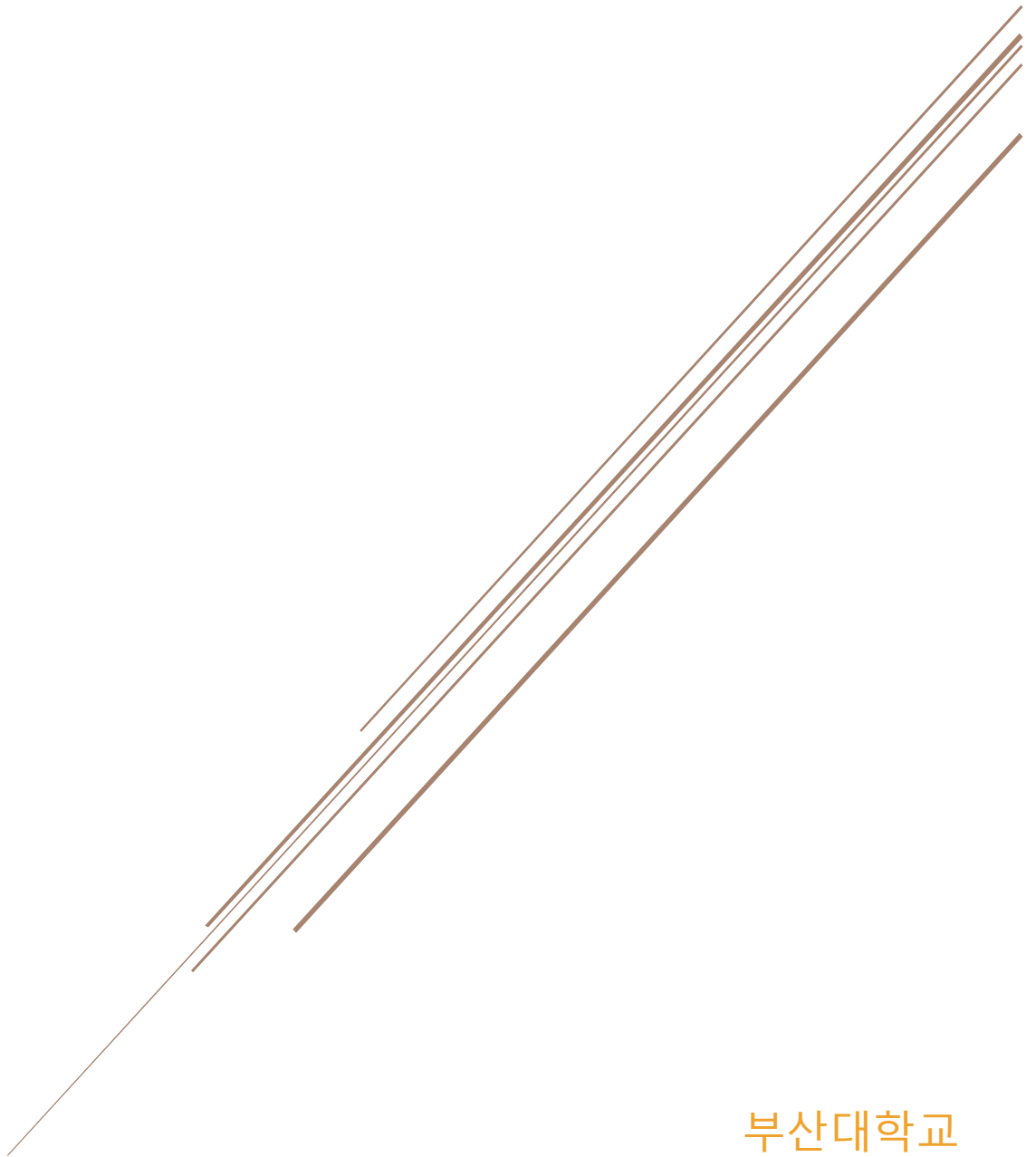


# 텀 프로젝트 결과 보고서

당신의 짧고 강한 휴식 도우미 - "파워 꿀낮잠"

2 조 - 심재영, 이승윤



부산대학교

논리회로 설계 및 실험 (CP26778-002)

