



상세 설계서

Preprocessing Inference

ImageConversion

Role

Contents

Gesture Recognition Inference

MediaPipe_Hands

Role

Contents

HandGesture

Role

Contents

PingerGesture

Role

Contents

Action

SeachService

Role

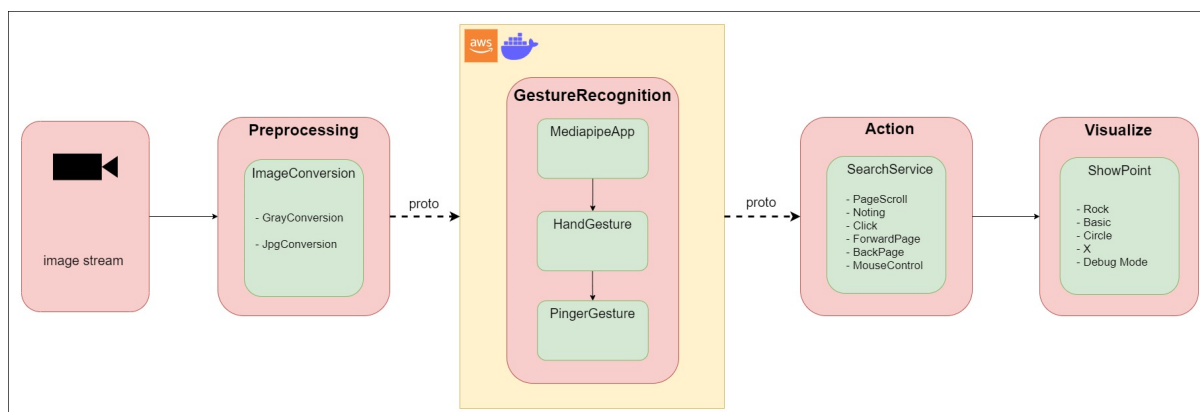
Detail

Contents

Visualize

PointShow

Contents



Preprocessing Inference

ImageConversion

Role

- 촬영한 영상데이터를 흑백처리
- 흑백영상을 JPEG변환 (Image Encoding)
- Proto + REST 기반 Inference

	Data type	Dimension	Detail
input	uint8	(640, 480, 3)	image(.avi)
output	uint8	binary	image(.jpg) gray conversion

Contents

- images/{fileName} 폴더에 매 프레임을 frame{count}로 저장

Gesture Recognition Inference

MediaPipe_Hands

Role

- JPEG Image Decoding
- image 에서 손의 21개 포인트 각 x, y, z 좌표를 찾아낸다.

	Data type	Contents	Detail
input	uint8	(640, 480, 1)	gray scale
output	json	[x, y, z] * 21	landmark_list

Contents

- x , y, z : 정규 좌표계(normalized image plane)에 따라 입력 받은 영상 데이터에서 각 포인트의 좌표가 출력된다.
- z 값의 경우 image depth map을 통해 추출함

HandGesture

Role

- gesture를 파악한다.
 - x, y 값만 추출 (Json to Array)
 - point[0]을 [0, 0]으로 잡고 정규 좌표계에 맞춰 다른 point들을 전환한다.
 - Convert to a one-dimensional list
 - Normalization

	Data type	Contents	Detail
input	array	[x, y] * 21	landmark_list
output	int	0, 1, 2 range(0, 2)	finger_gesture_id

Contents

0 : open hand : 모든 손가락을 접은 상태

1 : close hand : 2개 이상의 손가락을 펼친 상태

2 : pointing : 검지를 펼친 상태

FingerGesture

Role

- 검지의 움직임을 파악한다.
 - x, y값만 추출 (Json to Array)
 - 16개의 point[8]_history 중 처음 history를 [0, 0]으로 잡고 나머지 값들을 전환한다.
 - x, y 값을 영상의 가로길이와 세로길이로 각각 나누어준다.
 - Convert to a one-dimensional list

