

OpenCV를 활용한 AR 프로그래밍 심화 -미니제페토 도전하기-

이준

미니 제페토-오픈포즈

- 동작 인식이란?
 - OpenPose, DeeplabCut 과 같은 딥러닝 라이브러리를 사용하여 카메라 이미지를 통하여 사용자의 신체 정보를 추적하고 인식할 수 있는 시스템
 - 유니티와 연동을 하면 동작 인식을 수행할 수 있음



<https://github.com/CMU-Perceptual-Computing-Lab/openpose>

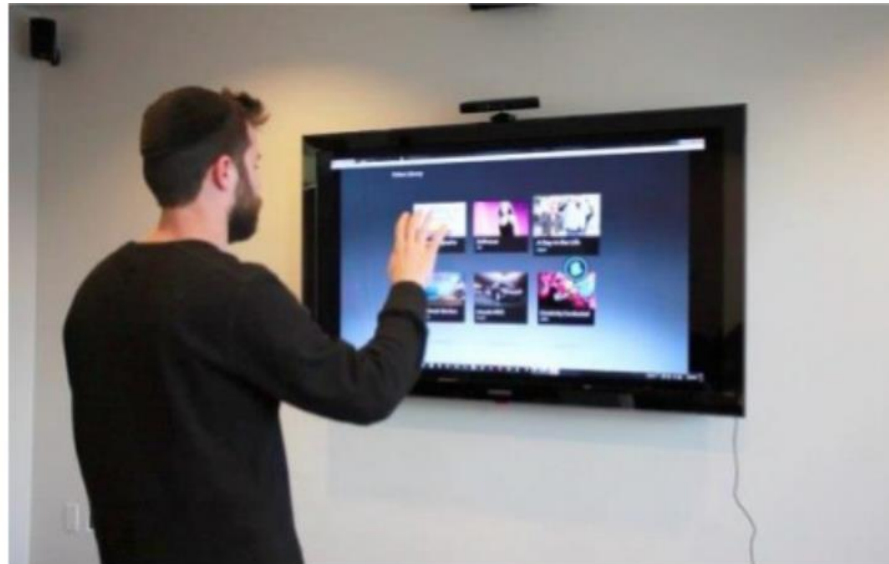
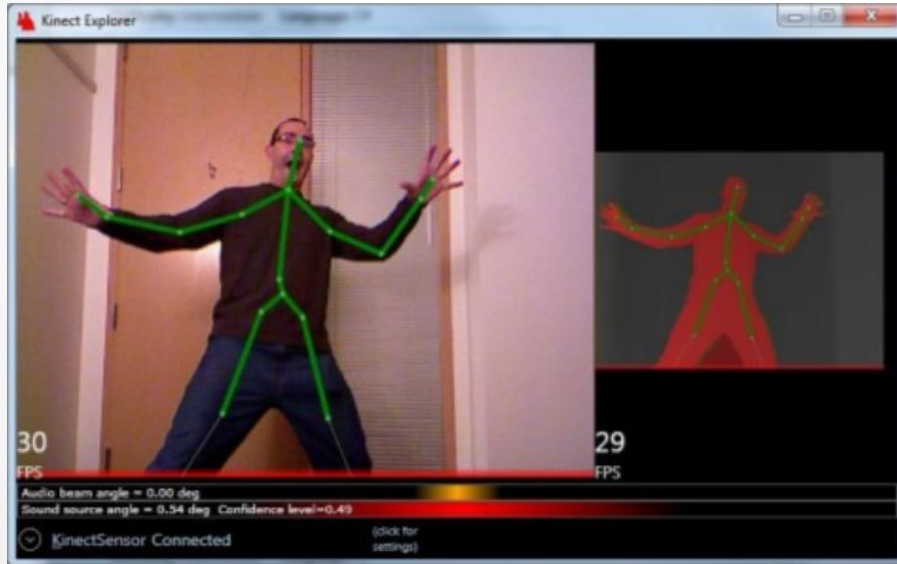
미니 제페토-오픈포즈

- 동작 인식의 간단한 역사?
 - 동작 인식은 모션캡처 장치를 사용해야만 인식이 가능 했었음..



미니 제페토-오픈포즈

- 동작 인식의 간단한 역사?
 - 사용자의 동작을 인식하는 방법은 그 난이도나 복잡함 때문에(배경과 사람을 분리하는 것이 어려움!) Depth Camera를 사용한 인식 방법을 주로 사용 했었음
 - 정밀한 인식 성능은 제공하지 못함 (에러가 많이남)
 - 다양한 포스처 인식이 불가능 하였고 주로 손을 사용한 추적 방식과 상호작용을 제공

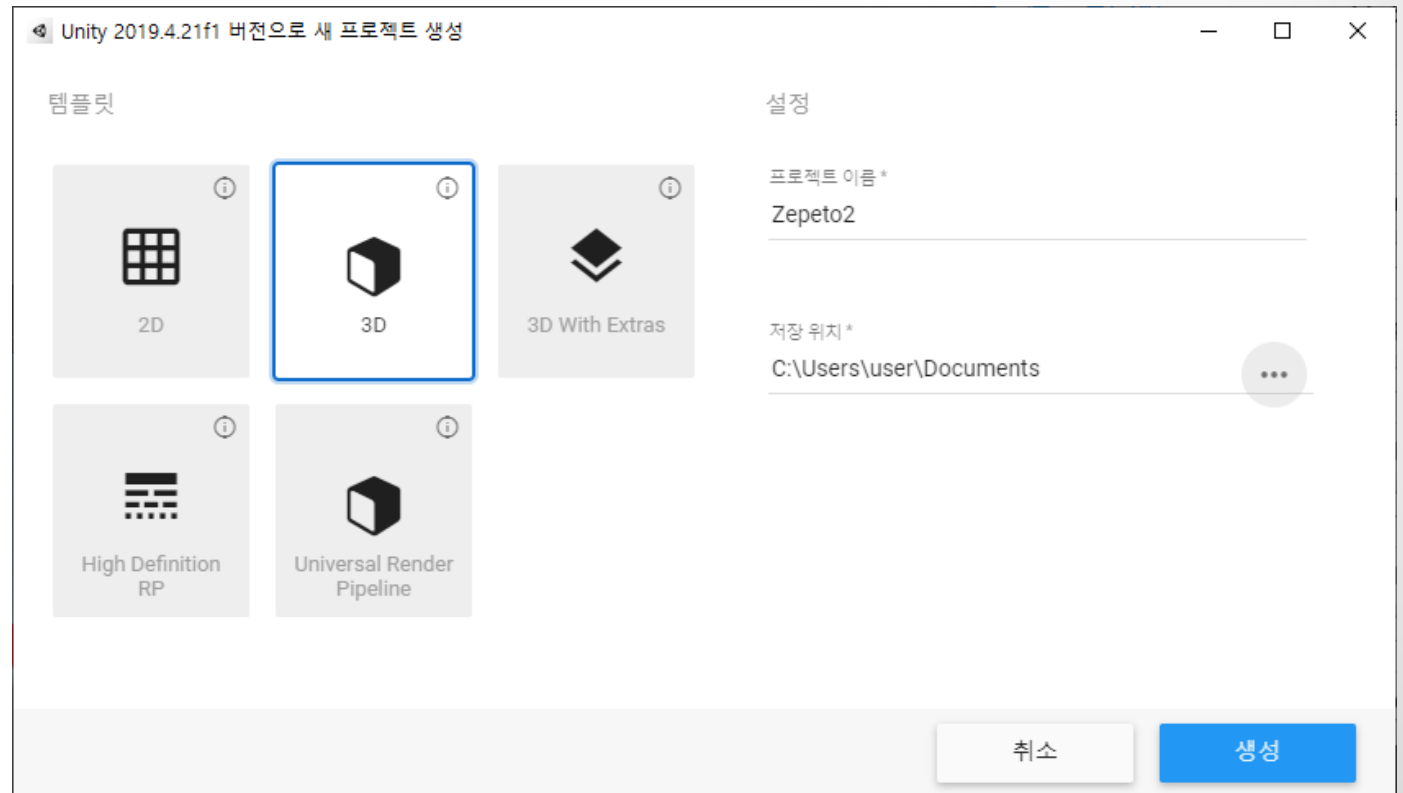


미니 제페토-오픈포즈

- 유니티 바라쿠다 사용
 - 유니티를 위한 경량 크로스 플랫폼의 뉴럴 네트워크 라이브러리
 - GPU 가속을 통한 딥러닝 동작 인식 결과들의 적용 가능!
 - 기존 OpenCV 와의 호환성에 대해서는 연구가 필요!

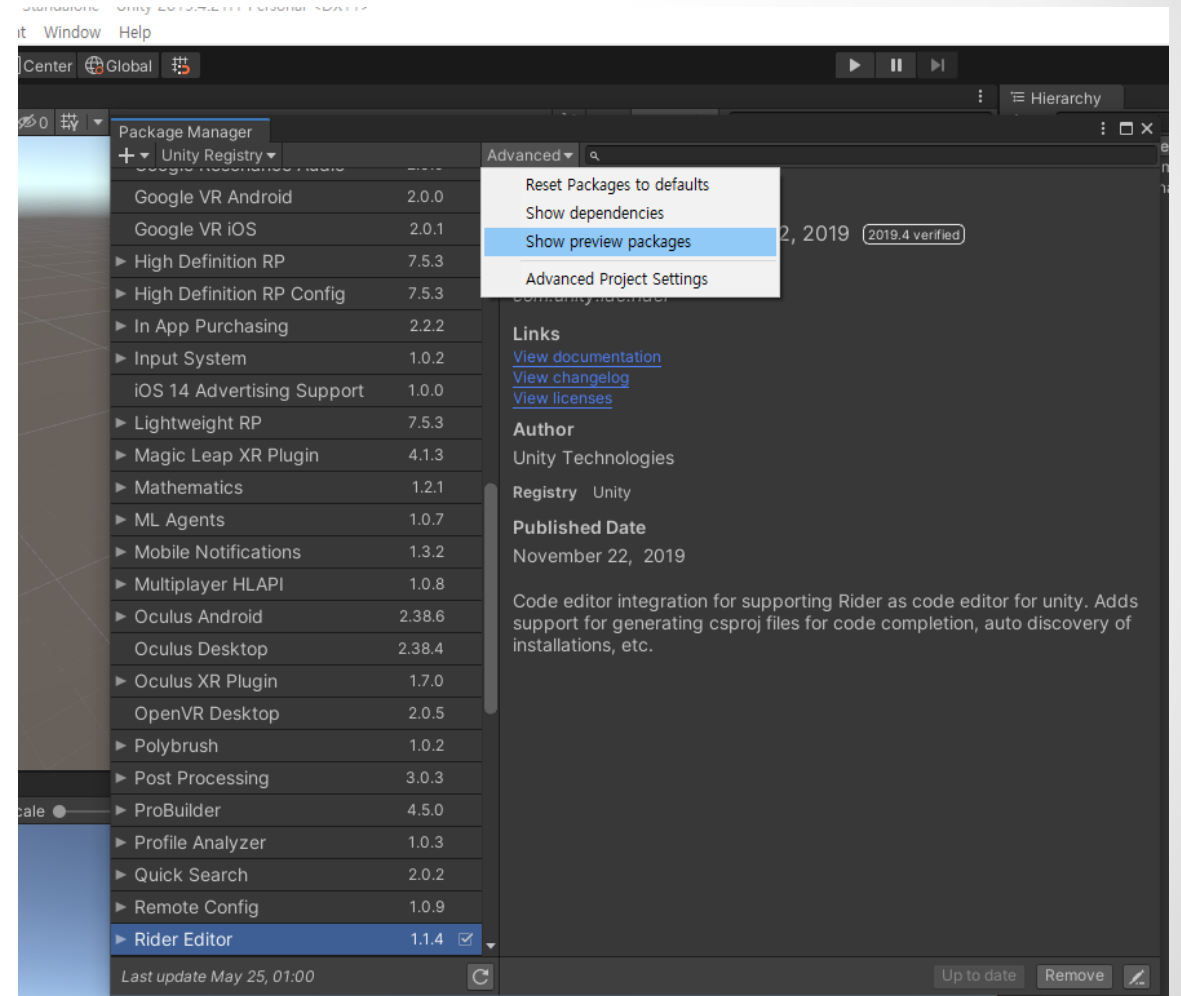
미니 제페토-오픈포즈

- 제페토2라는 이름으로 프로젝트를 생성!



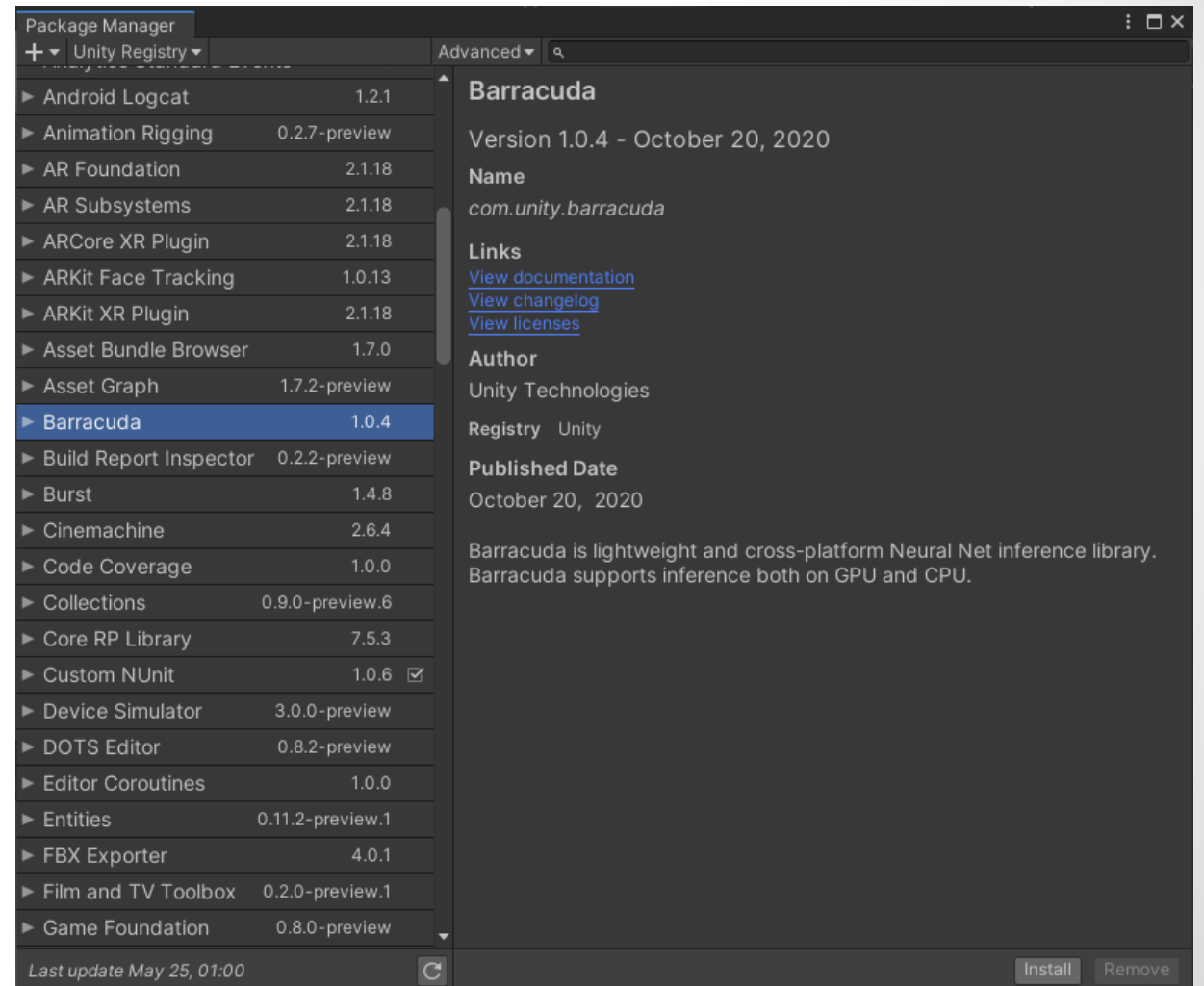
미니 제페토-오픈포즈

- Winodw-Package 에서
Advanced 클릭후 Show
preview packages를 먼저
선택해야함



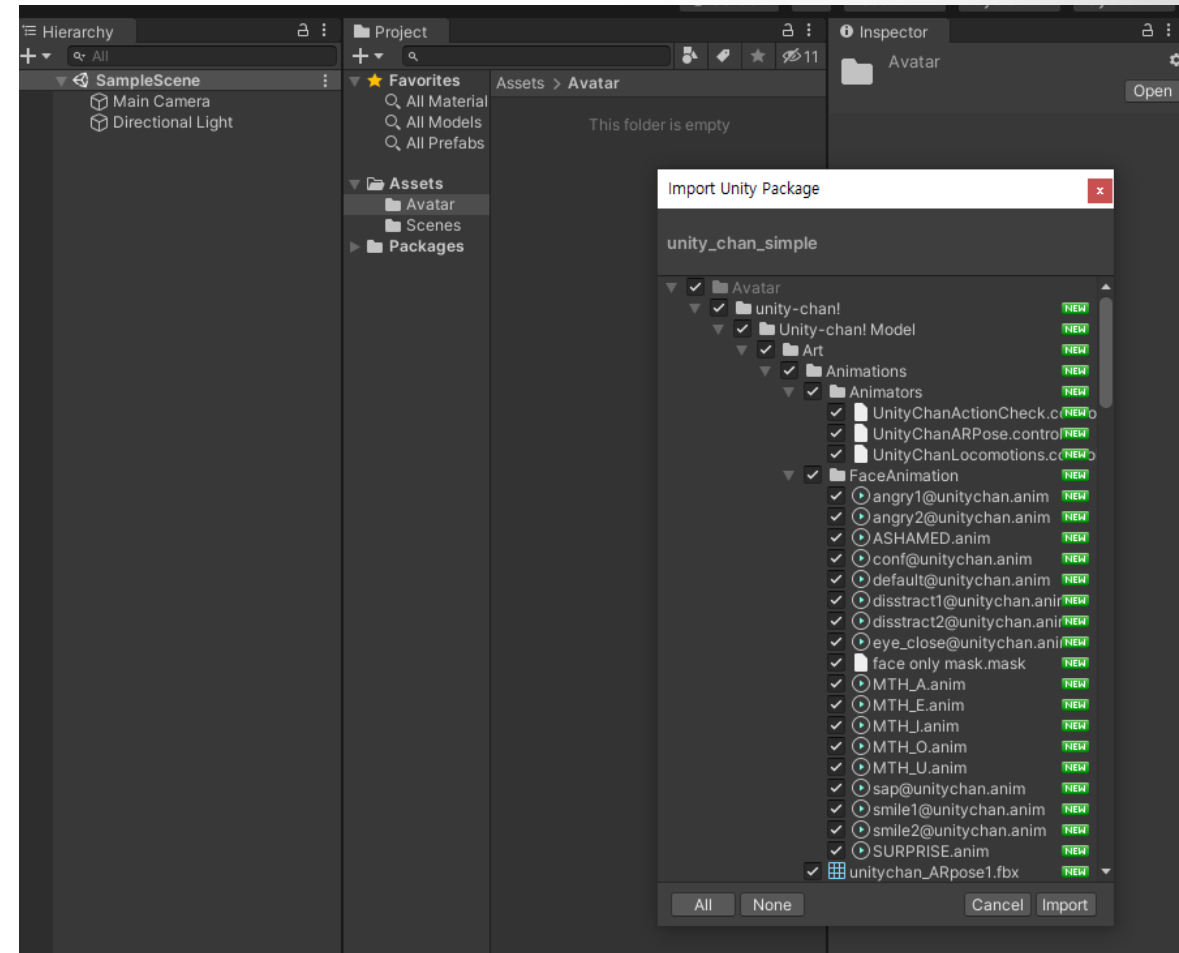
미니 제페토-오픈포즈

- 바리쿠다를 검색후 인스톨



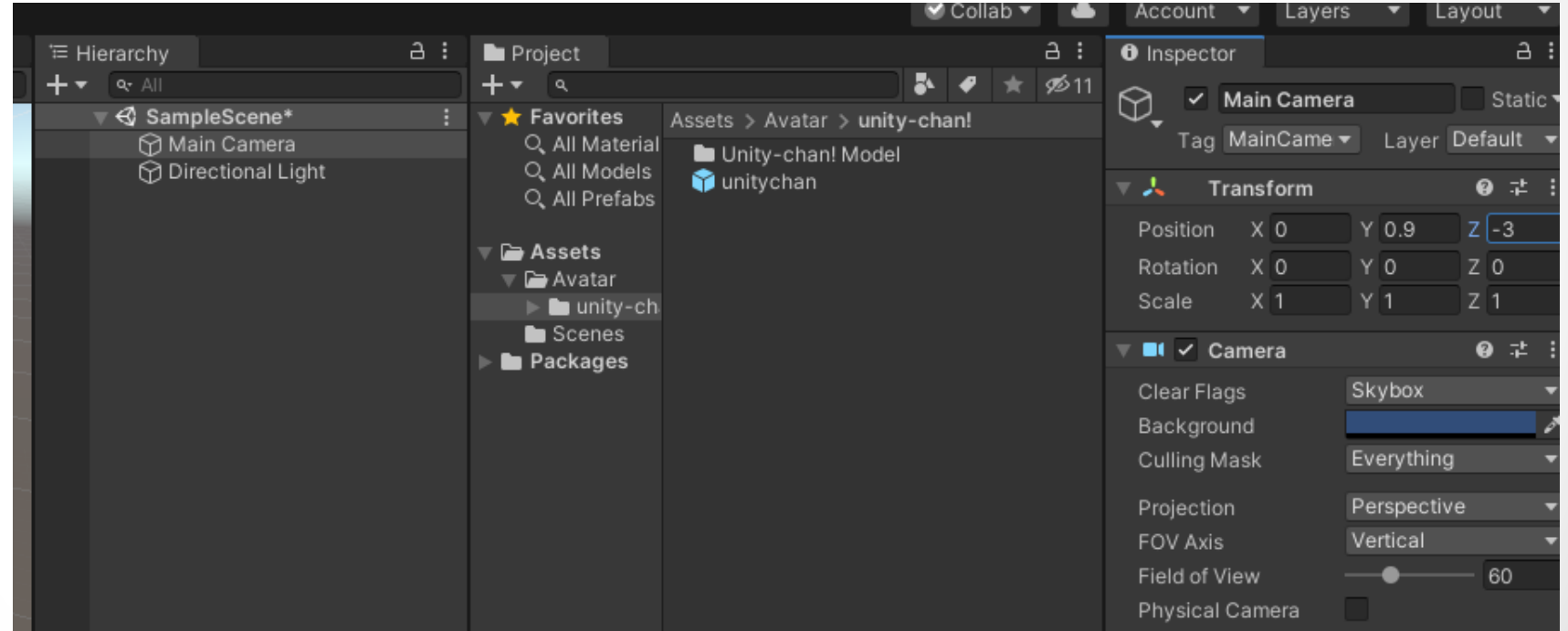
미니 제페토-오픈포즈

- 먼저 유니짱 경량 버전을 импорт하자!
- <https://drive.google.com/file/d/1aPbgEoKnBT8hRqW7DEI6D7IjbDrRCfpO/view?usp=sharing>



