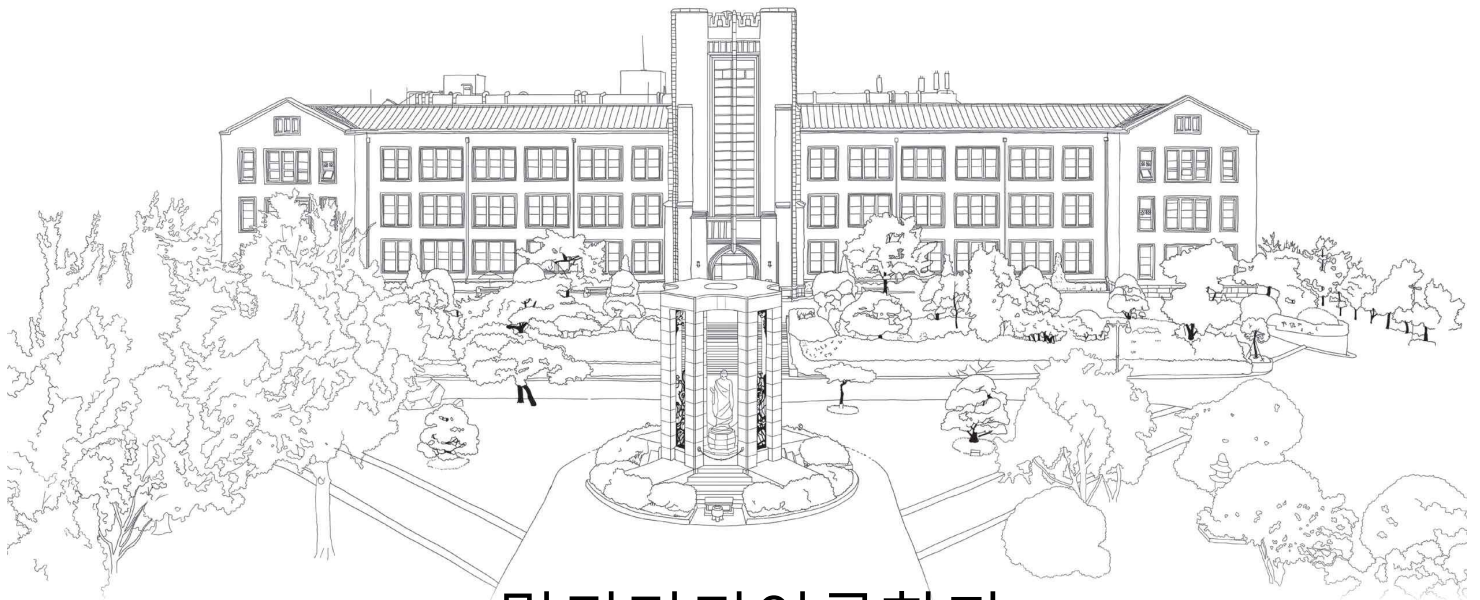


# 졸업 작품 제안서

작품명	Aut LED 조명				
팀 명	고속터미널				
구성원	학번	이름	e-mail	연락처	팀장
	2014112578	안주원	bloveb5@naver.com	010-8639-3086	○
	2014112564	손승열	hulk0925@naver.com	010-3814-5661	
	2014112572	최진호	bearsff@naver.com	010-7125-1796	
	2017113545	김규리	gyuri875@daum.net	010-3950-7660	



멀티미디어공학과

# 목 차

<b>1. 작품 개요</b>	1
1.1 소개 및 배경	1
1.2 유사 작품 및 관련 기술	2
1.3 독창성 및 창의성	3
1.4 활용 방안 및 기대 효과	3
 <b>2. 작품 내용</b>	 4
2.1 전체 구조도	4
2.2 세부 내용	6
2.3 제작 방법	7
 <b>3. 진행 계획</b>	 8
3.1 추진 전략 및 일정	8
3.2 역할 분담	8
 <b>4. 참고 자료 및 문헌</b>	 9

## 1.1 소개 및 배경

### 1) 작품 소개

#### - AuT LED 조명 -

\* AuT (Autonomous Things) : 컴퓨터를 인간의 지시 없이 자율적인 실체로서 물리적 환경으로 가져와 자유롭게 움직이고, 상호 작용하게 하는 기술

