

Seloco, Inc.

# 사무실 출입관제 시스템 발표 자료

작성일자 : 2021-02-26

인턴 송진호

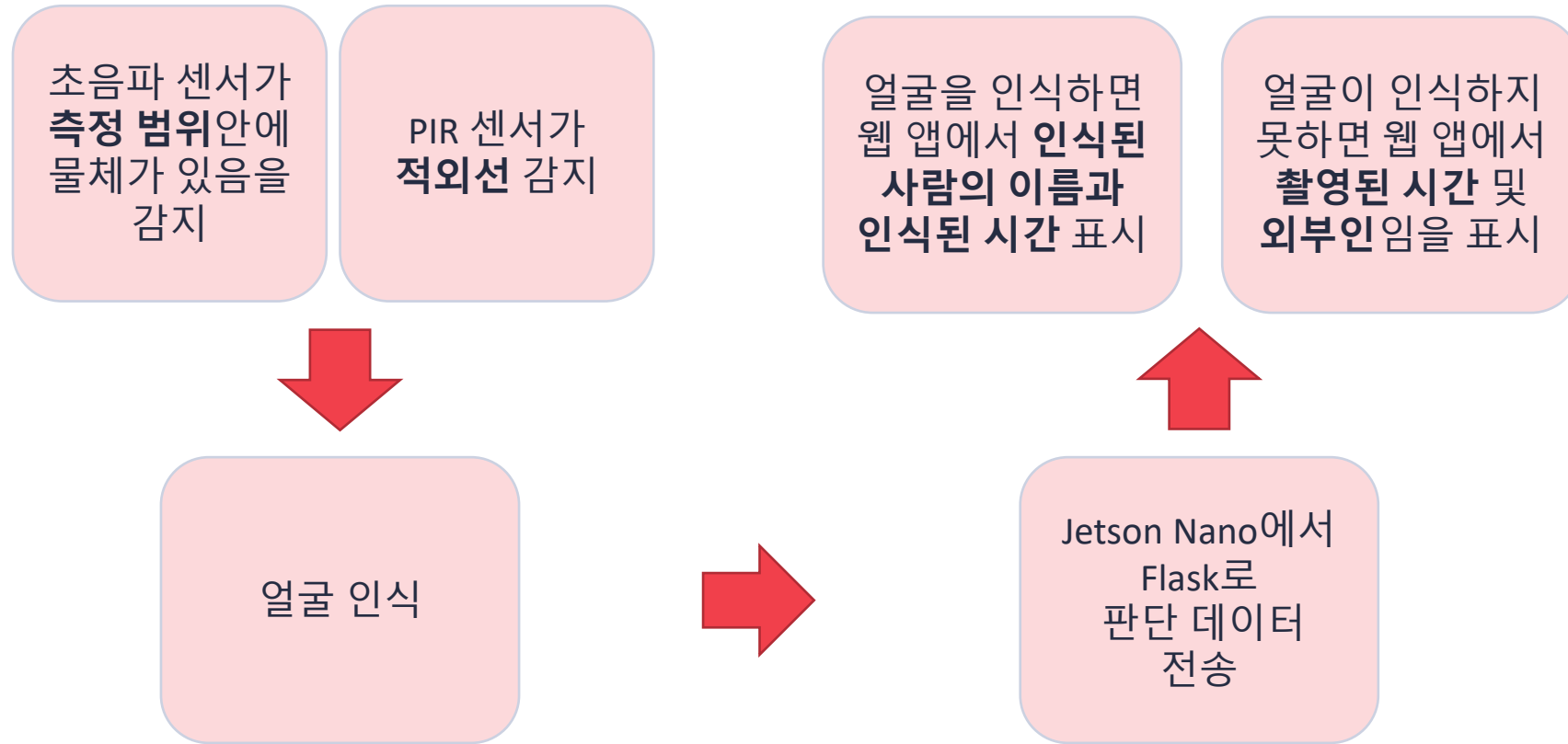
인턴 이우림

# Index

---

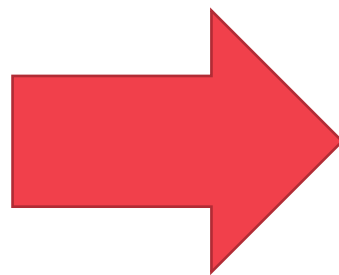
- 01 시스템 시나리오
- 02 시스템 구성도 & 플로우 차트
- 03 PIR 센서 및 초음파 센서 연결
- 04 Haar Cascade Algorithm & 얼굴인식 프로그램
- 05 사무실 출입관제 시스템 관리자 페이지
- 06 문제점 및 개선사항

# 시스템 시나리오



- ✓ PIR 센서와 초음파 센서를 통해 물체를 감지하면 사진을 촬영하여 Flask 서버로 전송하게 되고, 등록된 사람과 그렇지 않은 사람을 구별해서 테이블로 저장한다. 사용자는 웹 애플리케이션 UI를 통해서 결과를 확인할 수 있다.