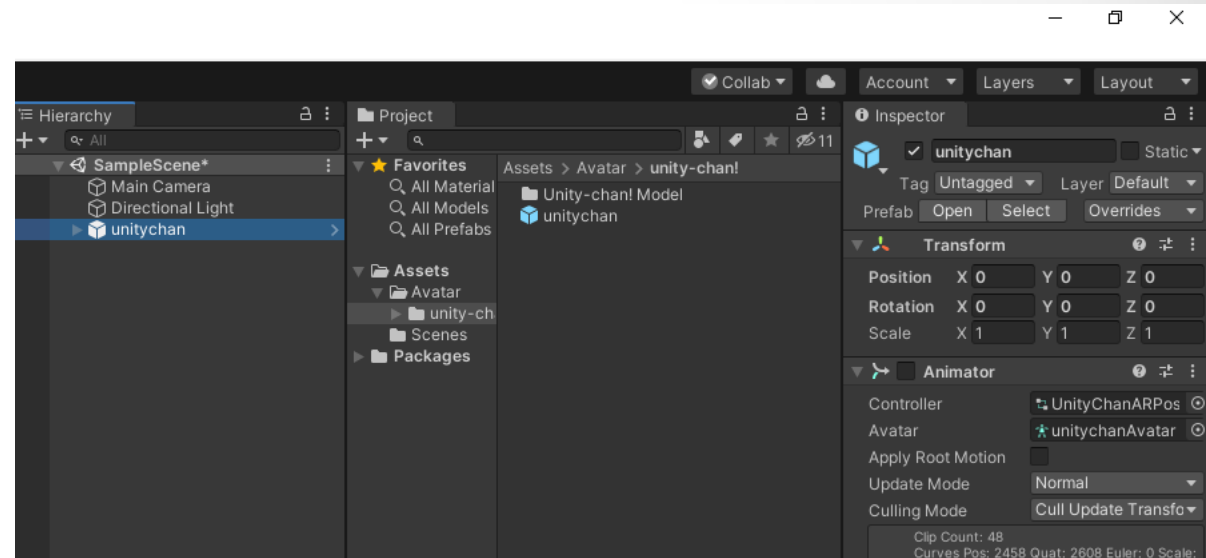
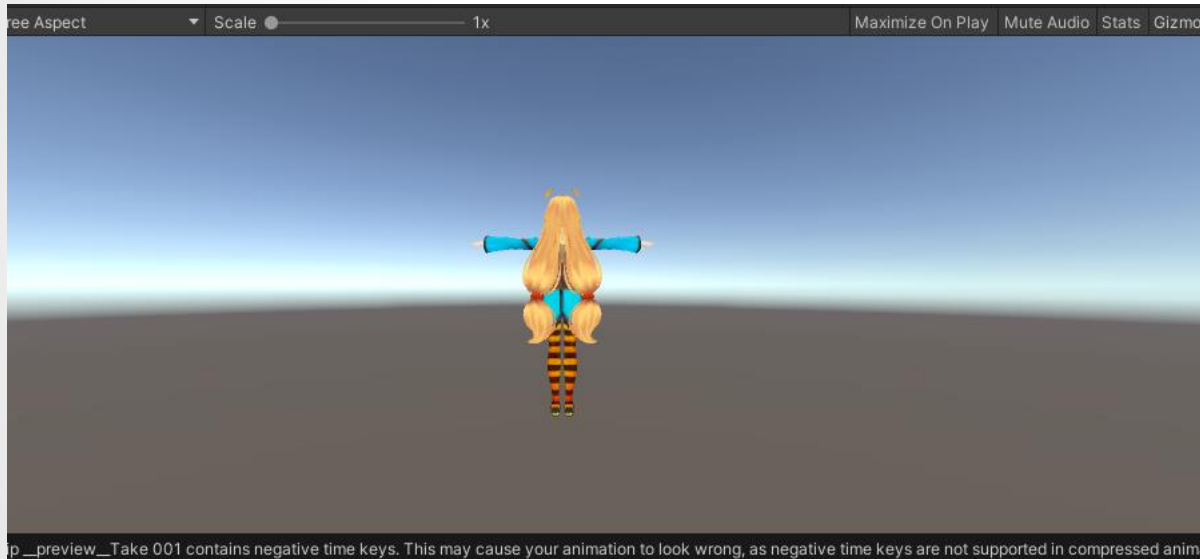
미니 제페토-오픈포즈

- 메인 카메라의 위치를 일부 수정!



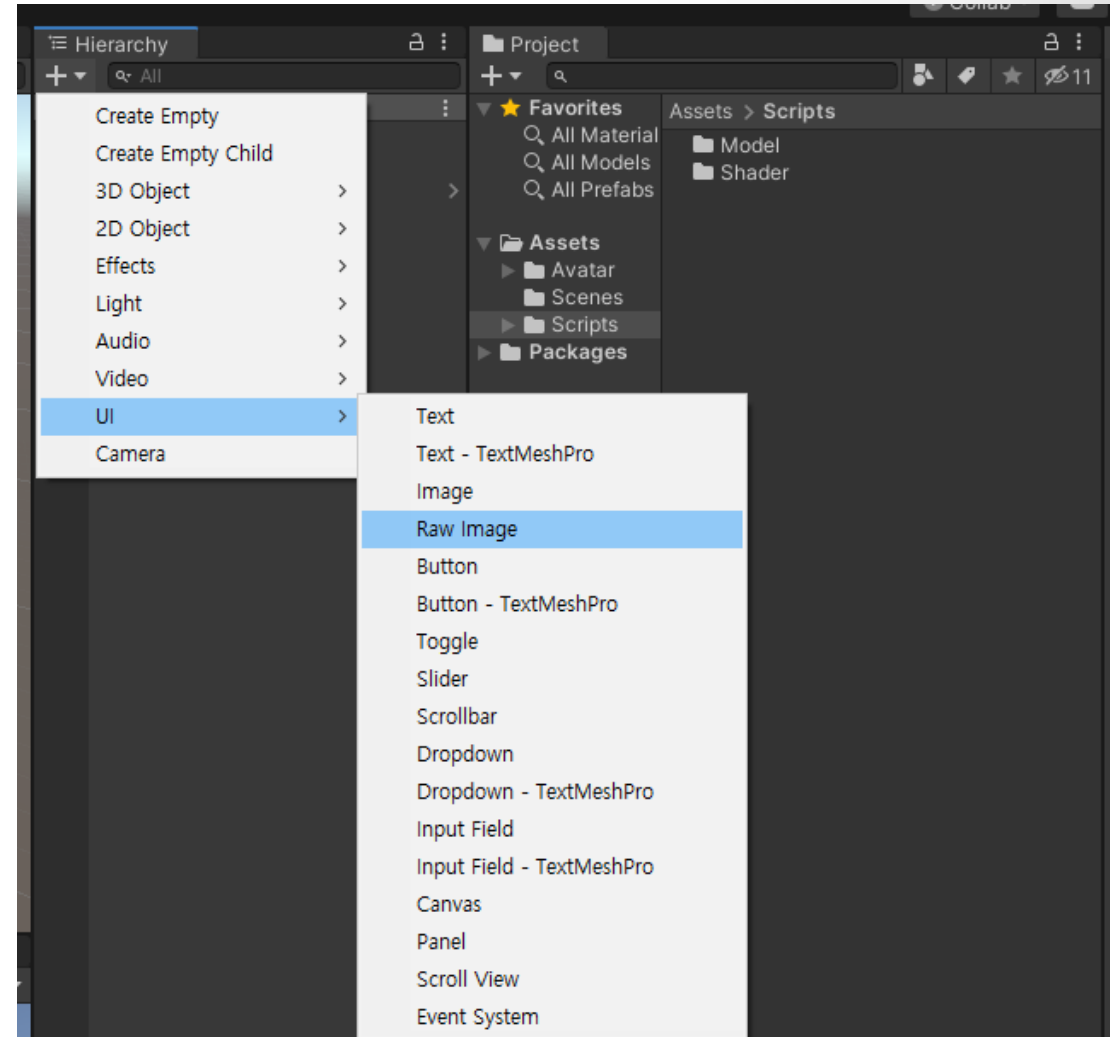
미니 제페토-오픈포즈

- 유니티 짱 모델을 하이라키에 올리자!



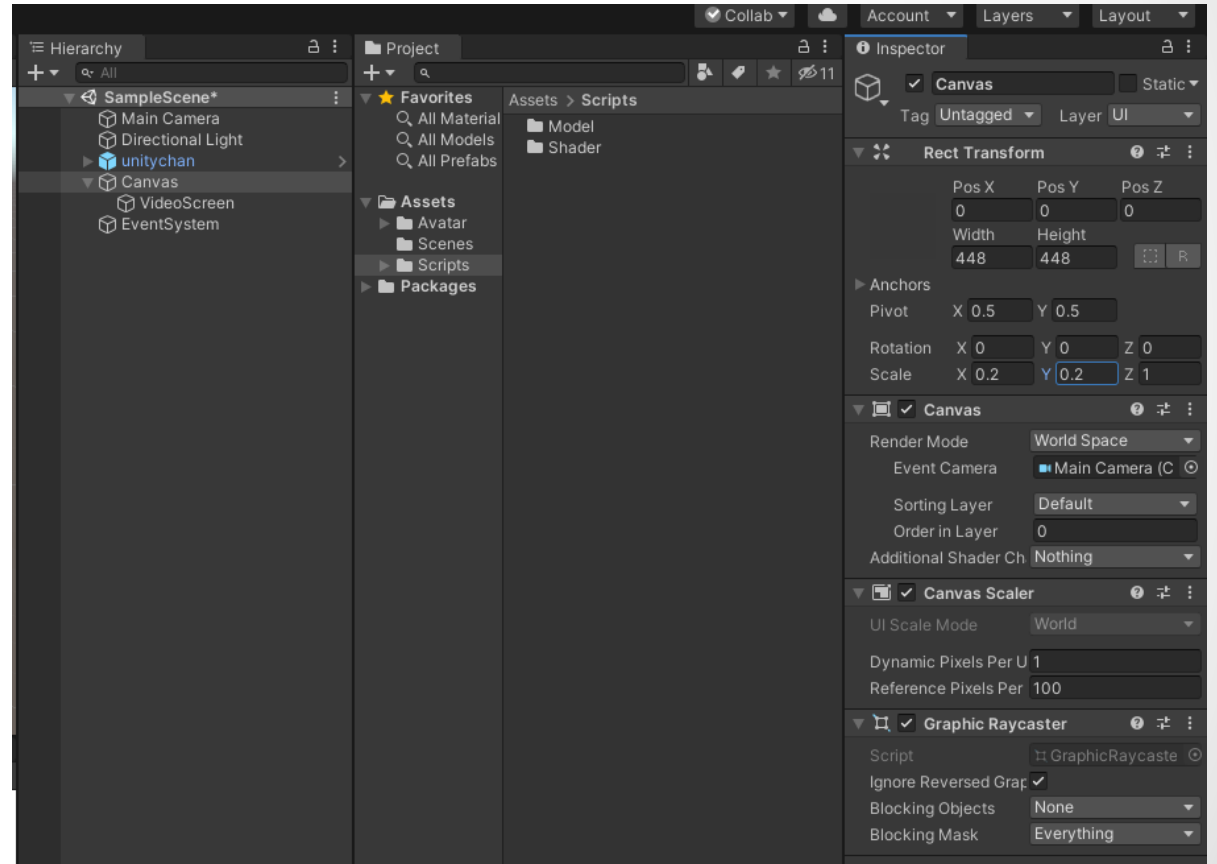
미니 제페토-오픈포즈

- 웹캠 혹은 비디오에서 인식되는 동작인식 정보를 바리쿠다에 연동하기 위해서 다음과 같이 UI-Raw Image 클릭



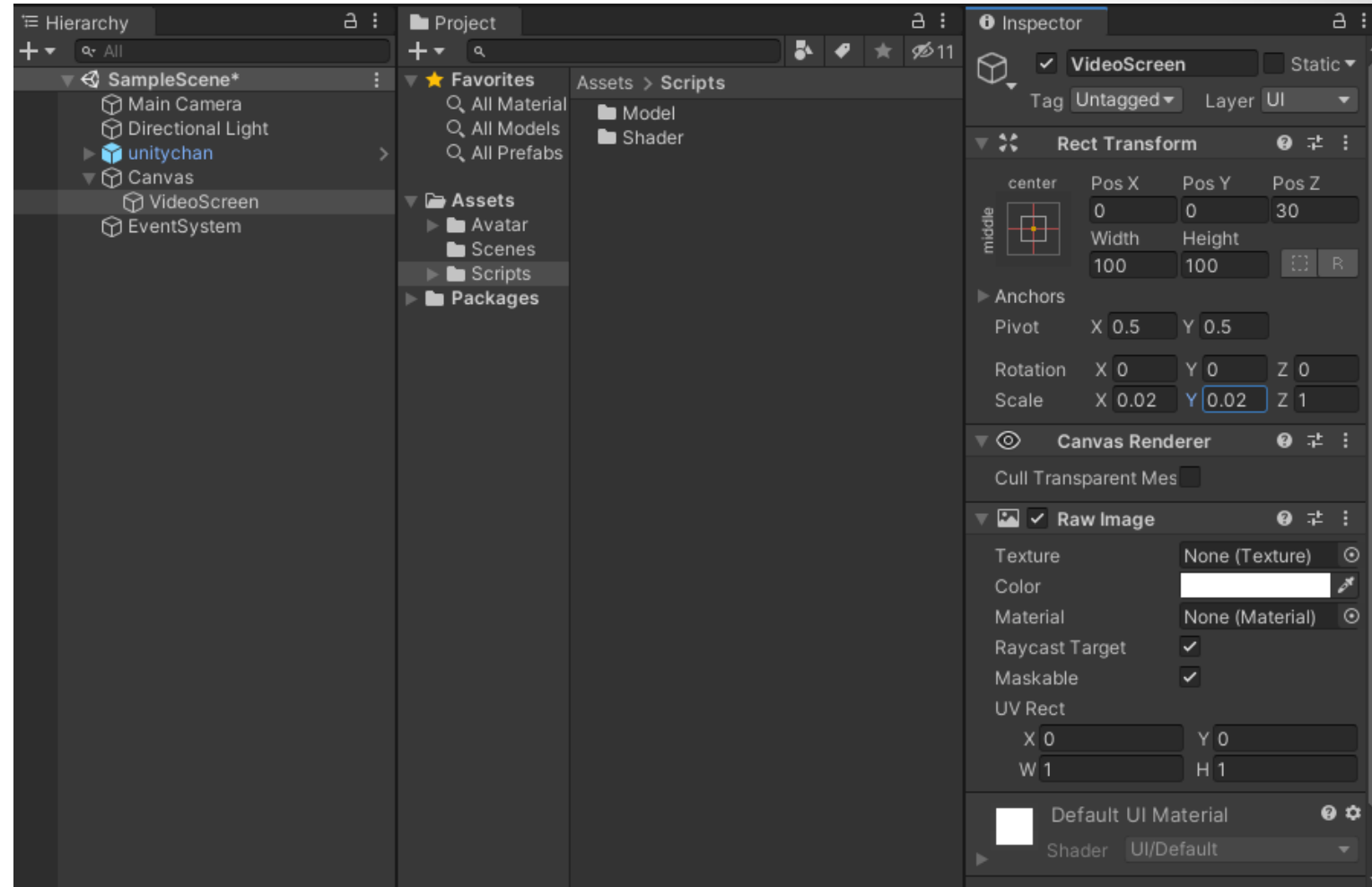
미니 제페토-오픈포즈

- 캔버스를 World Space로 변경하기



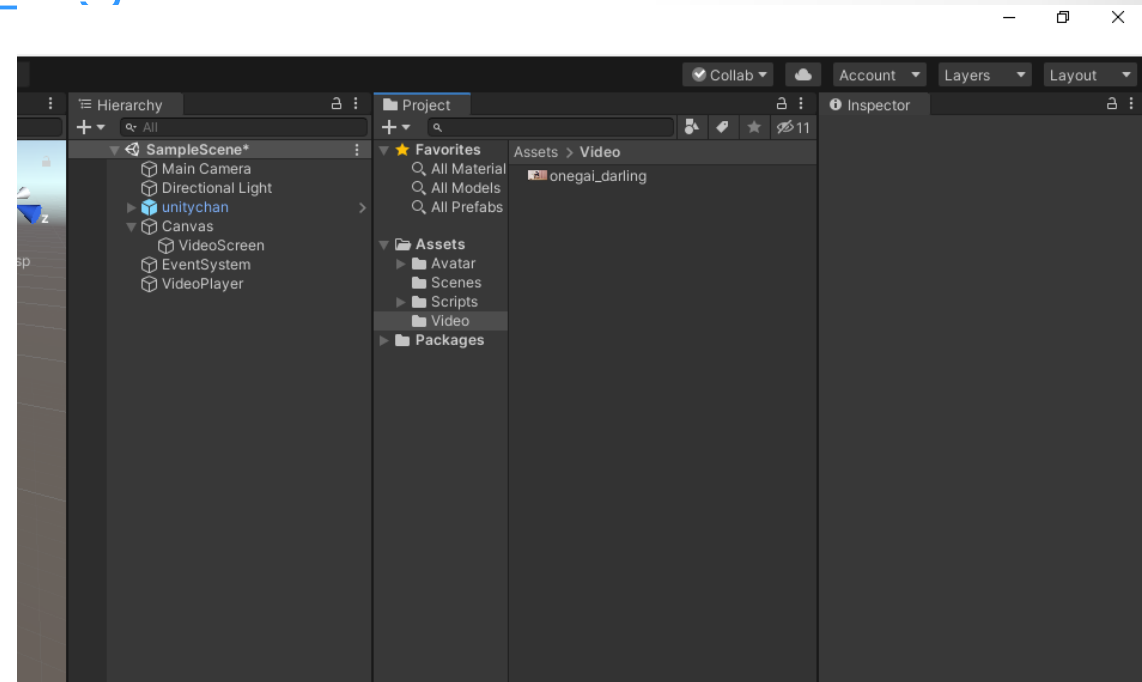
미니 제페토-오픈포즈

- Raw Image를 Video Screen 으로 변경하기



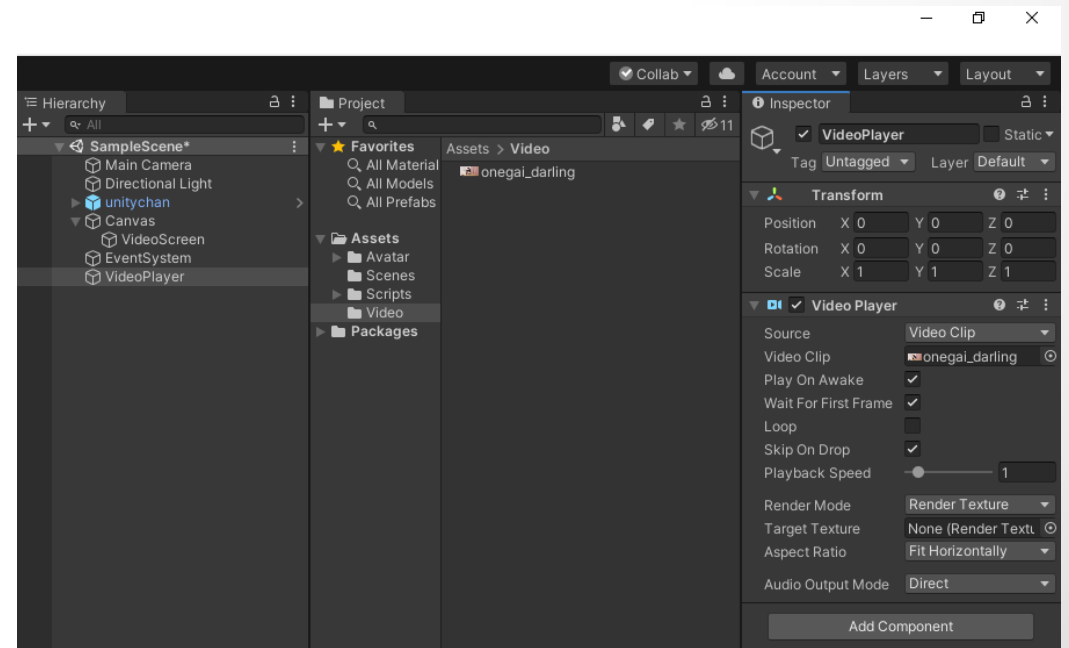
미니 제페토-오픈포즈

- 포즈 트랙킹을 할 동영상을 넣어 보자!
- 동영상은 여기서 다운로드 받을 수 있음
- https://drive.google.com/file/d/1aEm5l3bmno7QUkZGDfMnb3N8Z9k7gHi_/view?usp=sharing