(출처: [https://en.wikipedia.org/wiki/Autonomous\\_things](https://en.wikipedia.org/wiki/Autonomous_things))

**주목표:** LED 조명이 별다른 인간의 지시 없이 컴퓨터와 상호작용을 하게 하는 것  
AuT LED는 영상모드, 사운드 모드, 게임모드 3가지로 구성되어있다.

**-영상 :** 모니터에 나타나는 영상의 가장자리 색상을 실시간으로 검출하여 해당 색상의 평균 색상을 모니터 뒷부분에 부착되어 있는 led로 표현한다. 또한 이때 led의 색상 뿐만 아니라 밝기 자체에도 효과를 주어 조금 더 입체적인 영상을 감상 할 수 있다. 이 모드는 기존의 모니터 보다 더 화면이 확장 된 듯한 느낌을 주고 이는 시각적 효과를 극대화하여 몰입도를 높인다. 대표적인 영상모드의 예로는 영화보기가 있다.

**-사운드:** 출력되고 있는 소리의 높낮이 볼륨 진폭 등을 분석하여 각각의 특성에 맞춰 다양한 색상과 깜박임, 밝기 등을 통해 led로 표현하는 모드이다. 대표적인 예시로는 노래듣기가 있는데, 예를 들어 빠른 비트의 음악인 경우 비트에 맞게 led가 깜박이는 등 다양한 방법으로 음악을 표현 할 수 있다. 이 모드는 청각적인 표현에 시각적인 표현을 더함으로써 생동감을 극대화 시켜준다.

**-게임:** 게임을 할 때 나타나는 HP바를 검출하여 실시간으로 게이지를 led로 표현한다. 게이지가 증가하면 불이 들어오는 led 개수를 증가시키는 방법 등으로 표현 할 것이다.

### 2) 제작 배경

시각적, 청각적 매체물 등을 집에서 접할 때 외부 요소(모니터의 크기 제한 등)로 인하여 몰입감이 떨어지는 상황이 발생하고 이를 개선하고자 하였다.

->청각, 시각, 후각 등 인간의 여러 감각 중 시각적으로 최대의 몰입감을 낼 수 있는 것을 목표로 한다. 이에 우리는 모니터 뒷부분에 led조명을 부착하여 활용하기로 하였다.

## 1.2 유사 작품 및 관련 기술

### 1) 유사 작품

<https://www2.meethue.com/ko-kr>

Philips사의 hue 조명 : 'Hue Sync'앱, 'Hue Bridge'의 블루투스 연동을 통해 미디어 기기와 연결하여 메인 동작 센서인 'Hue'가 영화, 음악, 게임에 반응하여 조명이 화면, 소리에 반응하여 1600만여 가지의 색으로 몰입감을 높여준다. 조명은 앱, 음성으로 조절이 가능하다. 또한, 조명은 시간을 감지하여 저녁에는 부드러운 화이트 조명으로 수면에 도움을 주며, 일출과 함께 점점 밝아진다.

[https://create.arduino.cc/projecthub/haziq-azri/arduino-audio-reactive-desk-light-7ef416?ref=tag&ref\\_id=sound&offset=13](https://create.arduino.cc/projecthub/haziq-azri/arduino-audio-reactive-desk-light-7ef416?ref=tag&ref_id=sound&offset=13)

일상생활에 쉽게 찾을 수 있는 빈 유리병을 이용한 예로 뚜껑에 보드를 부착하고 Arduino strip을 두른 pvc 파이프와 연결함으로 모니터에 출력된 음악소리를 보드에서 감지하여 빛을 출력한다.

YouTube-Wow LED Health bar : 게시자 'Kevin Hamilton'은 게임과의 연결을 하는 게 아닌 C# winform을 이용하여 게임의 지정된 픽셀범위의 화면을 캡처하여 게임 내의 체력바의 색의 변동을 계산하여 아두이노를 통해 색을 출력한다. 게임내의 체력바의 위치가 변화하거나 사라진다면 오류를 유발할 수 있다.

### 2) 관련 기술

Diffuse Light : LED 점광원조명은 사용자의 시각적 몰입도에 방해가 될 가능성이 있다. 이에 대한 해결 방안으로 LED 조명의 Diffuse Light(산란광)을 향상시킬 기술을 조사해 본 결과 LED Diffusers를 구입하는 방법이 있으며, 직물(woven fabric), Knit fabric, crinoline tube 등으로 조명을 감싸거나 본드(adhesive/glue)를 조명에 붓고 말리면서 생성된 기포를 통해 LED 렌즈의 산란효과를 향상시킨다.

