平面への射影を用いた類似動作の認識

平田 敏也

平成14年 1月 10日

1　目的

三次元時系列データである身体動作の認識をパターンマッチングにより実現する．マッチングには連続 DP が有効であるが, 計算コストが大きい．そこで，動作の座標データを波形としてとらえ平面に射影することで低次元化し，計算コストを小さくしたい．

2　現在の状況

射影の方法及びそれによって得られる結果について述べる．

2.1　射影

図1のような三次元曲線 V_iV_j について，

1. 始点 V_i から終点 V_j へ軸 A をとり，軸 A に垂直な平面 P を考える．
2. 軸 A の単位ベクトル $\overrightarrow{a}$ を求め，曲線 V_iV_j 上の各点 $V_s\,(s=i,\cdots,j)$ の軸 A に対する座標 C_s を，$V_iV_s \cdot \overrightarrow{a}$ より得る．
3. 平面 P 上の点 V_s の射影を v_s として，V_i と v_s との距離 d を下の式より計算する．

$$d^2 = V_iV_s^2 - C_s^2$$

これは三次元の物体をある平面で切り取って見ることに等しい（スクリーンにシルエットを映し出すのを考えると分かりやすい）．得られた距離 d は，その平面における始点からの時間毎の変位量を表す．よってこの射影により，三次元座標データが時間, 距離の二次元データに置き換えられる．結果の一例を図2に示す．

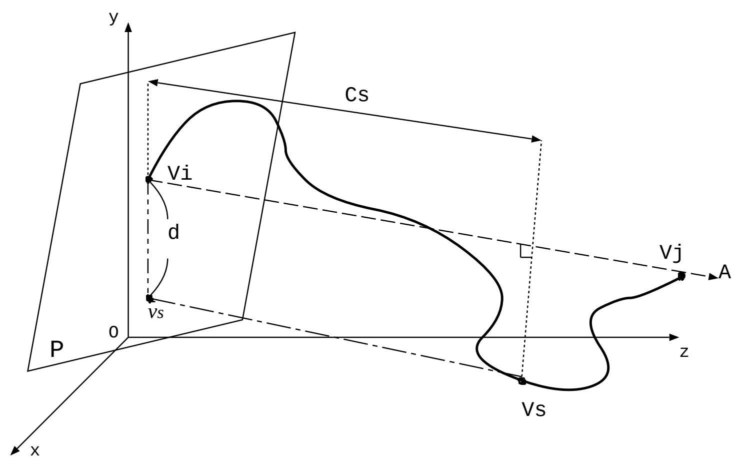

図 1: 三次元曲線の平面への射影

2.2　グループ化

上記のようにして得られた結果について，変位方向が似ているものを以下の通り一まとめにする．
Body={Head,Neck,UpperTorso}
LArms={LCollarBone,LUpArm,LLowArm,LHand}
RArms={RCollarBone,RUpArm,RLowArm,RHand}
LLegs={LThigh,LLowLeg,LFoot}
RLegs={RThigh,RLowLeg,RFoot}
グループ内各値を足し合わせ，それぞれ変位

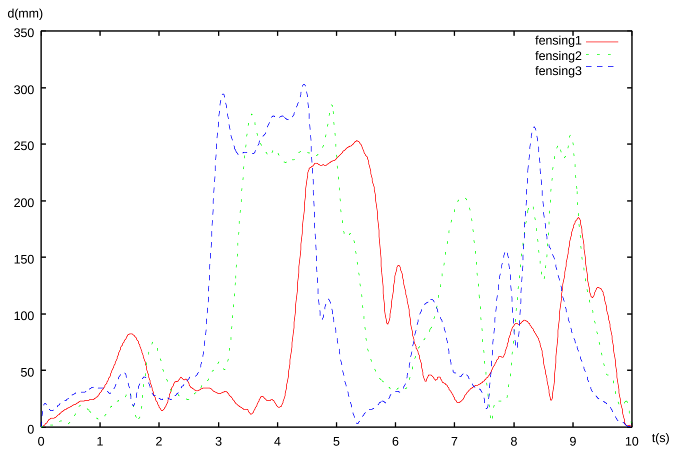

図 2: fensing1,2,3 の RLowLeg に関する結果

量の合計を求める．これにより類似性検索に用いるデータ量の削減が実現される．結果の一例を図 3 に示す．

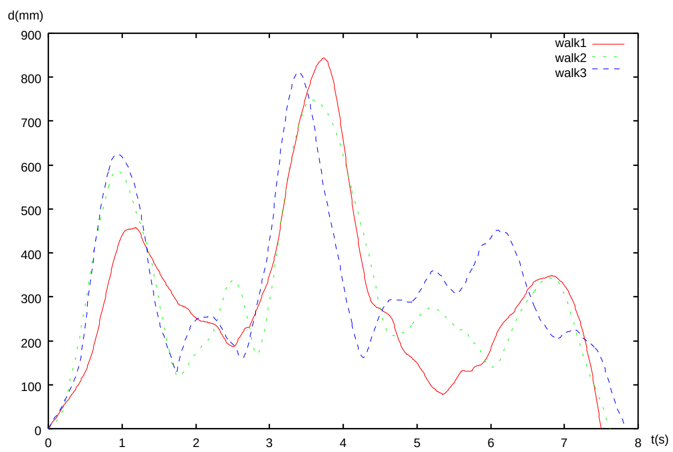

図 3: walk1,2,3 の RArms に関する結果

こうして得られた波形について，標準パターンとの類似度を評価し検索空間を絞り込んでいく．

3 今後の予定

- グループ化はグループ内の各値を足し合わせただけのものなので, 情報の正確さに不安がある．よってグループ化した場合，しなかった場合それぞれの認識の正確さを比較し, グループ化の実用性を検討する．
- この方法だけでは低次元化による情報の欠損が大きく，認識の正確さに欠ける．そこで三次元波形から特徴点を抽出，その点で分割し，動作を部分的にマッチングしていく手法との併用を考える．

参考文献

[1] 大崎 竜太，”身体運動における類似動作の識別”, 神戸大学工学部情報知能工学科卒業論文,(1997).

[2] 嶋田 光臣，”DTW を用いた類似動作検索の遷移グラフによる高速化”，神戸大学工学部情報知能工学科卒業論文,(1998).

[3] Daniel DeMenthon,Vikrant Kobla and David Doermann, ”Video Summerization by Curve Simplification”, Univercity of Maryland College Park,MD 20742-3275,(1999).