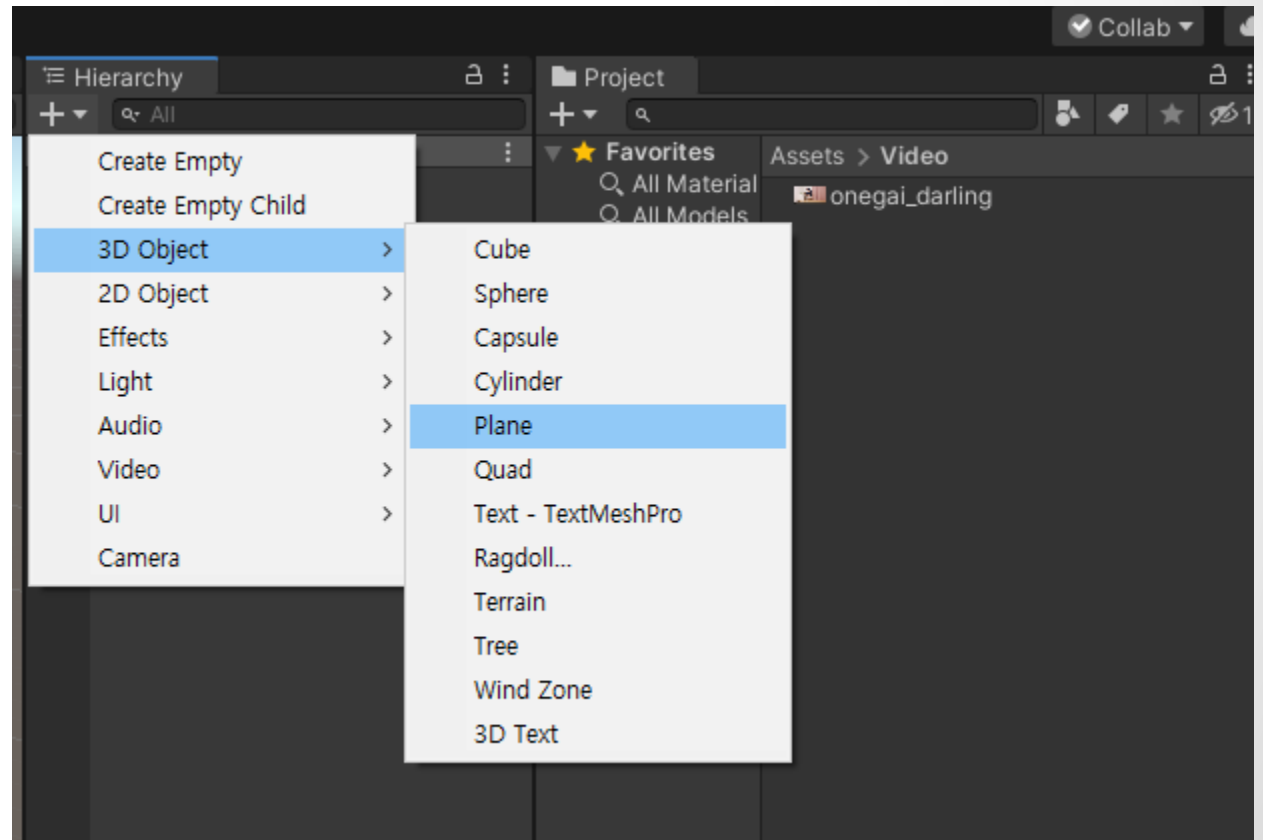
미니 제페토-오픈포즈

- 빈게임 객체 생성 -> VideoPlayer로 이름 변경
- 컴포넌트로 VideoPlayer를 생성, Video Clip 설정
- 비디오에서 재생되는 영상을 런타임에 렌더 텍스처로 생성하여 인풋으로 삼는다!



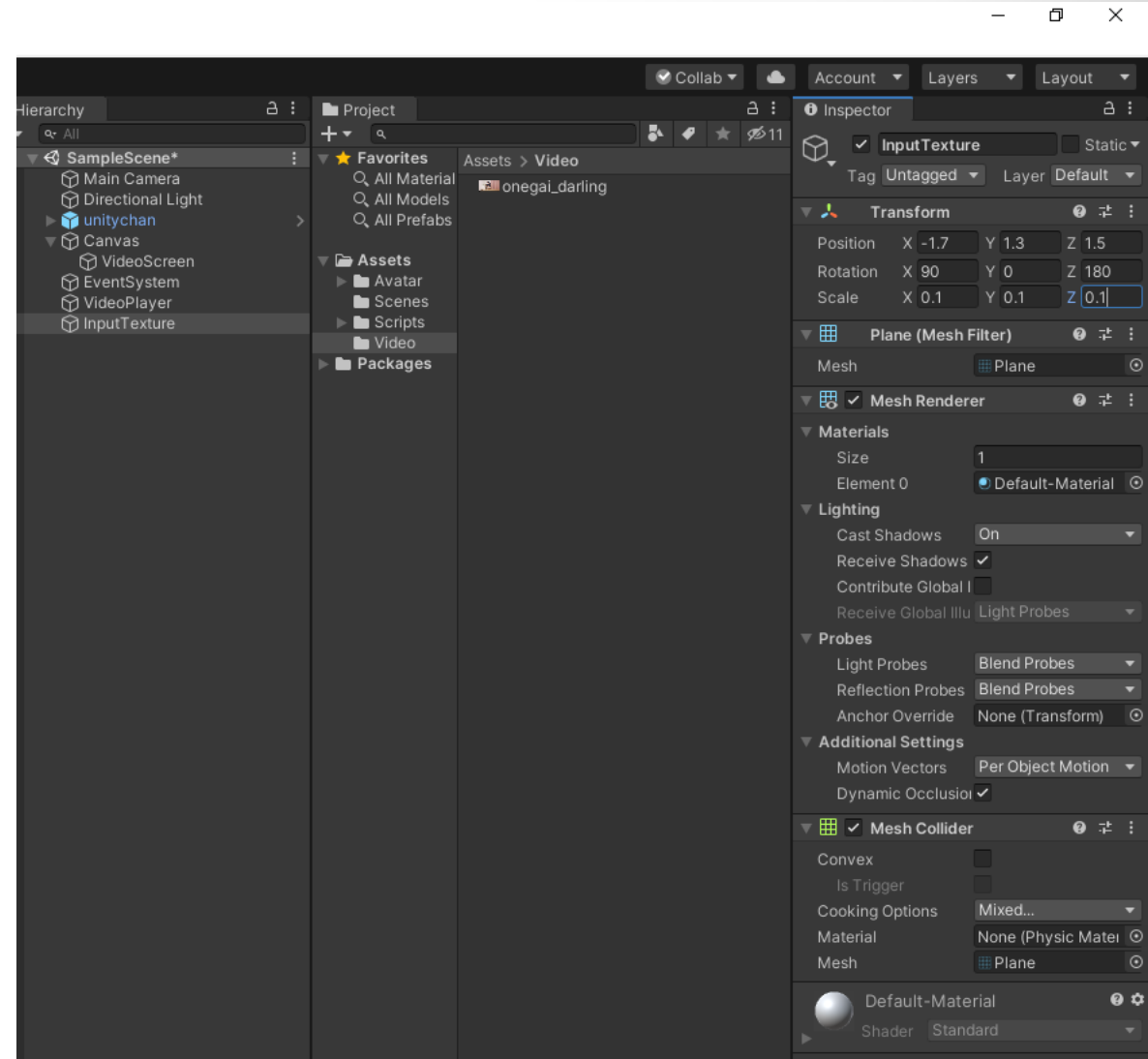
미니 제페토-오픈포즈

- 이제 동영상을 재생하기 위한 Plane 생성



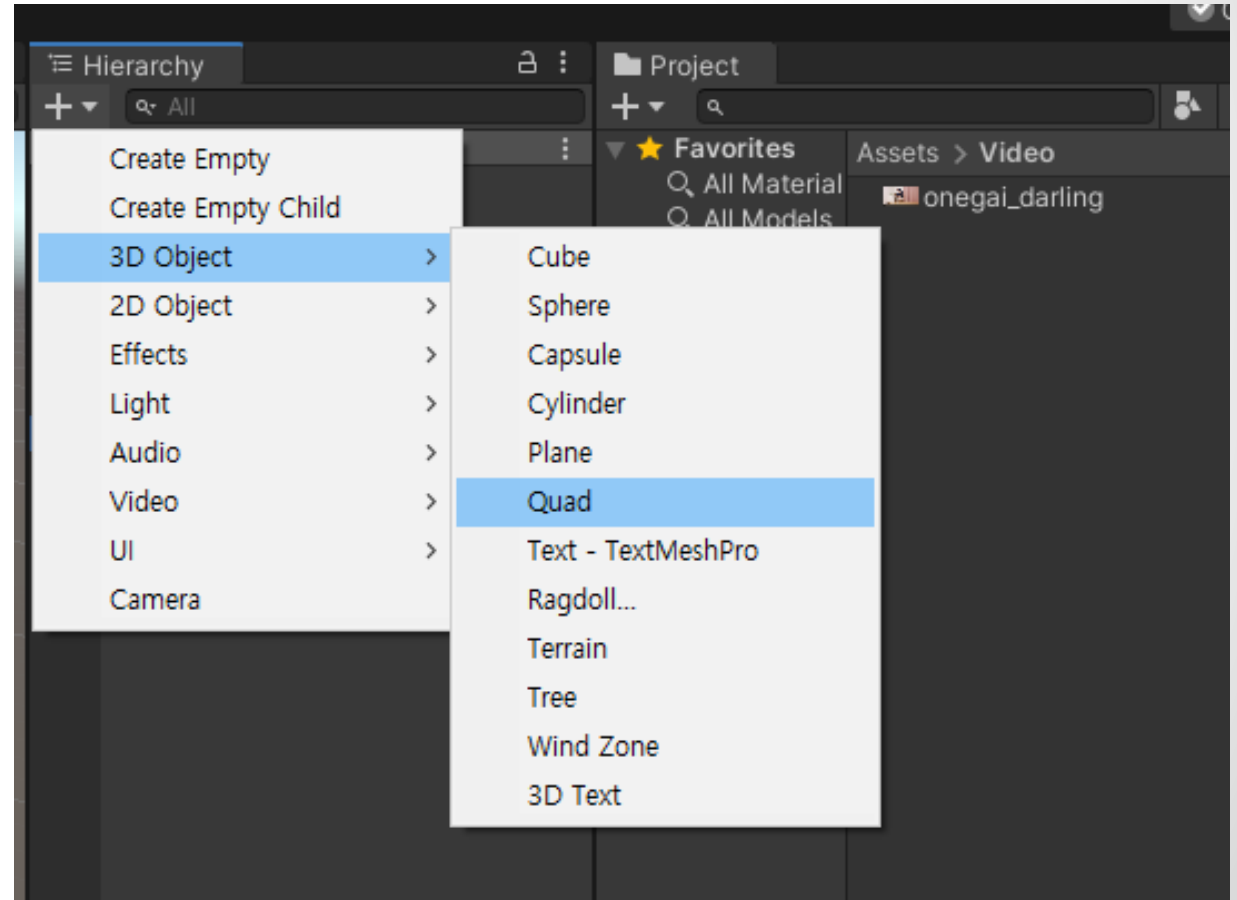
미니 제페토-오픈포즈

- 다음과 같이 이름 변경 및
- 트랜스폼 정보 수정!



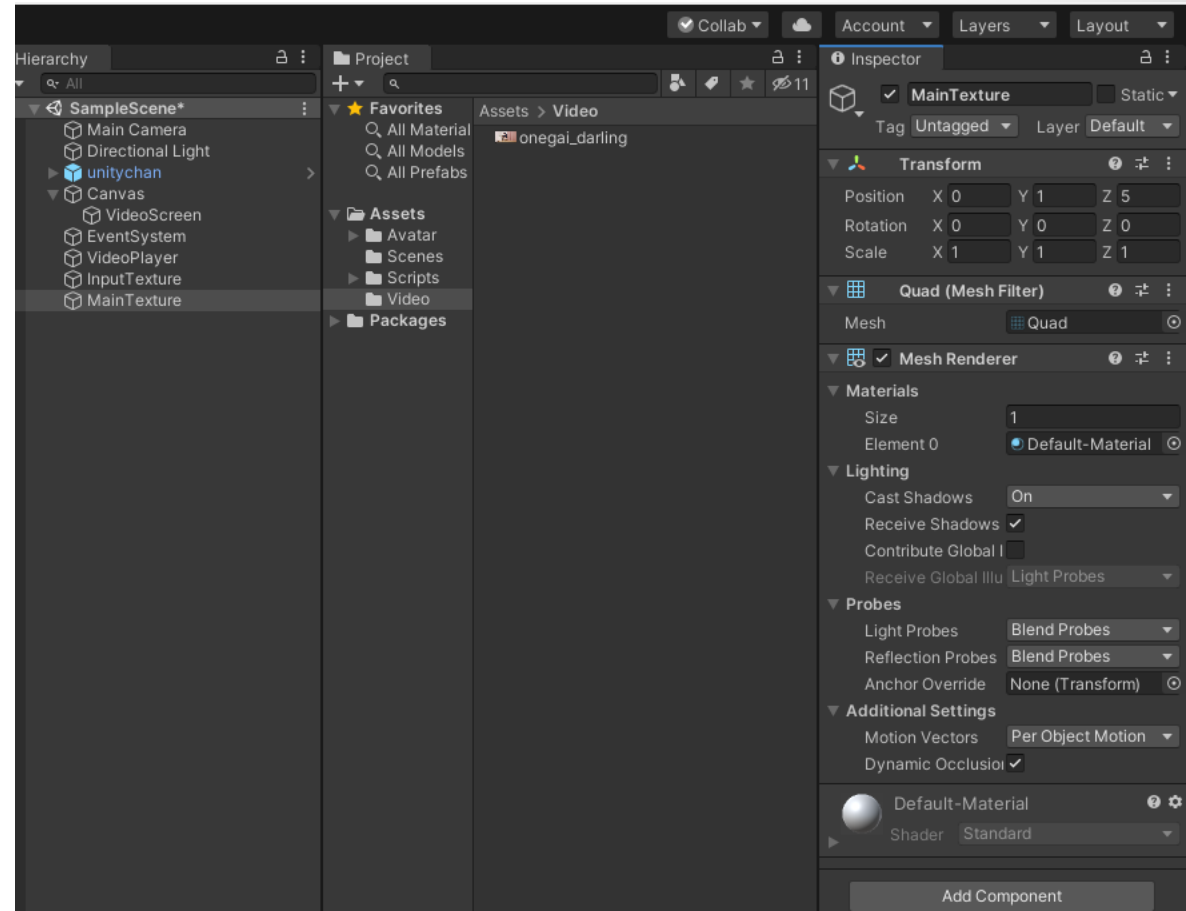
미니 제페토-오픈포즈

- 사용자에게 크게 보여줄 MainTexture 역할을 할 Quad 를 생성해 보자!



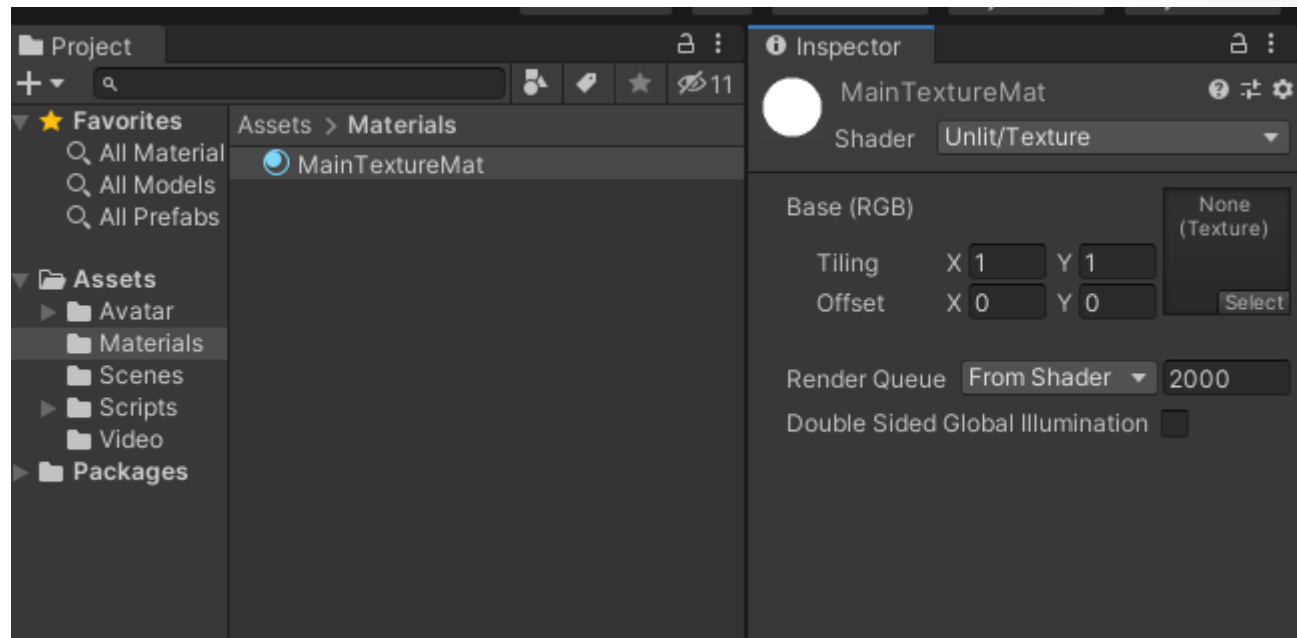
미니 제페토-오픈포즈

- MainTexture로 이름 변경 및 위치값 수정



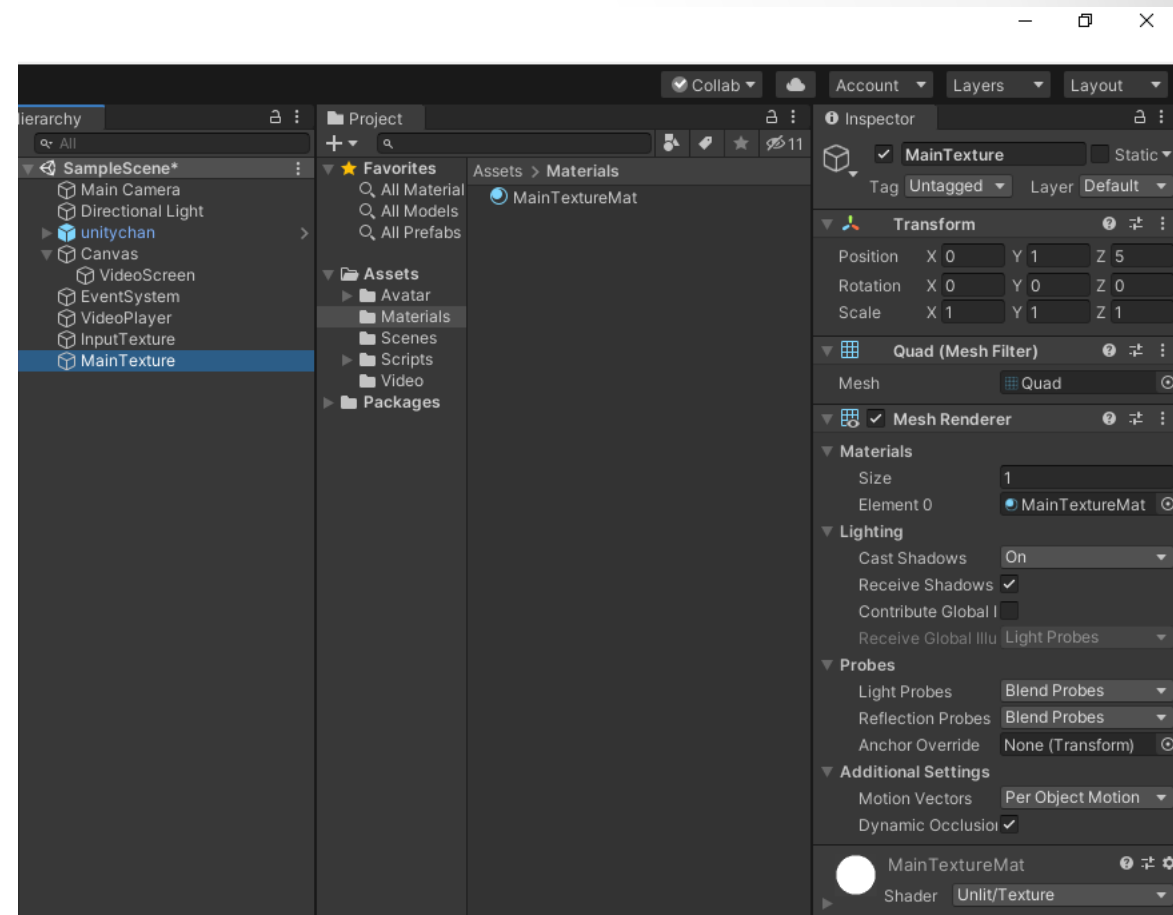
미니 제페토-오픈포즈

- MainTextureMat 생성 및 Unlit/Texture 타입으로 변경하기!



