

한국인 체형에 맞는 안마의자용 핵심기능 구현

김기봉*, 김창겸**, 안우영***

대전보건대학교 컴퓨터정보과*, (주)로하스테크**, 대전보건대학교 바이오정보과***

The Implementation of Core Function for the Massage Chair on Korean Body types

Ki-Bong Kim*, Woo-Yuong Ahn**, Chang-gyum Kim***

Dept. of Computer Information*

Dept. of Bio Information**

Lohastech co.Ltd.***

요약 현대인의 피로누적과 스트레스로 인한 근육 뭉침이나 어깨 결림과 같은 고통을 호소하는 사람들을 위해 힐이, 피로회복 개념으로 안마에 대한 욕구가 계속 증가하고 있다. 이를 위해 안마의자가 개발되고 있으나 한국인의 체형에 맞지 않아 가장 효율적인 안마를 제공하지 못하고 있다. 본 논문에서는 관련연구로 안마, 어셈블러, 안마강도, 한국인의 체형을 분석하고 효율성을 극대화하기 위한 기능을 분석하였다. 또한 한국인 체형에 맞는 동작제어기 및 알고리즘을 개발하였다.

주제어 : 안마, 안마 제어 알고리즘, 헬스케어, 안마의자, 피로 누적

Abstract As an idea of healing or fatigue recovery, a desire for massage therapy has increased for modern people who complain of pain such as knotted muscles or shoulder discomfort due to fatigue accumulation and stress. To resolve this, although a massage chair has been developed, it does not provide the most efficient massage as it is not suitable for Korean body types. In this paper, this research analyzed massage, assembly, massage intensity, Korean body types and functions of the massage for maximized efficiency to design critical functions. Also, we implemented the action control and algorithm of the massage chair for localization.

Key Words : Message, Message Control Algorithm, Healthcare, Message chair, Fatigue accumulation

1. 서론

안마(message)는 혈액·림프액 등 혈액 순환이 원활해져 체내 노폐물과 통증 유발 물질 생성이 줄어드는 효과가 있으며, 예방의학측면에서 건강유지를 위해 가정용 마사지기에 대한 수요가 증가되고 있다[1,2]. 미래창조 경

제를 위한 규제개혁으로 글로벌 헬스케어(Health-care) 산업이 신성장 동력으로 선정되었고, 안마기기는 스트레스 해소, 피로회복을 위한 노인, 직장인, 주부, 학생 등의 필요성이 증대되고 있다[1,2,14]. 안마의자는 두드림, 주무름, 롤링, 지압과 같은 핵심 부품이 작동으로 안마의 효

Received 25 July 2014, Revised 29 August 2014

Accepted 20 September 2014

Corresponding Author: Woo-Yuong Ahn

(Dept. of Bio Information)

Email: wyahn@hit.ac.kr

ISSN: 1738-1916

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

과를 나타내는데, 해외 개발 제품을 수입해서 판매하는 대부분의 제품은 한국인의 체형에 적합하지 않은 제어 알고리즘으로 구성되어 있어 안마의 효율성을 극대화하지 못하는 실정이다.

현재 시중에 판매되는 안마기기는 대부분 중국에서 생산되고 판매되는 국가의 체형에 맞게 개발되는 경우가 있다. 기존의 안마의자는 한국인 체형에 맞는 것이 아니라 외국인 체형에 적합한 프로그램으로 구성되어 마사지 효과에 차이가 있어 한국인 체형에 맞는 프로그램이 분석이 필요하다. 최근 중장년층뿐만 아니라 젊은 사람들도 안마에 대한 선호도가 늘어남에 따라 20대부터 80대까지 모든 연령층이 사용할 수 있는 안마의자가 필요하다. 20대의 신장이 큰 젊은이들이 늘어남에 따라 좀 더 폭 넓은 다리 길이 조절 기능 및 젊은 층은 강한 마사지를 선호하는 반면 노년층은 부드러운 마사지를 선호하는 편이어서 두드림 및 주무름 강도를 여러 단계로 나누어 조절이 가능하도록 제어기관 프로그램을 개발하는 것이 필요하[11].

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 관련연구로 안마 기본 개념과 핵심 모듈인 어셈블리를 분석하고, 한국인의 체형에 대해 분석 및 타 국가에 대한 안마에 대해 분석하였다. 3장에는 한국인의 체형에 맞는 안마 알고리즘을 개발하기 위해 동작제어기의 구현 및 알고리즘을 개발하였다. 4장에서는 결론으로 구성하였다.

