

## 코골이 경감을 위한 임베디드 시스템 개발

박진호\*, 김민호\*\*, 김숙희\*\*\*, 문지혜\*\*\*, 정연성\*\*\*, 안창범\*\*\*  
 광운대학교 전자공학과\*, 전자통신공학과\*\*, 전기공학과\*\*\*

### An embedded system for sleep-aid to reduce snoring

Jin-Ho Park\*, Min-Ho Kim\*\*, Sook-Hui Kim\*\*\*, Yun-Sung Jung\*\*\*, Ji-Hye Moon\*\*\*, Chang-Beom Ahn\*\*\*,  
 Dept. Electronics Engineering\*, Dept. Electronics and communication Engineering\*\*, Dept. Electrical Engineering\*\*\*,  
 Kwangwoon University

**Abstract** - 본 논문에서는 일반적으로 뇌파, 안전도, 근전도, 심전도, 동맥혈, 산소포화도, 복부와 흉부의 호흡운동, 호흡기류, 코골이, 몸의 자세 등을 이용하여 측정 하는 수면 다원검사를 근간으로 하여 보다 간편하게 수면상태를 측정하고 피드백할 수 있는 시스템을 개발하여 제시한다. 이 코골이 경감을 위한 임베디드 시스템을 통해 코골이로 인해 어려움을 겪는 사용자가 숙면을 취하고, 자신의 상태를 쉽게 모니터링 할 수 있을 것으로 기대된다.

#### 1. 서 론

수면다원검사는 수면 중 몸에서 나오는 생리적, 물리적 신호를 측정하여 갖가지 수면질환과 수면장애를 찾아내는 검사이다. 일반적으로 뇌파, 안전도, 근전도, 심전도, 동맥혈, 산소포화도, 복부와 흉부의 호흡운동, 호흡기류, 코골이, 몸의 자세 등을 이용하여 측정한다.

몸의 자세를 통해서도 수면 자세에 따른 호흡과 수면 및 각성의 양상을 살펴볼 수 있다. 잠을 얼마나 오래 자는지, 꿈을 얼마나 오래 꾸는지, 코를 얼마나 고는지, 잠들 때까지 시간은 얼마나 걸리는지, 중간에 깨는 횟수, 수면효율, 수면단계의 분포가 계산되고, 수면 중에 일어난 생리적 사건이 병적인지를 판정한다. 이를 토대로 수면 문제에 대한 진단과 치료 방향을 설정한다.

본 논문에서는 이런 기존의 수면다원검사를 토대로 사용자가 코를 고는 것을 감지하여 등과 목뒤에 위치시킨 공기 튜브를 부풀리는 방법으로 코골이를 멈추게 하는 장비를 설계한다.

#### 2. 본 론

##### 2.1 코골이 감지

코골이 감지를 위해 소리의 패턴을 분석한다. 사용자가 코를 골 때, 비슷한 크기의 소리가 3회 반복되면 등과 목 뒤에 있는 튜브가 부풀어 오른다. 그렇게 함으로써, 사용자가 모로 눕게 되어 코골이를 멈추게 한다. 그리고 코를 고는 시간을 기록하고 소리를 녹음하여 수면이 끝난 뒤, 모니터링 할 수 있게 한다.

##### 2.2 시퀀스 다이어그램

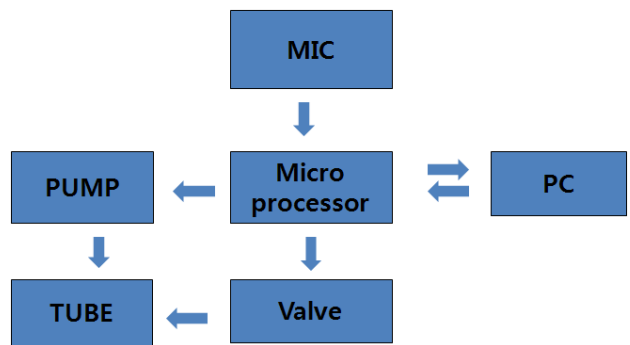
본 시스템의 작동 시퀀스는 다음과 같다. 사용자가 코를 골기 시작하면 한 쪽 머리 부분과 등 부분의 튜브가 부풀어 올라 사용자를 모로 눕게 하여 코골이를 멈추게 한다. 코골이가 멈추고 30분이 지나면 튜브의 공기가 자동으로 빠져 다시 편하게 누워 잘 수 있게 한다.



<그림 1> 시퀀스 다이어그램도

##### 2.3 데이터처리

공기 튜브를 부풀리는데 사용되는 펌프와 밸브를 마이크로프로세서를 이용하여 제어한다. 마이크를 통해 입력받은 소리를 PC로 전송하여 패턴을 분석한 후, 코를 고는 것으로 판정되면 마이크로프로세서에서 펌프와 밸브를 동작시켜 한쪽의 튜브를 부풀린다. 이로 인해 사용자는 모로 눕게 되어 코를 고는 것을 멈추게 된다.