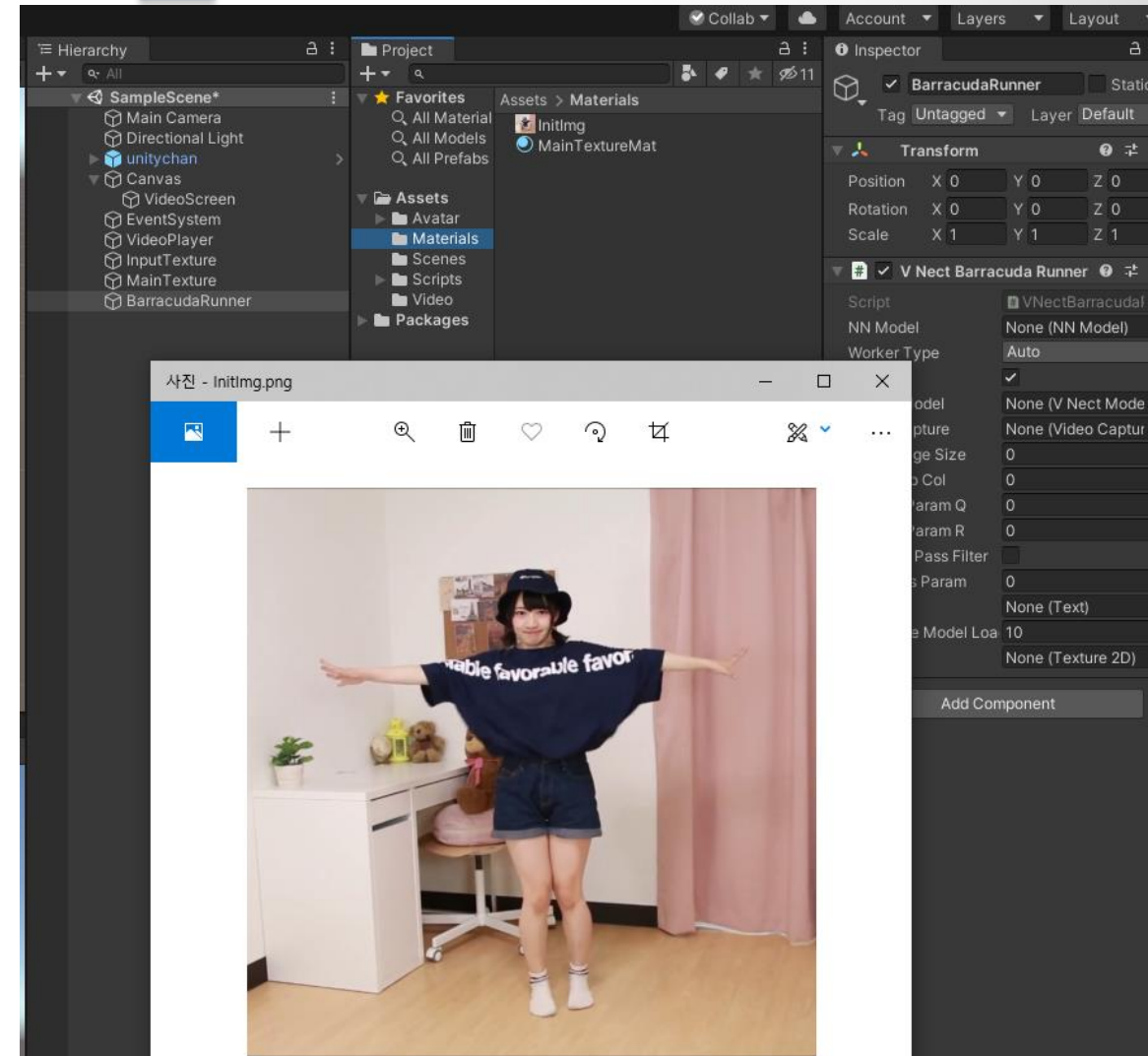
미니 제페토-오픈포즈

- 드래그앤 드롭을 통해 MainTexture 설정



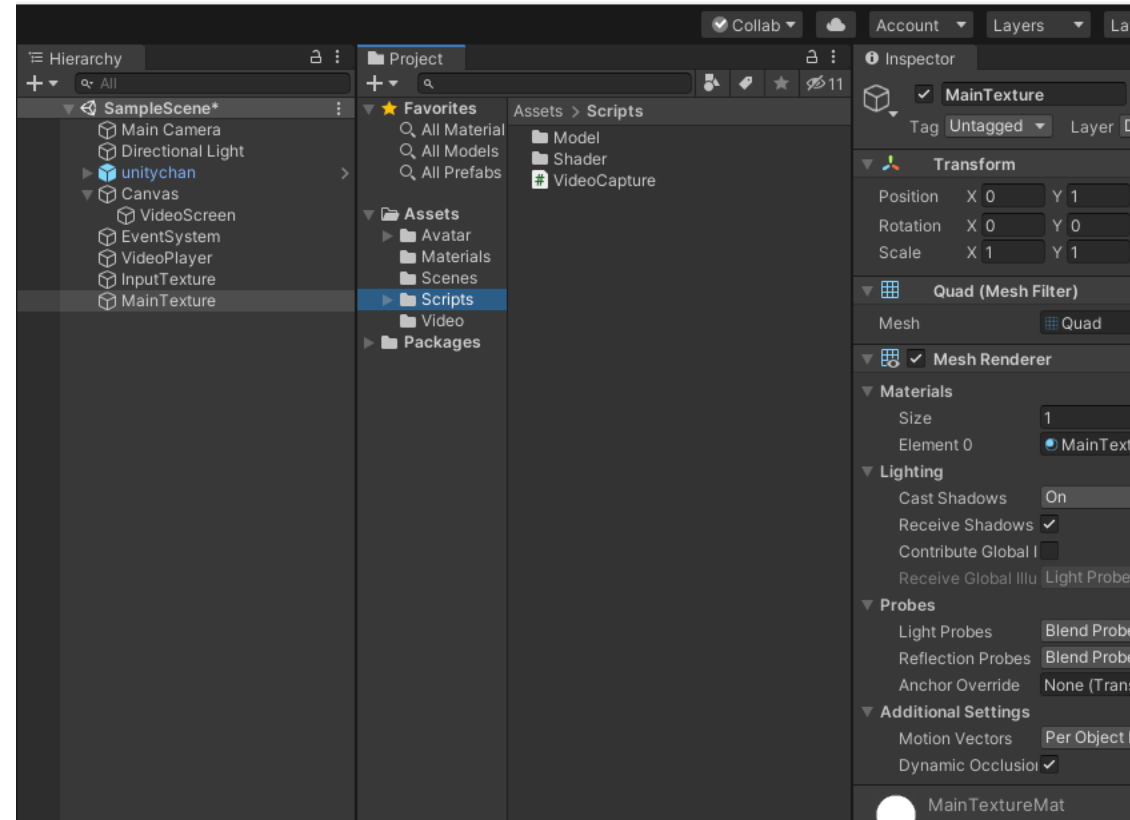
미니 제페토-오픈포즈

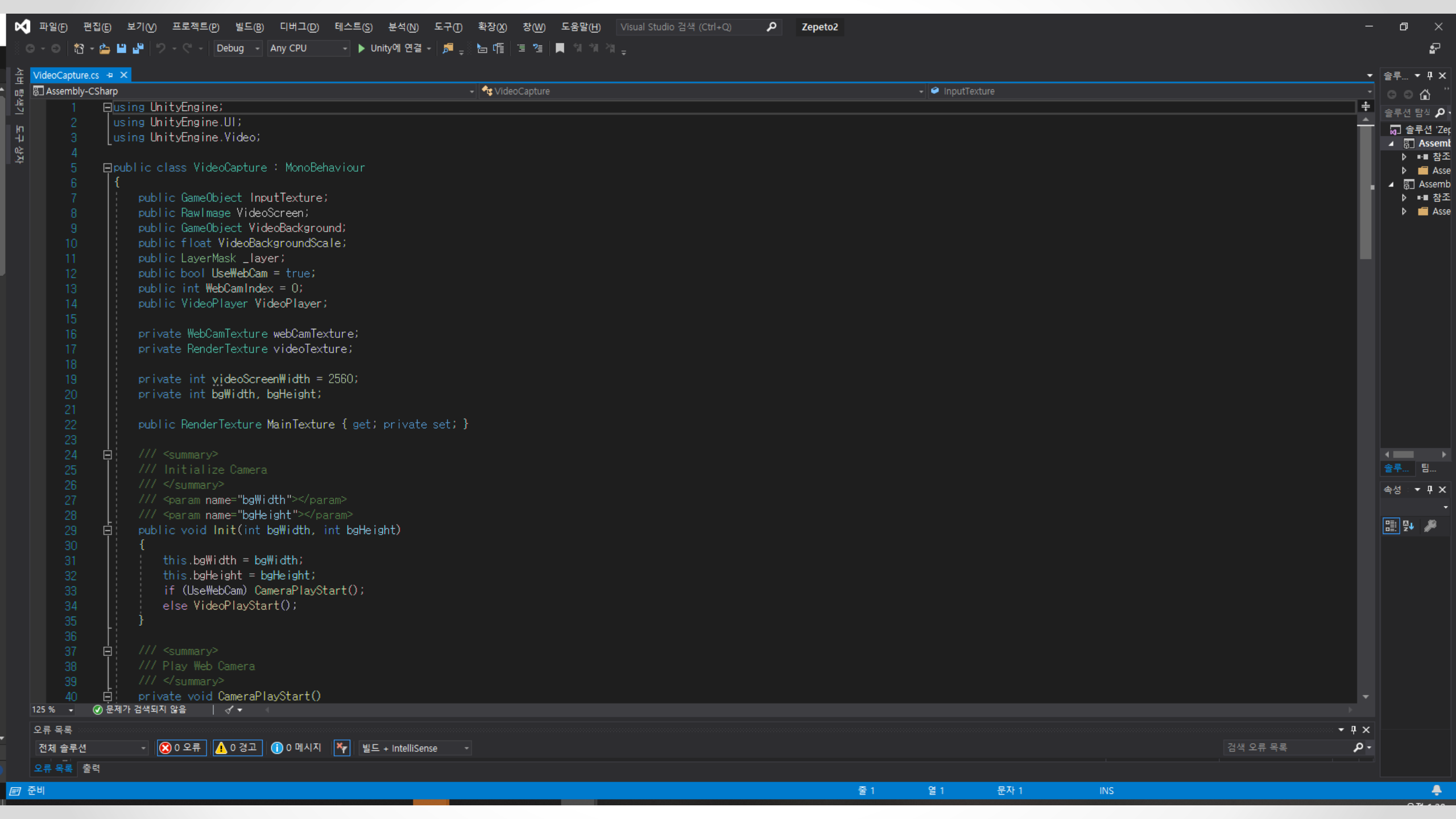
- 다음의 초기 포즈 이미지를 매터리얼 폴더에 설정!
- <https://drive.google.com/file/d/1Wxdn-DJVw390TEW63l3RLr6wulemD65/view?usp=sharing>



미니 제페토-오피포즈

- 총 4개의 스크립트 파일을 추가한다
- VideoCapture - 비디오 플레이어의 동영상 정보를 렌더 텍스처로 생성후 InputTexture, MainTexture에 적용하고 동작 인식의 원본 소스 값으로 활용
- <https://drive.google.com/file/d/1yNdbLLsh7JyaKPbQffDCuwZXADCNfGvs/view?usp=sharing>





```
37 private void CameraPlayStart()
38 {
39     WebCamDevice[] devices = WebCamTexture.devices;
40     if(devices.Length <= WebCamIndex)
41     {
42         WebCamIndex = 0;
43     }
44
45     webCamTexture = new WebCamTexture(devices[WebCamIndex].name);
46     var sd = VideoScreen.GetComponent<RectTransform>();
47     VideoScreen.texture = webCamTexture;
48     webCamTexture.Play();
49     sd.sizeDelta = new Vector2(videoScreenWidth, videoScreenWidth * webCamTexture.height / webCamTexture.width);
50     var aspect = (float)webCamTexture.width / webCamTexture.height;
51     VideoBackground.transform.localScale = new Vector3(aspect, 1, 1) * VideoBackgroundScale;
52     VideoBackground.GetComponent<Renderer>().material.mainTexture = webCamTexture;
53
54     InitMainTexture();
55 }
56
57 private void VideoPlayStart()
58 {
59     videoTexture = new RenderTexture((int)VideoPlayer.clip.width, (int)VideoPlayer.clip.height, 24);
60     VideoPlayer.renderMode = VideoRenderMode.RenderTexture;
61     VideoPlayer.targetTexture = videoTexture;
62     var sd = VideoScreen.GetComponent<RectTransform>();
63     sd.sizeDelta = new Vector2(videoScreenWidth, (int)(videoScreenWidth * VideoPlayer.clip.height / VideoPlayer.clip.width));
64     VideoScreen.texture = videoTexture;
65     VideoPlayer.Play();
66     var aspect = (float)videoTexture.width / videoTexture.height;
67     VideoBackground.transform.localScale = new Vector3(aspect, 1, 1) * VideoBackgroundScale;
68     VideoBackground.GetComponent<Renderer>().material.mainTexture = videoTexture;
69
70     InitMainTexture();
71 }
```

- 제퍼

- 네
- 메
- 국
- 초

```
private void InitMainTexture()
{
    GameObject go = new GameObject("MainTextureCamera", typeof(Camera));

    go.transform.parent = VideoBackground.transform;
    go.transform.localScale = new Vector3(-1.0f, -1.0f, 1.0f);
    go.transform.localPosition = new Vector3(0.0f, 0.0f, -2.0f);
    go.transform.localEulerAngles = Vector3.zero;
    go.layer = _layer;

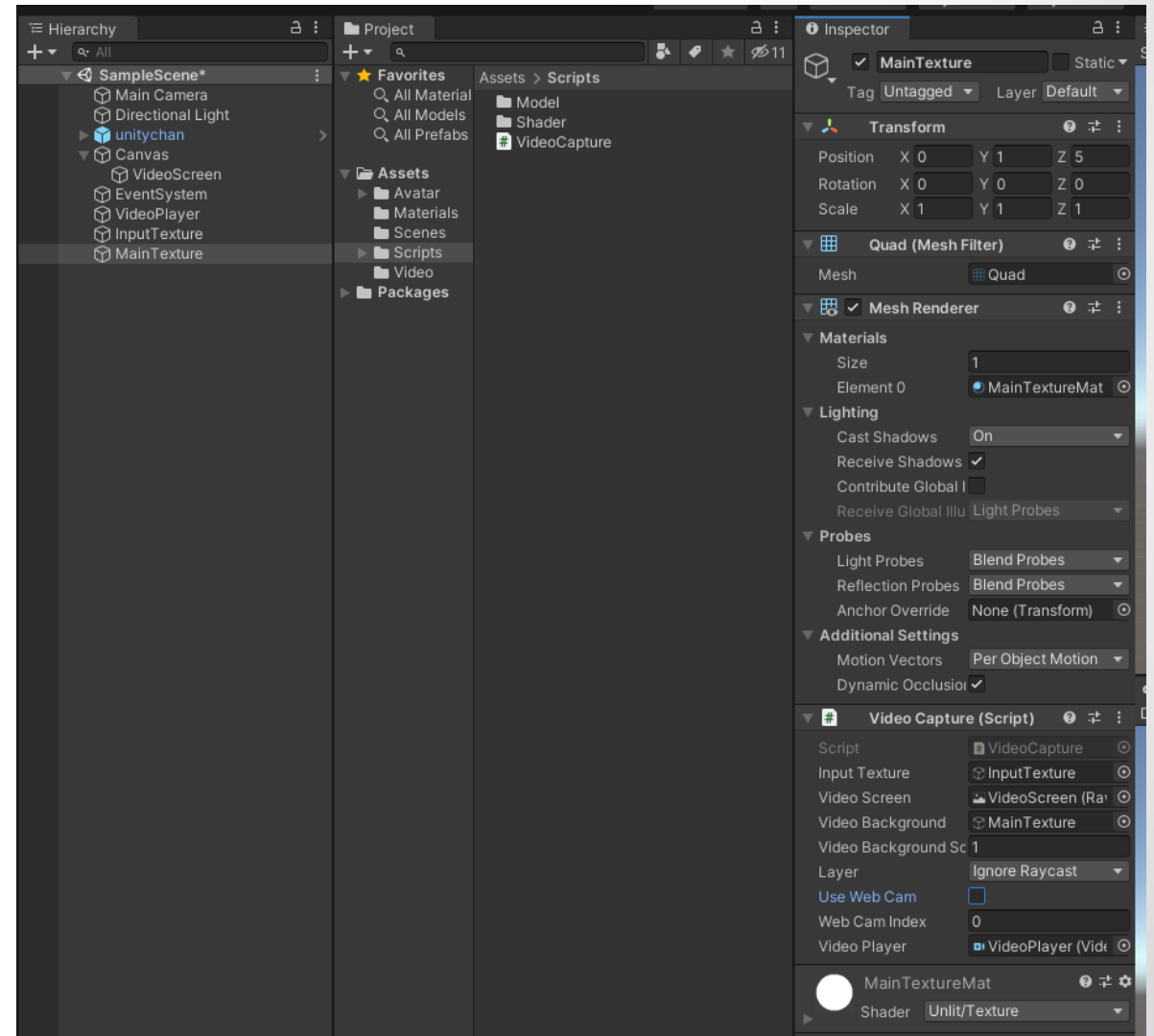
    var camera = go.GetComponent<Camera>();
    camera.orthographic = true;
    camera.orthographicSize = 0.5f ;
    camera.depth = -5;
    camera.depthTextureMode = 0;
    camera.clearFlags = CameraClearFlags.Color;
    camera.backgroundColor = Color.black;
    camera.cullingMask = _layer;
    camera.useOcclusionCulling = false;
    camera.nearClipPlane = 1.0f;
    camera.farClipPlane = 5.0f;
    camera.allowMSAA = false;
    camera.allowHDR = false;

    MainTexture = new RenderTexture(bgWidth, bgHeight, 0, RenderTextureFormat.RGB565, RenderTextureReadWrite.sRGB)
    {
        useMipMap = false,
        autoGenerateMips = false,
        wrapMode = TextureWrapMode.Clamp,
        filterMode = FilterMode.Point,
    };

    camera.targetTexture = MainTexture;
    if (InputTexture.activeSelf) InputTexture.GetComponent<Renderer>().material.mainTexture = MainTexture;
}
```

미니 제페토-오픈포즈

- 메인 텍스처 객체에 VideoCapture 추가!



