

研究目的：ホームロボットのための機械学習を用いた動作生成の実現

複数の家庭内作業を実現する
ホームロボットが期待される。

従来までの力学に基づく家庭用品の動作
生成では、モデル化のコストが膨大

機械学習を用いたホームロボットの
動作生成手法の実用化

研究内容：Deep Learning (VAE-GAN + LSTM) による作業動作の生成

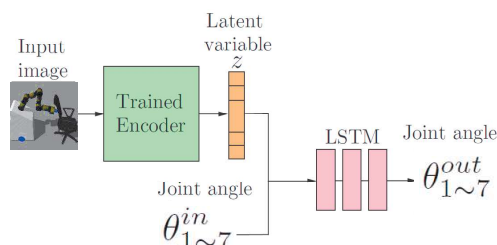
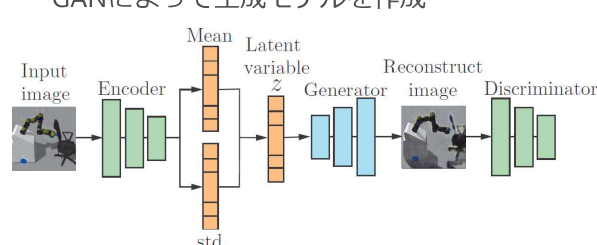
■ Deep Learningの構成

Variational Approaches for Auto-Encoding Generative Adversarial Networks (VAE-GAN)

- 生成モデルの作成のために使用
- VAEによって画像の確率分布を作成し、GANによって生成モデルを作成

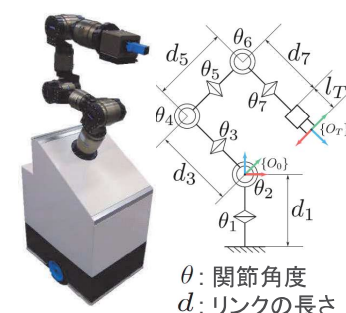
Long short-term memory (LSTM)

- 関節角度を出力させるために使用
- 時系列データの学習が可能
- 次の時間ステップの関節角度を予測



■ ハードウェア構成

7自由度モバイル
マニピュレータを利用



■ Deep Learningによるネットワーク構造

Input data

デモンストレーションに
より取得したデータ

Image

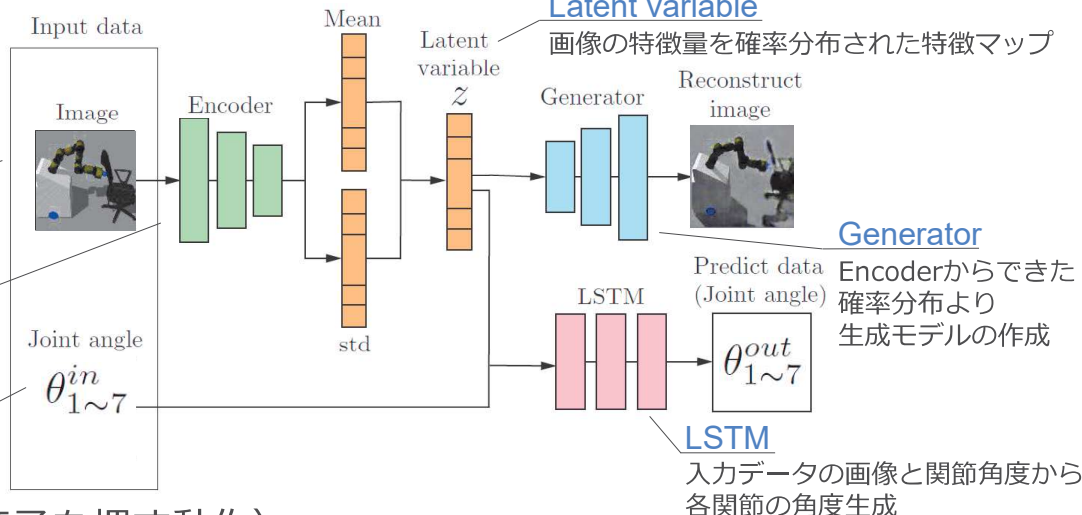
KinectV2により撮影
128×128のRGB画像

Encoder

入力画像の特徴量を圧縮し、
潜在変数に確率分布の作成

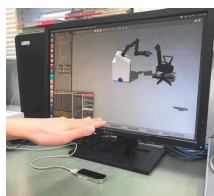
Joint angle

7自由度マニピュレータの
各関節の角度データ



■ 動作生成の検証 (椅子を押す動作)

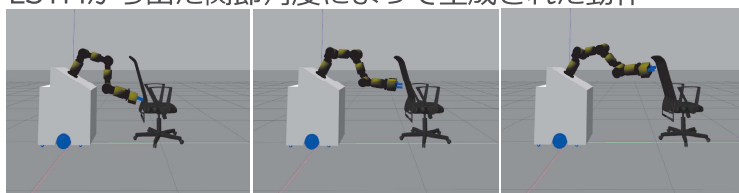
■ 動作の教示方法



- Leap Motionにより
ロボットアームを遠隔操作
- KinectV2により
ロボットアーム、対象物を
画像データとして記録

■ 動作の生成

LSTMから出た関節角度によって生成された動作



研究成果：深層学習による動作生成手法を動力学シミュレータ上で実現

- 得られた成果：動力学シミュレータ上でVAE-GAN+LSTMを用い、ホームロボットによる椅子の押し動作を実現した。
- 期待される成果：ホームロボットの動作を生成する際に、常にモデルベースな動作生成手法を利用するのではなく、人間の作業デモンストレーションを活用することができ、作業に合わせたより生成コストの低い動作生成が可能になる。
- 今後の課題：実際のホームロボットに適応するための動作生成と検証。特に拘束や力・トルク条件の十分な考慮が必要。