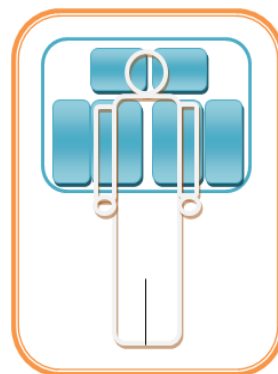
<그림 2> 데이터 흐름도

##### 2.4 하드웨어

하드웨어는 사람을 도와주는 배개부와 기계적인 작동을 하는 회로부로 이루어져 있다.

##### 2.4.1 배개부

목 부위와 등 부위의 두 부분으로 나누어져 있다. 목 부위에 수평하게 놓인 두 개의 튜브와 등 부위에 수직하게 놓인 4개의 튜브가 설치되어 있다.

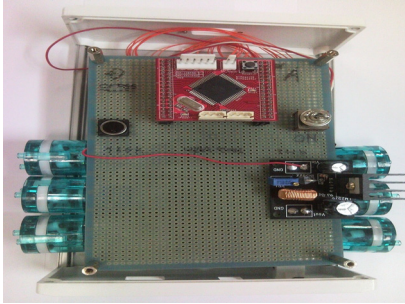


<그림 3> 튜브 배치도

##### 2.4.2 회로부

튜브와 밸브의 동작을 제어하고, 마이크의 입력을 받아 아날로그 - 디지털 변환을 위해 16메가 연산이 가능한 마이크로프로세서인 아트멜

사의 아트메가128을 사용하였다. 5V에서 동작하는 마이크로프로세서와 9V에서 작동하는 모터펌프를 동시에 이용하여 튜브에 바람을 넣고 빼는 작업을 한다. 이 두 가지 전압을 이용하기 위해 변압장치를 모듈화하여 삽입하였다.



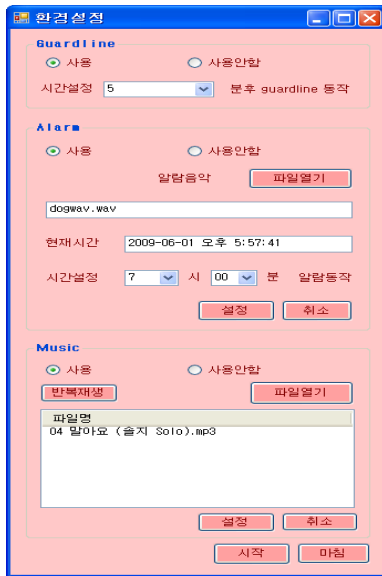
〈그림 4〉 회로부

### 2.5 부가기능

본 시스템에서는 부가적인 기능으로 숙면을 취하는데 도움을 주는 '자연의 소리'와 같은 테라피 음악을 재생할 수 있다. 또한 기상알람 기능이 포함되어 있다.

### 2.6 소프트웨어

앞서 언급한 기능을 구현하기 위하여 컴퓨터용 소프트웨어를 제작 하였다. 코골이 방지기능을 포함하여 기상알람, 테라피 음악의 재생시간 및 음원을 설정을 할 수 있다.



〈그림 5〉 소프트웨어

## 3. 결 론

본 논문에서 제시한 코골이 경감을 위한 임베디드 시스템은 사용자의 코골이 상태를 모니터링한 후, 자세 교정을 통해 코골이를 멈추게 하고, 기상 후에는 사용자가 자신의 수면상태를 모니터링할 수 있게 한다. 본 시스템은 기존의 수면다원검사와 달리 어디서나 간편하게 사용할 수 있고, 사용자의 상태를 즉각적으로 파악할 수 있어, 즉각적인 피드백을 통해 숙면을 취할 수 있을 것으로 기대한다.

### [참 고 문 헌]

[1] Parsons, H.M., "The Bedroom". Human factors,14(5), 1972  
 [2] Paradiso, Joseph, Craig Abler, Kai-yuh Hsiao and Matthew

Reynolds. "The Magic Carpet: Physical Sensing for Immersive Environments", In Late-Breaking/Short Demonstrations of CHI'97, pp.277-278. ACM, USA, 1997

[3] 안동인, 김명희, 주수중, "ON/OFF 스위치와 센서를 이용한 홈 거주자의 위치추적 및 원격 모니터링 시스템", 한국정보과학회 논문지 제 12권 6호, pp. 66-77, 2006.2.

### [감사의 글]

본 연구는 2009학년도 광운대학교 KWIX (Kwangwoon IT Exhibition) Project 의 지원으로 이루어졌음.