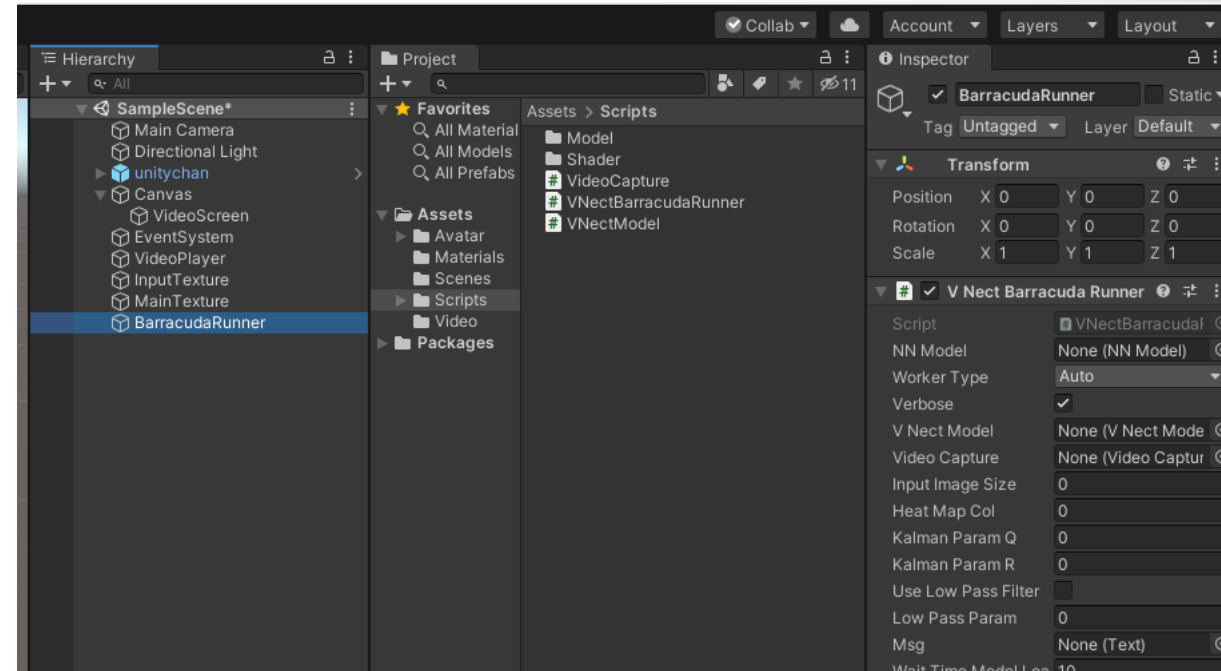
미니 제페토-오픈포즈

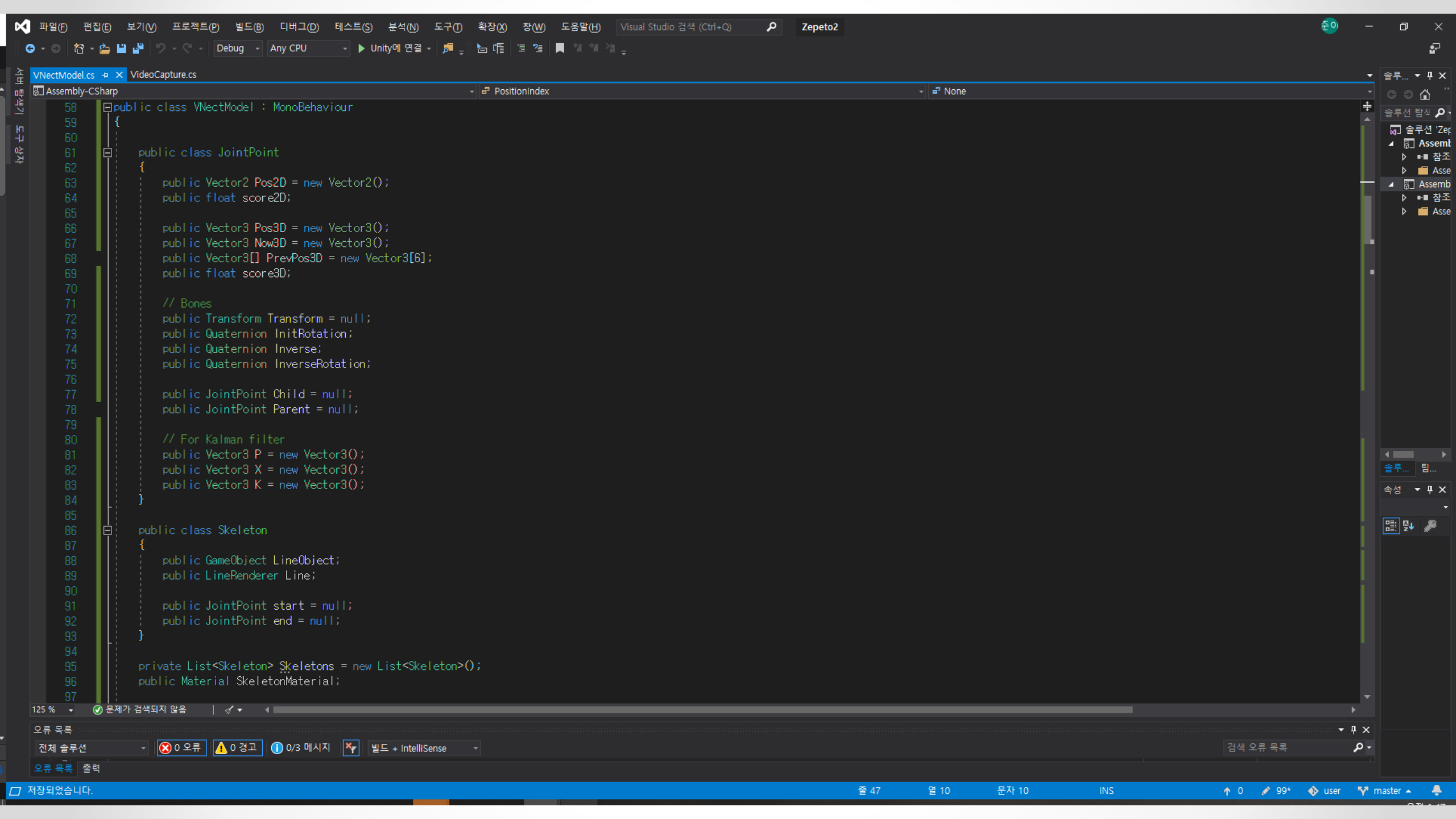
- VNectModel

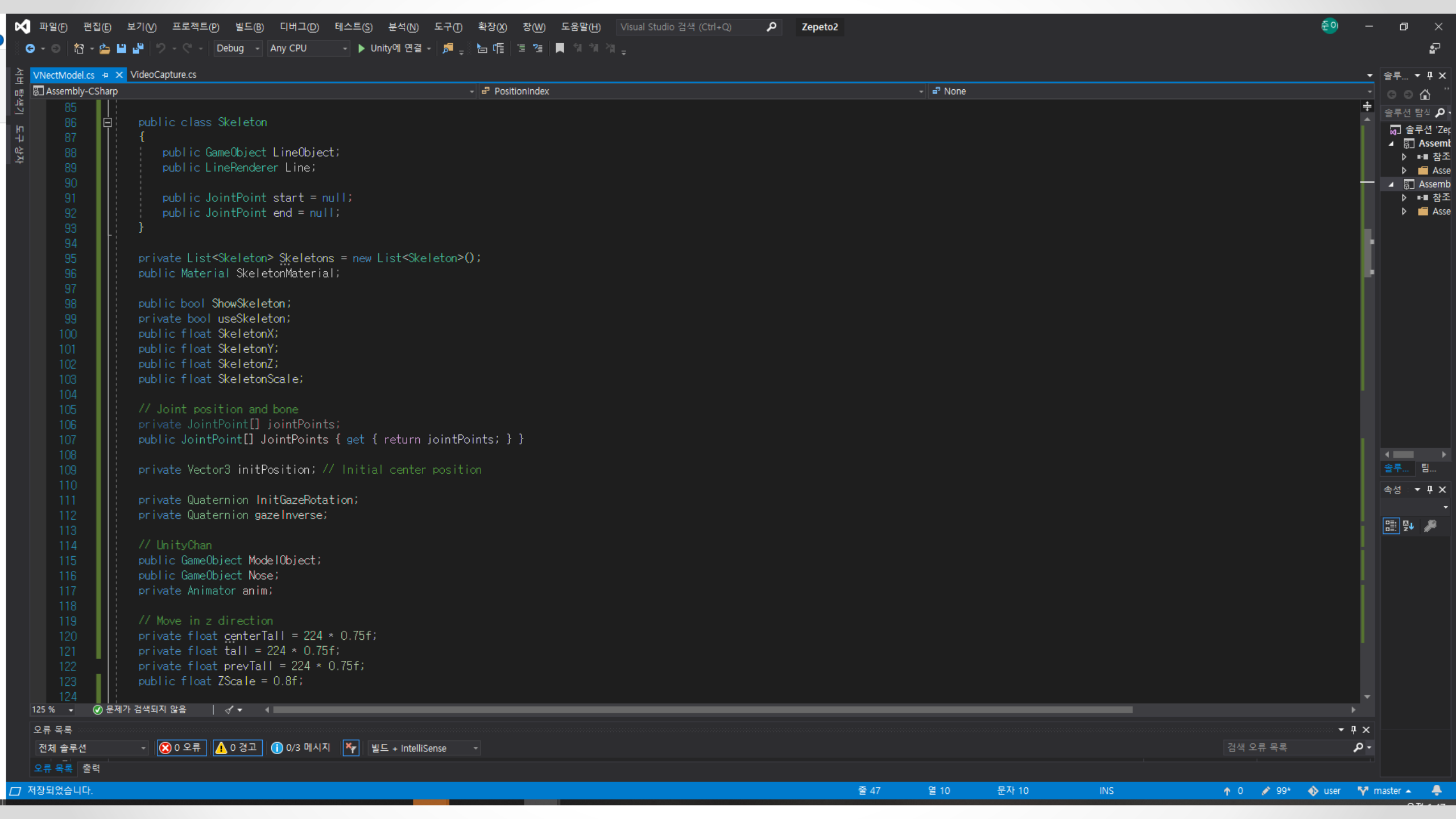
- 유니티짱과 같이 조인트 정보들을 가져와서 딥러닝을 통해 인식된 스켈레톤 정보에 실시간으로 스켈레톤 정보를 매핑하기 위한 자료 구조 형태로 사용
- https://drive.google.com/file/d/1SuGMZGd09ldwT6nZL_AU0rI0JN5jaa9F/view?usp=sharing

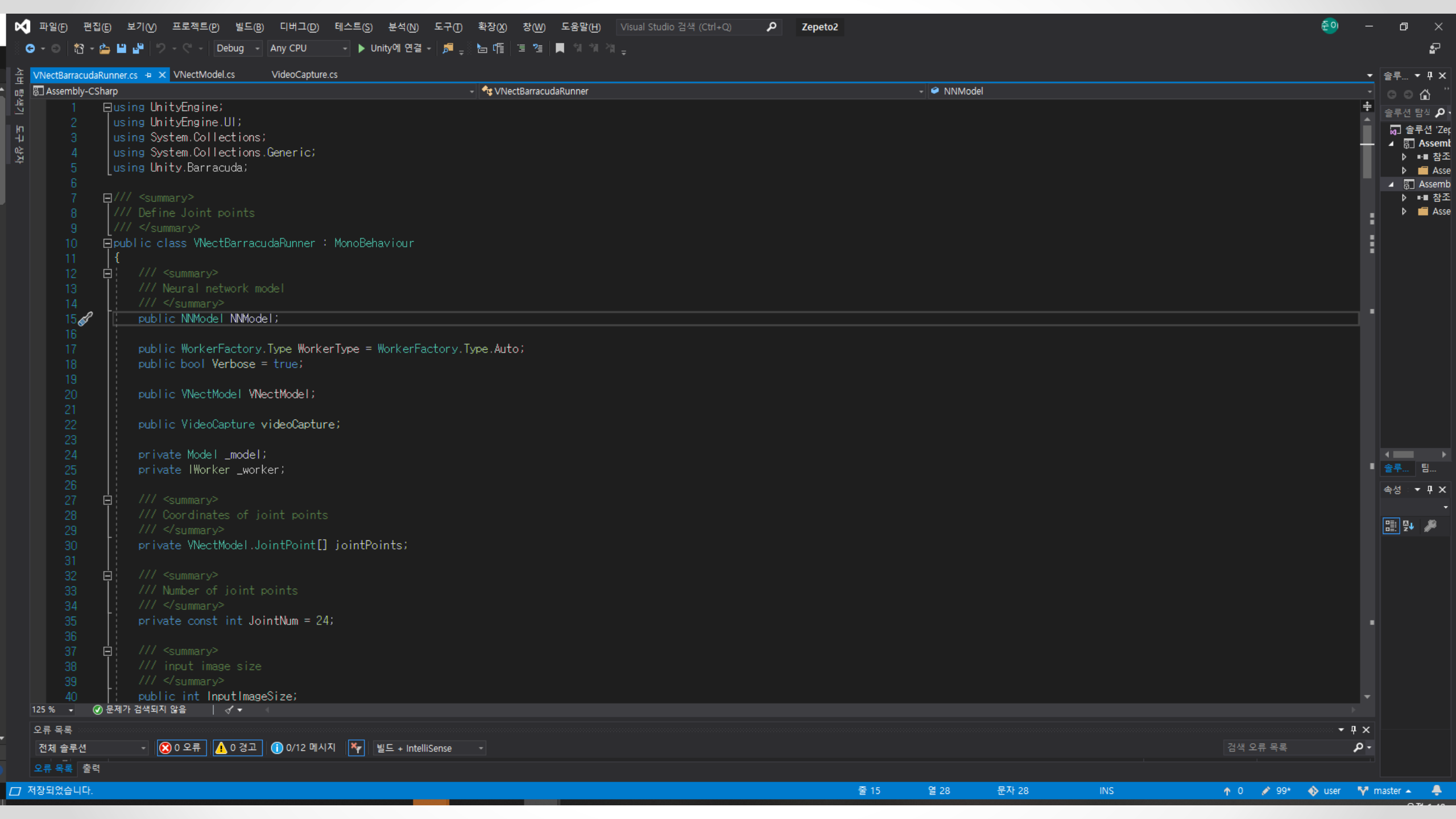
- VNectBaracudaRunnder

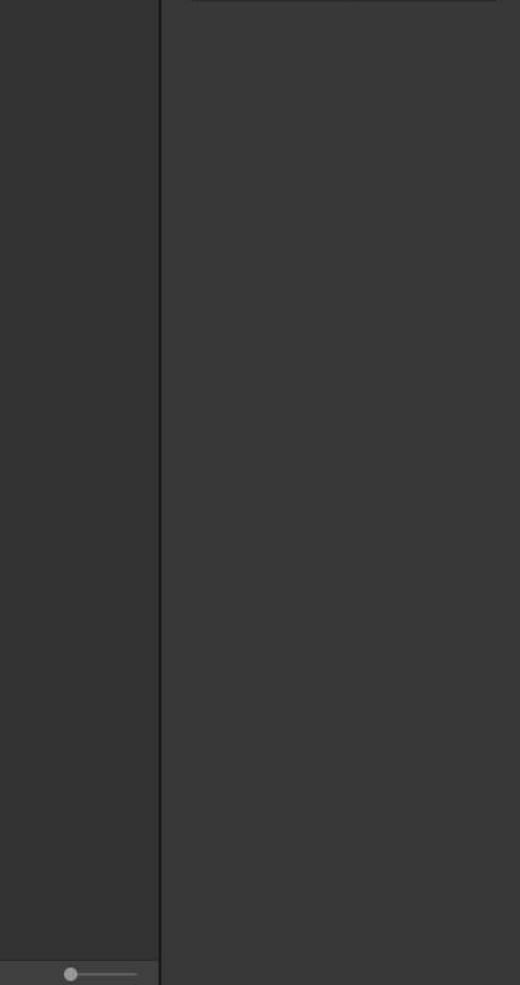
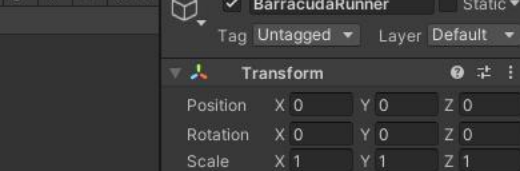
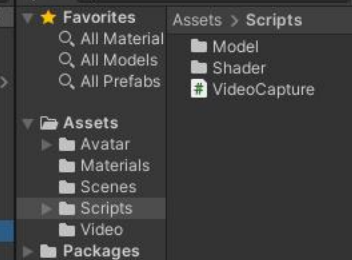
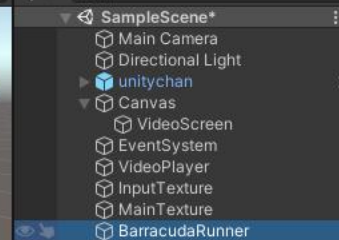
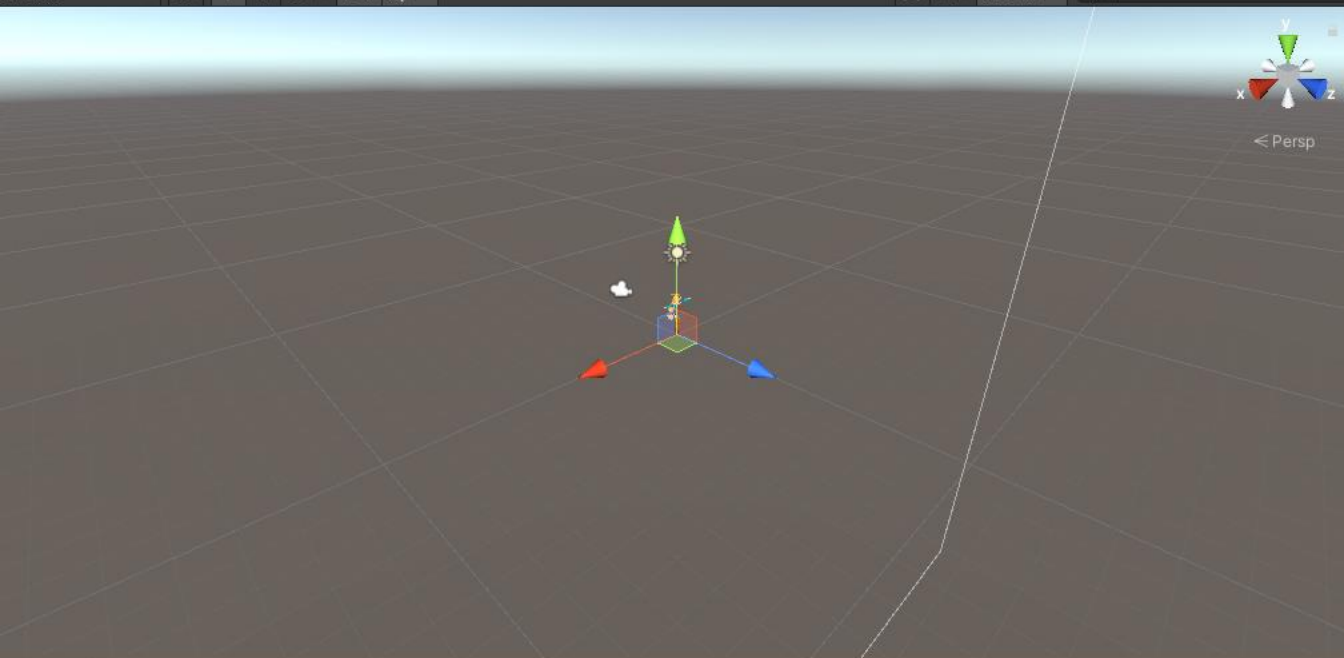
- https://drive.google.com/file/d/1Pi6yBztRF5FRKP2m2Vqs94QVE_ILvBl6/view?usp=sharing