2. 관련 연구

2.1 안마(Massage)

안마란 아라비아어의 압박(Mass)과 그리스 어의 주브르다에서 기원한 것으로, 피부, 근육에 적당한 자극을 주어 치료하는 방법이다. 오늘날 안마는 과학적 치료 수단으로서 지체부자유아, 두 개 내 혈관 손상, 신경 장애, 그 밖의 여러 가지 운동 실조, 스포츠나 노동의 피로회복이나 준비운동 등에 널리 사용된다[3]. 이러한 장점으로 인해 안마 방법은 무마법, 유날법, 마찰법 등 다양한 방식으로 발전해 오고 있는 중이다[1]. 또한 현대사회는 피로누적과 스트레스로 인한 근육 뭉침이나 어깨 결림과 같은 고통을 호소하는 사람들이 증가하고 있으며, 힐링, 피로회복 개념으로 안마에 대한 욕구를 충족하고자 안마의자





를 찾는 소비자가 늘고 있는 상황이다[12].

또한 국내외 웰스 케어 시장은 빠른 고령화 현상과 정부차원의 지원이 이루어짐으로써 미래 전망이 밝은 산업 중 하나이고, 안마의자는 U-웰스케어, 모바일 웰스케어, 웰니스 웰스케어와 더불어 셀프케어 산업까지 진입 가능한 아이템으로서 성장 가능성이 큰 산업이다[4]. 이러한 경제 상황에서 안마의자의 주 핵심 기능인 제어 알고리즘은 인체에 최적화된 안마 프로그램을 제공하여야 한다.

안마 의자 모터는 안마손 간격 조절 기능, 안마 두드림 조절 기능, 안마손 상하 이동 기능 3가지 기능으로 구성된다. 각각의 모터를 원하는 대로 제어하기 위해서는 모터 제어 신호를 생성해 줘야 하는데, 모터 제어 신호는 사용자가 원하는 형태로 조절 할 수 있어야 한다[4,5].

안마의자의 핵심 모듈은 기계손과 감속기로 구성되어 있으며, 안마의자의 기능으로는 두드림, 주무름, 롤링, 지압으로 구성되어 있다[Table 1][5,6].

<Table 1> Core Function of Massage

kneading		Vibration of gap frame operating the kneading motor
patting		Pressure using patting motor rotation radius
rolling		moving freely left, right, up, dawn
acupressure		cure region acupressure using warm gear rotation

일반 모듈 구조는 기계손과 일체형으로 구성되어 있어 기계손에 이상이 있을 경우 기계손 자체 모듈을 교체하는 구조로 구성되어 있다. 모듈 구조의 정의는 기관이나 전자장비 등 큰 기능 부품의 정비를 간편하게 하기 위해서 부품을 몇 개의 기본 단위(Module)로 나누어 고장이나 불량상태가 발생할 때 관련되는 모듈만을 교환 또는 정비하여 다시 사용 가능한 상태로 복구할 수 있도록 고안 되었다. 기존의 기계손에는 상하 운동을 시켜주는 모듈 구조가 바닥면에 부착하는 게 일반적인 방법이다.

2.2 어셈블리(Assembly) 분석

어셈블리는 둘 이상 부품을 조합하여 조립한 장치로 안마의자 어셈블리는 기계손, 감속기, 모듈구조, 모터, 메인보드 등의 부품으로 구성되어 있다[Fig. 1][5,6].



[Fig. 1] A Structure of Core Module

기계손은 주로 등쪽에 위치해 있는 프레임에 내장되어 있다. 기계손은 주로 위아래로 움직이면서 사람의 손과 같은 역할을 함으로써 사람이 주무름, 두드림, 손날 두드림과 등과 같은 기능을 하며, 신체에 고통을 주지 않고 사람의 손으로 직접 안마를 하는 느낌을 주는 역할을 한다. 감속기는 등 쪽에 위치해 있는 프레임에 내장되어 있으며, 기계손의 날개 받침대 부분과 연결되어 있다. 감속기는 주로 기계손 부분과 어셈블리가 작동할 때 속도를 제어해 주거나 안마를 하는 기계손의 속도를 제어해 주는 역할을 한다. 어셈블리를 동작시키기 위한 모터는 기본적으로 두드림 모터와 주무름 모터로 구분된다. 두드림 모터는 두드림 벨트에 연결되어 있는 워 폴리와 함께 돌아가며 기계손의 두드림 동작을 가능하게 한다. 주무름 모터는 주무름 벨트에 연결되어 있는 워 폴리와 함께 돌아가며 양쪽의 기계손의 거리가 넓어졌다 좁아졌다 하며 주무름 동작을 가능하게 한다.

