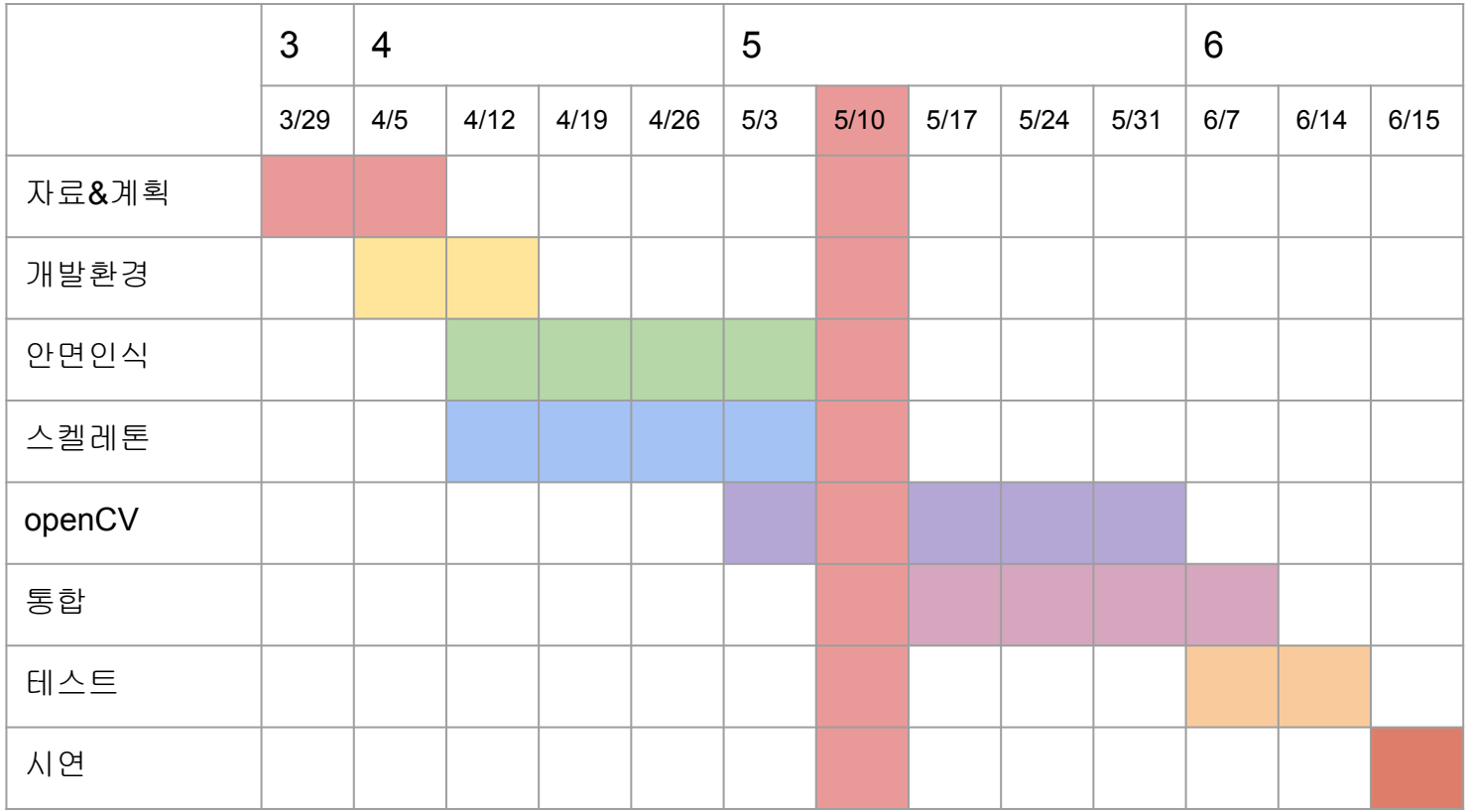
# Progress Report

JARVIS

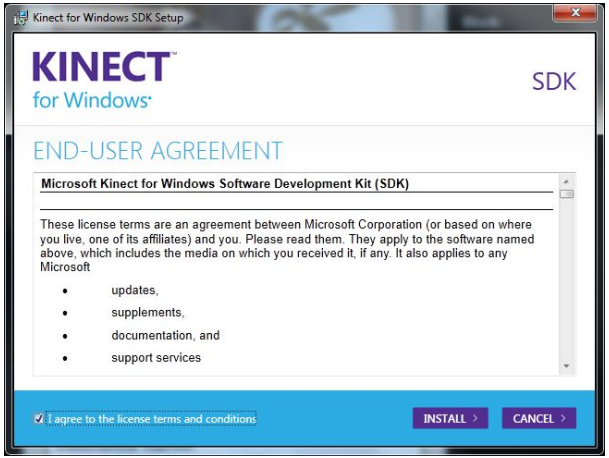
# Schedule

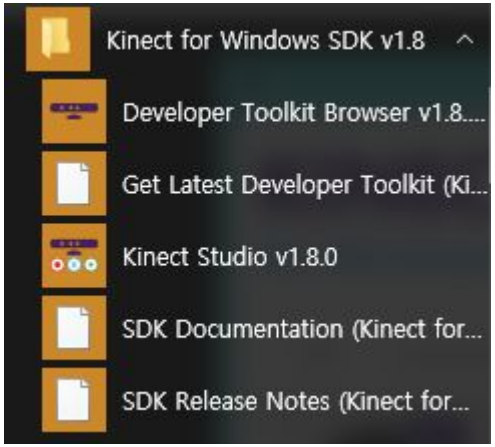

3
4
5
6
3/29
4/5
4/12
4/19
4/26
5/3
5/10
5/17
5/24
5/31
6/7
6/14
6/15
자료&계획
개발환경
안면인식
스켈레톤
openCV
통합
테스트
시연