### 1.3 독창성 및 창의성

영상모드에서 화면의 가장자리의 색상을 실시간으로 검출하고 해당 색상의 평균 색상을 표현 하는 기능은 Ambilight라는 명칭의 기존의 있는 기술이지만 우리는 추가적으로 사운드모드와 게임모드를 합친 복합적 매체물 감상을 가능하게 한다.

사운드모드에서 추가적으로 소리에 대한 특징을 추출하고 그에 반응하는 led 구현과 게임모드에서 HP바를 검출하여 실시간으로 게이지를 led로 표현하는 기술은 기존의 영상모드에 한정되어 있는 기능들을 발전시켜 조금 더 몰입감 있고 입체감 있게 매체물을 접할 수 있을 것이다.

### 1.4 활용 방안 및 기대 효과

넷플릭스, 왓챠, 유튜브 등 다양한 동영상 플랫폼의 등장과 성장에 따라 집에서 영상을 소비하는 사람들이 증가하였다. 또한, 이번 코로나 사태와 같은 이유 등으로 인해 영화관으로의 출입이 제한됨에 따라 집에서 영상 매체를 시청하는 사람들이 더욱 늘어났다.

이렇듯 집에서 영상 매체를 접하는 방법은 쉬워졌지만, 그 영상을 담아내는 디스플레이의 한계는 해결 되지 못하였다. 디스플레이 크기의 제한이 대표적인 예이다.

AuT LED 조명은 영화, 뮤직비디오와 같은 화려한 영상미를 가진 영상 시청 시 최대의 몰입감과 만족감을 이끌어 낼 수 있다. 사람들의 디스플레이의 화려함과 광대함과 같은 영상미에 대한 높아진 기대감을 만족시킬 수 있을 것이다.

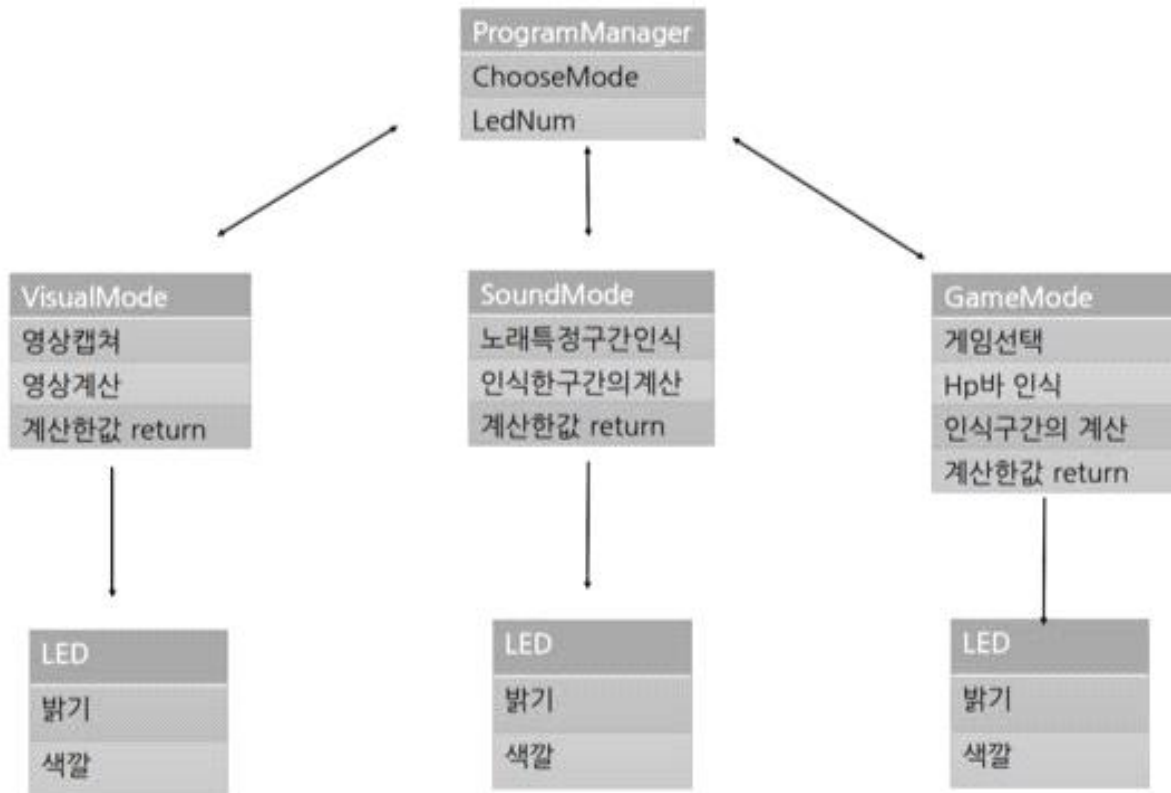
인간에게는 오감이 있다. 눈, 혀, 코, 귀, 피부를 통하여 감각을 느끼지만 이 중 가장 중요한 감각기관은 눈이다. 우리는 시력을 통해 모든 감각의 최대 80%를 인식하기 때문이다. 그러므로 사운드 모드에서의 시각과 청각의 동시화는 최적으로 매체물을 감상 할 수 있다고 할 수 있다.

