汉诺塔机器人开题报告

1. 选题

使用机器人来减轻工作的负担是人们创造机器人的最主要目的。但是机器人并不仅仅是那些工业机器人或者家用机器人，它还可以用作娱乐，丰富人们的生活。

我们组想，开发一个机器人去解决类如汉诺塔求解这样的数学问题不是很有意思吗？以这个为思路，我们开始查找资料，开始本次的课题。

1. 设计思路

使用机器人求解汉诺塔。我们考虑之后决定使用机械臂夹取方式完成求解汉诺塔的操作。考虑到对圆片的夹取步骤，我们选用6自由度机械臂。

首先是定位问题，使用红外测距传感器定位汉诺塔的位置。但是汉诺塔有三个塔针，这意味着不仅要考虑汉诺塔中心的距离还要考虑汉诺塔摆放的角度，如果可以当然是垂直摆放最为方便，但是如果人为使之垂直的话就没什么意思了。综合考虑，我们决定去掉这一问题，直接固定汉诺塔的位置和角度。专心于对机械手的操作。

为了方便之后的操作，除了将汉诺塔的位置信息（即三个塔针的坐标、塔针的高度）告诉机械臂，还要将圆片的大小规格（原片半径、厚度）作为已知条件。以一个3层汉诺塔为例，求解汉诺塔的操作一共为2^3-1=7次，而每一步又都只是对一个圆片进行从一个塔针移向另一个塔针的操作。针对这一个操作，又可以分为移动至初始塔针上方、向下平移、夹取圆片、向上平移、移动至目的塔针、向下平移、松开圆片、向上平移、复位9小步。

每一步的动作都不难，但是需要注意的是圆片在塔针的高度会随着操作的进行而变化。这里应该采用传感器测量圆片在塔针上的高度位置信息，但我们最初没有这个打算，而是直接计算出对应步骤该圆片在某塔针的高度位置。这虽然简便，但是精度会很低。所幸原片很厚，这点误差不会出现什么大的问题。

上诉的9小步又可以分为3种操作------上下平移、移动至某塔针上方、夹取和放下。机械手末端移动至某塔针的上方比较容易，但是要注意机械手的夹子一定要保持水平，并且夹子的中心应该和塔针中心重合。6自由度不需要全部使用，只需使用3个自由度即可。而上下平移比较难，要让旋转关节实现这样的动作，需要很多努力，对精度要求也很高。

直接按上诉操作是可以实现的，但是这样的盲操会随着步数的增加而出现很大的误差，因为我们只做三层，这个问题并不明显，所以没有考虑反馈。

1. 可能碰到的问题

机器人使用传感器得知自身状态是很有必要的，在我们的课题中，没有这类反馈。对于圆片位置的获取，我们也只是从已知条件里一步步计算出来的。也许考虑使用机器视觉会好的很多。

1. 其他想法

只是看着机械手单调的完成求解汉诺塔的步骤实在单调，这不是我们的目的，为了让可玩性更高，我们会引入手柄操作。但这还是最初的设想，如何使手柄按键对应机械臂的相关运动还是要考虑很久的。