

Computer Animation Hw2

105502024 中央大學

郭同益

Introduction/Motivation

在這次的作業中，我們要時做出 FK 跟 time warping，可以藉由 ASF 和 AMC 藉由所提供 function 來推算出整個骨架的旋轉及移動來模擬出跑步及出拳的動作

Fundamentals

Local Coordinate: 每個關節點都有屬於自己的空間和 rotation matrix，若是要將所有點進行整合再一起的話需先訂出一個原點，並依照各點的 parent 和 child 逐步更新位置才可同時顯示在 3D 圖像上

Global Coordinate: 所有關節及 rotation matrix 都描述在同一個空間上

Implementation

FK: 一開始先讀入 root 的相關資料然後用 R_{asf} 跟 R_{amc} 得到 root 的 rotation matrix 然後再用再用 $local_dir$ 和 $length$ 相乘即可以得到骨頭的長度，而 end position 就可以用 start position 加上骨頭長度得知。下一個點的

起始位置則是其 parent 的 end position，而在之後的點 rotation 需要考慮前面點的 rotation matrix，因為 rotation matrix 為 local coordinate，所以為了讓每個點都可以是 3D 座標下呈現需要轉換到 global 上，而之所以要將 Rasf 進行 transpose 是因為 Rasf 為從 child 指向 parent，但是我是從 root 向外延伸出去，所以其 rotation 要將其取 inverse，而 rotation matrix 的 inverse 就是取 transpose 即可。

Time Warping: 此部分未實做出來。對於此部分有大概的想法是將 frame160 作為一個基準點，其前面要將 time_step 修正成較小，而後面則是調高 time_step，進行 interpolation 的 Angular_vector 轉換為 quaternion，因為 quaternion 做 interpolation 才會要為精準，之後用 slerp 來做 interpolation。而如何選擇 interpolation 的部分，我想是根據後來 frame*time_step 的時間會坐落在原本哪兩個 frame 的區段內，並取用那兩個 frame 做 interpolation。

Result and Discussion

1. Degree to Radian :由於其內容皆是使用 radian，所以要先將角度表現都轉換成 radian 才可以進行運算
2. Time Warping 有部分想法，藉由 hard_constraint_coll 可得知，我們期望接到球的時間點是 1.25，而 frame 是 160，但由於我們原本的

time_step 是 1/120, 由此推敲可知道, 其在 frame=160 是無法接到球,
因此應該將 frame<160 速度速度

Conclusion

在這次的作業中我學習到了 rotation matrix 的使用方法, 也了解到了為何要使用 quaternion 來避免誤差的存在。除此之外也知道如何利用 asf file 跟 amc file 來做出模擬運動。

FK 需要每一個點逐漸地計算而無法一次計算多個點, 因為每個點都是環環相扣, 因此當我從 root 出發就一定得逐漸向外延伸無法隨意跳動順序, 不然會使得骨架位置錯亂。