각종 E스포츠 대회 개최 및 게임 산업분야의 성장은 급속도로 진행되고 있고 인기 또한 증가하였다. 그에 맞게 게임을 소비하는 사람들이 늘어났다. 게임모드는 사용자로 하여금 시각적 재미와 함께 흥미를 유발 시킬 수 있다.

또한, HP바를 표현하는 것 외에 영상모드와 같은 모드를 적용시켜 영상미가 중요한 게임에서는 영상미를 더욱 높여주고, 리듬게임에서는 사운드 모드를 적용시키는 등 다양한 종류의 게임 활용 할 수 있을 것으로 예상된다.

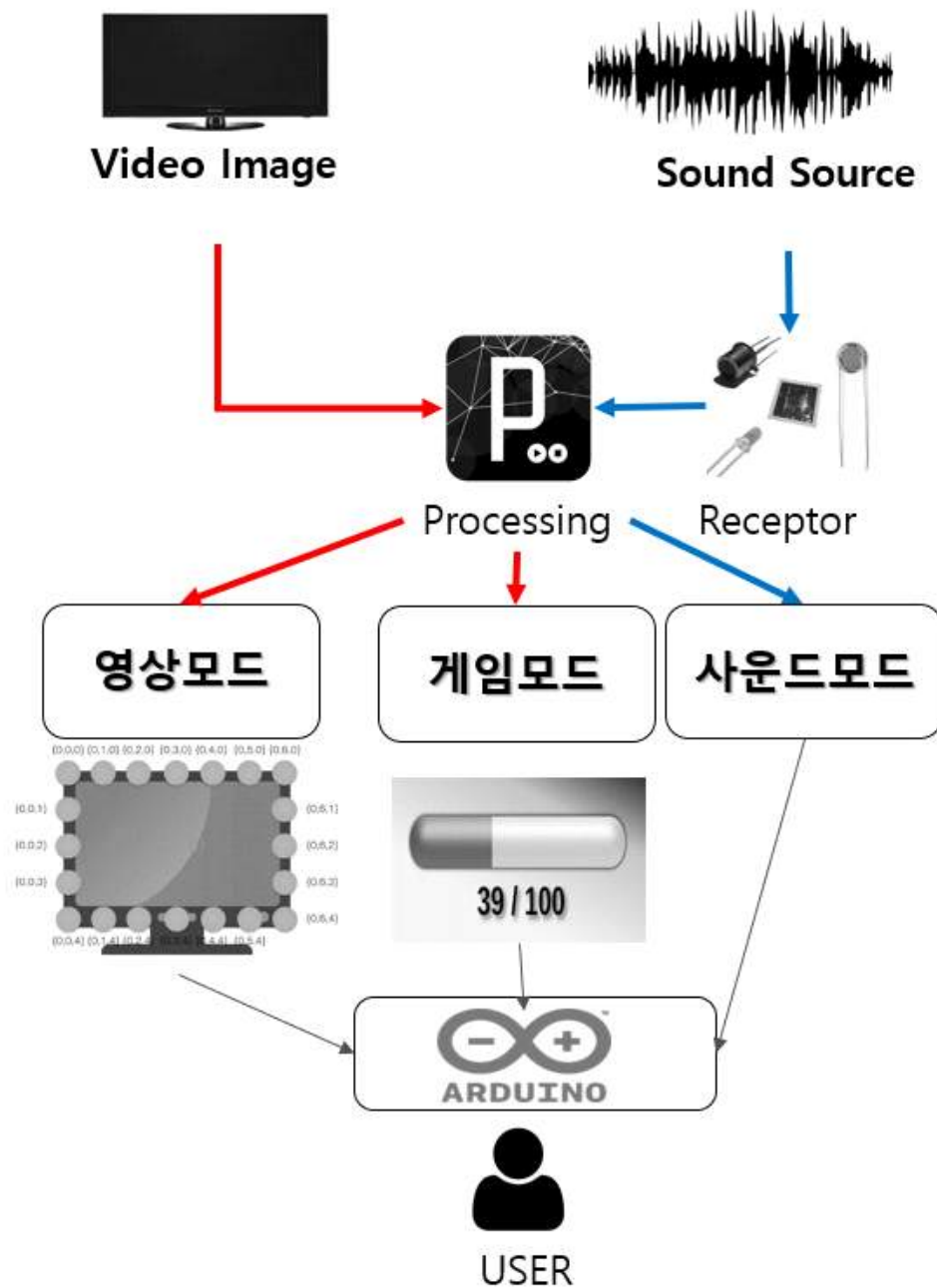
## 2.1 전체 구조도

## 1) UI 구조도



**ProgramManager**는 3가지 모드 **영상모드(VisualMode)**, **사운드모드(SoundMode)**, **게임 모드(GameMode)**중 하나를 선택하는 **ChooseMode**와 **Led**의 갯수를 인식하는 **LedNum**으로 구성되어 있고 **ProgramManager**에서 원하는 모드를 선택하면 그에 맞는 모드로 넘어간다.

## 2) 프로그램 구조도



영상매체의 **비디오 이미지**는 Processing Library를 통하여 모니터의 화면을 구획으로 나눠 개별적으로 추출하여 영상모드에 쓰일 RGB값을 반환하게 된다. 게임모드에서는 지정된 체력바의 위치를 검출하여 현재체력/최대체력의 퍼센티지를 계산하여 색상을 전달한다.