# 개발환경

1. 키넥트 환경구축

: 키넥트 SDK, 키넥트 툴킷

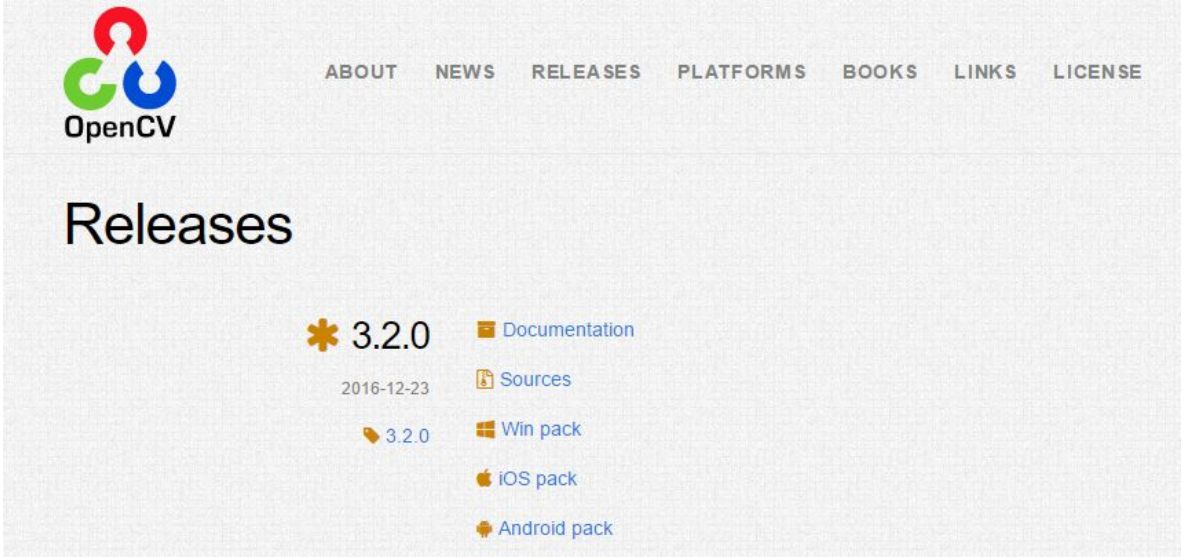


# 개발환경

2. Open CV

: Open CV 설치



# 개발환경

3. Open GL

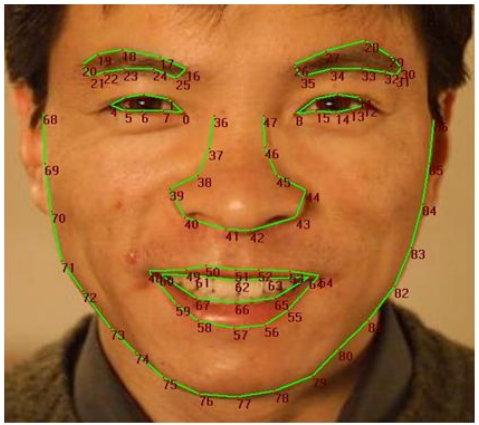
: Open GL 설치

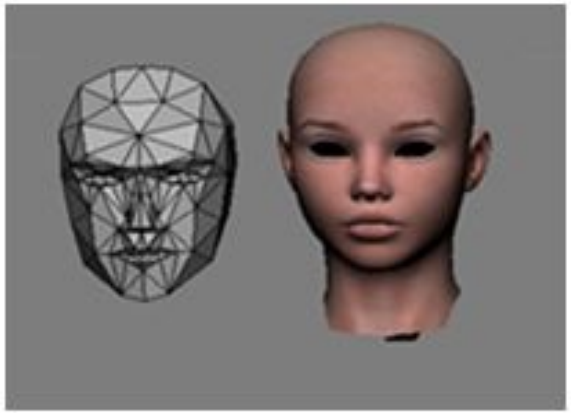
# 안면인식

- 관심 영역 추출
- 두가지 선택이 가능
  - Kinect에 포함된 Face Tracking Lib 이용
  - OpenCV에서 제공되는 CascadeClassifier 이용
- Kinect에서 제공하는 Face Tracking Lib이 좀 더 많은 기능을 제공