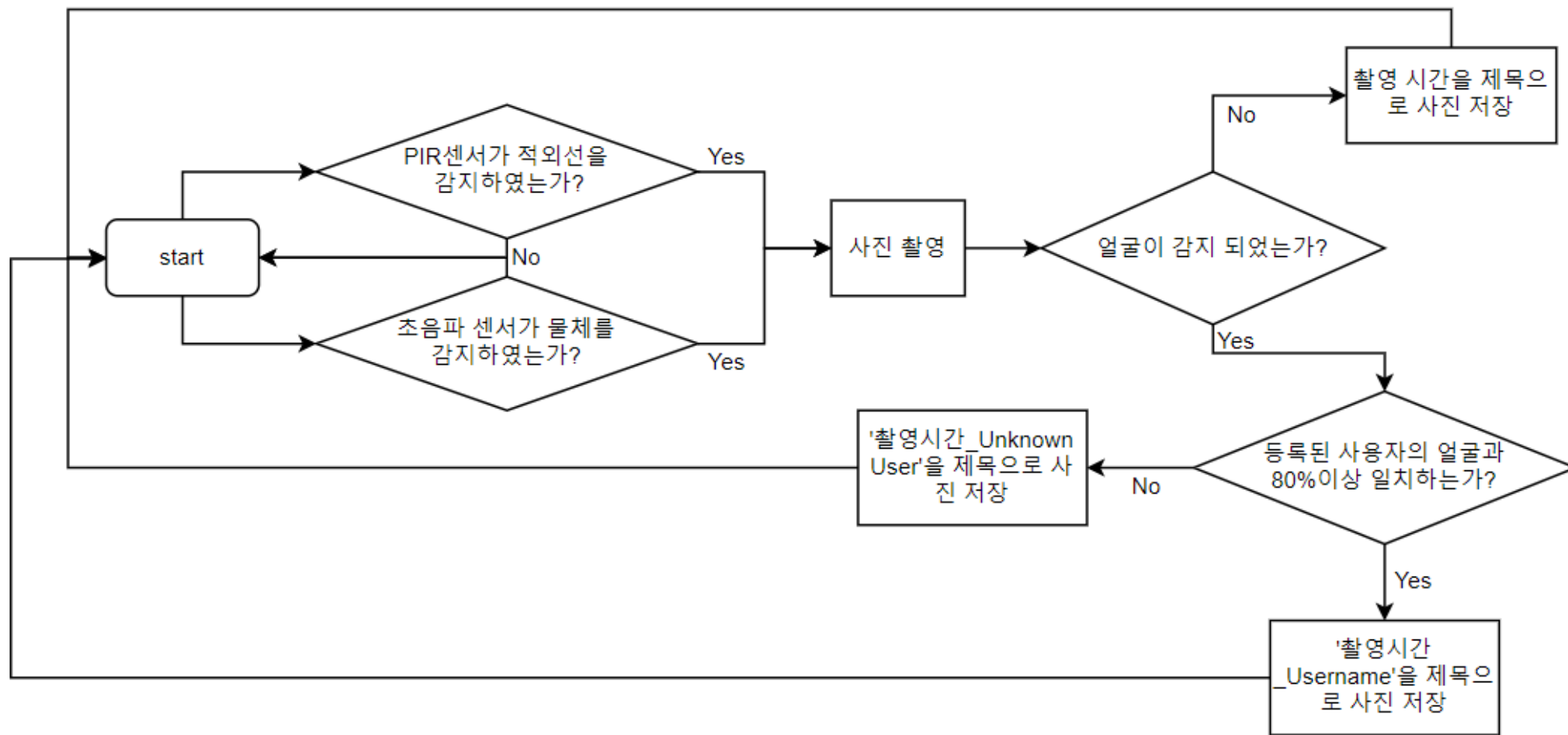
# 시스템 구성도



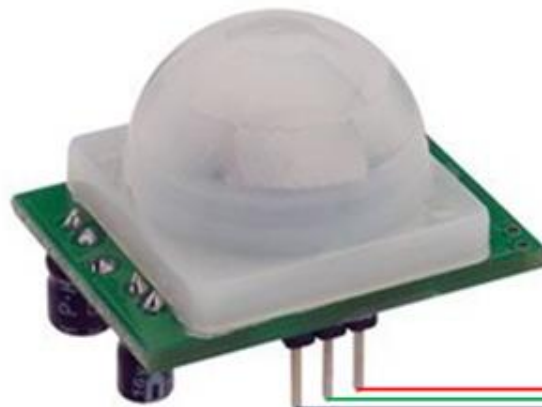
Web  
application



## 플로우 차트



# PIR 센서 연결

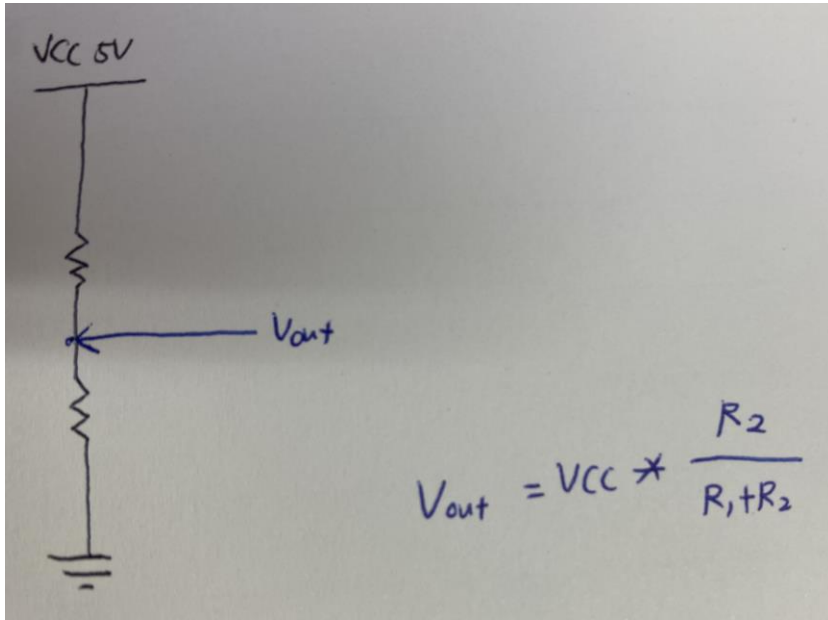


검은 선 : GND  
 녹색 선 : OUTPUT  
 붉은 선 : VCC(3.3V)