**소리정보**는 음성 인식기를 통해 검출된 정보를 Processing Library를 이용하여 사운드 데이터 간의 진폭을 계산한다.

**계산된 데이터값**은 아두이노를 통해 지정된 LED로 값을 전달한다.

## 2.2 세부 내용

**영상모드:** 대부분의 모니터가 16:9인 점을 감안하여 화면을 가로7~8,세로4~5로 구획화 한다. 구획한 이미지의 RGB값을 추출, (주변 화면값\*부 계수 + 주 화면값\*주 계수)\* RGB값 각각의 Gamma 계수(R의 경우 너무 빨가면 눈이 아프니 0.5, G의 경우 0.7 B의 경우 0.6)의 값을 아두이노에 전달한다.

**사운드모드:** Input data(사운드 파일)를 푸리에 변환을 통해 주파수 형태로 추출한다. 추출된 주파수를 분석하여 진폭(소리의 크기), 파형의 빈도수(박자)의 값 등을 알아낸다. 이를 미리 설정해 놓은 기준에 따라 아두이노를 통해 LED의 빛을 조정한다.

사운드에는 여러 가지 요소들이 있다. LED를 통해 다양한 방법으로 여러 가지 요소들로 한 번에 표현할 수 있다. 하지만, 이 때 너무 다양한 요소들을 시각적으로 표현하면 사용자로 하여금 혼란을 줄 수 있다. 그렇기에 실험을 통하여 사용자의 눈에 주는 피로를 줄이면서 효과적인 청각의 시각화 수준을 찾아 내야할 것이다.

-사운드에서 LED로 표현 할 요소들과 이를 LED로 표현해낼 방법은 아래와 같다.

- 1)박자: LED의 빛이 반짝 거리는 빈도
- 2)음량(소리의 크기): 두 가지 버전의 방법으로 구현 후 사용자의 눈에 피로를 덜 주는 방법으로 설정 예정
  1. LED들 전체의 빛의 세기
  2. 다수의 LED들 중 빛이 들어오는 LED의 갯수
- 3)분위기, 혹은 세기: 노래의 음량의 변화를 분석, 이에 따라 노래의 분위기가 바뀔 때 다른 색상을 적용한다.