2.3 안마 강도 분석

2.3.1 한국인 체형분석

가장 먼저 한국인의 체형을 파악하기 위해 한국인 표준 인체지수 중 신장, 체중, 가슴둘레, 허리둘레, 엉덩이둘레, 앉은키, 허리 높이 수치를 알아보았다[7].

한국 성인(19~50세) 평균 키는 각각 남자는 1698mm, 여자는 1570mm이고, 가장 키가 큰 연령 그룹은 남녀 모두 18~24세(남자 1734mm, 여자 1604mm)로 나타났다. 이 중 안마의자를 구매할 수 있는 능력도 있고, 사용 빈도가 많은 편인 40~59세 사이의 연령대를 가장 주목해야 할 것이다. 또한 다리길이 부분에서는 최소 1570mm 최대 1734mm의 고려해야 기억해야 한다.

한국 성인(19~65세) 평균 몸무게는 각각 남자 69.6kg, 여자 56.1kg으로, 가장 몸무게가 많은 연령그룹은 남자 25~39세(71.3kg), 여자 40~59(58.5kg)세로 나타났으며,

가장 몸무게가 적은 연령 그룹은 남자 60세 이상(63.7Kg), 여자 18~24세(54Kg)로 나타났다. 또한 안마의자를 구매할 수 있는 능력을 보유하고 사용 빈도수가 많은 편인 50~59세의 평균 체중은 남자 69.9Kg, 여자 58.8Kg으로 나타났다. 이러한 자료를 토대로, 키는 안마의자 다리길이 최대치를, 몸무게는 안마의자 허용하중을 체크하는데 도움이 될 것이다.

한국 성인(19~65세) 평균 가슴둘레는 남자 961mm, 여자 859mm이며, 가장 가슴둘레가 넓은 그룹은 남자 25~59세(971mm), 여자 60세 이상(887mm)로 나타났다. 또한 가당 가슴둘레가 얇은 연령 그룹은 남자 60세 이상(934mm), 여자 18~24세(818mm)로 나타났다. 따라서 안마의자를 구매할 수 있는 능력을 갖추고 사용 빈도가 많은 편인 40~59세의 평균 가슴둘레는 남자 971mm, 여자 886mm로 나타났다.

한국 성인(19~65세) 평균 허리둘레는 각각 남자 831mm, 여자 748mm이며, 가장 허리둘레가 넓은 연령 그룹은 남자 40~59세(864mm), 여자 60세 이상(858mm)이다. 또한 가장 가슴둘레가 얇은 연령 그룹은 남자 18~24세(767mm), 여자 18~24세(674mm)이다. 따라서 안마의자를 구매할 수 있는 능력을 갖추고, 사용 빈도가 많은 편인 40~59세의 평균 허리둘레는 남자 864mm, 여자 794mm로 나타났다.

한국 성인(19~65세) 평균 엉덩이둘레는 각각 남자 947mm, 여자 920mm이고, 가장 엉덩이둘레가 넓은 연령 그룹은 남자 25~39세(951mm), 여자 40~59세(929mm)이다. 또한 가장 엉덩이둘레가 얇은 연령 그룹은 남자 60세 이상(923mm), 여자 18~24세(915mm)이다. 따라서 안마의자를 구매할 수 있는 능력을 갖추고, 사용 빈도가 많은 편인 40~59세의 평균 엉덩이둘레는 남자 946mm, 여자 929mm이다.

한국 성인(19~65세) 평균 앉은키는 각각 남자 916mm, 여자 853mm이고, 가장 앉은키가 큰 연령 그룹은 남자 18~39세(927mm), 여자 18~24세(864mm)이다. 또한 가장 앉은키가 작은 연령 그룹은 남녀 모두 60세 이상 남자 877mm, 여자 807mm)로 나타났다. 따라서 안마의자를 구매할 수 있는 능력을 갖추고, 사용 빈도가 많은 편인 40~59세의 평균 앉은키는 남자 909mm, 여자 845mm로 나타났다.

한국 성인(19~65세) 평균 허리높이는 각각 남자

1048mm, 여자 973mm이며, 가장 허리높이가 높은 연령 그룹은 남녀 모두 18~24세 남자 1075mm, 여자 1004mm로 나타났다. 또한 가장 허리높이가 낮은 연령 그룹은 남녀 모두 60세 이상 남자 1010mm, 여자 928mm로 나타났다. 따라서 안마의자를 구매할 수 있는 능력을 갖추고, 사용 빈도가 많은 편인 40~59세의 평균 허리높이는 남자 1010mm, 여자 957mm로 나타났다.

