق الإلكتروني في المشروع من المتحكم ة والحساسات والصمام، يتم تركيب هذا الجهاز قبل وحدة فحص الهواء التي تقوم ب إيقاف عمليةِ الغسيل عند اكتشافها للهواء ، وعند تركيب الجهاز يقوم باكتشاف الهواء ومن ثم تصريفه قبل وصوله لوحدة كشف الهواء الموجودة أصلً ا على أجهزة غسيل الكلى مانعًا الجهاز من التوقف بسبب الهواء.

تعمل مصفوفة من الحساسات على تحديد فيما إذا كان هنالك هواء في الدم أم لا إذا وجدت الحساسات فقاعه هواء تقوم المتحكمة بفتح الصمام مما يغير اتجاه الدم المحتوي على فقاعات الهواء من المسمار المتوجه للمريض مباشرة ثم يعود بعد تصريف الهواء منه بشكل آلي دون تدخل الممرض.

عند تنفيذ المشروع تم التحصل على نتائج جيدة متمثلة في قدرة الحساسات علي تحديد الهواء وسرعة استجابة المتحكمة عند وجود هواء بفتح الصمام الذي يفرغ الدم المحتوي علي فقاعات هواء هذه النتائج إشارات لأنه يمكن تصميم النظام واستخدامه بشكل فعال مع ماكينات غسيل الكلي.

Contents

Subject		Page NO
	الآية	a
	الإهداء	b
	الشكر والعرفان	c
Abstract		d
	المستخلص	e
Contents		f
List of Figures		i
List of Tables		j
List of symbols		j
List of abbreviations		k
List of Equations		l
Chapter One		
1.1	Overview	1
1.2	Proposed Solution	2
1.3	Problem statement	2
1.4	Project AIM	2
1.5	Objectives	2
1.6	Methodology	2
1.7	Scope	3
1.8	Thesis Outlines	3
Chapter two		
2.1	The Hemodialysis Machine	4
2.1.1	The Blood Circuit	5
2.1.2	Arterial pressure monitor (prepump)	6
2.1.3	Venous pressure monitor (postdialyer)	7
2.1.4	Blood tubing	7
2.1.5	Blood pump	7
2.1.6	Heparin pump	8
2.1.7	Air leak detector	8
2.1.8	Blood tubing clamps	9

2.1.9	Blood leak monitoring	10
2.1.10	Dialysate disinfection and rinsing	10
2.1.11	Power failure	10
2.2	Microcontroller	11
2.2.1	AVR features	12
2.2.2	AVR program Rom	14
2.2.3	AVR microcontroller data RAM and EEPROM	14
2.2.4	AVR microcontroller I/O pin	14
2.2.5	AVR microcontroller peripherals	15
2.2.6	Atmega 16 micro controller	15
2.2.7	Analog to Digital Convertor	17
2.2.8	Input output ports	18
2.3	Sensor Fundamentals	20
2.3.1	Importance of this interface	20
2.3.2	Sensor Data Sheets	21
2.3.3	Accuracy or Uncertainty	22
2.3.4	Sensor Performance Characteristics Definitions	22
2.3.4.1	Transfer Function	22
2.3.4.2	Sensitivity	22
2.3.4.3	Hysteresis	23
2.3.4.4	Noise	23
2.3.5	Ultrasonic Sensors	24
2.3.6	Photo Sensors	24
2.3.7	Quantum Detectors	25
2.3.8	Photoconductive mode	26

Chapter Three

3.1	Basic Design and Requirements	32
3.2	Atmega 16 Pin descriptions	32
3.3	The Driver Chip (ULN2003)	33
3.4	Proteus	34
3.5	CodeVisionAVR	36

Chapter four

4.1	Chapter Introduction	37
4.2	The Infrared test	37
4.3	Proteus results	40
4.4	Discussion	40

Chapter Five

5.1	Conclusion	44
5.2	Recommendations	44
	References	45

List of figures

	Figure Title	Page NO
2.1	A) The blood circuit. (B) The pressure profile in the blood	5
2.2	The dialysate circuit	9
2.3	Dialysate conductivity measurement	9
2.4	(A) flow sensor-based (B)volumetric-based	10
2.5	blood leak monitor	11
2.6	Architecture of 8-bit AVR microcontroller	12
2.7	Block Diagram of ATtiny25	13
2.8	Block Diagram of ATtiny25 interconnections	13
2.9	Analog to Digital convertor block schematic	18
2.10	I/O pin equivalent schematic	19
2.11	connection of a photodiode in a photovoltaic mode	26
2.12	Incremental encoders	27
2.13	Photoconductive operating mode	28
2.14	Typical photo diode spectral response	28
2.15	typical spectral response of infrared detectors	30
3.1	Block diagram of the system	32
3.2	pin connections of ULN2003A	34
3.3	system simulation circuit	35
3.4	system program flow charts	36
4.1	Sensor in case there is no object at all	37
4.2	Sensor In case there is object but not blood	38
4.3	Sensor In case there is no blood	38
4.4	Sensor In case there is blood	39
4.5	Sensor In case there is no blood	39
4.6	Sensor In case there is blood test 2	40

4.7 snapshot shows case 1 in the table 41
4.8 snapshot shows case 2 in the table 41
4.9 snapshot shows case 3 in the table 42
4.10 snapshot shows case 4 in the table 42
4.11 snapshot shows case 5 in the table 43

List of Tables

	Tables	**Page NO**
2.1	Band gaps of some semiconductors	29
3.1	Connictions of atmega 16	32
3.2	Atmega 16 pins in system function	33
4.1	Result of testing infrared sensor	37
4.2	Result of protues tests	40

List of symbols

Symbol	Meaning
π	Constant PI =3.14
λ	Wave length
ω	Frequency
T	Temperature
P	Photon
E	Energy
h	Constant $=6.67*10^{34}$

List of abbreviations

Abbreviation	Refer to
LCD	Liquid Crystal Display
CMOS	Common Metal Oxide Semiconductor
AAMI	Association for Advancement of medical instrumentation
HD	Hemodialysis
BFR	Blood Flow Rate
RISC	Reduce Instruction Set Computing
MIPS	Million Instruction Per Second
ALU	Arithmetic Logic Unit
PC	Program Counter
GND	Ground
PCB	Printed Circuit Board
ROM	Read Only Memory
ANSI	American National Standard Institute
SPM	Store Program Memory
RAM	Random Access Memory
SRAM	Synchronous Random Access Memory
EEPROM	Electrical Erasable Programmable Read Only Memory
SP	Stack pointer
AVR	Advanced Virtual RISC
SPI	Serial peripheral Interface
FSO	Fill Scale Output
HZ	Hertz
PWM	Pulse Width Modulation
DOD	Department of Defense
ADC	Analog to Digital Convertor
LED	Light Emitting Diode
MCT	Mercury Cadmium Telluride

List of Equations

	Equation Title	Page No
2-1	BFR depending on the internal diameter (Manually measured)	8
2-2	BFR depending on the internal diameter	8
2-3	Simple relationship between temperature and infrared source	36