**게임모드:** 실행하는 게임을 감지하여 미리 저장된 게임의 HP바 위치를 검출한다. 실시간으로 변하는 체력의 퍼센트 값을 검사한다. 체력이 변할 때마다 아두이노는 그 변화를 감지하고 변화 된 체력의 값을 알아낸다. 그 값에 따라 LED 빛의 세기를 조절한다.



## 2.3 제작 방법

	<p><b>&lt;아두이노&gt; - 오렌지 보드</b></p> <p>품명 : 오렌지보드BLE</p> <p>모델명 : Orange Board BLE</p> <p>판매원 : 코코아랩 (<a href="http://kocoafab.cc">http://kocoafab.cc</a>)</p> <p>제조/원산지 : 한국</p>
	<p><b>&lt;RGB LED&gt;</b></p> <p>추출한 소리, 영상 데이터를 분석하여 빛으로 출력하기 위한 Output 도구.</p>
	<p><b>&lt;Processing&gt;</b></p> <p>그래픽이나 텍스트같은 시각적인 효과를 표현하는 데에 필요한 라이브러리. 아두이노 사용자들은 센서값을 컴퓨터에서 시각적으로 표현하는데에 프로세싱을 사용하는게 좋다.</p>
	<p><b>&lt;Sound Detector Module&gt;</b></p> <p>외부의 사운드 데이터 Input 정보를 인식하고 컴퓨터에 전달하기 위한 센서이다. Ambient Sound의 Loudness를 감지하기위해 주로 쓰인다.</p>

### 3.1 추진 전략 및 일정

4월 10일 :영상모드와 사운드 모드의 구현 알고리즘을 구상하고 아두이노와 이클립스의 연동을 완료한다.

4월 17일: 알고리즘에 맞게 LED의 색상반응을 확인한다.

4월 24일: 알고리즘에 맞게 LED의 밝기 조절을 확인한다.

5월 13일: 영상모드와 소리모드의 대한 전반적인 구현을 완료한다.

5월 27일: 영상모드와 소리모드를 합치고 게임모드의 'HP바의 위치를 인식'을 완료한다.

6월 10일: 게임모드의 'hp 바의 게이지 수치화'를 완료한다.

6월 17일: 합쳐둔 영상모드와 소리모드에 게임모드를 추가하여 프로그램 구현을 완료한다.

6월 24일: 구현된 프로그램을 기반으로 최종논문과 발표준비를 한다.

### 3.2 역할 분담

1. 김규리 : 사운드모드, 게임모드, 최종 논문 작성, 3가지 모드 통합
2. 손승열 : 영상모드, 게임모드, 총무(캡스톤비 관리), 3가지 모드 통합
3. 안주원 : 영상모드, 게임모드, 발표 및 PPT, 3가지 모드 통합
4. 최진호 : 사운드모드, 게임모드, 아두이노 관리, 3가지 모드 통합



Pieter Seuntiens, Ingrid Vogels, Arnold van Keersop, Philips Research Laboratories(2009). Visual Experience of 3D-TV with pixelated Ambilight

Chan Min Sim, 한국정보과학회(2015). Analysis on Bands using Fourier Transform

Dave Madison,유튜브, "ambilight game",  
<https://www.youtube.com/watch?v=7veUSuKsBqQ>, 2020.03.20.

필립스사, 2019 ambilight Hue : <https://www2.meethue.com/en-us>

남수각, 네이버 블로그(2014), "Arduino amibilight 제작기"  
<https://m.blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=godnanai&logNo=120212339263&proxyReferer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F>

Luca Fontana, Digitech.ch(2018), making your own amiblight :  
<https://www.digitec.ch/en/page/do-it-yourself-building-your-own-ambilight-7251>

Jeff Grubb,VB(2018), "Syncing Games with hue"  
<https://venturebeat.com/2018/07/09/syncing-games-with-philips-hue-smart-lights-gives-your-home-that-ol-arcade-glow/>

Arduino Audio Reactive Desk Light  
[https://create.arduino.cc/projecthub/haziq-azri/arduino-audio-reactive-desk-light-7ef416?ref=tag&ref\\_id=sound&offset=13](https://create.arduino.cc/projecthub/haziq-azri/arduino-audio-reactive-desk-light-7ef416?ref=tag&ref_id=sound&offset=13)