Sysfs	Name	Pin	Pin	Name	Sysfs
	3.3V DC	1	2	5V DC	
	I2C_2_SDA	3	4	5V DC	
	I2C_2_SCL	5	6	GND	
gpio216	AUDIO_MCLK	7	8	UART_2_TX	
	GND	9	10	UART_2_RX	
gpio50	UART_2_RTS	11	12	I2S_4_CLK	gpio79
gpio14	SPI_2_SCK	13	14	GND	
gpio194	LCD_TE	15	16	SPI_2_CS1	gpio232
	3.3V DC	17	18	SPI_2_CS0	gpio15
gpio16	SPI_1_MOSI	19	20	GND	
gpio17	SPI_1_MISO	21	22	SPI_2_MISO	gpio13
gpio18	SPI_1_SCK	23	24	SPI_2_CS0	gpio19
	GND	25	26	SPI_2_CS1	gpio20
	IC2_1_SDA	27	28	I2C_1_SCL	
gpio149	CAM_AF_EN	29	30	GND	
gpio200	GPIO_PZ0	31	32	LCD_BL_PWM	gpio168
gpio38	GPIO_PE6	33	34	GND	
gpio76	I2S_4_LRCK	35	36	UART_2_CTS	gpio51
gpio12	SPI_2_MOSI	37	38	I2S_4_SDIN	gpio77
