

# 2D 데이터를 사용한 신체 측정 AI

AI model: Conv\_BoDiEs

# 목차

1. AI 모델 Architecture
2. 학습 데이터셋 (SMPL)
3. 결과
  - 학습결과
  - 시험 데이터
4. 결과 분석
  - 정확도 비교 (논문 vs 실제 구현)
5. 데이터셋 문제점
6. 진행 방향
7. 부록

# AI 모델 Architecture

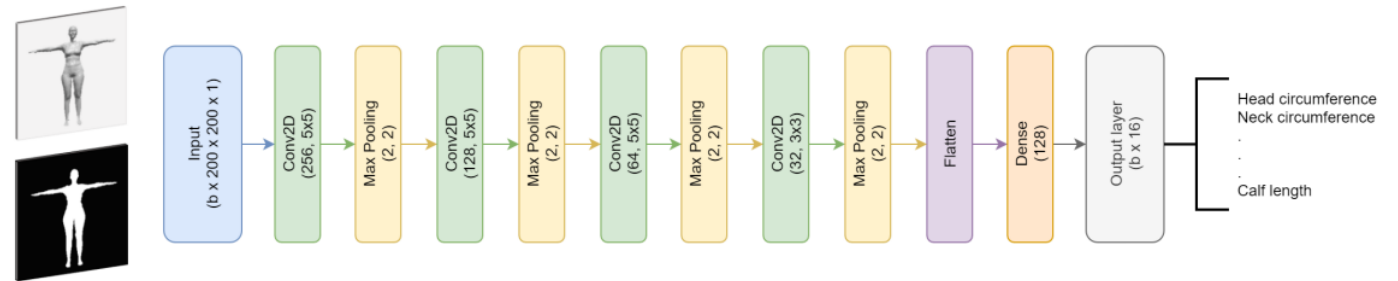
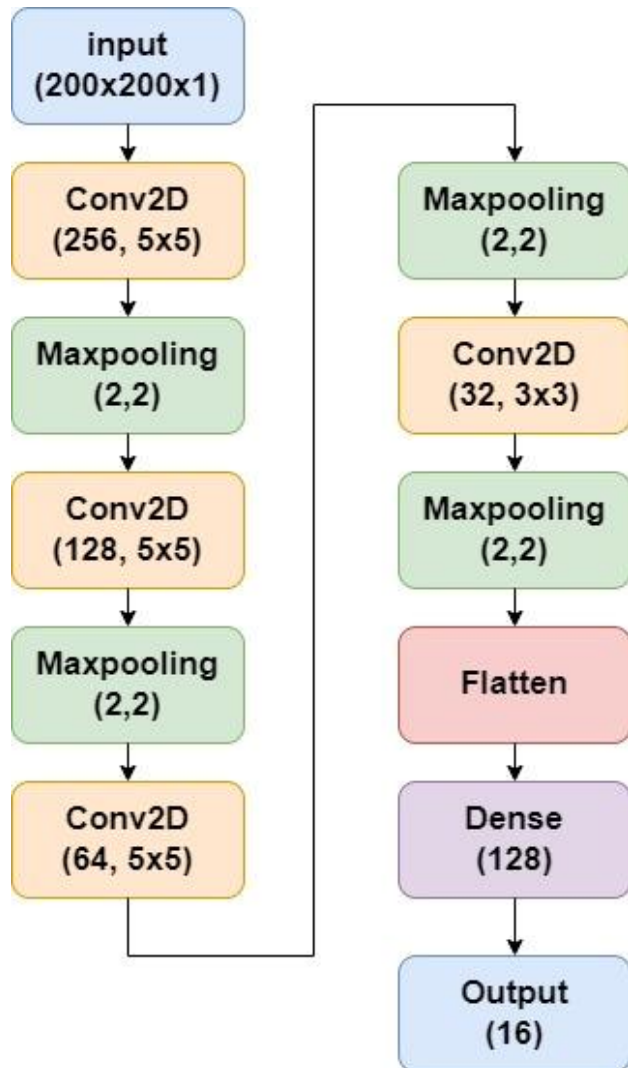


Figure 2: The architecture of Convolutional Body Dimensions Estimation (Conv-BoDiEs) network. The model takes a single  $200 \times 200$  gray-scale or binary image as input, and returns 16 estimated body measurements on the output.

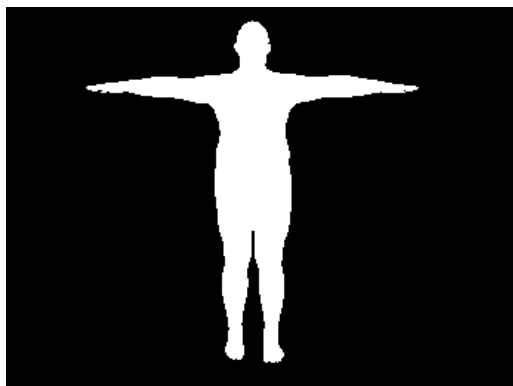
Škorvánková, D., Riecický, A., & Madaras, M. (2021). Automatic Estimation of Anthropometric Human Body Measurements. ArXiv, abs/2112.11992.