- Kinect에서 제공하는 Face Tracking Lib 선택

# 안면인식

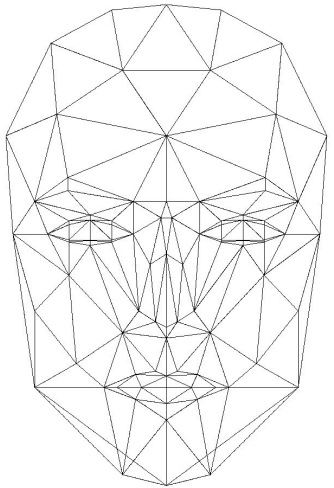
- Face Tracking Lib은 크게 두가지로 결과를 전달 받을 수 있음
  - 2D
  - 3D





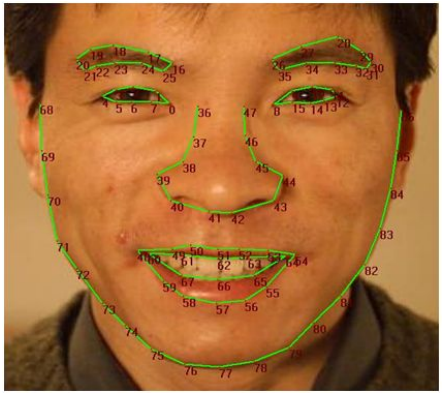
# 안면인식

- 최초 시도시 3D 방식 사용
- 실제 얼굴 특징점을 다소 버림
- 추출된 특징점을 Candide-3 Face Model을 기반으로 조정
- 정확한 조정이 아닌 벡터 값 조정



# 안면인식

- 2D 방식 사용
- 실제 얼굴의 특징점 획득
- 키넥트의 장점인 깊이 값을 사용할 수 없음
- 해당 점을 이용하고 깊이 버퍼에서 해당 영역의 Raw 값을 이용하기로 결정 (진행중)