2.3.2 문화적 분석 및 접근

안마의자 개발 중 조사 단계에서 가장 중요한 부분을 차지하는 것이 바로 문화이다. 제품이 팔리는 그 나라의 문화는 소비자의 니즈(Needs)를 파악하는 척도가 될 수 있기 때문이다. 예를 들어 한국 같은 경우는, OECD 국가 중 연간 근로시간 2위, 자살률 1위와 같이 스트레스, 피로 누적, 경쟁심이 팽배한 사회가 형성되었다[8]. 이에 건강에 적신호가 켜졌고, 학생, 주부, 직장인들은 항상 어깨 결림, 근육긴장과 같은 불편함을 느끼고 있는 상태이다. 이러한 현상은 한국 소비자들이 안마의자 의자를 사용할 시, 조금 더 파워풀하고 시원한 느낌을 찾는 경우가 많은 점에서 확인할 수 있다.

이렇듯 안마의자 제어 프로그램 설계 시, 마사지 강도를 파악하는 데에도 문화 파악이 선행이 되어야 될 것이다. 이에 각 국의 마사지 문화들을 파악하여 마사지 강도의 적정성을 분석해 시장 접근이 필요하다[8,13].

가) 중국

우리가 흔히 말하는 안마는 중국식 마사지라고 볼 수 있다. 오래전부터 중국에서는 사람들이 다치거나 아플 때 본능적으로 아픈 부위를 마사지하여 통증을 완화시키거나 사라지게 했다. 중국 안마는 타이 안마와 같이 옷을 입고하는 지압식 안마로 피로회복과 질병치유, 미용적 효과를 목적으로 실시한다. 안마의 형태는 전신 안마를 비롯하여 등, 발, 귀 안마까지 종류가 다양하다.

나) 태국

태국은 지리적으로 중국과 인접해있고 인도와의 무역 경로 중간에 위치하고 있어 불교의 영향을 받아 의술과 종교가 결합되어 발전하였다. 남부식 스타일에서는 지압요법이 강조되고, 북부식 스타일에서는 스트레칭 동작이 많다. 일반적으로 태국 안마는 몸에 흐르는 에너지 라인

에 따른다. 현대 태국 안마에서는 몸을 따뜻하게 하고 심신을 안정시키기 위해서 뜨거운 허브 불이 사용되기도 한다.

다) 인도

5000년 동안 인도의 일상생활에서 행해져 온 생활과학을 근원으로 한 안마가 आयुर्वेद(아유르베다) 안마이다. 고대 인도에서는 육체적, 정신적 불균형으로 체내에 쌓인 독소가 몸의 가장 약한 부분에 쌓이게 되고 그것이 결국 모든 질병의 원인이 된다고 믿었고, 그 독소를 제거해 주는 것이 안마의 목적이다.

라) 스웨덴

스웨덴식 안마는 서양을 대표하는 수기 마사지요법 중 가장 기본적인 안마로 혈액순환의 촉진, 신경이완에 초점을 두고 있다. 또한 경락 안마 아로마테라피를 병행하여 피부 관리에도 효과적으로 활용되고 있다. 스웨덴식 경락 안마는 기혈의 통로인 경락에 분포하는 반응점인 경혈을 일정한 형식에 따라 자극함으로써 기혈순행을 원활하게 하는데 중점을 둔다.

문화 파악과 각 나라별 안마의자 제품 특징을 살펴보면 각 나라의 소비자들이 원하는 안마의자의 세기를 파악할 수 있다.

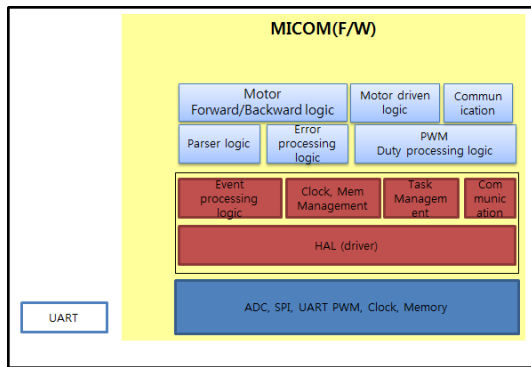
3. 한국인 체형에 맞는 안마의자 제어 알고리즘 구현

한국인 체형에 적합한 안마 세기를 제공하기 위해서는 주무름의 강도를 조절하는 제어기관과 안마볼 재질이 중요하다. 안마볼이 너무 단단하거나 너무 부드러우면 두드림이나 주무름의 강도 조절만으로는 세기의 조절이 힘들다. 또한 한국인 체형에 적합한 안마의자 길이 조정이 가능해야하며, 한국인 정서에 적합한 안마 세기를 조절할 수 있어야 하며, 자료 조사와 안마의자 알고리즘 분석을 통해 제어기관과의 연동을 통한 개발 전략이 도출되어야 한다.