	Data type	Contents	Detail
--	-----------	----------	--------

	Data type	Contents	Detail
input	array	point[8]_history *16 (keypointclassifier ==2) default : [0,0]	point_history queue size =16
output	int	0, 1, 2, 3, 4	finger_gesture_history

Contents

- 16개의 history에서 전의 history와의 관계가 8번 연속되면 해당 동작으로 출력
 - 0 : stationary : 멈춰있는 상태
 - 1 : clockwise : 시계방향으로 움직이는 상태
 - 2 : counterclockwise : 반시계방향으로 움직이는 상태
 - 3 : ? : ?
 - 4 : moving : 그 외의 움직이는 상태

Action

SeachService

Role

- deeplearning을 거쳐 나온 데이터에 따라 기능을 수행한다.

	Data type	<		Contents			>
hand gesture_output		0, point[0]	1, point[0]	2, point[8]	2, point[8]	2, point[8]	2, point[8]
pinger gesture_output				0, point[8]	1, point[8]	2, point[8]	4, point[8]
input	list	[0, None, [x, y]]	[1, None, [x, y]]	[2, 0, [x, y]]	[2, 1, [x, y]]	[2, 2, [x, y]]	[2, 4, [x, y]]
action		page scroll	noting	click	forward page	back page	mouse control

Detail

- page scroll : 주먹을 쥐고 손을 움직이면 point[0]의 history에 따라 페이지를 움직인다.
- noting : 손가락을 2개 이상 펼친 상태이면 어떤 기능도 하지 않는다.
- click : 검지만 펼친 상태에서 한곳에 1초 이상 머무르면 클릭을 한번한다.
- forward page : 검지만 펼친 상태에서 시계 방향으로 움직이면 페이지 앞으로 가기를 실행한다.
- back page : 검지만 펼친 상태에서 반시계 방향으로 움직이면 페이지 뒤로 가기를 실행한다.
- mouse control : 검지만 펼친 상태에서 움직이면 point[8]의 history에 따라 마우스 포인트가 움직인다.

Contents

- page scroll : 첫번째 point[0]의 [x, y]를 기준으로 다음 point[0]의 [x, y]와의 차이 만큼 상하(δY)좌우(δX)로 화면을 스크롤한다.
- noting : 어떠한 기능도 하지 않는다.
- click : 30프레임(1초) 동안 [2, 0, [x, y]]가 20개 이상 있으면 해당 위치를 클릭 한번 한다.
 - 프레임과 비율에 대해서는 조절이 필요
- forward page : [2, 1, [x, y]]이 연속된 5번의 로그에서 4번 이상 포함 되었다면 페이지 앞으로 가기를 실행한다.
 - 로그의 개수와 비율에 대해서는 조절이 필요
- back page : [2, 2, [x, y]]이 연속된 5번의 로그에서 4번 이상 포함 되었다면 페이지 뒤로 가기를 실행한다.
 - 로그의 개수와 비율에 대해서는 조절이 필요
- mouse control : pinger gesture_output이 2인 상황에서 click, forward, back page가 아니면

첫번째 point[8]의 [x, y]를 기준으로 다음 point[8]의 [x, y]와의 차이 만큼 상하(δY)좌우(δX)로 마우스를 컨트롤한다.

Visualize

PointShow

- Debug Mode : 개발하는데 필요한 정보를 띄워줌
 - fps
 - all hand point
 - hand gesture
 - pinger gesture
 - target point highlight
 - action
- Viewer : 마우스 포인트를 상황에 맞게 변환

	page scroll	click	noting	else
mouse point	rock icon	circle icon	X icon	normal

Contents

- rock icon : 마우스 포인트를 주먹쥐는 모양으로 변환
- circle icon : 마우스 포인트를 점점 작아지는 모양으로 변환
- X icon : 마우스 포인트를 X 모양으로 변환
- normal : 기본 마우스 포인트