# 안면인식

- 다양한 방법 시도
- 얼굴 특징점은 하나의 벡터 배열이라는 생각으로 접근 시작

# 안면인식

- 코사인 유사도 방식
  - 벡터 내적에서 유도
  - 두 벡터의 각도 차이에 따라 값이 결정
  - 같으면 1에 가깝고 완전히 다를 수록 -1에 가까움

$$\text{similarity} = \cos(\theta) = \frac{A \cdot B}{\|A\|\|B\|} = \frac{\sum_{i=1}^{n} A_i \times B_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n} (A_i)^2} \times \sqrt{\sum_{i=1}^{n} (B_i)^2}}$$

- 사람의 벡터 각도는 큰 차이를 보이지 않음

# 안면인식

- 유클리디안 유사도
  - 거리에 따른 유사도

$$\mathrm{d}(\mathbf{p}, \mathbf{q}) = \mathrm{d}(\mathbf{q}, \mathbf{p}) = \sqrt{(q_1 - p_1)^2 + (q_2 - p_2)^2 + \cdots + (q_n - p_n)^2}$$

$$= \sqrt{\sum_{i=1}^{n} (q_i - p_i)^2}.$$

  - 두 벡터의 거리를 구해 차이가 클 수록 0에 가깝게 계산

$$\frac{1}{d + 1.0}$$

- 특징을 충분히 찾지 못함

# 안면인식

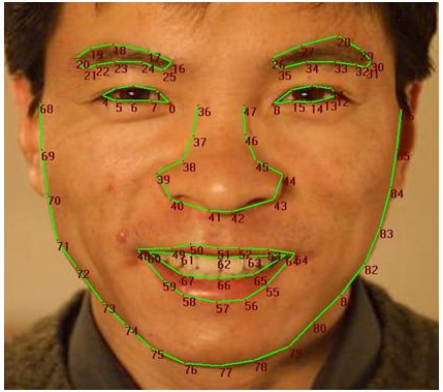
- 얼굴 특징점은 하나의 벡터 배열이라는 접근 방식이 한계를 보임
- 특징을 나타내는 각 점이라는 접근으로 변경

# 안면인식

- 각 점을 직접 비교
- 두 점이 값이 유사하면 카운트하여 유사 정도를 판단
- 각도나 순간 순간의 측정값에 매우 민감하여 같은 사람을 판단하지 못함

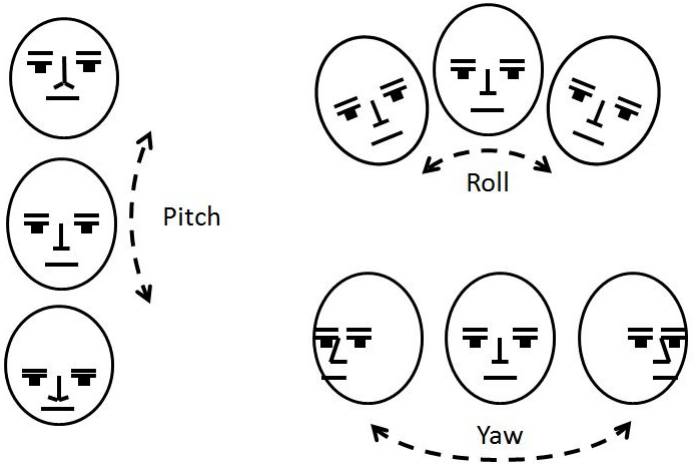
# 안면인식

- 특징을 나타내는 두 점 사이의 거리를 구해 비교
  - 미간
  - 입의 좌우 길이
  - 코의 위아래 길이
- 적절히 구분하기 시작
- 각도에 민감
- 계산시 제곱숫자를 이용하여 변별력을 강화한다.