3.1 안마의자 제어 시스템 구조

기존 안마의자는 MICOM(메이제어 프로세서)에서

HAL 드라이버와 메모리 관리 통신을 제어하고 한국인의 체형에 적합한 알고리즘을 추가하여 안마의자의 핵심 모듈이 장착된 모터를 움직여 안마 기능을 제공한다[9][Fig. 2]



[Fig. 2] A Structure of Control System in Massage Chair

안마의자 핵심 기능은 다음과 같다.

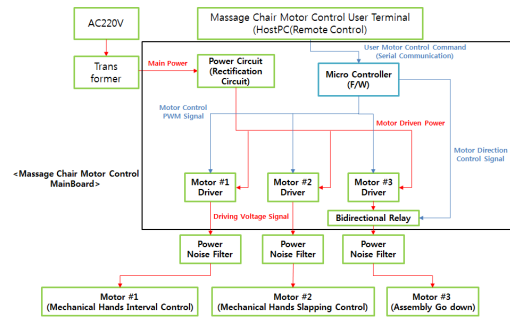
- 안마의자용 모터(DC)는 MICOM에서 Relay, PWM을 통해 제어
- Relay는 모터의 정/역 방향 제어와 구동 전류 공급
- MICOM에서는 PWM으로 전류량을 control하여 모터의 속도를 제어
- PC 응용 프로그램(리모컨)과 모터 블록(3개의 DC 모터)을 제어하는 시스템과는 UART(Universal Asynchronous Receiver Transmitter) 통신을 활용

안마의자의 경우 안마손 모터 3개 제어를 이용하여 안마의 기능이 구현되며, 안마의자 모터 중 메인보드 수행은 안마의자를 선택하고, 사용자 인터페이스(리모컨)를 통해 메인보드 해당 수신코드를 수신하며 모터 속도 및 강도를 제어하도록 구현하였다.

3.2 안마의자 동작 지표가 적용된 제어 알고리즘

3.2.1 시스템 구성

안마의자 동작 지표가 적용된 안마의자 모터 제어 메인보드 구성은 다음과 같다[Fig.3][10].



[Fig. 3] A Main Board of Motor Control in Massage Chair

모터를 제어하기 위한 신호 흐름은 다음과 같다.

- 사용자 단말을 통한 원하는 모터, 세기 등 선택
- 직렬 통신을 통한 사용자 명령 메인보드 마이크로 컨트롤러로 전달
- 마이크로 컨트롤러에서 사용자 명령 해석
- 해당 모터 조절용 포트 On
- 원하는 세기와 방향에 맞도록 PWM(Pulse Width Modulation)신호와 Discrete 신호 생성
- 생성된 신호로 모터 드라이버 구동
- 모터 구동

앞의 순서와 같이 사용자는 리모컨이나 HostPC에 원하는 입력을 입력하면, UART 직렬 통신을 통하여 메인보드로 명령을 전달한다. 이 때 모터 선택, 세기 등에 대한 단말과 메인보드 간의 프로토콜은 정의되어야 한다. 명령이 전달되면 마이크로프로세서는 정의된 프로토콜에 맞추어, 사용자가 원하는 모터와 세기를 해석하여 메모리에 저장한다. 마이크로프로세서는 명령에 맞는 모터 제어 신호를 생성하기 위하여 회로적으로 연결된 핀(Pin)에 해당하는 포트를 설정하고 세기에 따른 PWM 신호를 생성한다. PWM 신호는 모터 드라이버에 인가되고, 각각 모터를 구동할 수 있는 신호가 생성된다.

3.2.2 사용자 단말 및 명령(직렬 통신) 송신

사용자가 원하는 입력을 받아들이기 위해서 Windows 기반의 소프트웨어를 구현하였다. 이 소프트웨어는 여러 명령을 테스트할 용도로 구현하였으며, 사용자 원하는 안마 시나리오가 결정되면 리모컨 형태로 구현할 수 있다.

가) 사용자 단말 구성


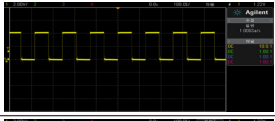
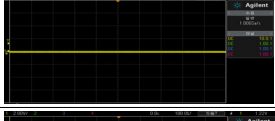
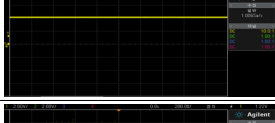

안마의자용 제어 프로그램은 안마의자에 장착된 모터 (안마손 간격 조절, 안마손 두드림 조절, 안마손 상하 이동)를 사용자가 제어하는 프로그램이다. 세 개의 모터를 각각 제어할 수 있도록 구현하였다.