## 목차

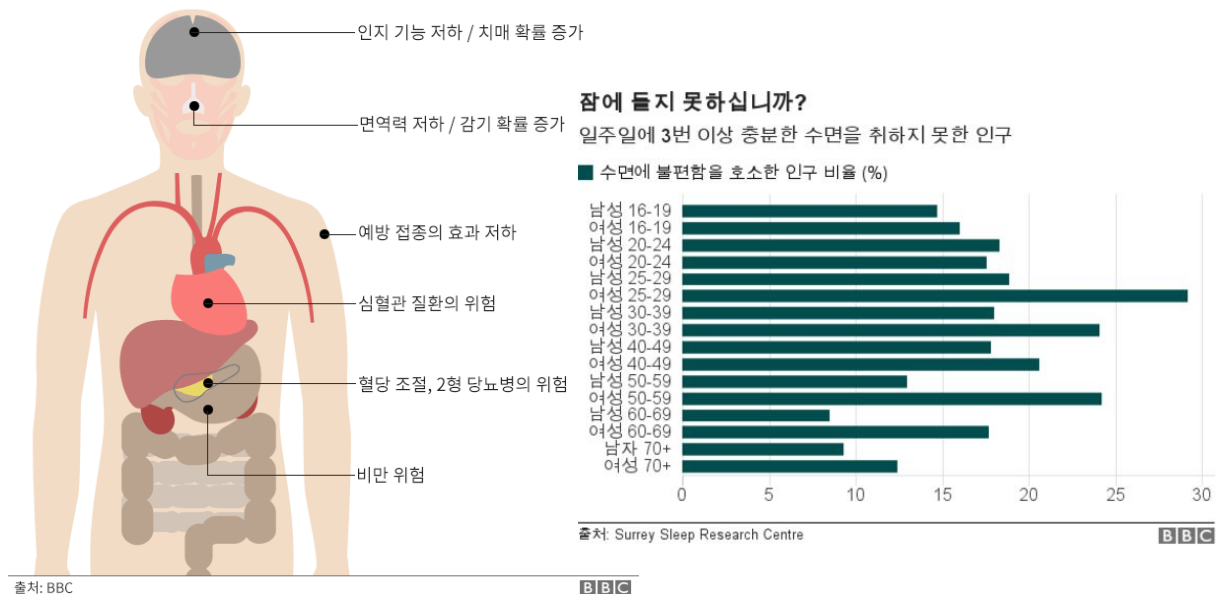
서론 .....	2
1. 수면 부족 문제 .....	2
2. 낮잠 .....	2
3. 제안 시스템 .....	3
본론 .....	4
1. 기능 개요 .....	4
2. 설정 .....	6
3. 수면 .....	7
4. 알람 .....	8
5. 취소 .....	8
6. 시간 저장과 표시 .....	9
결론 .....	10
1. 최종 회로 .....	10
2. 개발 일정 및 역할 분담 .....	11
3. 요약 .....	12
참고 문헌 .....	13

## 서론

### 1. 수면 부족 문제

BBC가 50만명을 대상으로 진행한 153개 논문을 분석한 결과 수면 부족은 인지 기능 저하, 면역력 저하, 예방 접종 효과 저하, 심혈관 질환, 관상 동맥성 심장 질환, 고혈압, 당뇨와 크게 연관된 것으로 드러났다. 일주일에 3번 이상 충분한 수면을 취하지 못한 인구는 약 20% 정도로 5명 중 1명은 일주일에 3번 이상 충분한 수면을 취하지 못하는 것으로 드러났다. [1]

#### 수면 부족이 신체에 미치는 영향



### 2. 낮잠

낮잠을 통해 부족한 수면 시간을 보충하고 불면증 및 수면장애를 치료하여 충분한 수면을 취할 수 있도록 할 수 있다. 수면에서 중요한 것은 수면의 질, 시간 분배, 신체가 필요로 할 때 자는 것이다. [2] 점심을 먹고 나면 잠이 오는데 이는 무엇인가를 먹어서라기보다는 신체의 경고 신호이며 신체가 잠을 요구하기 때문에 발생하는 것이다. [3] 이때 20분 정도 수면을 취하면 몸이 재충전된다.

낮잠을 자고 나면 피로가 회복되고 두뇌 회전이 빨라진다. 이는 밤에 잠을 잘 때처럼 낮에 잠을 자도 뇌파의 주기가 느려지고 스트레스 호르몬인 코르티솔 분비가 줄어든다. [2] 낮잠은 심장 질환 및 고혈압에도 도움을 준다. 연구 결과에 따르면 하루 20분의 낮잠이 평균 5mmHg의 혈압을 낮추는데 이는 혈압약의 효능과 일치한다. [3] 낮잠은 기억력 향상에도 도움을 주는데 30분 이하의 낮잠을 습관적으로 자는 사람은 낮잠을 자지 않는 사람보다 알츠하이머 발병 비율이 현저히 낮으며 45분간의 낮잠으로 기억력을 최대 5배까지 높일 수 있는 것으로 드러났다. [4]

### 3. 제안 시스템

수면 부족 문제 해결을 위해 도움을 주는 장치를 개발한다. 디지털 논리 회로를 설계 및 구현하고 FPGA 보드를 이용하여 작동하도록 한다.