	GND	39	40	I2S_4_SDOUT	gpio78

- ✓ PIR 센서는 동작 전압 및 출력 전압이 3.3V이므로 별도의 저항을 달아주지 않아도 된다.
- ✓ Jetson Nano 보드의 7번 핀을 이용하여 생물체의 움직임 여부를 값으로 받아온다.

## 초음파 센서 연결



$$V_{out} = VCC * \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

$$3.3 = 5 * \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

$$\frac{3.3}{5} = \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

$$5R_2 = 3.3R_1 + 3.3R_2$$

$$3.3R_1 = 1.7R_2$$

$$R_2 \cong 2R_1$$

$$R_1 = 1k\Omega$$

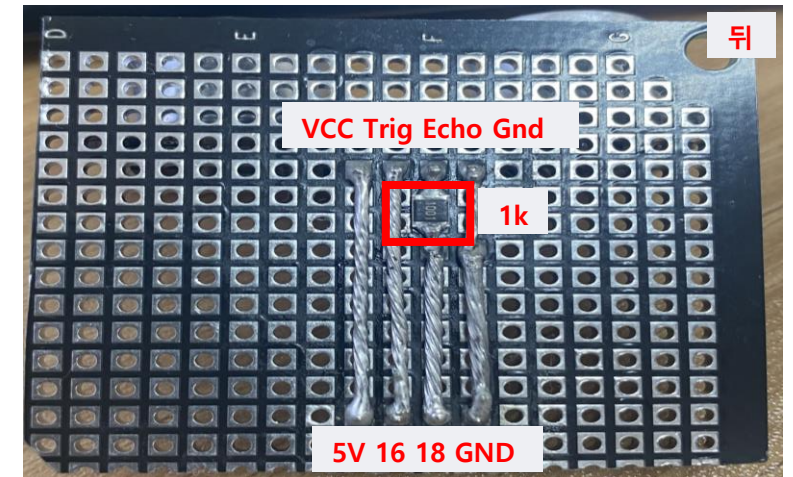
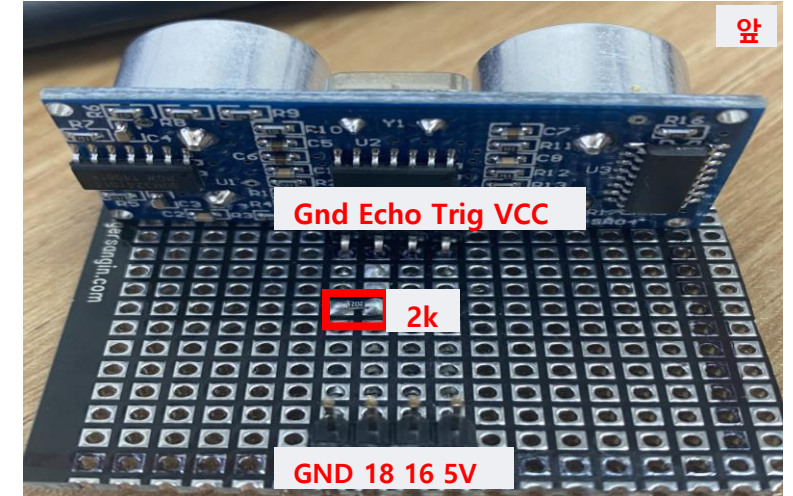
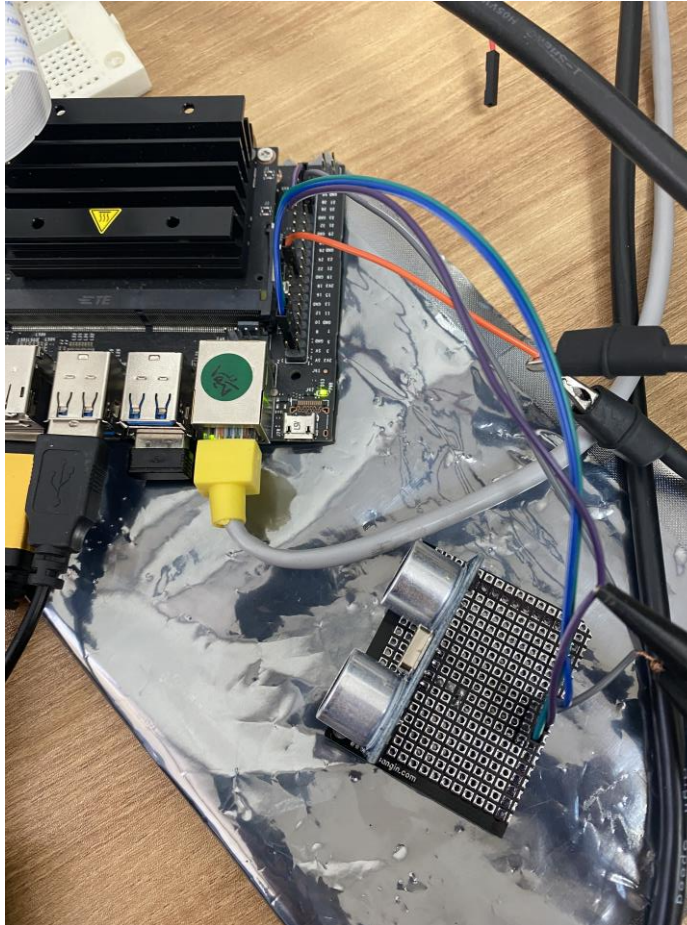
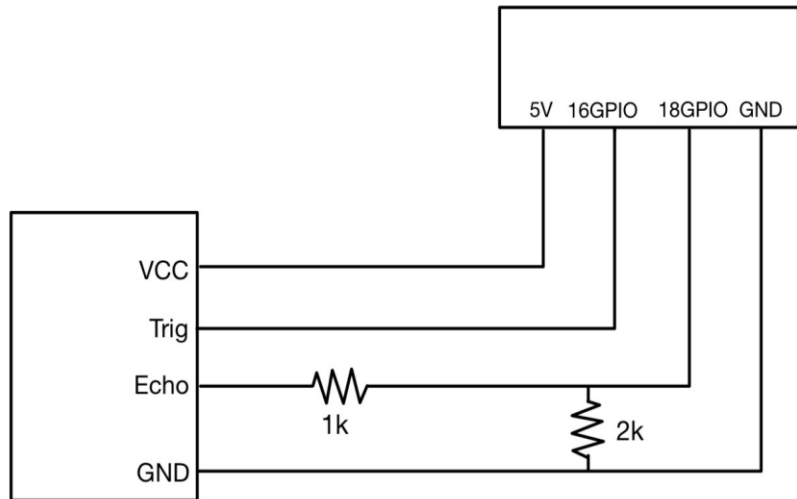
$$R_2 = 2k\Omega$$

