

제21회 Intelligent Electronics 경진대회 작 품 설 명 서

참가번호 : 자유 21-01
작품종목 : 자유종목

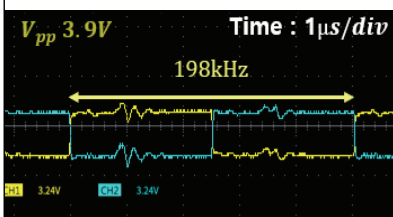
참가팀명	공주등장	학 교 명	한경국립대학교	학부(과)	전기전자제어공학과
		지도교수	이우철	팀 구 분	학부팀
팀 원	진재우, 박준형, 배승현				
작 품 명	페이스트랙킹 무선충전 스마트폰 거치대				

▶ 작품 개요

산업 혁명 이후, 사람들은 편의성을 추구하면서 가전 및 전자제품의 발전에 큰 관심을 갖게 되었습니다. 이러한 발전은 현대 사회에서 매우 중요한 위치를 차지하고 있으며, **편리성과 기능성이 우수한 제품들은 상업적으로도 매우 큰 가치를 지니고 있습니다.** 그런데, 이러한 발전에도 불구하고 아직도 사용자들이 직면하는 일상적인 문제들이 있는데 **스마트폰의 배터리 충전과 특정 작업을 진행하며 휴대폰 시청이 필요할 때 다른 작업을 하면서 휴대폰 화면을 보기 위해 얼굴을 돌려야 하는 불편한 사항이 있습니다.** 이에 따라, 저희는 이러한 문제들을 해결하고자 했습니다. 그렇게 고안해 낸 것은 **얼굴을 인식하여 자동으로 추적하고 휴대폰을 무선으로 충전하는 거치대입니다.** 그럴 경우 사용자는 특정 작업을 진행하며 휴대폰 시청 시 사용자가 휴대폰을 직접 돌리지 않고, 사용자가 화면을 보기 위해 얼굴을 돌릴 필요 없이 휴대폰이 사용자의 자세 혹은 각도에 따라 자동으로 움직일 수 있을 것입니다. 이 작품은 4차 산업 혁명의 흐름을 따라가면서 편의성과 혁신을 결합하여 만들어진 것이며 **이를 통해 사용자들은 휴대폰 충전의 불편함을 해소하고, 더욱 편리하고 혁신적인 경험을 얻을 수 있을 것입니다.**

▶ 작품 설명

본 작품에서는 핸드폰/전자기기의 무선 충전을 하기 위해 플브릿지 인버터를 제작 및 사용하였다.



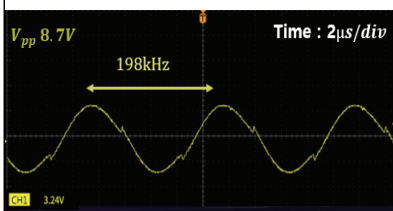
PWM 파형

전원 공급장치 Power supply에서 12V를 인가해 주면 LM7805 소자를 거쳐 5V로 강압한 후 '아두이노 듀에'에 전압이 인가되면 PWM 파형을 생성하는데 그때의 파형인 PWM 1, PWM 2를 동시에 측정한 파형 사진이다. 이 PWM 파형이 Gate driver 소자인 IR2104의 입력으로 들어간다.



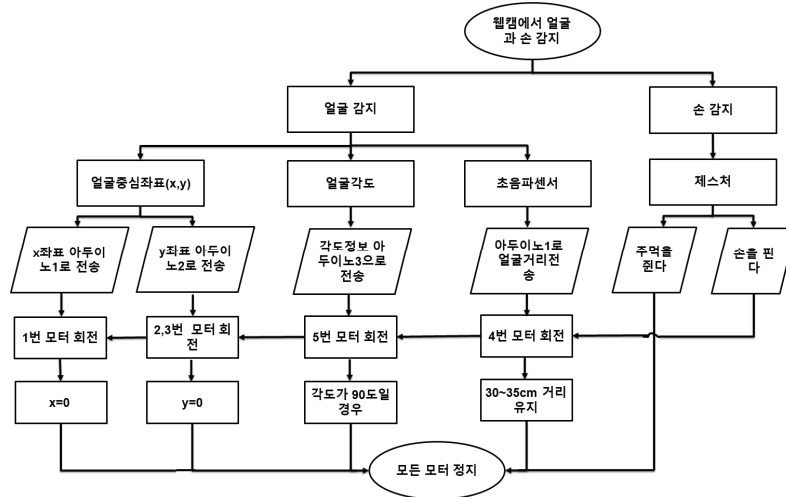
Gate Driver 파형

'아두이노 듀에'에서 나온 PWM 파형이 스위치 역할을 하는 MOSFET 소자 2개가 동시에 ON 되어 회로의 단락이 일어나는 일(폴 쇼트)이 일어나지 않게 하기 위해 Gate driver에서 Dead time (약 520ns)을 가진다. 위 파형의 빨간색으로 표시해 둔 부분이 MOSFET 소자 2개가 동시에 OFF인 시간을 표시했다.