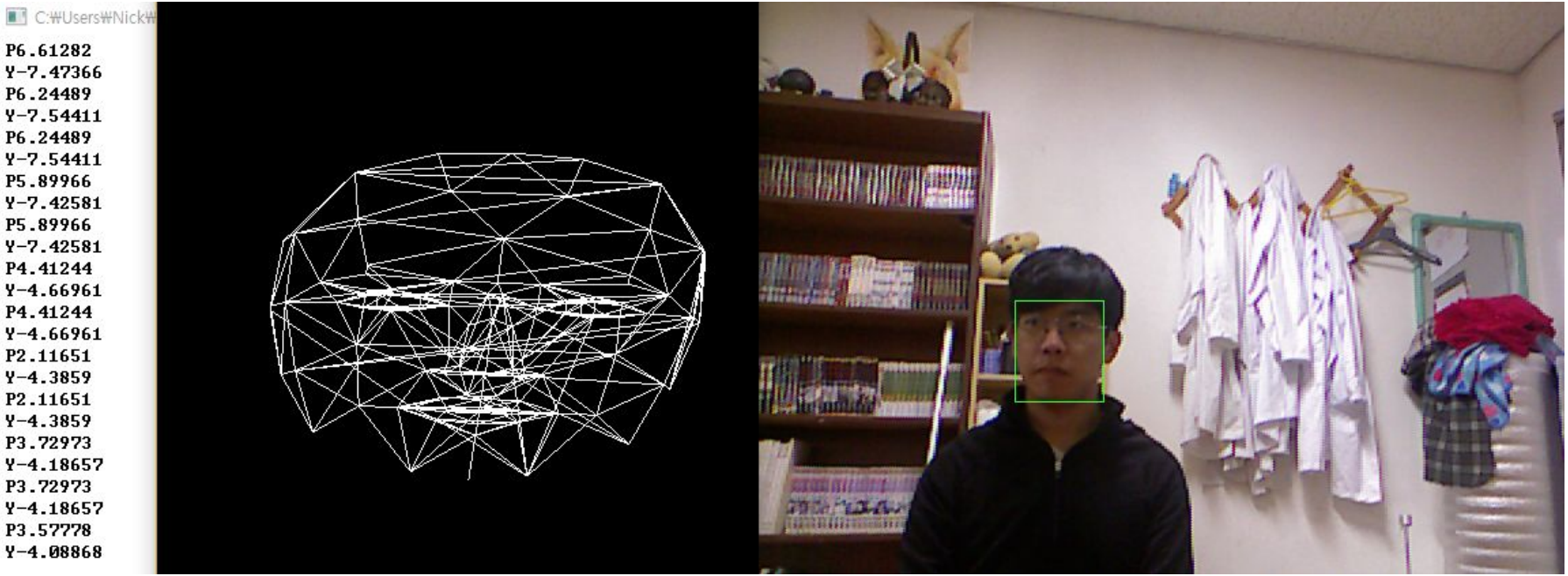


# 안면인식

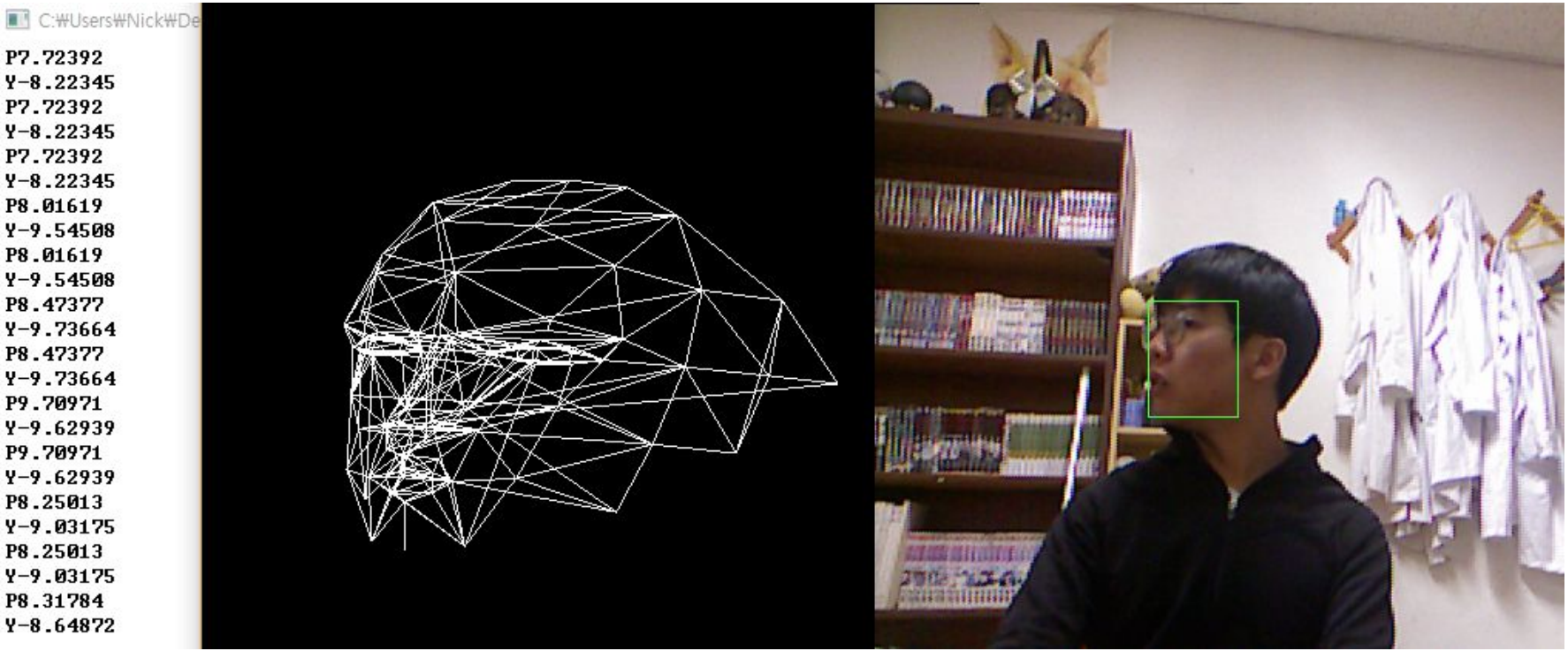
- 얼굴 방향을 통해 보정
  - 미간의 경우 Yaw 각의 차이를 코사인으로 구해 길이에 곱하여 비교
  - 코의 위아래 길이는 Pitch 각의 차이를 이용



# 안면인식


C:₩Users₩Nick₩
P6.61282
Y-7.47366
P6.24489
Y-7.54411
P6.24489
Y-7.54411
P5.89966
Y-7.42581
P5.89966
Y-7.42581
P4.41244
Y-4.66961
P4.41244
Y-4.66961
P2.11651
Y-4.3859
P2.11651
Y-4.3859
P3.72973
Y-4.18657
P3.72973
Y-4.18657
P3.57778
Y-4.08868

# 안면인식


C:₩Users₩Nick₩De
P7.72392
Y-8.22345
P7.72392
Y-8.22345
P7.72392
Y-8.22345
P8.01619
Y-9.54508
P8.01619
Y-9.54508
P8.47377
Y-9.73664
P8.47377
Y-9.73664
P9.70971
Y-9.62939
P9.70971
Y-9.62939
P8.25013
Y-9.03175
P8.25013
Y-9.03175
P8.31784
Y-8.64872

# 안면인식

각도에 따라 Yaw, Pitch 값이 달라지며 이를 토대로 얼굴이 돌아간 방향대로

cosine값을 적용하여 원래 세로/가로 길이를 추정하여 인식한다.

이때 입술의 길이는 Yaw일때의 코사인값을 역수로 바꿔 곱해주고

코의 길이는 Pitch의 코사인값을 역수로 바꿔 곱해준다.

# 남은 일정

| | 3 | 4 | | | | 5 | | | | | 6 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3/29 | 4/5 | 4/12 | 4/19 | 4/26 | 5/3 | 5/10 | 5/17 | 5/24 | 5/31 | 6/7 | 6/14 | 6/15 |
| 안면인식 | | | | | | | | | | | | | |
| 스켈레톤 | | | | | | | | | | | | | |
| openCV | | | | | | | | | | | | | |
| 통합 | | | | | | | | | | | | | |
| 테스트 | | | | | | | | | | | | | |
| 시연 | | | | | | | | | | | | | |