- ✓ 초음파 센서의 Echo 핀의 경우 5V의 전압을 사용하는데, 이를 GPIO핀에 직접적으로 연결할 경우 Jetson nano 보드가 망가질 수 있음 -> 3.3V로 전압을 낮춰주어야 함.



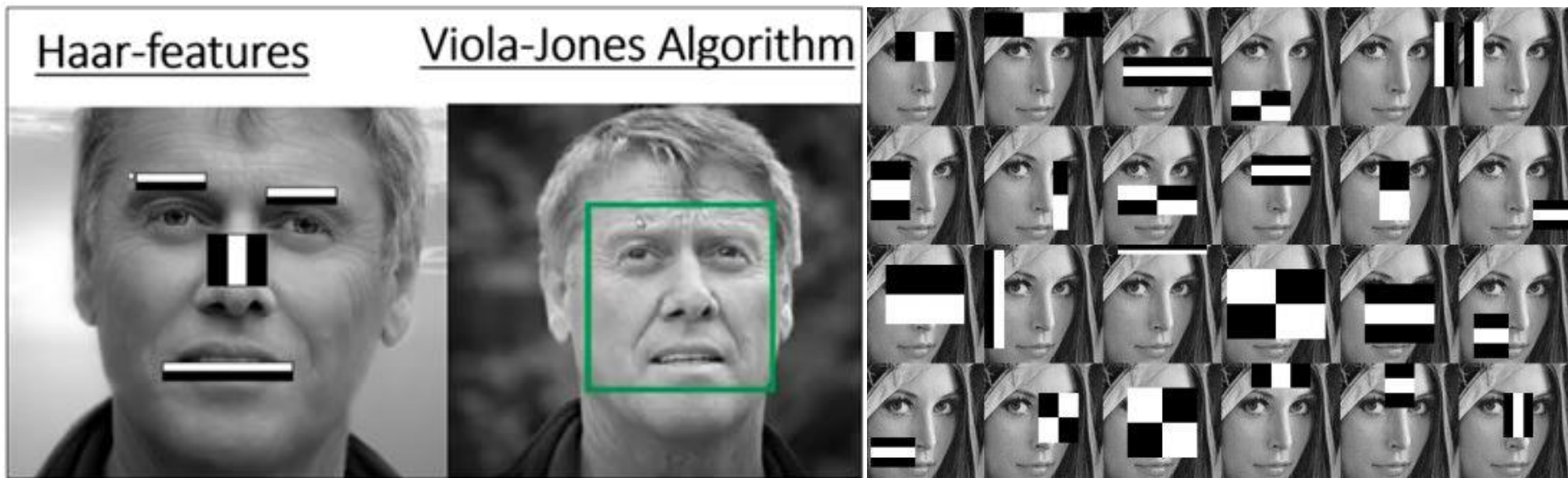
## 03

## 초음파 센서 연결





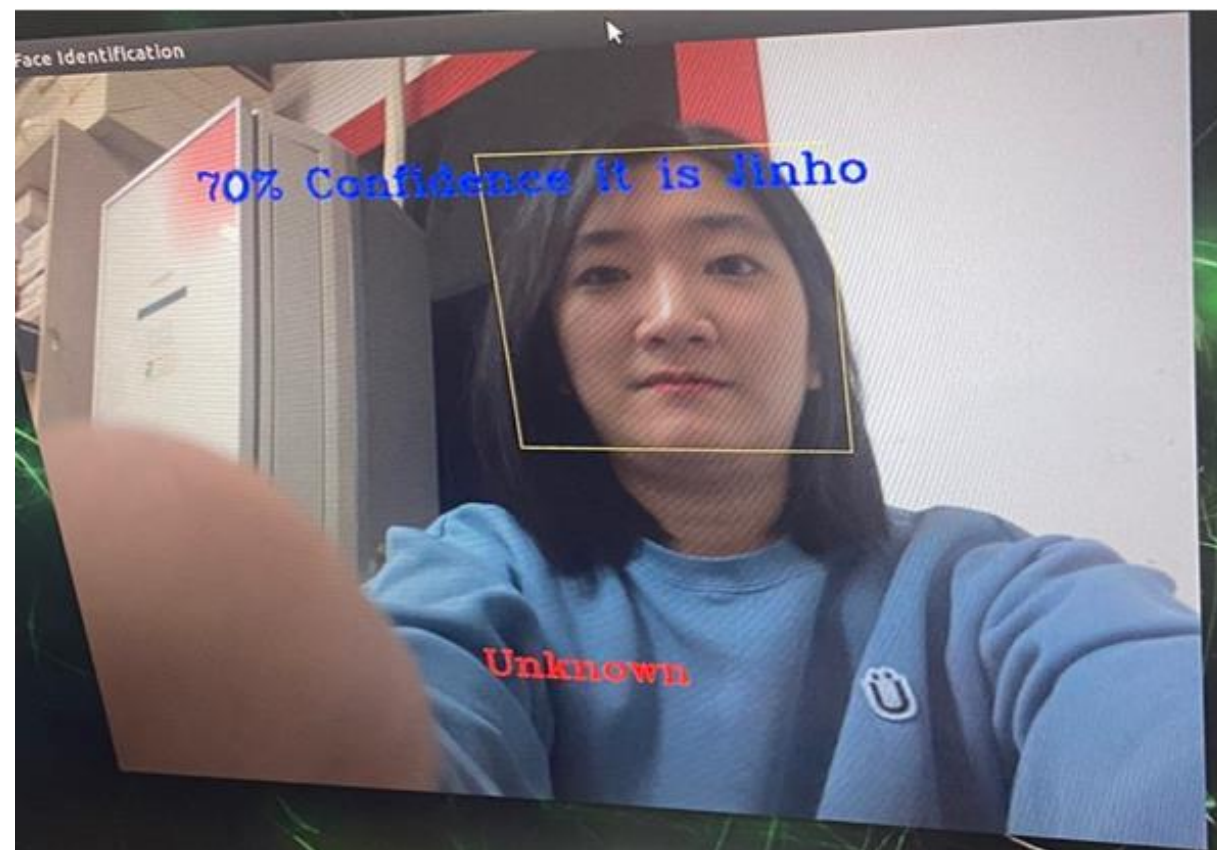
# Haar Cascade Algorithm



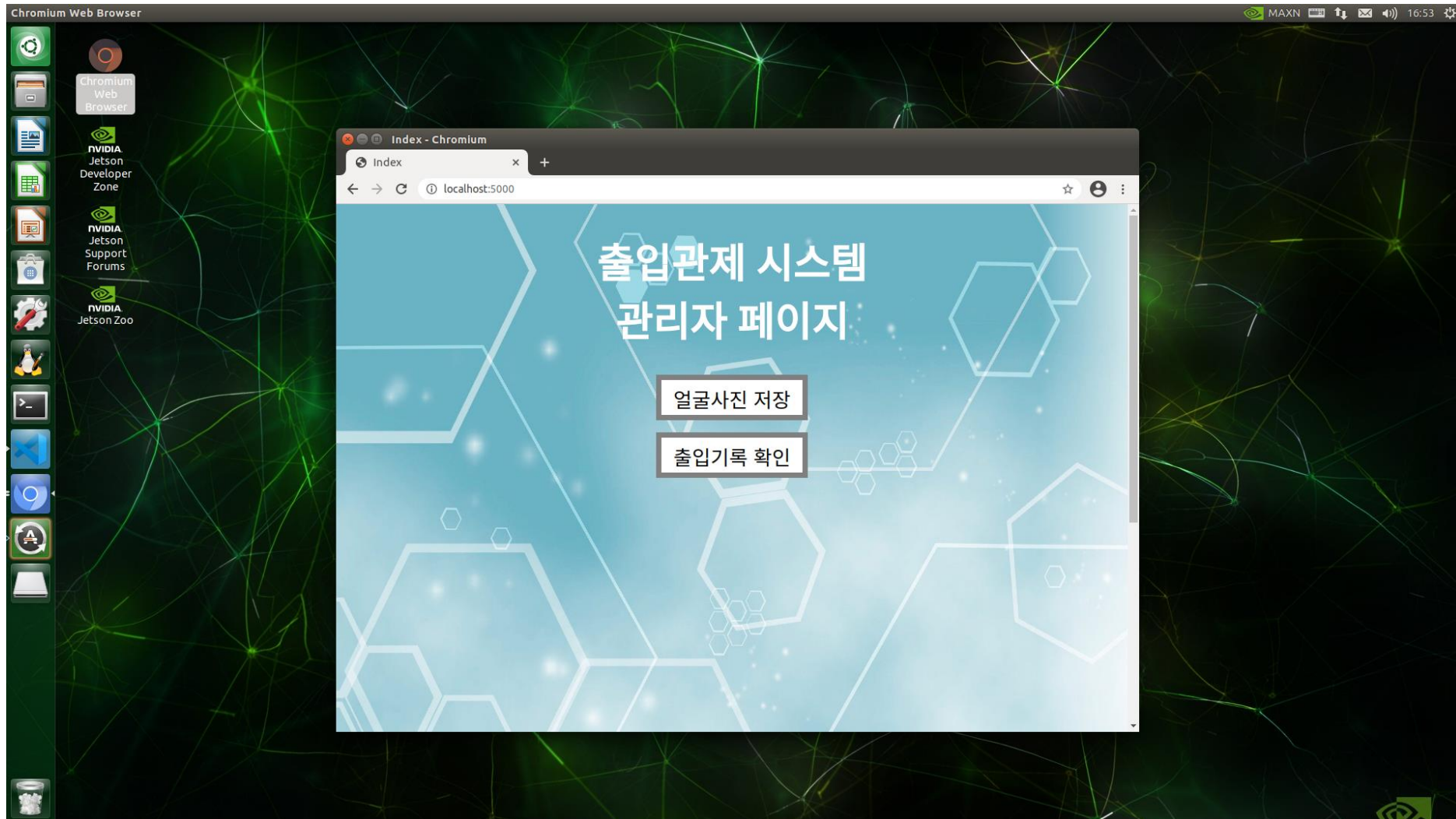
- ✓ 2001년 논문 'Rapid Object Detection using a Boosted Cascade of Simple Features'에서 Paul Viola와 Michael Jones가 제안한 특징을 기반으로 비디오 또는 이미지에서 오브젝트를 검출하기 위해서 사용되는 알고리즘입니다.
- ✓ 직사각형 영역으로 구성되는 특징을 사용하기 때문에 픽셀을 직접 사용할 때보다 동작속도가 빠릅니다.

## 얼굴인식 프로그램

- ✓ 적외선 및 초음파 센서로 가까이 있는 생물체를 인식하면 RPi Cam으로 얼굴을 촬영해서 기존 사용자의 데이터와 일치하는지 판단합니다.
- ✓ 얼굴이 인식된 경우에는 카메라를 통해서 보여지는 화면을 촬영하게 되며, '날짜\_시간\_사용자(혹은 Unknown).jpg' 형식으로 이미지를 저장합니다.
- ✓ 기존 사용자의 데이터와 80% 이상의 일치율을 보이면, 얼굴 하단에 일치하는 사용자의 이름을 녹색 글씨로 표시해주게 됩니다.
- ✓ 일치율이 80% 미만이면 외부인으로 판단하여 얼굴 하단에 'Unknown'를 붉은 글씨로 표시해주게 됩니다.