필요할 때  
자는 것

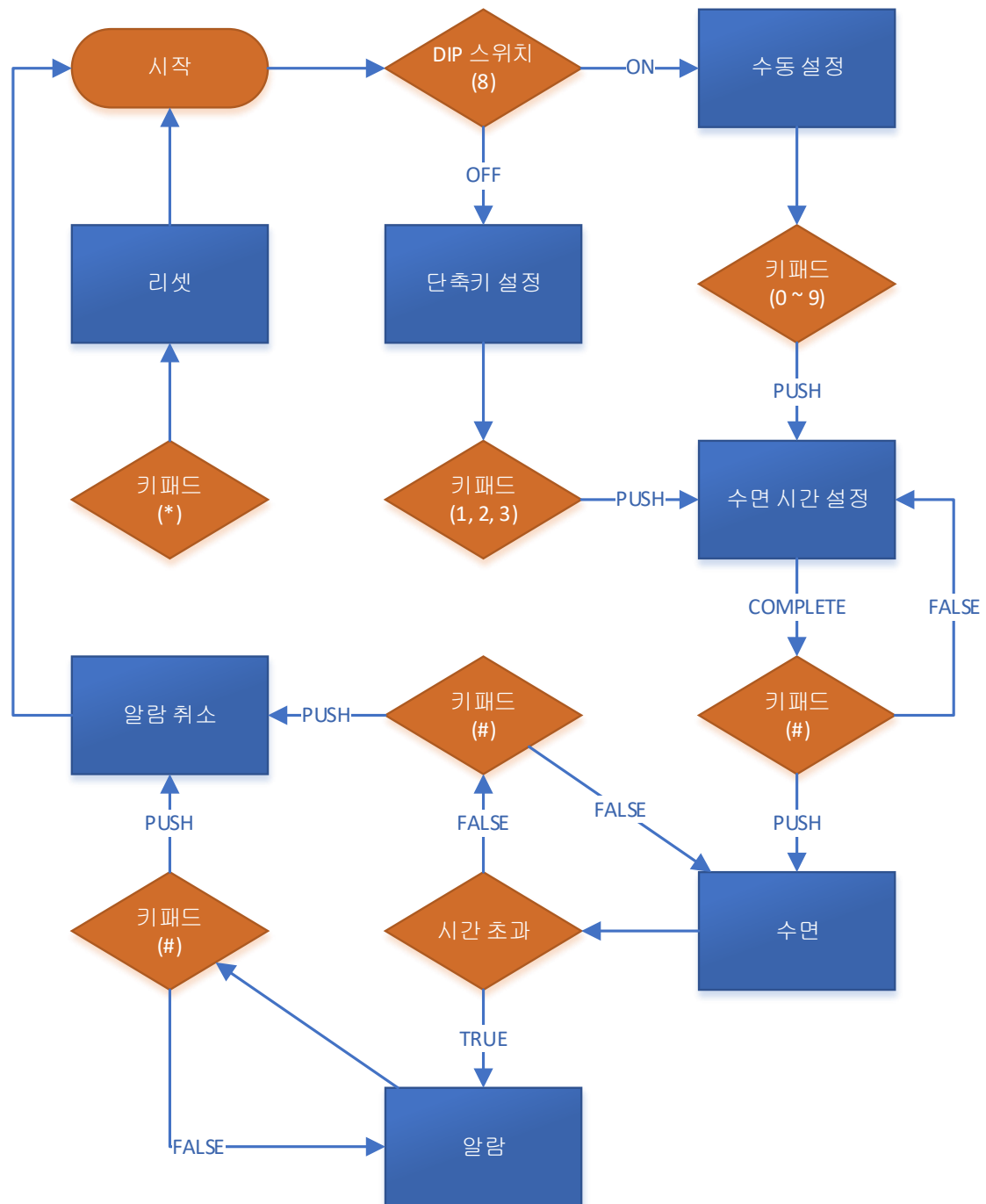
수면 시간  
분배

수면의 질

수면에서 중요한 필요로 할 때 자는 것, 수면의 질, 시간 분배를 지키기 위해 짧고 강한 휴식 도우미 "파워 꿀낮잠"을 제안한다. 사용자는 수면이 필요할 때 파워 꿀낮잠(이하 장치)을 사용할 수 있다. 적절한 수면 시간 분배를 위해 사용자는 수면 전 낮잠 시간을 설정하고 시간이 지나면 장치는 알람을 통해 사용자를 깨운다. 수면의 질을 높이기 위해 사용자가 자는 동안 장치는 수면에 도움이 되는 자장가를 사용자에게 들려준다. 이를 통해 장치는 사용자가 편안하고 깊게 수면을 취할 수 있도록 한다.

1. 기능 개요

흐름도



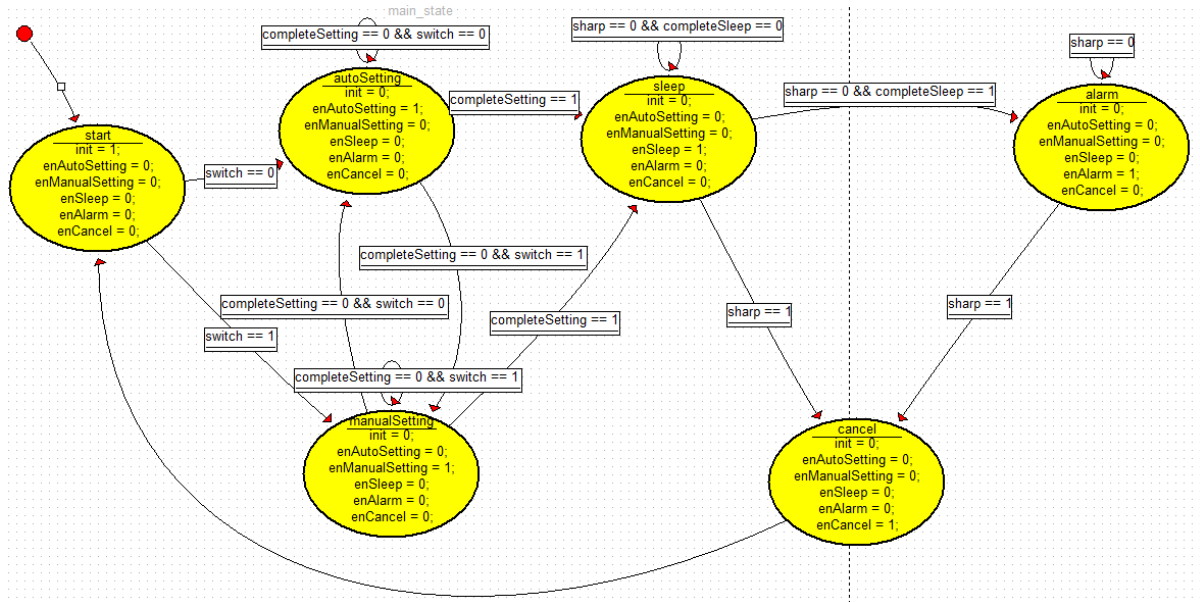
설정

수면

알람

취소

기능은 크게 설정, 수면, 알람, 취소의 단계로 구성된다. 알람 설정은 크게 자동 설정, 수동 설정으로 구성되며 DIP 스위치를 통해 자동/수동간 전환을 수행한다. 사용자의 설정 과정에 따라 적절한 시간을 표시하고 시간 레지스터에 시간을 저장한다. 수면 단계에서는 알람 시간 설정을 완료한 후 시작되며 수면 유도 음악(자장가)을 들려준다. 수면을 취소할 경우 다시 설정 단계로 돌아가며 설정한 시간이 만료될 경우 알람이 울리게 된다. 알람 단계에서는 경쾌한 음악이 흐르고 LED 가 발광하여 사용자가 수면에서 깰 수 있도록 한다. 사용자가 알람을 끄게 되면 다시 처음 설정 단계로 이동한다. 따라서 사용자는 재시작 없이 계속해서 장치를 사용할 수 있다.