구현된 프로그램의 맨 위쪽은 HostPC의 통신 포트 검색 결과와 연결 상태를 보여주는 창이고, 아래, '모터'라고 그룹지어진 부분에서 모터 종류(안마손 간격 조절, 안마손 두드림 조절, 안마손 상하 이동)와 각각의 모터 세기와 방향을 제어하는 명령을 선택할 수 있다. 또한 포트 검색 버튼을 실행하면 해당 포트가 활성화 되어 연결이 가능하도록 구현하였으며, 통신 연결 창에서 포트 검색을 클릭하면, 오픈 가능한 포트가 표시되고, 선택하면 메인보드와 연결된다.

모터 종류를 선택하여 “세기” 및 “방향”을 조정 가능하도록 구현하였다.. “세기”가 가장 약하게 설정하면 해당 모터는 멈추게 되어 있고, “세기”를 한 단계씩 조정하면 그 세기가 바뀌도록 구현하였다.

<Table 2>는 모터에 대한 오실스코프 파형을 보여 주고 있다.

<Table 2> Oscilloscope Shape of Motor Drive

Item	Oscilloscope Shape
patting motor (level 10)	
patting motor (level 10)	
kneading motor (level 10)	
kneading motor (level 0)	
Up/Down motor (level3 reverse direction)	

나) 명령(직령 통신) 프로토콜

안마의자 제어용 프로그램과 안마의자 메인보드와의 프로토콜은 하드웨어적으로는 UART 방식이며, 38400bps 보레이트, 8bit 데이터비트, 1bit 스톱비트, No 패리티비트로 구성되어 있다. 안마의자 제어용 프로그램에서 안마의자 메인 CPU로 가는 메시지는 SOM(Start of Message), 모터번호, 모터세기 및 방향, 콤프레샤 번호, 콤프레샤 세기, 시간, 예약, EOM(End of Message) 총 8바이트의 바이너리 형태로 구성 되어 있다<Table 3>.

<Table 3> Range and Function per Byte

Content	Range	Function
SOM	0x02	- Start of Message
Motor Number	A~J	- 'A' is 1, 'J' is 10
Motor Strength and Direction	A~J a~j	- 'a'~'j' is antidromic control - BUT, 'A'and 'a' is modtor stop control
Compressor Number	A~J	- 'A' is 1, 'J' is 10
Compressor Strength	A~J	- 'A' is Most weak, 'J' is Most Strong
Setting time	A~Z	- 'Z' direction is more long time
reserved	A	- Reserved
EOM	0x03	- End of Message

다) 메인보드 소프트웨어

메인보드의 펌웨어는 크게 사용자 명령을 수신하여 처리하는 부분과 모터 제어 신호를 생성하는 부분으로 구성된다. 펌웨어는 Freescale사의 MC9S08AW60 MCU 기반으로 동작하도록 CodeWarrior 환경에서 개발되었다.

라) 펌웨어 초기화

메인보드에 전원이 인가되면, F/W는 마이크로컨트롤러의 해당 Pin을 통신과 모터 제어 신호를 생성할 수 있는 기능으로 설정하고, 내부 타이머 등을 초기화 하여 PWM 신호를 생성할 수 있도록 준비한다.

마) 사용자 명령 해석

사용자 단말로부터 전달된 명령은 앞서 언급한 표에 명시된 대로 해석하여 구동해야 할 모터와 세기를 분석하여, 메모리에 저장한다.