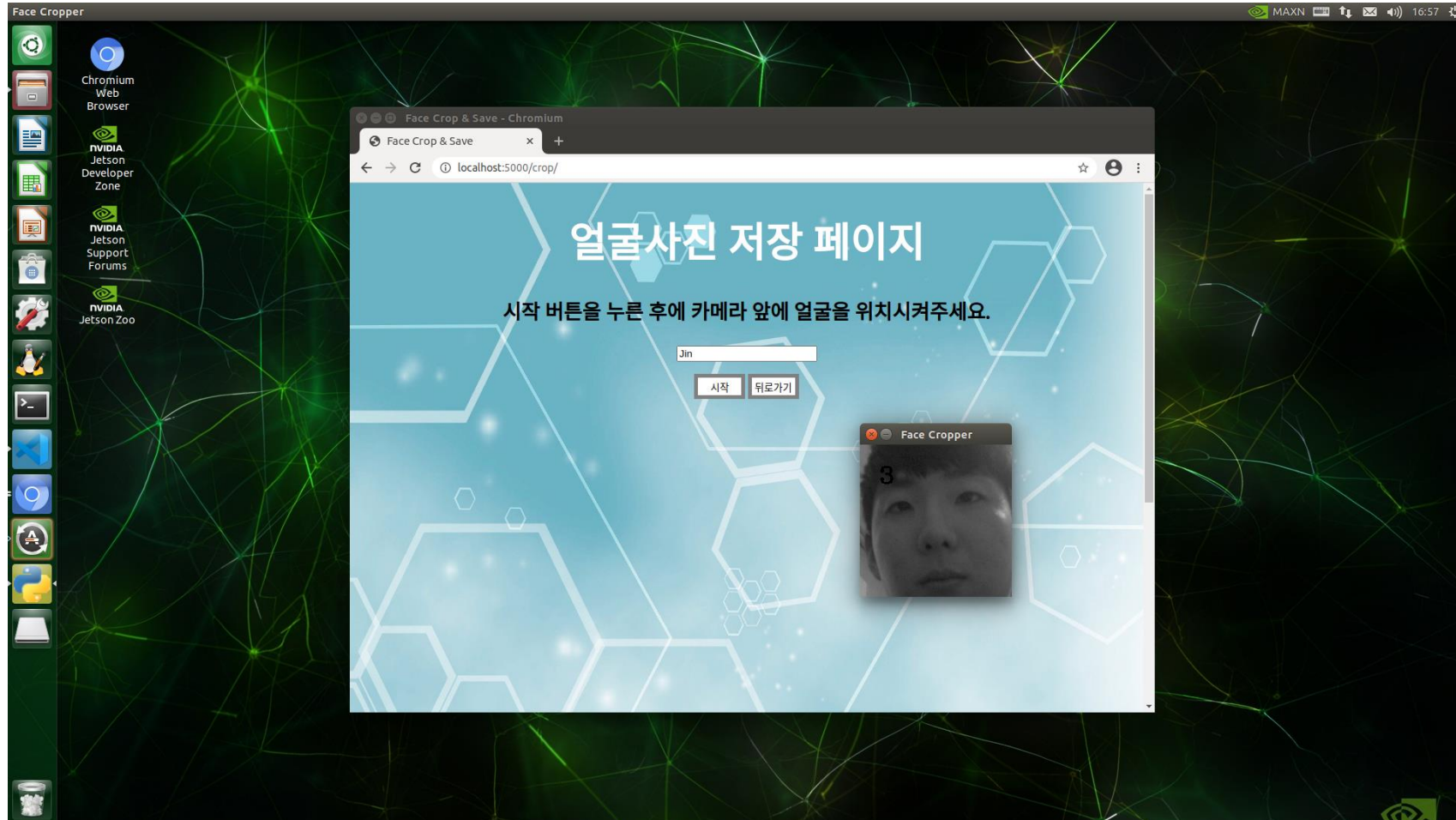
# 메인 페이지





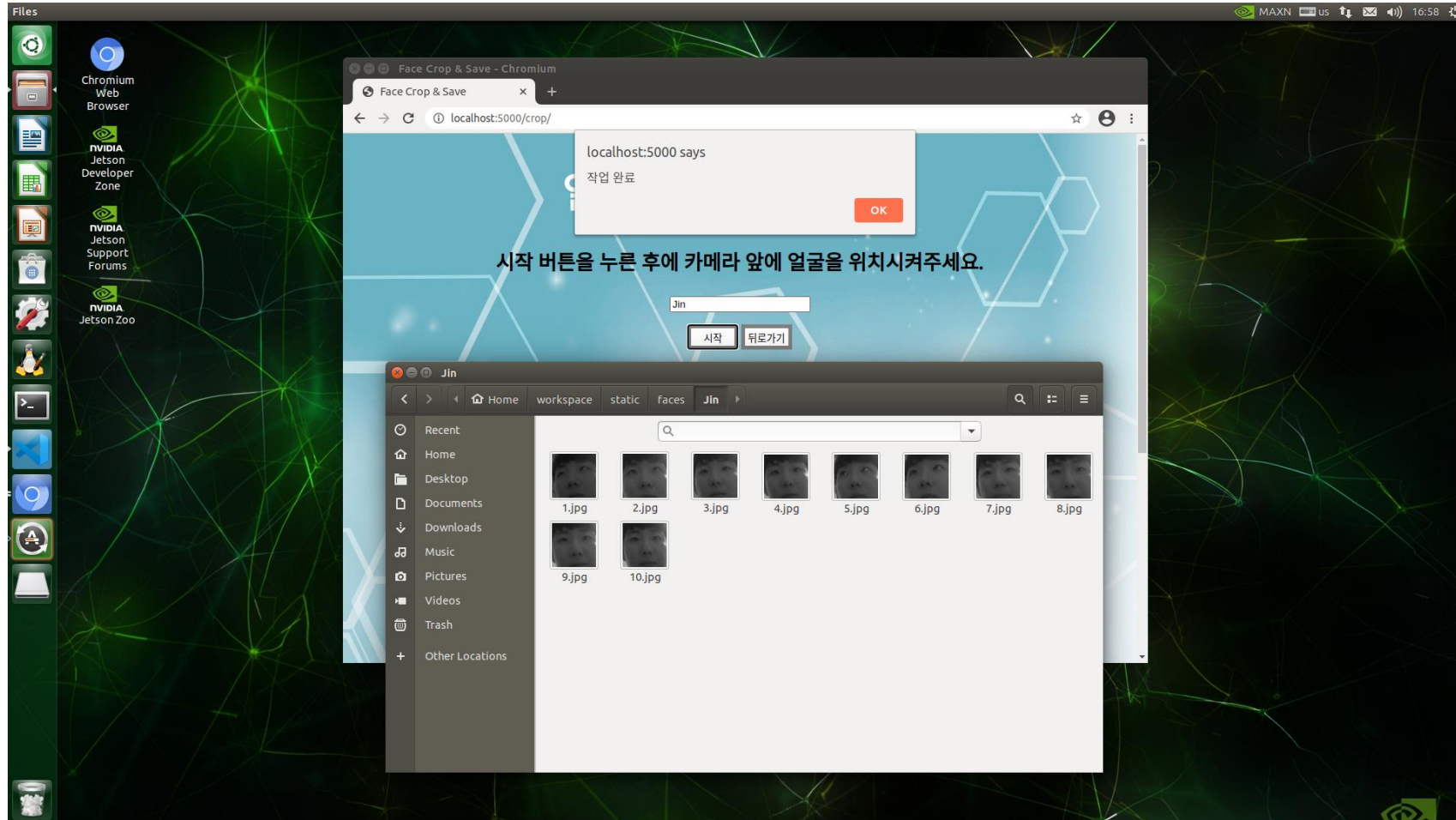
# 얼굴 사진 저장 페이지

✓ ‘시작’ 버튼을 누르면 카메라가 실행되며, 저장되는 얼굴 이미지를 보여줍니다.