설정 단계에서는 키패드와 DIP 스위치 7 세그먼트 어레이를 사용하며 수면 단계에서는 피에조와 7 세그먼트 어레이를 사용한다. 알람 단계에서는 피에조와 LED 를 사용하며 취소 단계에서는 키패드를 사용한다. 구체적인 사용 용도 및 방법은 아래 각 단계별 문단에서 설명한다.

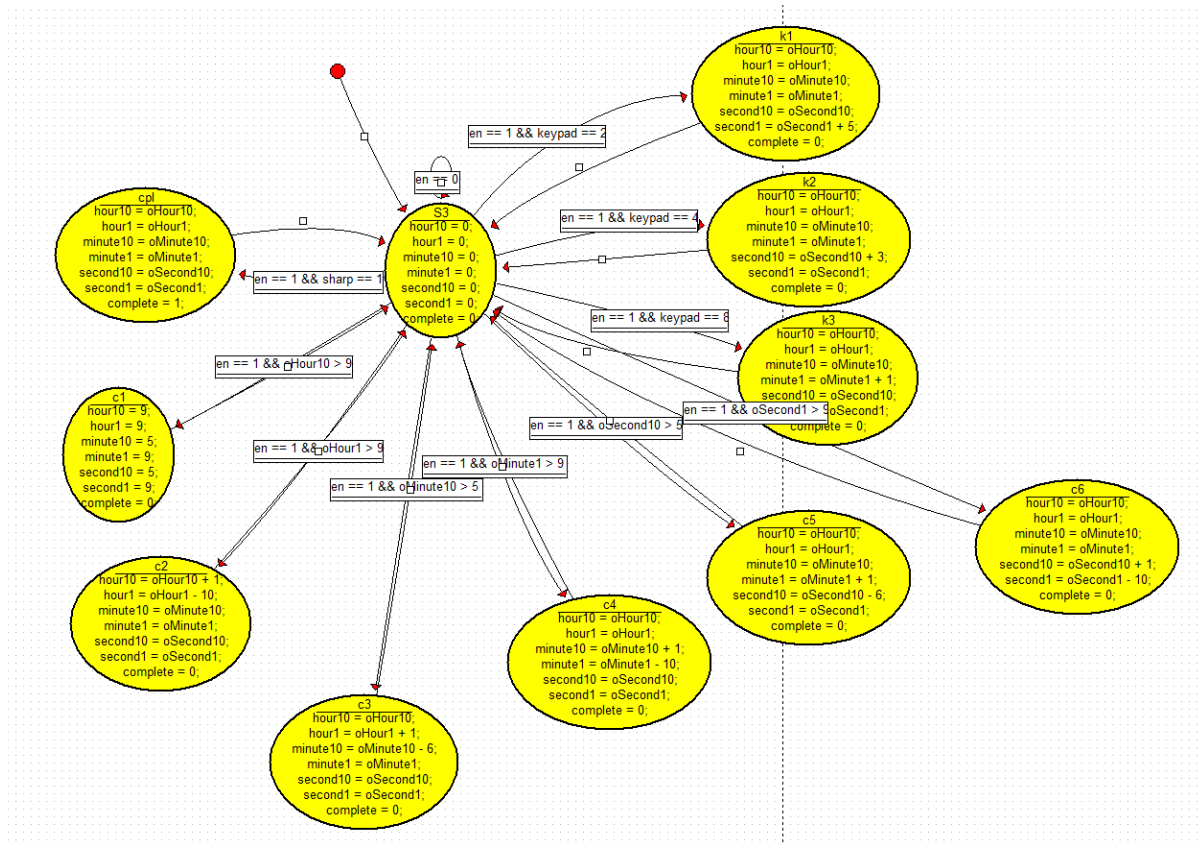
설정	Keypad, DIP switch, 8 Array 7-segment
수면	Piezo, 8 Array 7-segment
알람	Piezo, LED
취소	Keypad

## 2. 설정

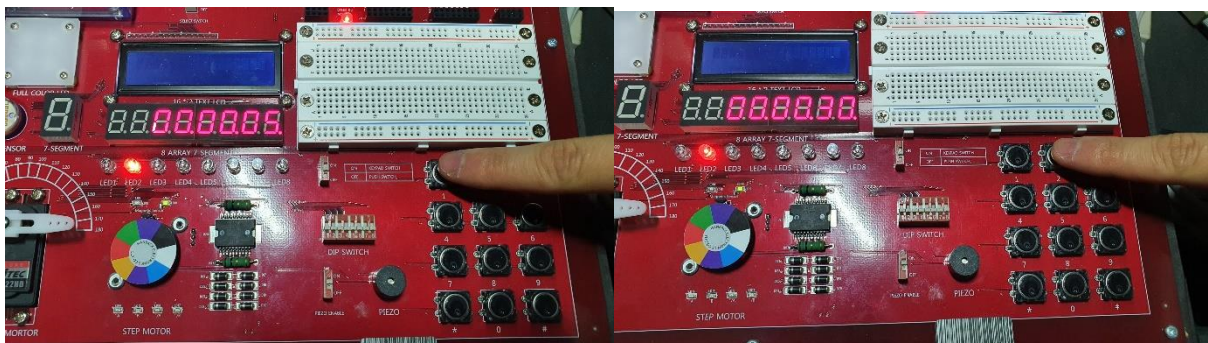
사용자는 취침 전 알람을 설정할 수 있다. 마치 전자레인지에서 시간을 추가하듯 숫자 키패드의 단축키를 눌러 5 초, 30 초, 1 분을 증가시킬 수 있고 DIP 스위치를 켜 수동으로 시간을 설정할 수 있다.