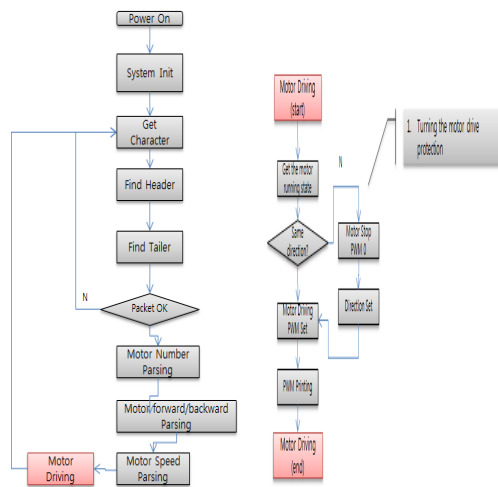
바) 모터 제어 신호 생성

안마의자의 모터안마 손 간격 조절, 안마 손 두드림, 안마 손 상하 이동은 직렬회로 모터로 세기와 방향을 제어하기 위해선 대전류의 직렬회로 전압 신호를 인가하여야 한다. 일반적으로 마이크로 컨트롤러는 수 mA 정도의 약신호만 생성할 수 있어 마이크로컨트롤러 신호로 DC 모터를 직접제어 할 수 없다. 직렬회로 모터를 구동하기 위해선 모터 드라이버를 사용하고, 마이크로컨트롤러에서 생성하는 신호로 모터 드라이버를 On/Off를 반복하며 제어한다. 이렇게 빠른 시간내에 On/Off를 반복하기 위해선 PWM이라는 신호를 생성해야 한다.

ON시간이 길수록 모터에 가해지는 평균전압은 높아지게 된다. 즉, 같은 주기 T 동안에 펄스 폭(pulse width)을 조절하면 모터에 가해지는 평균전압이 변하게 된다. 직렬회로 모터의 속도는 인가되는 전압에 비례하므로 PWM 방법으로 한 주기 내의 펄스폭을 조정한다면 속도조정이 가능하게 된다.

3.2.2 어셈블리 제어기판 알고리즘

어셈블리 제어기판의 알고리즘은 다음과 같다.[Fig. 4].



[Fig. 4] Algorithm of Assembly Controller

먼저 전원을 온 시킨 면 시스템이 초기화 되며, 신체 정보의 시작점과 끝점을 측정할 후 모터의 번호, 방향, 속도 등 펌웨어에 측정된 모터를 구동한다. 만약 측정이 실패

할 경우 신체 측정을 다시 할 수 있도록 한다. 측정된 데이터를 기반으로 모터 구동을 실시하며 모터 구동 상황인 방향을 설정하고 PWM을 설정 후 PWM 출력 후 모터 구동을 종료한다.

<Table 4>는 모터 동작 알고리즘을 나타내고 있다.

<Table 4> Algorithm of motor motion

Function	Combination of Motor Drive
Patting	<ul style="list-style-type: none"> - Select patting motor, Select strength between 1 and 10, Execute of direction forward command - Select patting motor, Select strength 0, Execute of direction forward command - Select Up/Down motor, Select strength 0, Execute of direction forward command
Kneading	<ul style="list-style-type: none"> - Select patting motor, Select strength 0, Execute of direction forward command - Select kneading motor, Select strength between 0 and 10, Execute of direction forward command - Select Up/Down motor, Select strength 0, Execute of direction forward command
Up/Down	<ul style="list-style-type: none"> - Select patting motor, Select strength 0, Execute of direction forward command - Select kneading motor, Select strength 0, Execute of direction forward command - Select Up/Down motor, Select strength between 0 and 10, Execute of direction forward or backward command
Patting+Kneading	<ul style="list-style-type: none"> - Select patting motor, Select strength between 0 and 10, Execute of direction forward command - Select kneading motor, Select strength between 0 and 10, Execute of direction forward command - Select Up/Down motor, Select strength 0, Execute of direction forward command
Patting+Up/Down	<ul style="list-style-type: none"> - Select patting motor, Select strength between 0 and 10, Execute of direction forward command - Select kneading motor, Select strength 0, Execute of direction forward command - Select Up/Down motor, Select strength between 0 and 10, Execute of direction forward or backward command
Kneading+Up/Down	<ul style="list-style-type: none"> - Select patting motor, Select strength 0, Execute of direction forward command - Select kneading motor, Select strength between 0 and 10, Execute of direction forward command - Select Up/Down motor, Select strength between 0 and 10, Execute of direction forward or backward command
Patting+K	<ul style="list-style-type: none"> - Select patting motor, Select strength

neading+Up/Down	between 0 and 10, Execute of direction forward command - Select kneading motor, Select strength between 0 and 10, Execute of direction forward command - Select Up/Down motor, Select strength between 0 and 10, Execute of direction forward or backward command
-----------------	---

4. 결론

현재 안마의자는 개인용 제품으로 접근 시장이 제한적이었다. 그러나 렌탈판매가 도입되면서 노인, 직장인, 주부 등 직접 구매에 어려움을 느끼던 다양한 사용자 층으로 시장이 확대되고 있다. 사용자층 확대로 개인 시장 뿐만 아니라 복지시설, 경로당 등의 공공시설을 통해 확산 도입이 가능하다. 또한 어셈블리 엔진 독자화를 통한 기술 개발이 가능하고, 직장인, 주부 등 주중 여가 시간이 적은 대상을 활용한 안마 효과를 누릴 수 있다.