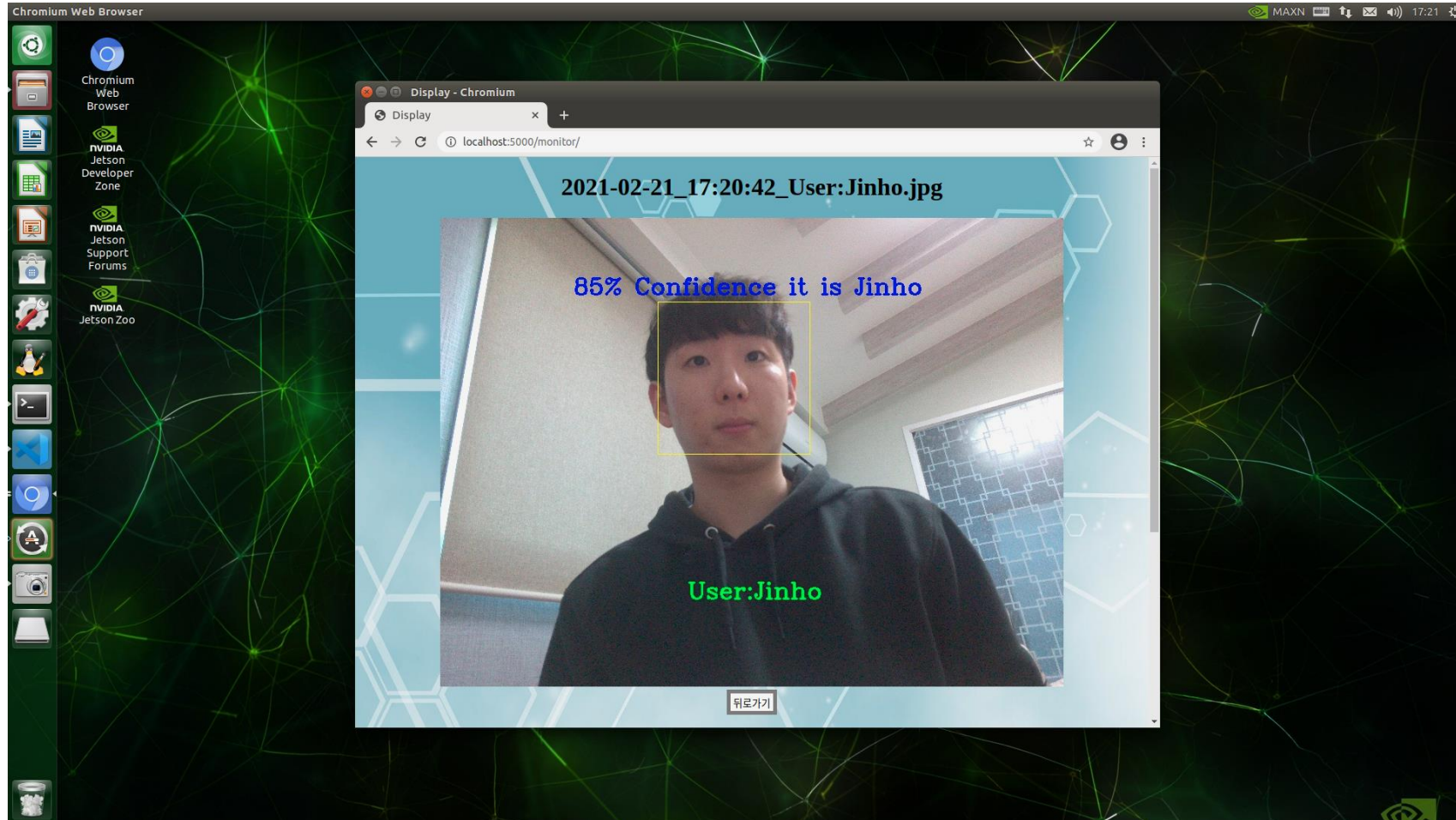
# 얼굴 사진 저장 페이지

✓ 작업이 완료되면 알림창을 통해서 사용자에게 알려주게 됩니다.



# 촬영 사진 확인 페이지

- ✓ 얼굴인식 프로그램을 통해서 저장된 각각의 이미지를 확인할 수 있습니다.





## 문제점 및 개선사항

- ✓ 현재 얼굴인식 프로그램은 harr-cascade 알고리즘을 사용해 만들었는데 좀 더 나은 정확도를 위해 다른 알고리즘이나 얼굴인식 모듈을 사용해야한다.
- ✓ 현재 개발된 프로그램은 harr-cascade 알고리즘을 통해 얼굴이 감지되면 촬영을 하도록 설계되어 있으므로, 사람이 아닌 사물이나 동물이 있을 때에도 센서를 통해 감지되면 촬영이 가능하도록 수정이 필요하다.
- ✓ 초음파 센서의 Echo 핀에서 출력되는 전압을 5V에서 3.3로 낮추는 것에 성공하였으나 소스코드 상의 문제로 작동되지 않아 조금 더 연구하여 수정이 필요하다.
- ✓ 관리자 페이지에 로그인/회원가입 기능을 추가하여 권한을 부여할 필요가 있다.