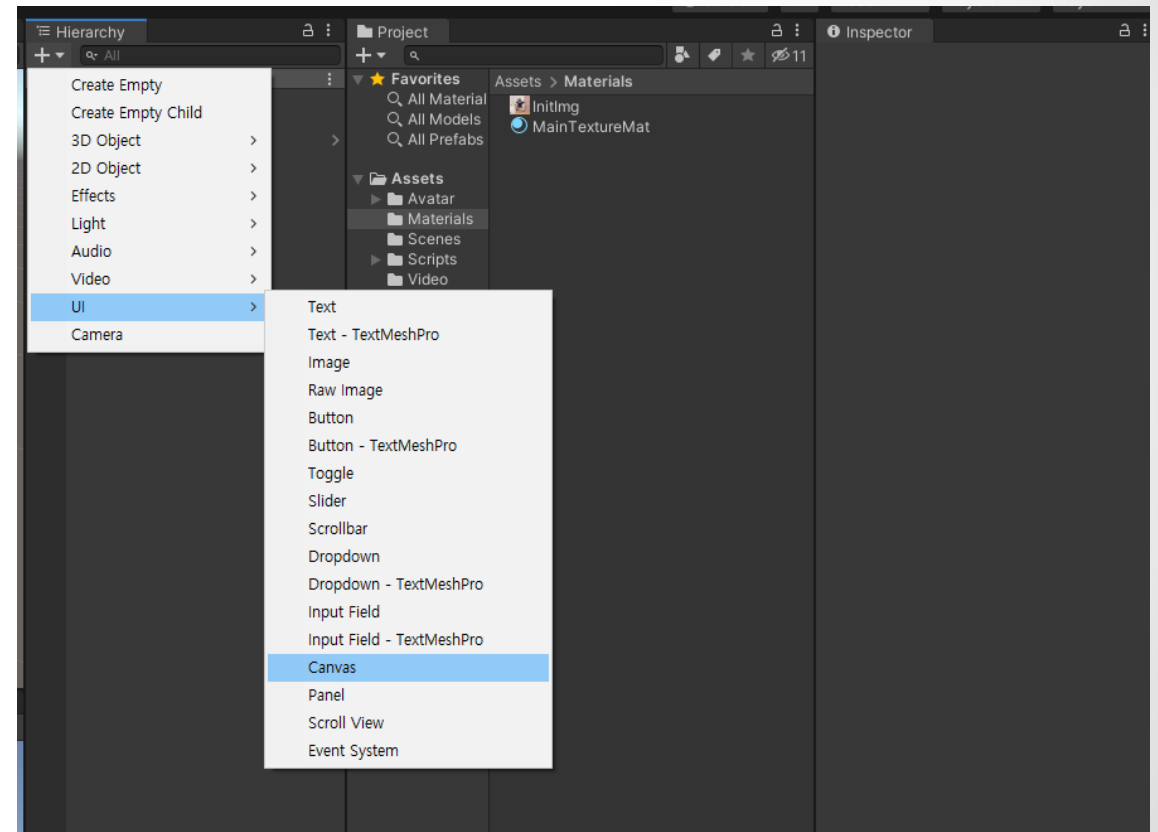






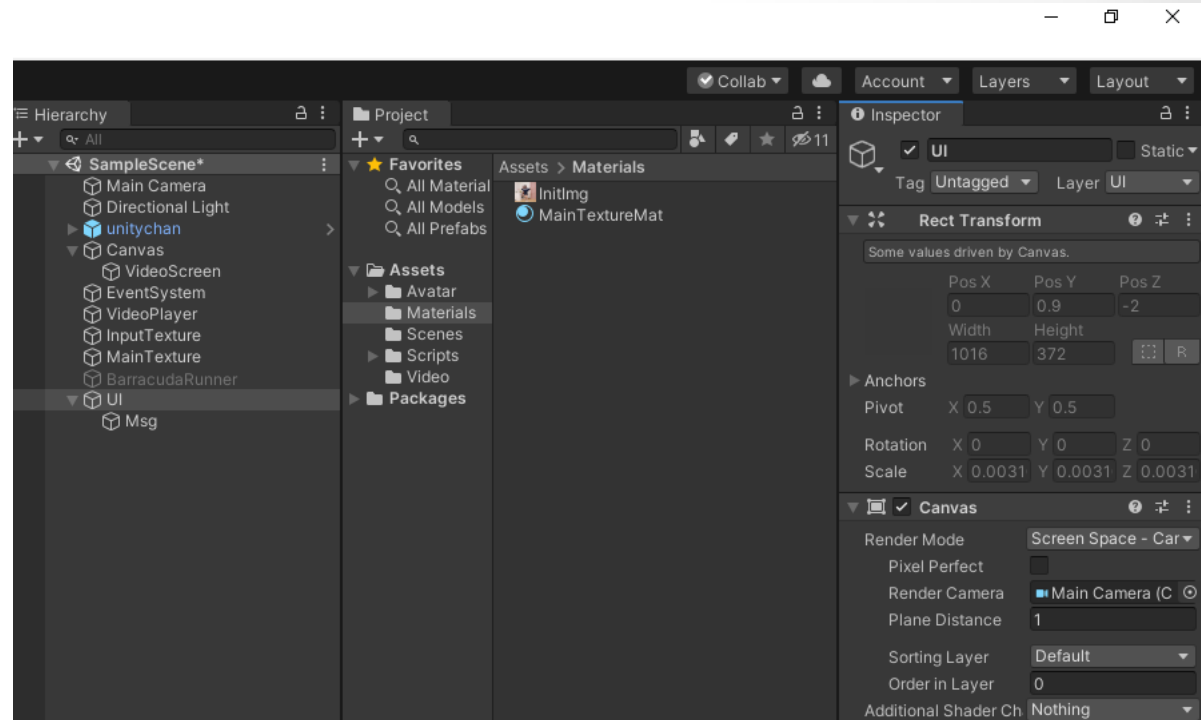
미니 제페토-오픈포즈

- 딥러닝 모델을 로딩하고 초기화하는데 시간이 많이 걸리므로 UI를 하나 더 만들어 주자!



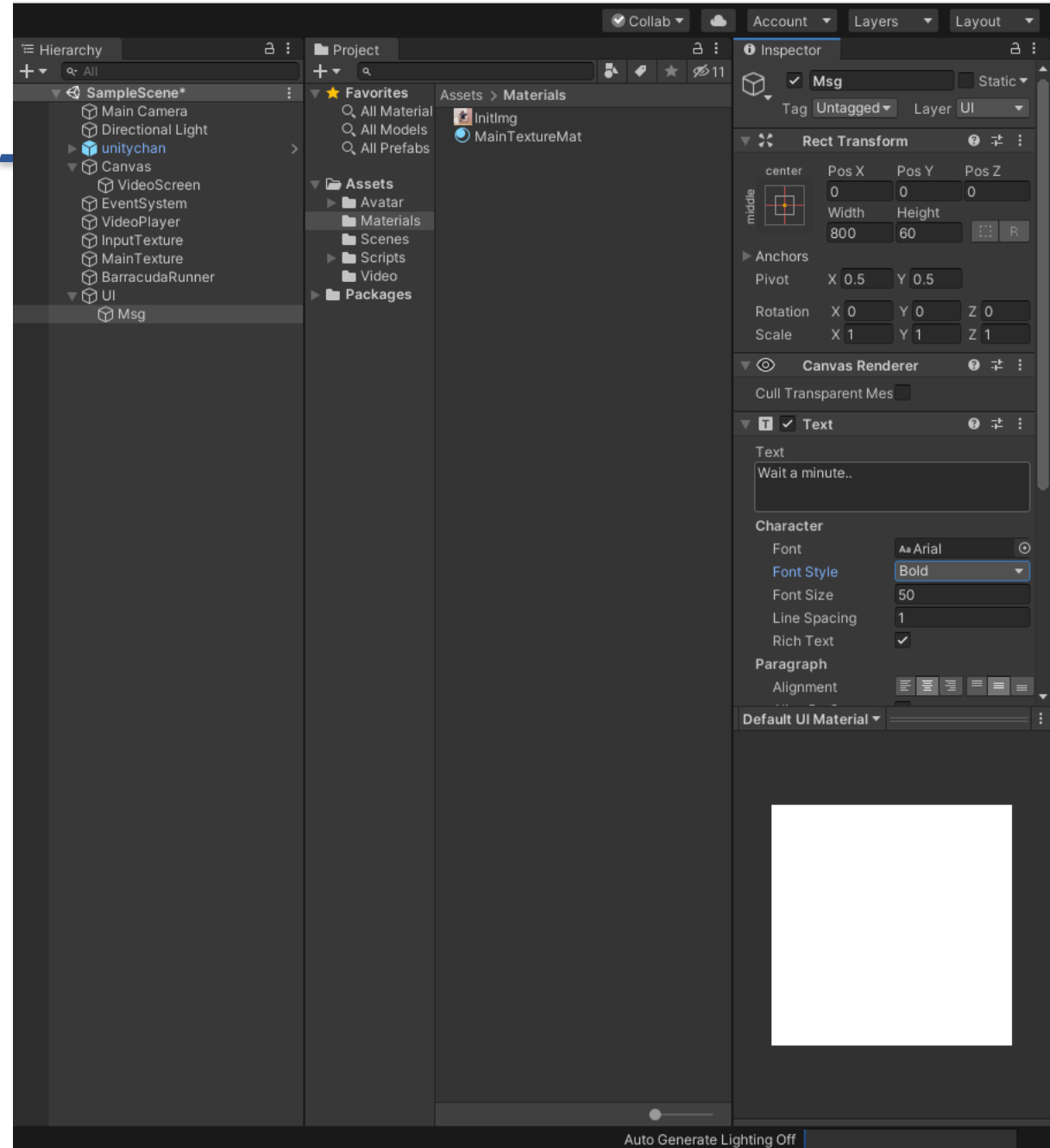
미니 제페토-오픈포즈

- 다음과 같이 값을 주고 설정하기 UI ScreenSpace – Camera, Plane Distance 1로 설정
- 자식으로 Text 를 추가후 이름을 Msg로 변경



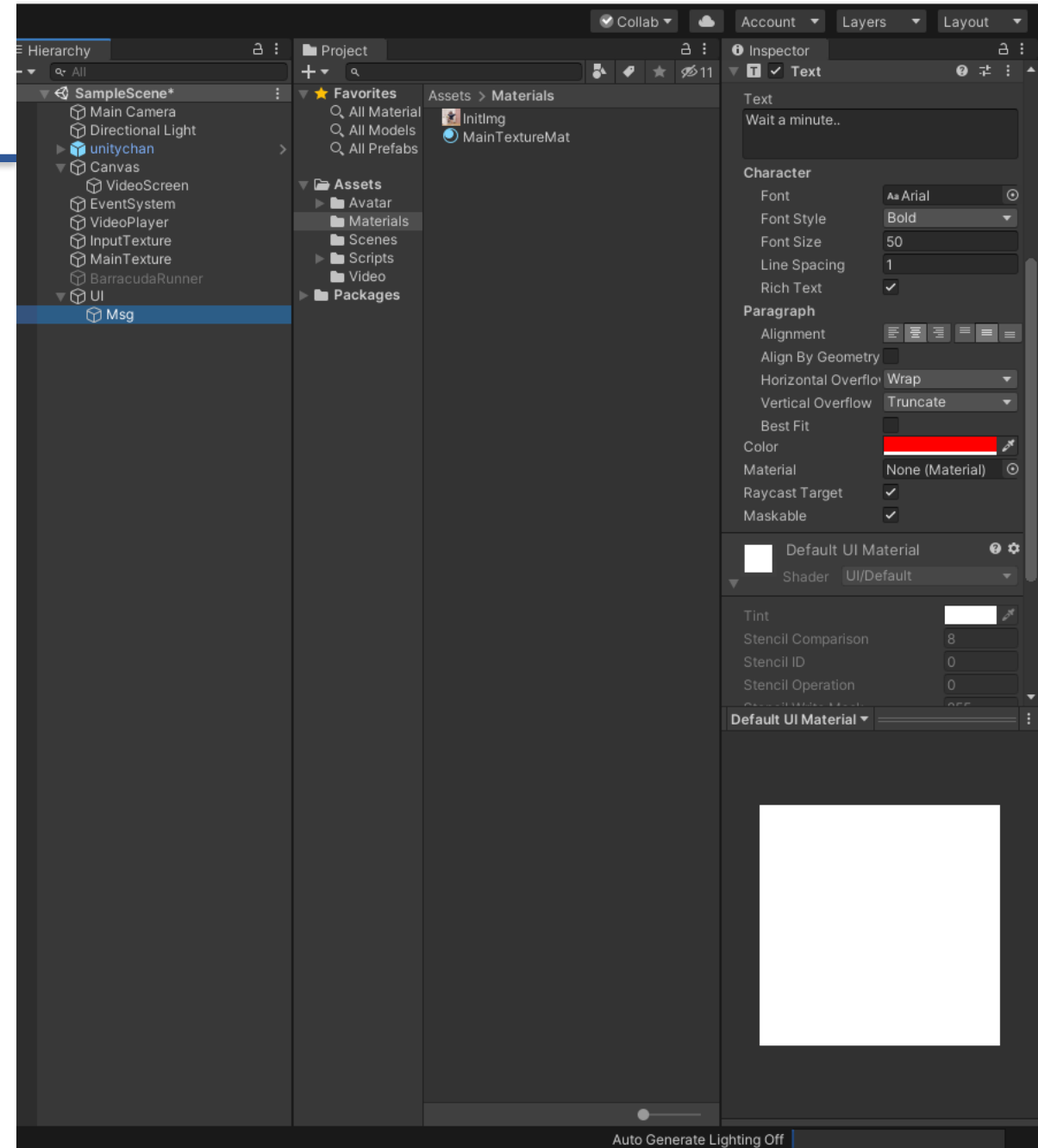
미니 제페토

- 다음과 같이 텍스트를 설정해보자!



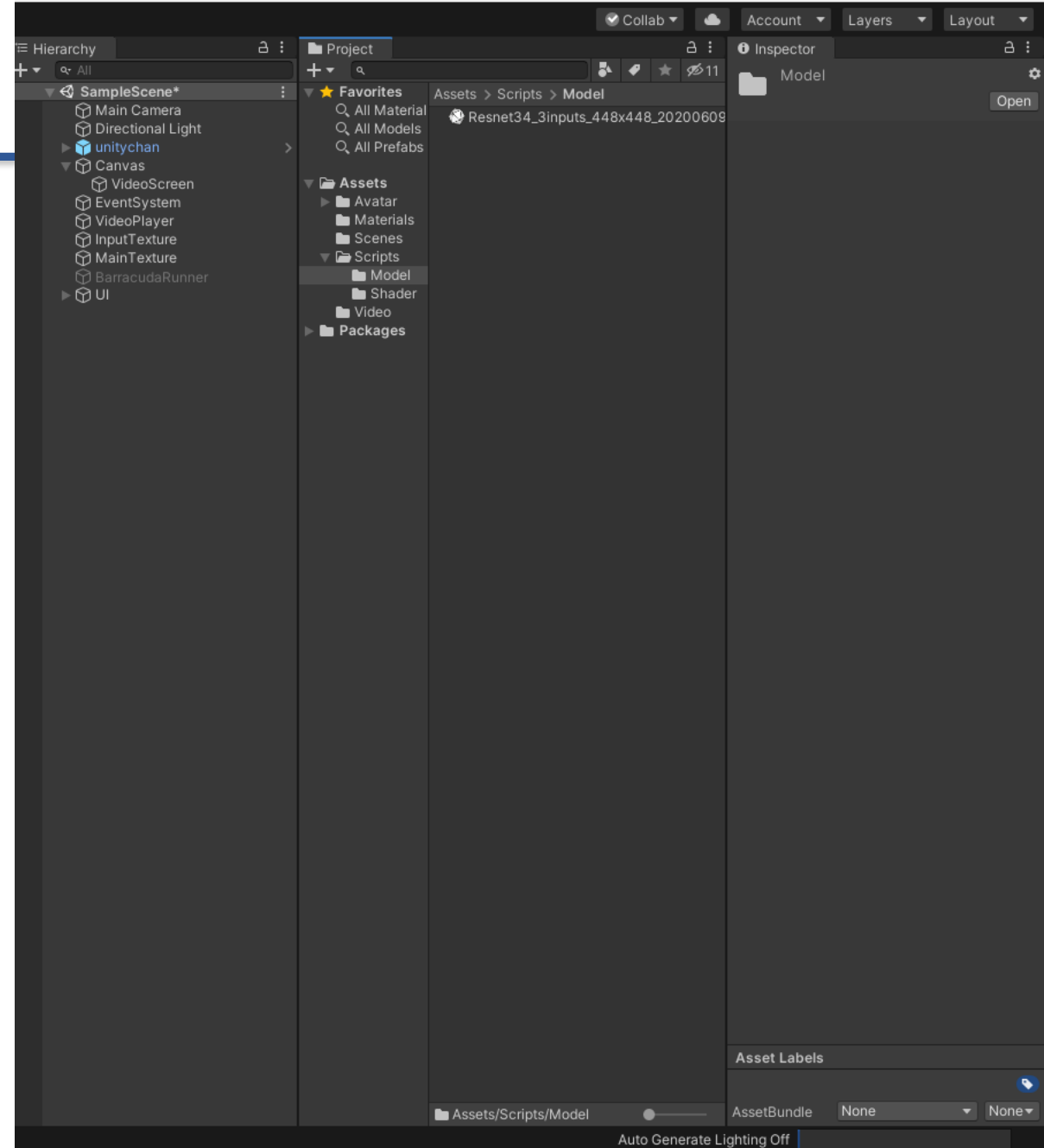
미니 제페토

- 다음과 같이 텍스트를 설정해보자!



미니 제페토

- 이제 딥러닝된 동작 인식 모델을 다운로드 후 Scripts-Model 디렉터리에 놓기 -> 바라쿠다에서 NN 형식으로 인식함
- <https://drive.google.com/file/d/1rrLIChhFNx4RmOeMdE-R6Mng5p302ff3/view?usp=sharing>



미니 제페토-오픈포즈

- ResNet34 딥러닝 신경망에 대해서..
 - 2015 년 Microsoft Research Asia의 **He Kaiming, Sun Jian** 등이 제안한 네트워크 구조로 **ILSVRC-2015 분류 과제** 에서 1 위를 차지했습니다 . 동시에 ImageNet 감지, ImageNet 현지화, COCO 감지 및 COCO 분할 작업에서 1 위를 차지
 - 딥러닝 과정에서 발생하는 Over fitting 문제를 해결하기 위해서 (트레이닝 데이터에만 최적화 되어서 실제 테스트 데이터는 인식이 잘 안되는 문제) 레이어가 깊어 지는 과정에서 연결을 깊게 하지 않고 뛰어넘는 잔여 블록 및 이를 적용한 잔여 네트워크 개념을 처음으로 도입