### 자동 설정

DIP 스위치를 조작하지 않았다면 기본값인 자동 설정으로 시작된다. 각 1 번, 2 번, 3 번 키패드를 눌러 5 초, 30 초, 1 분을 증가시킬 수 있다.



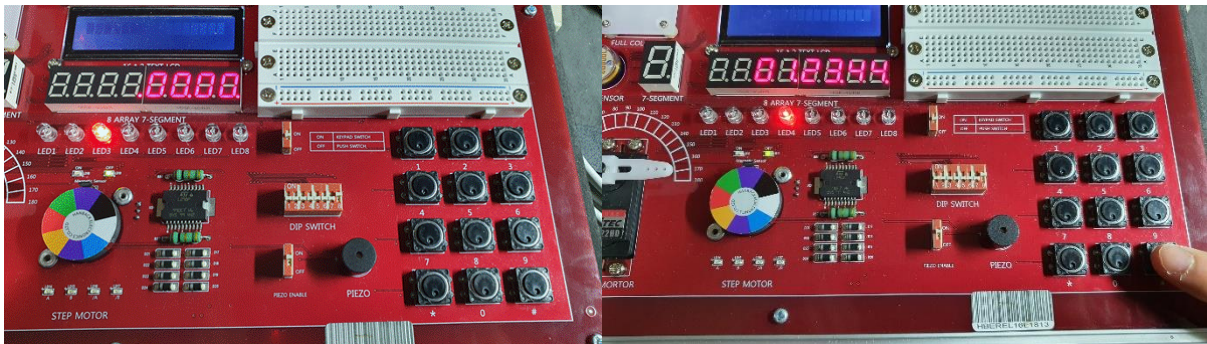
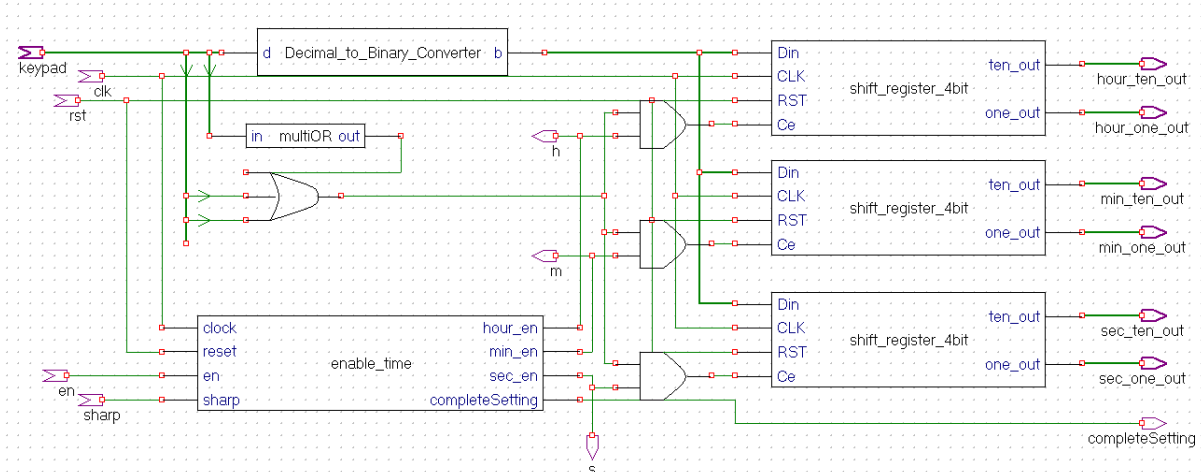
수동 설정으로 시간을 설정하지 않은 경우 시간, 분, 초는 모두 0으로 초기화되어 있으며 수동 설정으로 시간을 수정한 경우 사용자가 설정한 해당 시간에서 시간이 추가된다. 또한 60 초 60 분 이상시 자동 단위 변환을 수행한다.





## 수동 설정

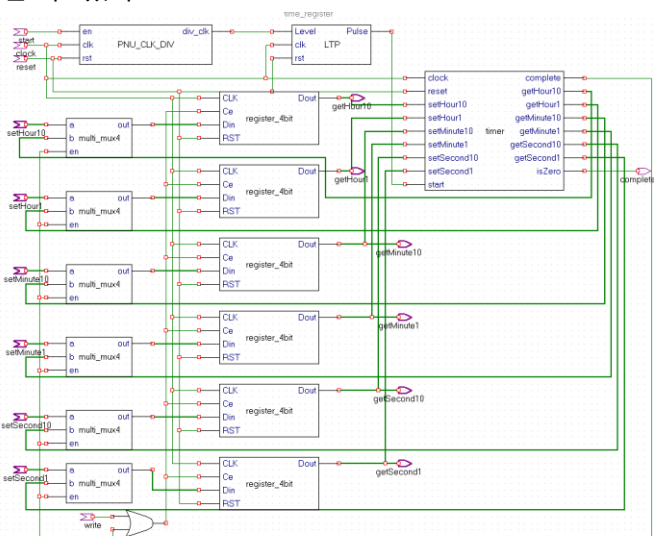
수동 설정 모드에서는 키패드를 눌러 시간을 직접 설정한다. 시간, 분, 초간의 단위 변경은 #버튼을 눌러 수행한다. 시간 설정 중 해당 단위의 세그먼트만 깜빡이도록 하여 사용자가 어떤 단위를 설정하고 있는지 시각적으로 표시한다. 입력된 값은 바로 레지스터에 저장한다.