# 학습 데이터셋 (SMPL)

## 1. 2D SMPL capture image data



원천 데이터



이진(binary) 데이터

5만개 데이터

학습: 4만

시험: 1만

원천 데이터를 이진 데이터로 변환하여 학습에 사용

## 2. Annotation

- [bodymeasure\\_m.csv](#)
- bodymeasure\_f.csv

# AI 모델, Conv\_BoDiEs, 학습

- 학습 설정

1. 학습률: 0.0004

2. 옵티마이저: Adam

3. 손실함수: MAE  $\rightarrow$  nn.L1Loss()  $L_1 = \sum_{i=1}^n |y_i - f(x_i)|$

4. Epoch: 100 (논문: 300)

5. Early stop: patience = 10

# 결과 - 시험 데이터

- 사전 분할된 test 데이터로 시험

Body Part	Actual_1	Prediction_1	Error_1	Actual_2	Prediction_2	Error_2	Actual_3	Prediction_3	Error_3
chest circ	92.56114	90.90781	1.65333	96.68453	96.82317	0.138645	94.44597	94.89082	0.44485
waist circ	78.91771	80.03678	1.11907	90.76987	91.44498	0.675114	82.13162	81.73462	0.397
pelvis circ	99.459	98.88628	0.57272	95.02447	95.84969	0.825216	93.33086	94.53093	1.20007
neck circ	36.72964	37.41765	0.688013	40.83798	40.4717	0.366277	36.61607	36.937	0.320938
bicep circ	27.05763	26.9037	0.153936	27.21626	27.48826	0.272005	27.44896	26.44713	1.001829
thigh circ	49.95187	50.51559	0.563724	46.41526	48.94615	2.530884	49.07219	49.34551	0.273319
knee circ	37.78233	37.83318	0.050857	34.80535	35.08752	0.282174	34.84052	35.45219	0.611671
arm length	54.51583	55.03803	0.522206	49.99922	49.93092	0.068295	49.22731	49.76991	0.542603
leg length	85.64822	84.63212	1.0161	74.4446	75.06903	0.62443	76.00626	74.89546	1.110796
calf length	44.32321	44.38606	0.06285	38.47254	39.09116	0.618626	39.85095	39.25908	0.591869
head circ	56.7548	57.43687	0.682071	57.10639	56.86971	0.236685	56.50057	55.37759	1.122975
wrist circ	16.52233	16.80788	0.285551	15.27681	15.56934	0.292527	15.31129	15.84826	0.53697
arm span	186.2844	186.8365	0.55212	171.633	172.137	0.50402	173.0026	173.1678	0.16519
shoulders width	37.7856	37.4872	0.298405	37.3901	37.04918	0.340917	37.332	36.81968	0.512314
torso length	52.676	52.98167	0.305664	49.35629	48.71412	0.64217	49.8216	50.06402	0.24242
inner leg	80.94321	78.46985	2.47336	70.5033	69.30679	1.196506	72.1964	69.57844	2.61796

# 결과 비교

Body measurement	MAE (mm)		
	Conv-BoDiEs	PC-BoDiEs	
	G	B	
Head circumference	8.38	16.22	8.06
Neck circumference	8.82	17.39	9.07
Shoulder-to-shoulder	7.54	12.41	8.21
Arm span	5.32	7.45	6.95
Shoulder-to-wrist	3.90	6.00	5.18
Torso length	6.51	10.13	7.85
Bicep circumference	4.60	6.66	5.79
Wrist circumference	2.23	3.28	2.48
Chest circumference	2.57	5.24	3.29
Waist circumference	1.65	3.11	2.29
Pelvis circumference	3.51	4.92	5.11
Leg length	2.65	3.69	3.48
Inner leg length	4.16	5.80	2.76
Thigh circumference	2.46	3.31	2.80
Knee circumference	2.76	5.47	3.45
Calf length	7.27	10.56	7.90
Mean	<b>4.64</b>	7.60	4.95

논문 결과표

Body Part	MAE(cm)
chest circ	1.489289
waist circ	1.553101
pelvis circ	1.207666
neck circ	0.715191
bicep circ	0.523846
thigh circ	0.969573
knee circ	0.657619
arm length	0.285037
leg length	0.510782
calf length	0.337102
head circ	0.445281
wrist circ	0.321884
arm span	0.645553
shoulders width	0.351935
torso length	0.544121
inner leg	1.00466
MAE(total)	0.722665

test 데이터 결과

# 데이터셋 한계점

## Conv\_BoDiEs 학습 데이터

- 실제 데이터에 적용을 할 때 scale에 대한 정보가 없다.
- 정면의 실루엣 만으로 모델을 학습하기에 앞, 옆면이 없기때문에 한계가 있을 수 있다.

## 상용화된 AI 모델

- 키, 몸무게, 성별에 대한 정보가 있다. Scale에 대한 정보



# 진행방향

1. 아키텍처는 그대로 가져가면서 다른 데이터셋을 사용하여 필요한 데이터들 추가적으로 제공하여 학습

(BODYM dataset -> 앞, 옆면 실제 신체데이터 / 키, 몸무게, 성별 데이터 포함)

데이터 보여주기

2. 실제 취득한 데이터로 결과분석 (segmentation도 포함)

# 부록 - code

Code:

- [Train](#)
- [Test](#)

Programmed: Colab  
GPU: T4 gpu