미니 제페토-도

- 다음과 같이 34개의 레이어들로 구성된 딥러닝 신경망을 사용하여 사람의 동작 모델에 대한 학습이 이루어져 있음

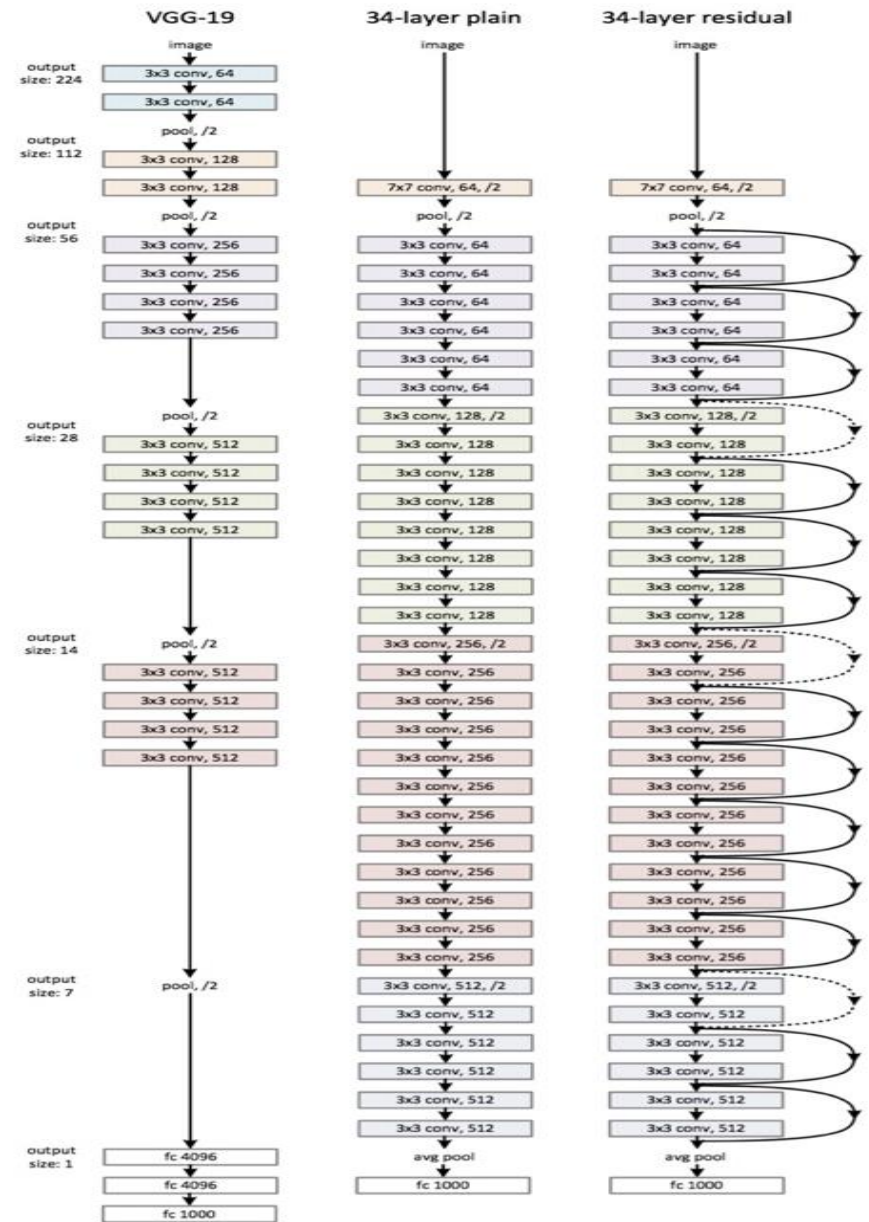
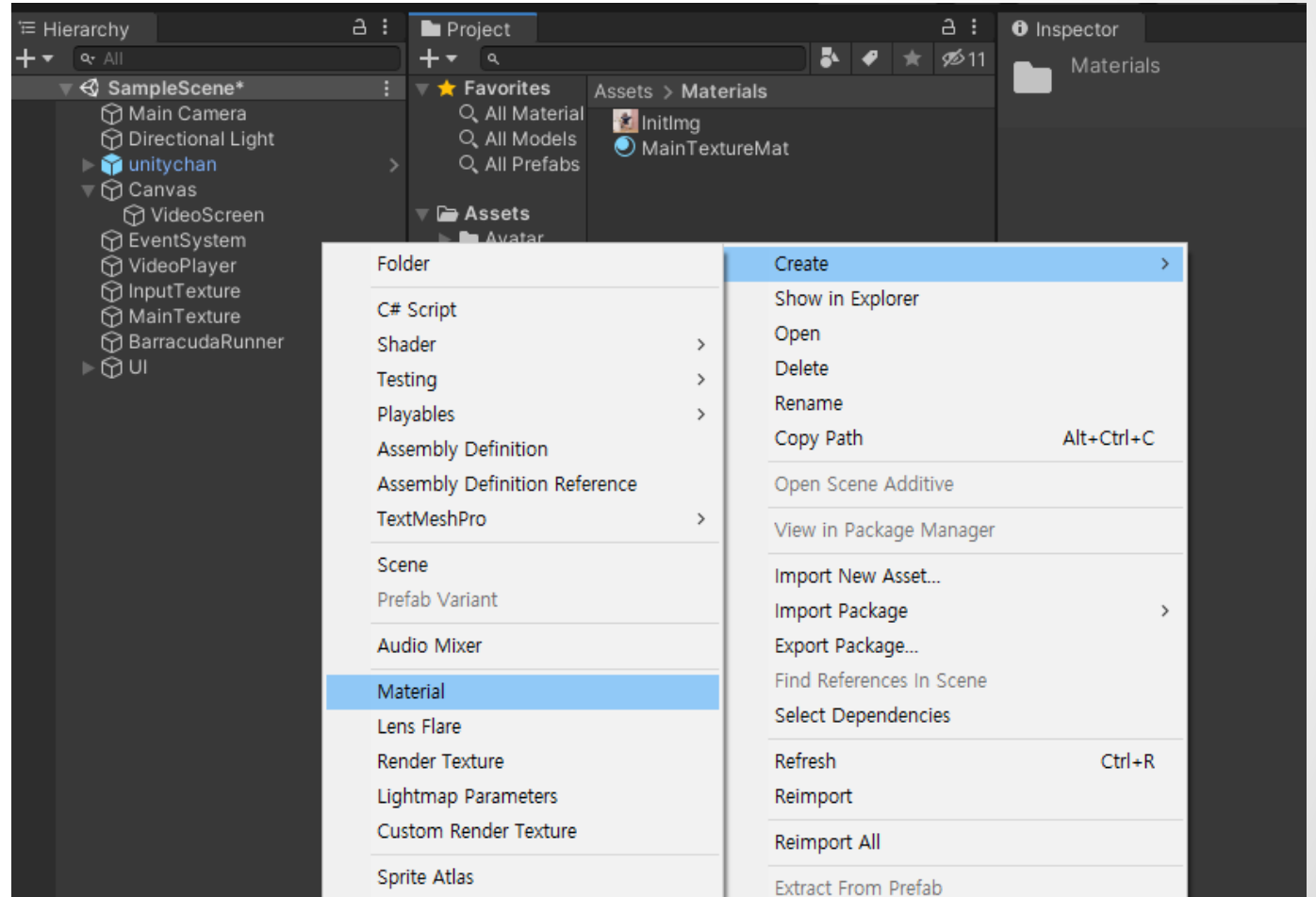
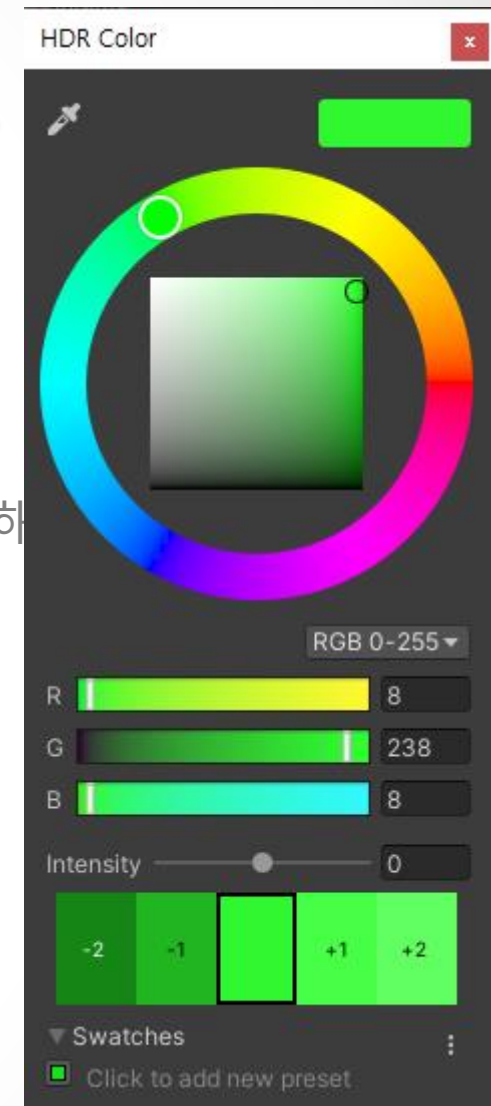
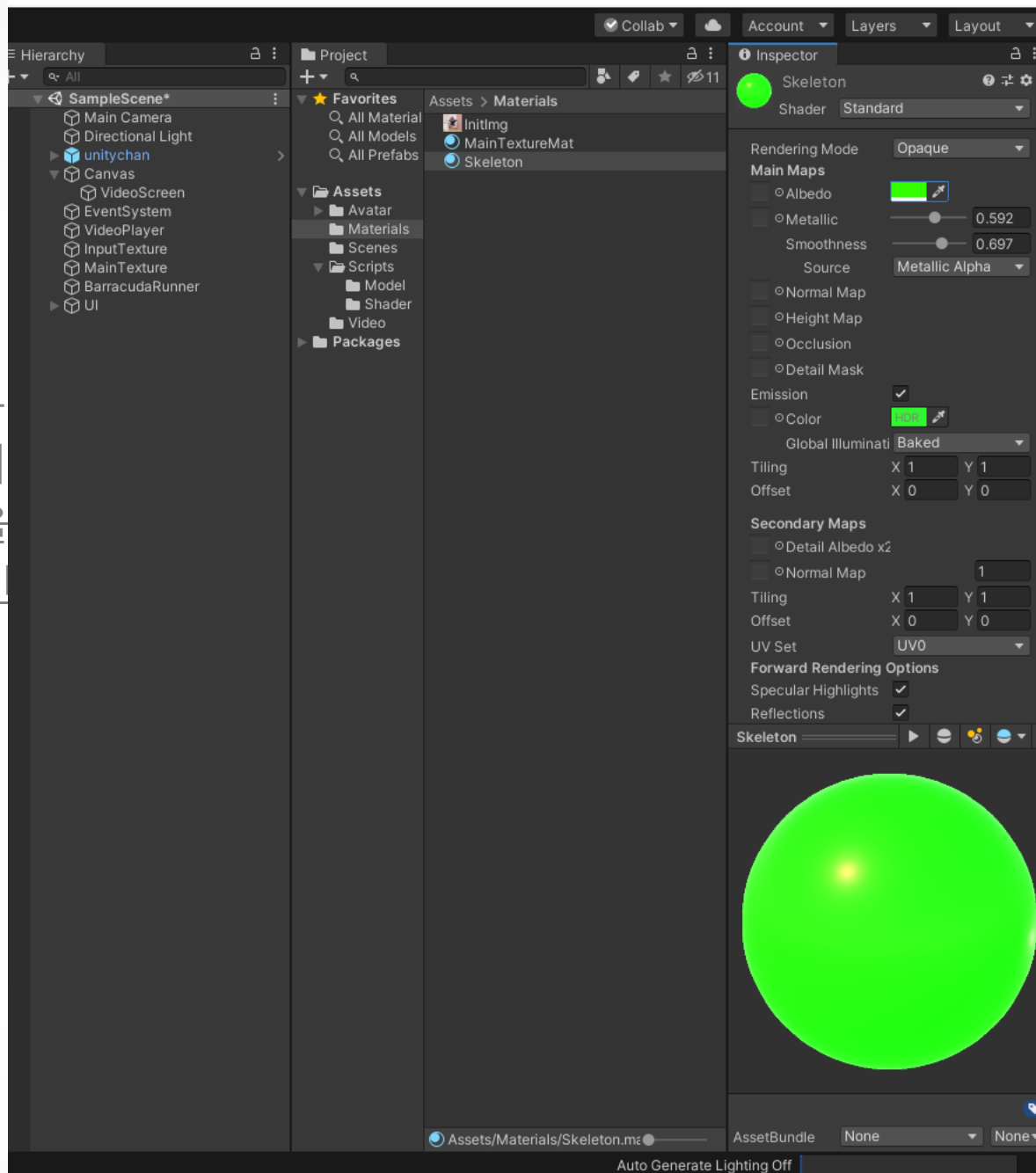
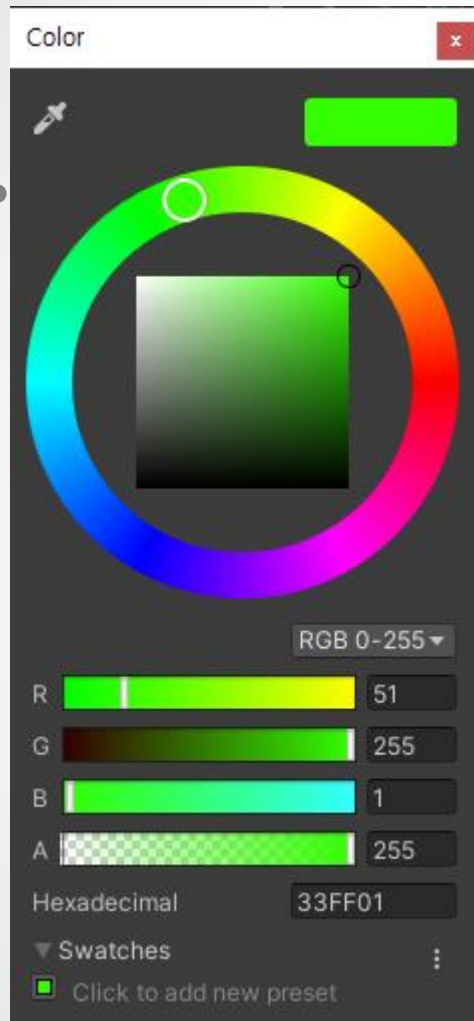


Figure 3. Example network architectures for ImageNet. **Left:** the VGG-19 model [41] (19.6 billion FLOPs) as a reference. **Middle:** a plain network with 34 parameter layers (3.6 billion FLOPs). **Right:** a residual network with 34 parameter layers (3.6 billion FLOPs). The dotted shortcuts increase dimensions. **Table 1** shows more details and other variants.

미니 제페토-오픈포즈

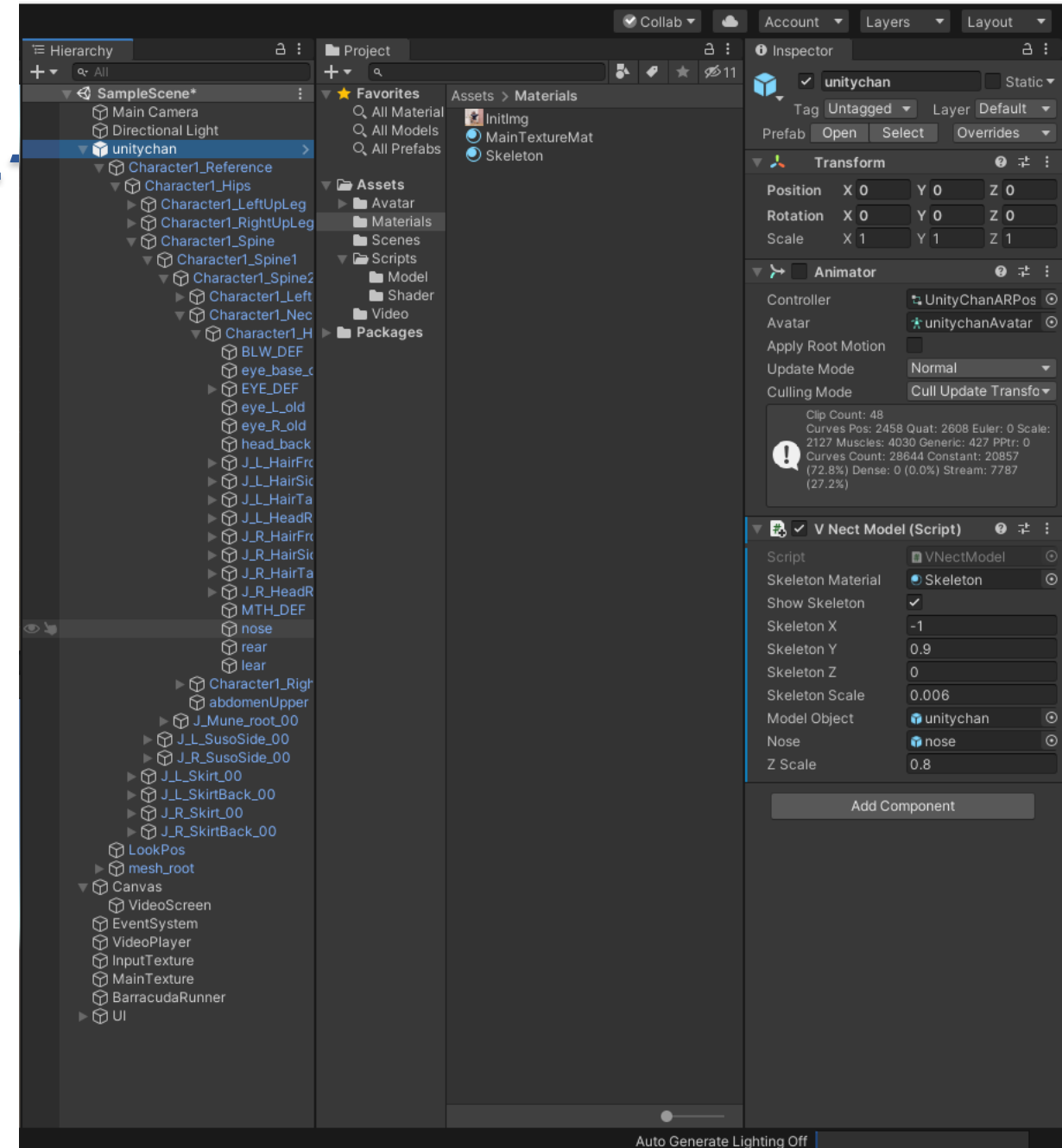
- 스켈레톤을 표시할
매тери얼을 생성
- Skeleton으로 지정





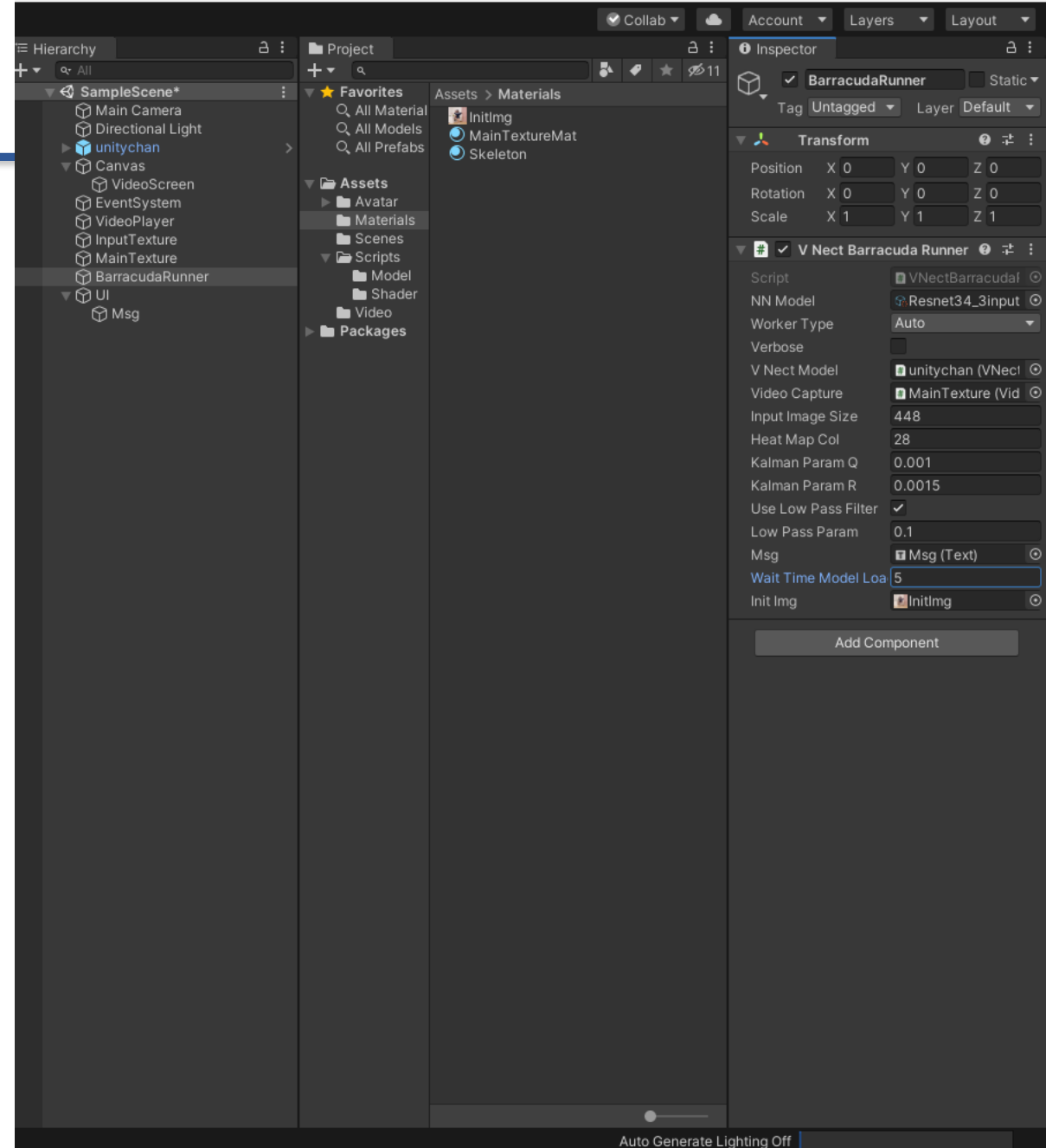
미니 제페토

- 다음과 같이 유니티짱에 VNectModel 설정하기!
- <https://drive.google.com/file/d/1SuGMZGd09ldwT6nZLAU0rl0JN5jaa9F/view?usp=sharing>