## 3. 수면

알람 설정이 끝나면 수면에 도움이 되는 음악(자장가)이 흘러나온다. 사용자는 8 Array 7-segment 에 표시되는 남은 수면 시간을 확인할 수 있다.

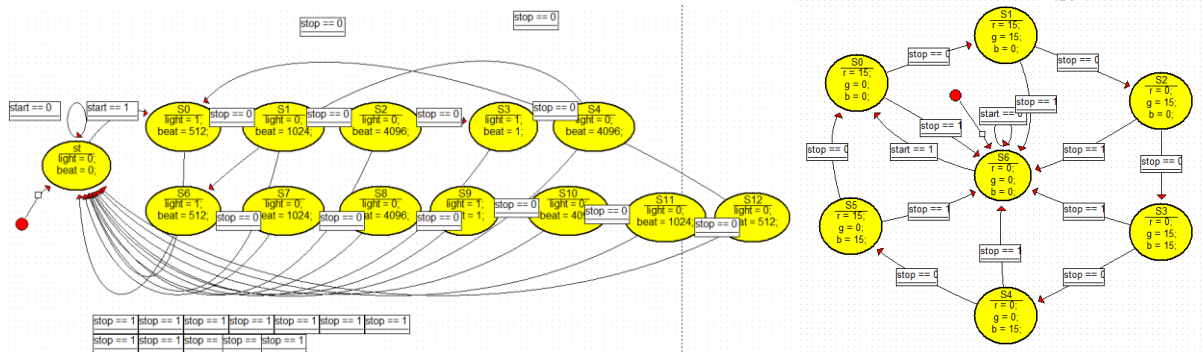
클럭은 1Hz 로 조절하고 LTP 를 이용하여 1 초에 단 1 번만 감소하도록 타이머를 작동시킨다.





#### 4. 알람

사용자가 설정한 시간이 지나면 알람이 울린다. 알람은 piezo 와 LED 를 통해 시각과 청각으로 사용자에게 취침 시간이 종료되었음을 알린다.