따라서 본 연구에서는 한국인의 체형을 사이즈코리아의 한국인 체형 측정 데이터를 활용하여 성별, 연령별, 키, 체중, 앉은키, 엉덩이 둘레, 허리 높이 등 통해 분석하였고, 안마의자의 핵심 메커니즘인 안마 모듈의 동작 원리를 분석하였고, 한국인의 체형을 고려한 움직임 범위와 모터 제어 알고리즘을 개발하였다. 또한 모터 제어를 위한 신호 흐름 및 프로토콜 정의와 사용자 단말을 통한 명령 전달 및 명령이행 펌웨어를 개발하고, 신체측정이 알고리즘 구현을 통한 사용자 체형을 고려한 안마 기판을 구현하였다.

향후 U-Healthcare 시장 형성에 따른 개인 보조 기기 증가로 인한 국내 기술로 개발을 통해 해외 수입 대체능력을 배양하고 외국으로 역 수출을 통한 수입 극대화를 향상시킬 수 있다.

REFERENCES

[1] Me-Soog Yoon, Consideration on the characteristic and the background of Korean massage, Myongji University, 2012
 [2] Hyun-Kyu Shin, A Study on the Current Status and Prospect of CAM World Market, Korea

Institute of Oriental Medicine, 2007
 [3] <http://www.anmauo.or.kr>
 [4] Statistics Korea, The Market Size of Korea U-Health, 2011
 [5] Sun-Kyu Kwan et al(3), Massage Chair and method for controlling therefor, LG Electronics, Patent No. 1020090031493, 2010
 [6] Kyu-Dae Lee et al(1), Massage module having air Cylinder and Massage Chair having the Massage Module, Daekyung Ltd., Patent No. 1011041202, 2012
 [7] Sizekorea, A Report of 5th Korean Human Body size, 2012
 [8] Young-Jun Park, A Study on the Perspection of Iryo Education Institutions, Massage Occupation and Health-care Social Enterprise, Daegu University, 2013
 [9] Ki-Bong Kim, Chang-Gyun Kim, Assembly Design for the Massage Chair based on Korean Body Types, The 1th International Conference for Small & Medium Business 2014, 2014
 [10] Ki-Bong Kim, An Analysis of Control Algorithm for Key Functions Implementation in Massage Chair, A Contract Report of Small & Medium Business Affairs, 2014
 [11] Woon_an Kwon, Dong-Dae Kim, Jae-Hong Lee, The Effects of Massage and Static Streaching on Cervical Range of Motion in Their 20s of Normal Adult, Vol. 11 No. 11, Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society, 2010
 [12] Su-kyung Chae, Tae-kyeong Kang, Myung-yi Min, A Study on the Effect of Supersonic Wayer Massage on the Circulation of Blood. Vol. 6 No.1, The Korean Society for Aesthetics and Cosmetology, 2007
 [13] Yu-Jin Kim, Various Massage in the world, Moazine Magazine, 2010
 [14] Global Data, Rare Metal Stents - Global Pipeline Analysis, Competitive Landscape and Forecasts to 2017, 2011

김 기 봉(KIM, Ki_Bong)



- 1991년 2월 : 충남대학교 전산학과 (이학사)
- 1993년 2월 : 충남대학교 전산학과 (이학석사)
- 1998년 8월 : 충남대학교 전산학과 (이학박사)
- 1997년 3월 ~ 현재 : 대전보건대학교 부교수

· 관심분야 : 데이터베이스, IT융합, 의료정보시스템
· E-Mail : kbkim@hit.ac.kr

김 창 겸(KIM, Chang_Kyum)



- 2014년 2월 : 해천대학교(전문학사)
- 1989년 12월 ~ 1998년 7월 : (주)선비 지니스 지점장
- 1998년 8월 ~ 2005년 5월 : 한국마즈(유) 지점장
- 2008년 1월 ~ 현재 : (주)로하스테크 대표이사
- 관심분야 : 물류시스템, 헬스케어

· E-Mail : ancg@hanmail.net

안 우 영(AHN, Woo_Young)



- 1986년 2월 : 충남대학교 계산통계학과(이학사)
- 1988년 2월 : 중앙대학교 전자계산학과(이학석사)
- 1999년 2월: 홍익대학교 전자계산학과(이학박사)
- 1992년 3월 ~ 현재 : 대전보건대학교 바이오정보과 교수

· 관심분야 : 멀티미디어, 데이터베이스, 분산시스템, 초고속통신망
· E-Mail : wyahn@hit.ac.krr