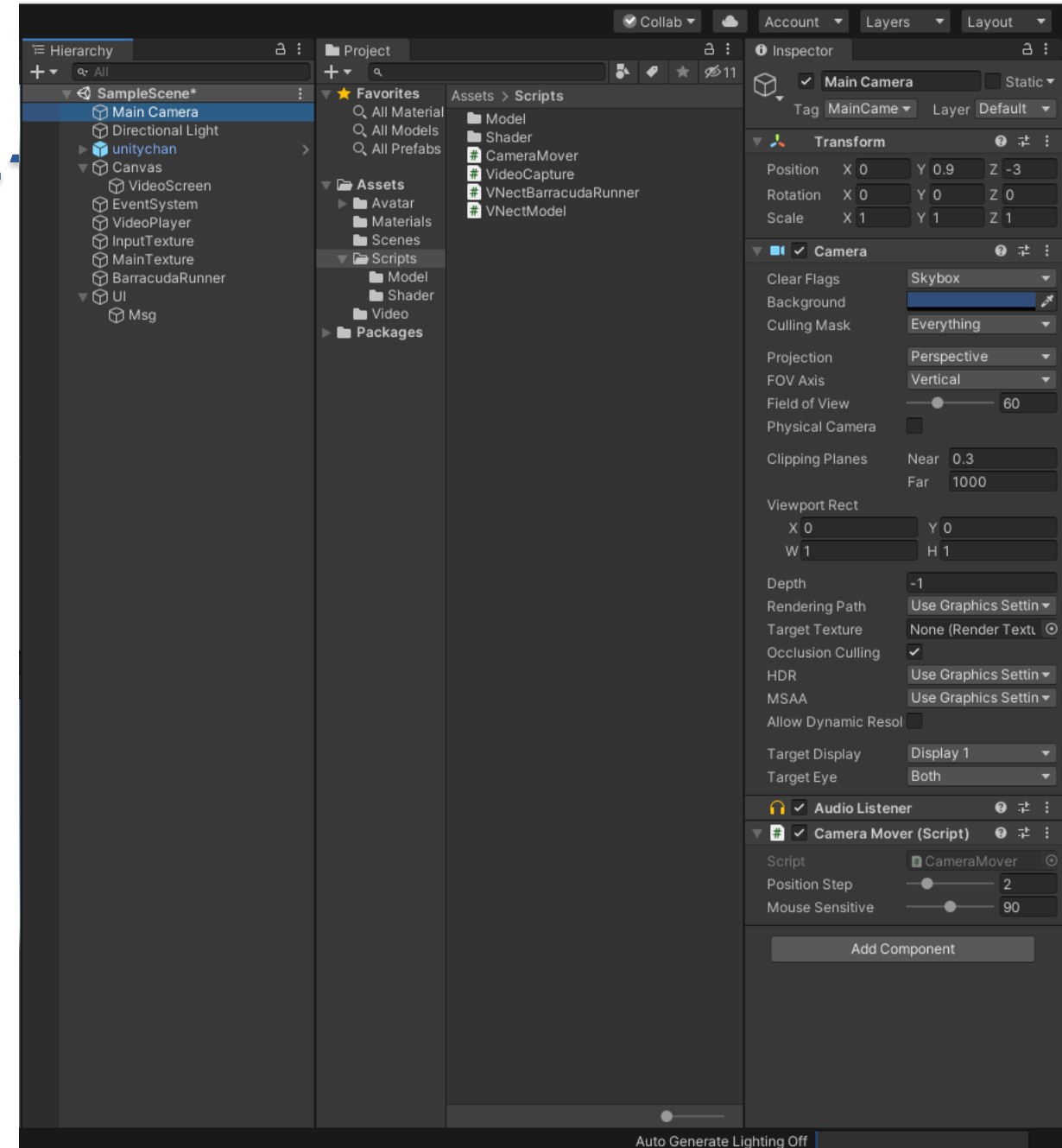
미니 제페토

- BarracudaRunner
빈게임객체 추가후
VNectBarracudaRunner
추가후
VNectBarracudaRunner
.cs 파일 추가후 다음 과
같이 변수 설정
- https://drive.google.com/file/d/1Pi6yBztRF5FRKP2m2Vqs94QVE_ILvBI6/view?usp=sharing



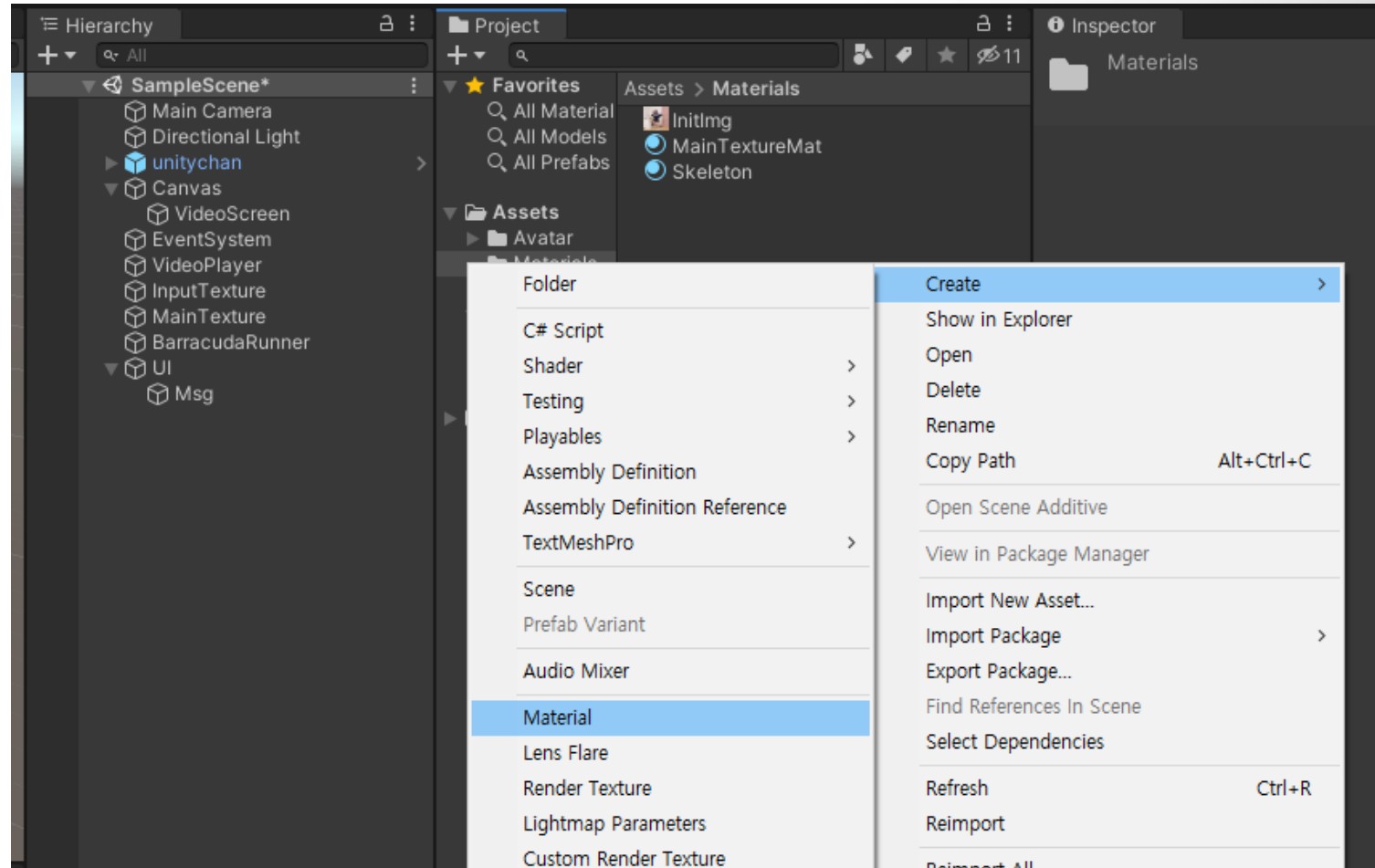
미니 제페토

- WSAD 로 카메라 화면크기를 조정가능한 CameraMover 추가
- <https://drive.google.com/file/d/1FVQQQfmMSg9V1Qqi88HDRt3u6g6tQHU7/view?usp=sharing>



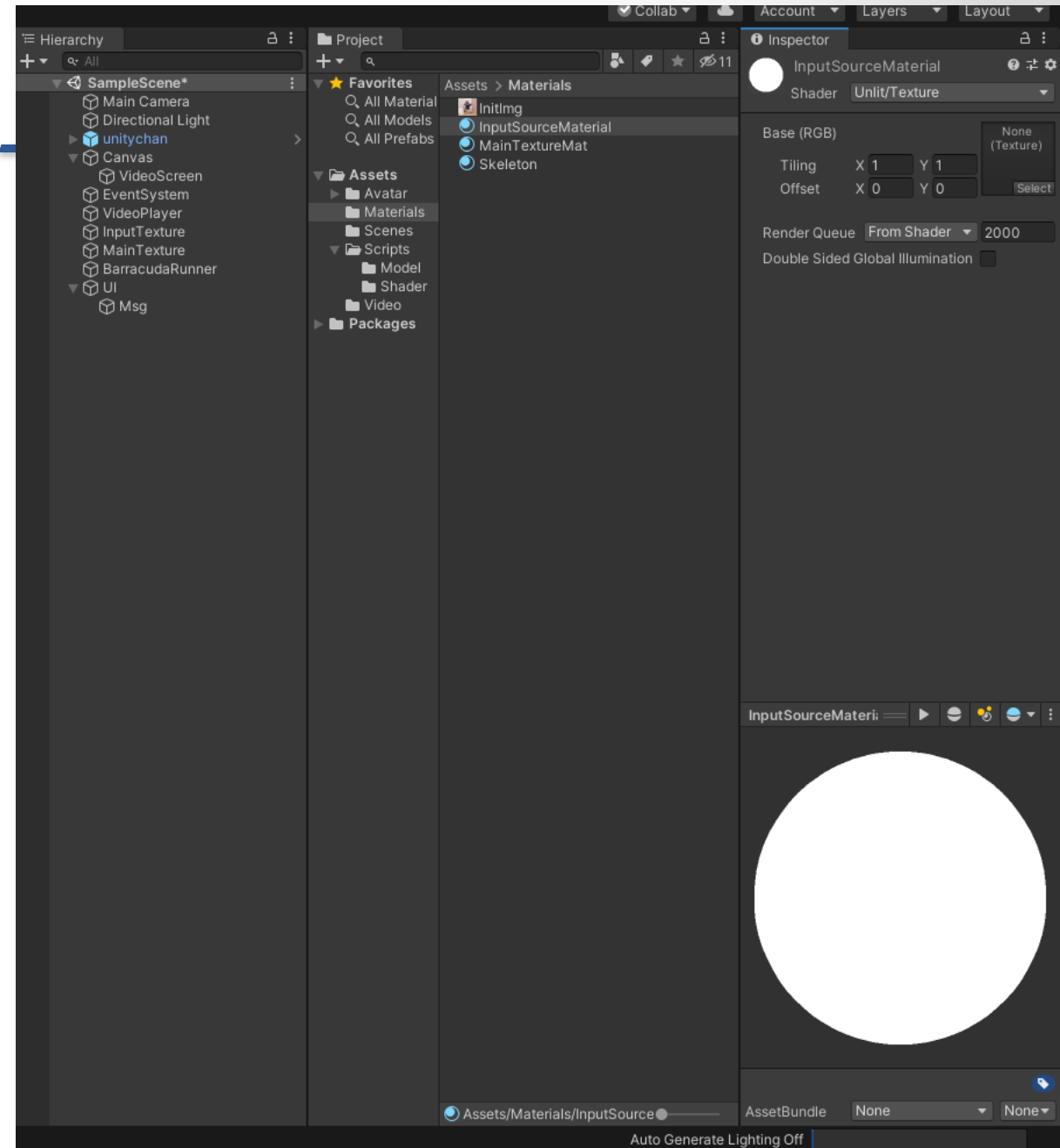
미니 제페토-오픈포즈

- InputTexture.cs 용
매터리얼 생성



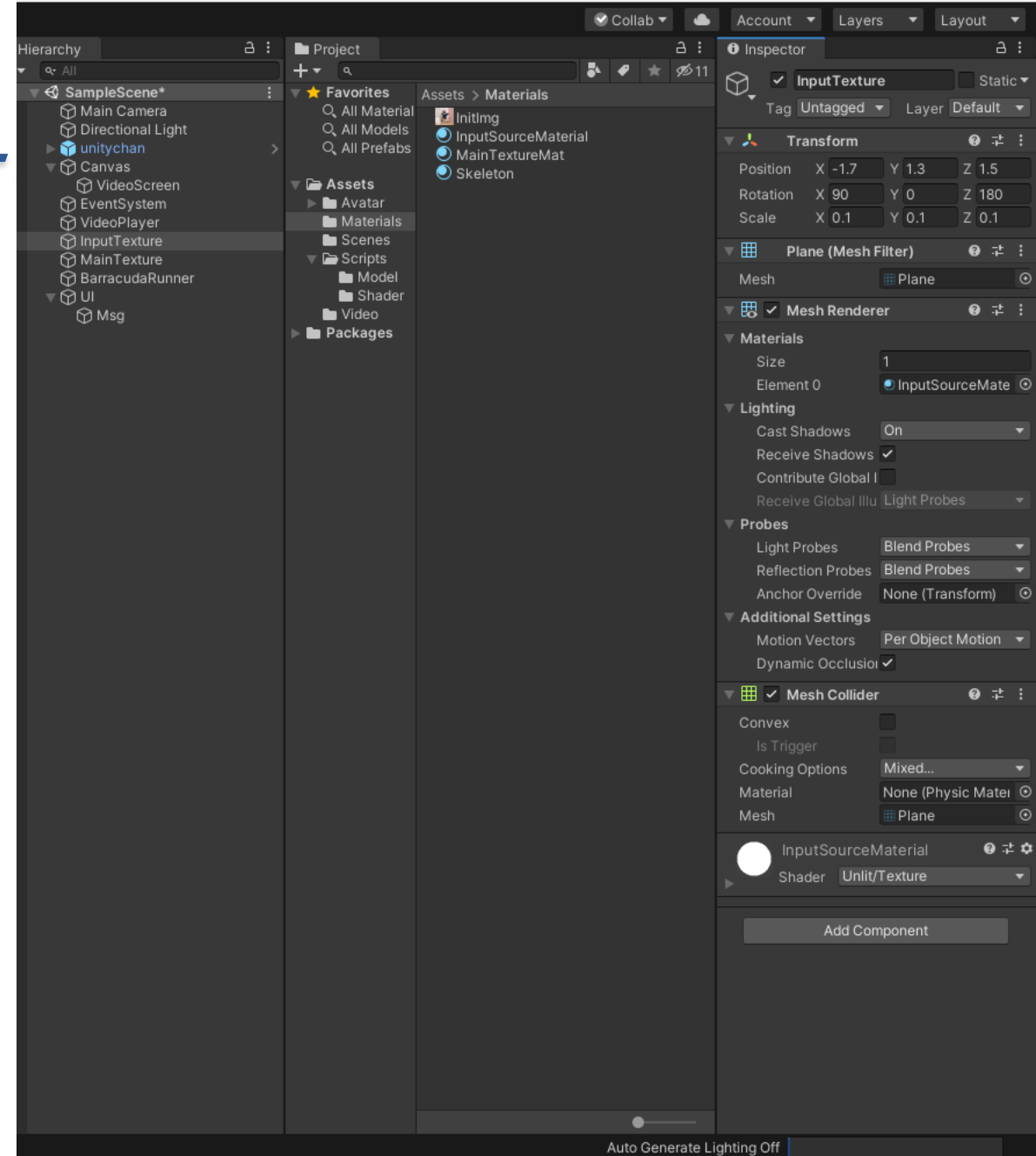
미니 제페토

- 매터리얼을 Unlit/Texture 타입으로 변환하기



미니 제페토-

- 인풋텍스처에 매터리얼 할당



미니 제페토-오픈포즈

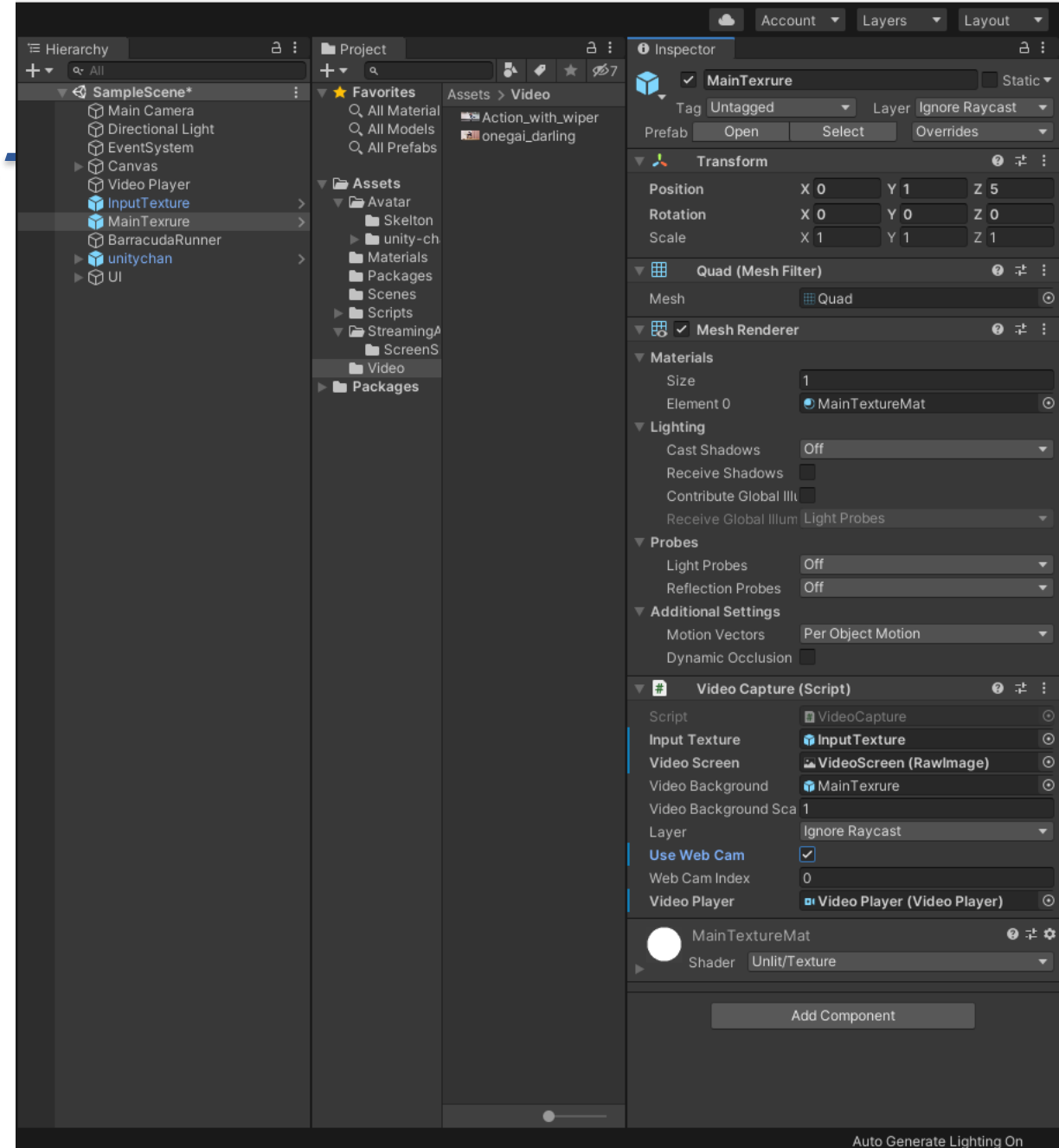
- 결과 테스트해보기!



Thanks to <https://github.com/digital-standard/ThreeDPoseUnityBarrauda>

미니 제페토

- 웹캠으로 하려면?
- 메인텍스처의 Video Capture 에
- Use WebCam을 활성화!



미니 제페토-오픈포즈

- 설정을 하면서 버그가 있는 경우에는 제대로 되지 않는다. 집에 GPU 성능이 떨어지면 최소 (1060 이나 970..) 가 안되면 CPU 모드에서는 에러남
- GPU 모드도 테스트 하다보면 메모리 부족으로 에러가날 가능성이 있음!
- 다음링크에서 프로젝트 테스트를 해보고 활용방안을 고민해보자!
- <https://drive.google.com/file/d/1Cp1vcd4k5kfJWagE7fh8CfHq-EGCKgda/view?usp=sharing> (잘되는 버전)
- https://drive.google.com/file/d/1IUmQQ3-IQGsNzg_fYXVgvJwVKqOyKYBu/view?usp=sharing (스켈레톤 트랙킹이 좀 엉성한 버전)

미니 제페토-오픈포즈

- 궁극적으로는 이렇게 될 수 있음? (연구적인 도전이 필요)