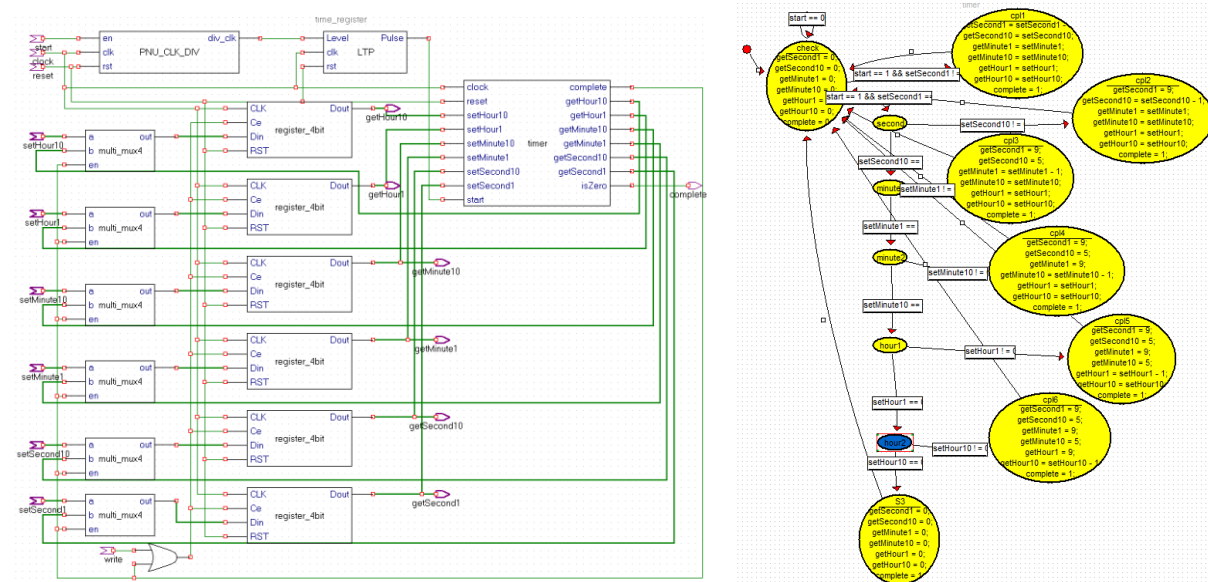


#### 5. 취소

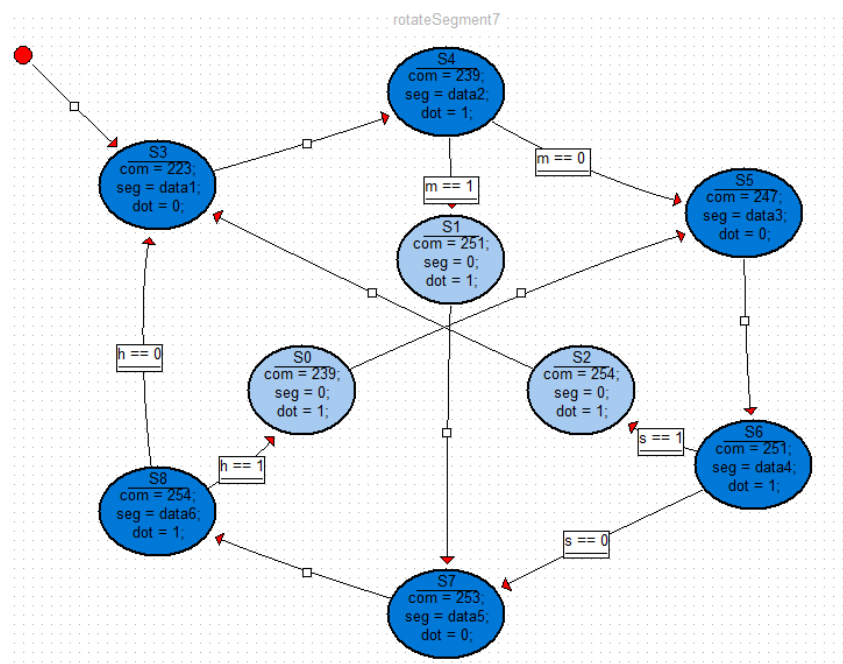
수면 중 또는 알람이 울리는 중 사용자는 #버튼을 눌러 알람을 취소할 수 있다. piezo 와 LED 로 알람이 취소되었음을 알린다. 알람이 취소되면 처음 상태로 돌아가 사용자의 알람 설정까지 대기한다.

## 6. 시간 저장과 표시

시간 레지스터에서는 4bit 레지스터를 이용하여 각 숫자 하나씩을 저장한다. 시간 2 자리, 분 2 자리, 초 2 자리를 사용하여 6 개의 4bit 레지스터에 시간을 저장한다. 시간 레지스터에 내장된 타이머는 1 초에 한 번씩 1 초가 감소될 수 있도록 설계되었으며 enable 신호가 있을 때에만 감소가 적용된다. 타이머는 각 자리가 0 에서 감소될 경우 단위 변환을 수행하도록 한다.

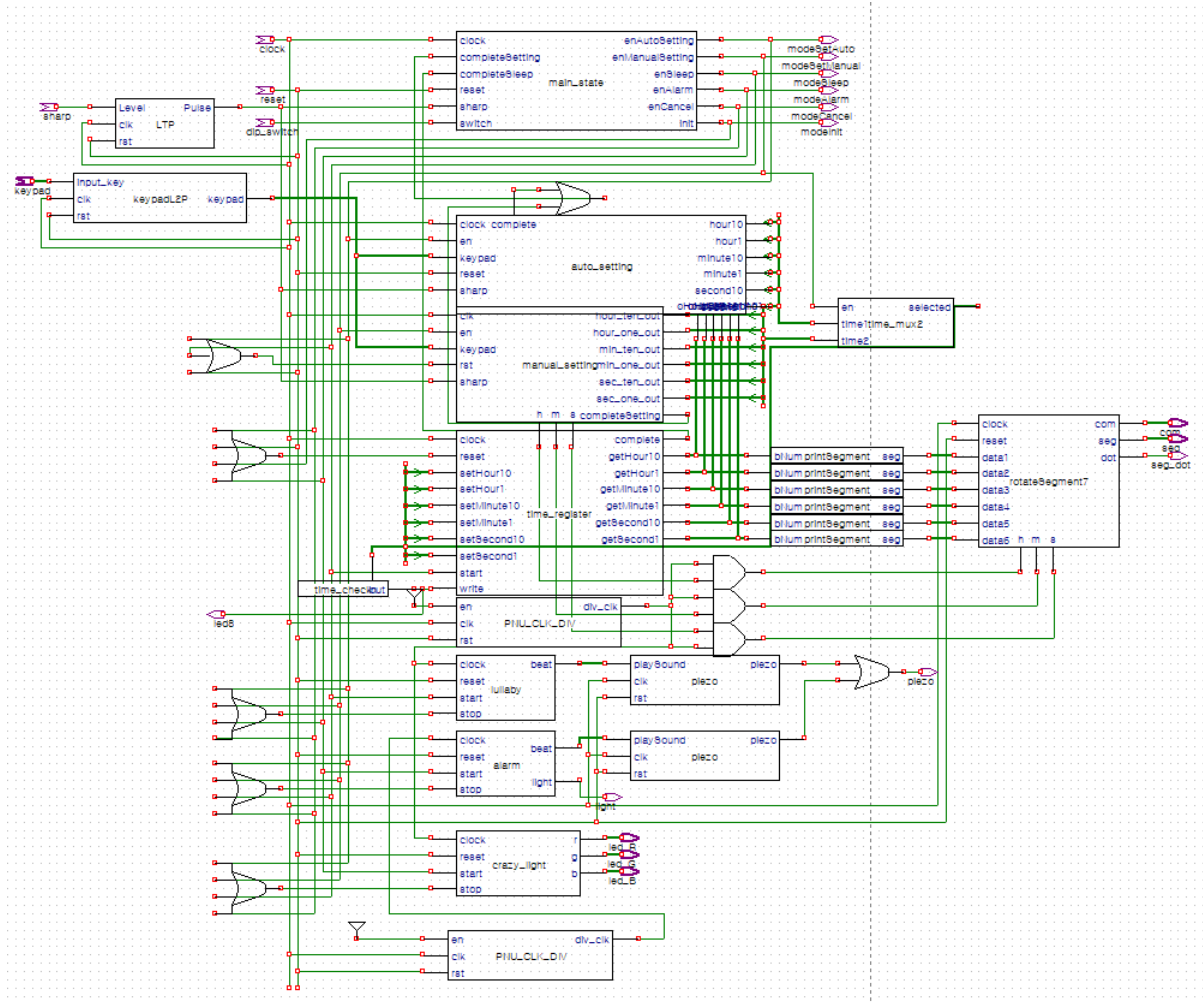


세그먼트가 여러 개이지만 데이터는 하나의 세그먼트에 대한 데이터만 입력 받을 수 있다. 각 세그먼트를 돌아가면서 출력하면 클럭이 매우 빠르므로 사용자는 모든 세그먼트가 마치 각자 동작하는 것처럼 시간을 확인할 수 있게 된다.