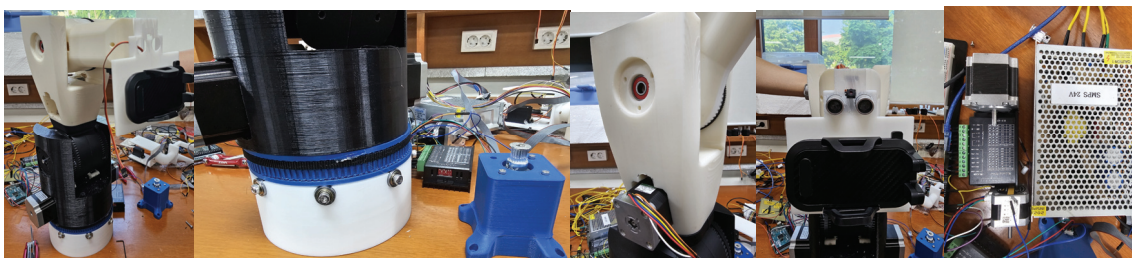


송신부 파형

scale은 3.24V/div이며 V_{PP} 는 8.7V의 값을 가진다. MOSFET의 스위칭 주파수와 LC 회로가 가진 공진 주파수를 맞추면 직렬 공진현상을 일으켜 임피던스가 최소가 되고 전류가 최대가 되어 전압은 최대가 되고 이때 정현파를 출력한다.



해당 작품은 스텝 모터 4개와 서보모터 1개로 동작한다. 웹캠으로 얼굴과 손을 감지하는데, 얼굴을 감지하면 Open CV로 얼굴 중심 좌표(x, y)와 얼굴 각도를 계산한 후 시리얼 통신으로 파이 참에서 아두이노로 전송하고, 초음파센서로 얼굴과 휴대폰 사이의 거리를 아두이노로 전송한다. 얼굴 중심 좌표 중 x 좌표를 1번 아두이노로 전송하여 x가 음수인지 양수인지에 따라 1번 스텝 모터를 x=0이 될 때까지 회전시킨다. y 좌표는 2번 아두이노로 전송하여 y 값이 음수인 경우와 양수인 경우에 따라 2, 3 스텝 모터를 y=0이 될 때까지 회전시킨다. 3번 아두이노엔 얼굴각도 값을 전송한다. 얼굴 각도는 정면일 경우 90도이고 60도에서 120도까지 각도 값이 변화하여 해당 값을 서보모터에 전송시켜 얼굴각도 변화에 따라 서보모터도 같이 회전하게 한다. 초음파센서로 휴대폰과 얼굴 사이 거리 값을 아두이노 1로 전송하여 거리 값이 30cm 미만일 경우엔 4번 스텝 모터가 거리 값이 30cm~35cm를 유지하도록 회전한다. 만약 사용자가 face tracking 동작을 원하지 않을 시 Open CV로 손을 인식하여 사용자는 손으로 제스처 동작을 취할 수 있다. 사용자가 주먹을 쥐면 파이 참에서 주먹을 쥔 것으로 인식하고 'Fist' 문자열을 아두이노로 전송하게 된다. 그럴 경우 즉시 파이 참에서 제스처를 제외한 얼굴 중심 좌표(x, y)와 얼굴 각도 정보를 아두이노로 전송하지 않게 되고, 초음파센서는 거리 측정을 중지하여 4개의 스텝 모터와 1개의 서보모터가 모터 동작을 중지하게 된다. 사용자가 다시 face tracking 동작을 원하면 사용자가 손을 편다. 그럴 경우 모든 아두이노에 문자열 'Open Hand'를 전송한다. 'Open Hand'를 전송 후 파이 참에서 아두이노로 얼굴 중심 좌표(x, y)와 얼굴 각도를 전송하고, 초음파센서는 거리 측정을 다시 한다. 이렇게 될 경우 모터가 다시 동작해 face tracking 동작을 수행하게 된다.



〈사진 1〉

〈사진 2〉

〈사진 3〉

〈사진 4〉

〈사진 5〉

사진 1은 전체적인 외관이다. 사진 4에 부착되어 있는 초음파센서와 카메라를 통해 얼굴을 감지하면 얼굴 중심 좌표 및 각도를 추출한다. 사진 1에 있는 스텝 모터와 서보모터가 그 각도를 보상하여 타이밍벨트를 통해 본체를 움직인다. 사진 2에 파란색 모터는 파란색 본체를 회전시키고, 검은색 본체에 부착된 모터는 사진 3의 부분을 회전시킨다. 또한, 사진 3에 부착된 모터는 타이밍벨트를 통해 사진 4의 부분을 회전시킨다. 사진 4의 서보모터는 핸드폰을 부착할 수 있는 거치대 부분을 회전시킨다. 사진 5는 스텝 모터를 사용하기 위한 SMPS 24V와 모터 드라이버(TB6600)이다.