## 결론

### 1. 최종 회로



## 2. 개발 일정 및 역할 분담

### 개발 일정

기능	일정
제안서 작성	2020/11/18 – 2020/11/19
핵심 기능 결정	2020/11/18 – 2020/11/27
레지스터 정의	2020/11/28 – 2020/11/29
타이머 및 시간 레지스터 구현	2020/11/29 – 2020/12/06
컨트롤 유닛 구현	2020/11/28 – 2020/12/05
데이터패스 구현	2020/12/01 – 2020/12/06
수동 설정 모듈	2020/11/30 – 2020/12/06
자동 설정 모듈	2020/11/30 – 2020/12/10
수면 모듈	2020/11/29 – 2020/12/10
알람 모듈	2020/11/30 – 2020/12/10

(\*년/월/일 순)

### 역할 분담

심재영	음악 관련 조사 및 감수
	수동 설정, 알람 모듈 제작
	FPGA 보드 설정 및 동작 확인
	영상 수정
이승윤	회로도 작성 및 모듈 배치
	자동 설정, 수면 모듈 제작
	컨트롤 유닛 및 데이터패스 설계
	보고서 작성

세부 개발 일정 및 내용은 [https://github.com/shimjaeyeong/Power\\_Honey\\_Nap](https://github.com/shimjaeyeong/Power_Honey_Nap) 에서 확인할 수 있다.

### 3. 요약

5명 중 1명은 일주일에 3번 이상 수면을 취하지 못하는 수면 부족을 경험하고 있고 수면 부족은 면역력 저하, 인지 기능 저하, 심혈관 질환과 당뇨, 비만의 위험을 안고 살고 있다. [1] 낮잠을 통하여 수면 시간을 보충하고 불면증 및 수면 장애를 치료할 수 있다. 낮잠은 스트레스 저하, 기억력 향상 효과가 있고 심혈관 질환에 도움을 준다. [2] [3] [4]

수면 부족 문제 해결을 위해 "파워 꿀낮잠"을 제안한다. 수면에서 중요한 3가지를 필요할 때 자는 것, 수면의 질, 시간 분배로 설정하고 [2] 사용자가 낮잠을 통해 수면 부족 문제를 해결하도록 도움을 준다.

구체적으로 알람 설정, 수면, 알람, 취소의 순서대로 기능을 분리하고 각 모듈의 설계 및 제작을 진행하였다. 알람 설정은 크게 자동 설정, 수동 설정으로 구성되고 사용자의 설정 과정에 따라 시간 표시 및 시간 저장을 수행한다. 수면 단계는 알람 설정 완료시 시작되며 수면 유도 음악을 들려준다. 취소시 다시 설정 단계로 돌아가며 설정한 시간이 만료될 경우 알람이 울리게 된다. 알람 단계에서는 경쾌한 음악이 흐르고 LED가 발광한다. 사용자가 알람을 끌 경우 설정 단계로 이동한다. 따라서 사용자는 재시작 없이 계속해서 장치를 사용할 수 있다.

각 기능 구현에는 논리 회로를 사용하였고 FPGA 보드를 이용하여 최종 동작을 확인하였다. 탄력적인 개발 일정과 상호 역할 분담으로 완벽하게 장치를 구현하는데 성공하였다.

사용자는 수면이 필요할 때 적절한 시간을 분배하여 높은 질의 수면을 취할 수 있게 된다. 낮잠을 통해 피곤을 덜어내고 재충전하는 시간을 가지며 스트레스 저하 [2], 기억력 향상 [4], 심혈관 질환 예방 효과 [3]를 가질 수 있을 것이라 기대한다.

## 참고 문헌

- [1] BBC, "잠: 짧은 수면 시간은 건강에 해롭다," BBC, 31 10 2017. [온라인]. Available: <https://www.bbc.com/korean/features-41775870>. [엑세스: 18 11 2020].
- [2] B. Comby, *Eloge de la sieste, J'ai lu*, 2016.
- [3] G. Meadows, "낮잠을 자야 하는 이유와 그 효과," BBC, 13 3 2019. [온라인]. Available: <https://www.bbc.com/korean/news-47537921>. [엑세스: 18 11 2020].
- [4] 이금숙, "낮잠이 선사하는 건강효과, 기억력 높이고 업무 효율 높여," 헬스조선, 17 3 2016. [온라인]. Available: [http://m.health.chosun.com/svc/news\\_view.html?contid=2016031701219](http://m.health.chosun.com/svc/news_view.html?contid=2016031701219). [엑세스: 18 11 2020].
- [5] 김병희, "잠이 보약인 과학적 이유," 사이언스타임즈(한국과학창의재단), 14 2 2019. [온라인]. Available: <https://www.sciencetimes.co.kr/news/%EC%9E%A0%EC%9D%B4-%EB%B3%B4%EC%95%BD%EC%9D%B8-%EA%B3%BC%ED%95%99%EC%A0%81-%EC%9D%B4%EC%9C%A0/>. [엑세스: 18 11 2020].