专利申请技术交底书

发明人： 李誠，詹士翰

撰写人及其联系方式(电话/邮箱/微信): 13262500790/hank08tw@sjtu.edu.cn/hank08tw

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **发明名称** | | 强化学习计算阻力电机拋球的最大水平距离 |
| **所属技术领域**  (要求保护的技术方案所属的技术领域) | | 物理模型，强化学习 |
| **关键词** | | 抛球最大水平距离，深度学习，阻力电机 |
| **背景技术**  背景技术部分应当写明对发明或者实用新型的理解、检索、审查有用的背景技术，并且引证反映这些背景技术的文件。尤其要引证包含发明或者实用新型专利申请最接近的现有技术文件。此外，还要客观地指出背景技术中存在的问题和缺点，但是，仅限于涉及由发明或者实用新型的技术方案所解决的问题和缺点。在可能的情况下，说明存在这种问题和缺点的原因以及解决这些问题时曾经遇到的困难。 | | 在现实中，电机如果要抛射物体，在电机提供力矩跟电机不提供力矩时产生的阻力是不同的，提供力矩时电机的阻力大，不提供力矩时电机的阻力小．在这么复杂的情况中，求出最大的水平抛射距离相当困难．专利…首次使用强化学习算法来解决一個物理问题：有一个电机透过硬木棒连接着另一个电机，另一个电机透过硬木棒连接着小球，两个电机在转动和静止时的阻力系数皆不同，且皆可以360度转动，求小球能抛出的最大水平距离．有别于以往纯物理假设和计算．我们使用一个神经网路来拟合在连续状态（角度及角速度）的奖励函数，然后通过不断更新奖励函数及不断尝试不同的抛射路径来找到最大的水平抛射距离．  有阻力电机的抛球问题在很多领域都有重要应用，在运动方面，棒球选手投球，手就像是有阻力的电机．在工业界，许多大型机械都可能会使用大型电机对物体进行抛射．在教育界，可以融入学生教育课程，可视化教学能让学生更喜欢并了解物理。如果能准确球出有阻力电机抛射的水平最大距离及过程，在各个方面都有很广泛的应用，具有实用价值． |
| **发明的详细内容** | **此项专利申请所要解决的技术问题**  （针对现有技术中存在的缺陷和不足,用正面的、尽可能简洁的语言客观而有根据地反映发明或者实用新型要解决的技术问题，也可以进一步说明其效果，但是描述语言不得采用广告式的宣传用语） | 1. 假设我们现在有一个电机透过硬木棒连接另一個電機，另一個電機透過硬木棒連接著小球，电机在提供力矩和不提供力矩时有不同的阻力．透过强化学习的学习能力进行建模，计算出小球抛射的最大水平距离及怎么抛出最大水平距离（电机在不同时间点提供的力矩方向与大小）．  2. 对小球抛射出最大水平距离的过程进行可视化，生成.svg动划．  3. 用强化学习算法对不可解的问题得到近似最优解． |
| **此项专利申请的技术方案简介**（进行概括，简要描述核心发明点。） | 1. 首次使用强化学习来计算有阻力电机抛射球体的最大距离及过程，有别于以往纯物理的假设与计算．  2. 生成抛球最大路径的.svg动划，可以直接看到小球抛射的过程与在现实中模拟最大抛射路径． |
| **此项专利申请的具体详细的一种或多种实施方式**（如有附图，请结合附图详细说明，并请区分哪些步骤或部件是实现方案所必不可少的，哪些步骤或部件是可选的以及可替换的方案有哪些） | 本发明的流程如图1所示    输入变量：如小球重量，阻力系数大小，电机力矩大小    训练模型：利用强化学习算法，连续更新奖励函数（神经网路）以及尝试新的抛射路径．    输出：输出最大距离和路径：保存输出抛球的最大距离，并将抛球路径做成.svg动划  成.svg動畫  图 1  一，输入变量  先将所有有阻力电机抛射小球的相关变量输入模型，包括：电机能提供的最大力矩，重力大小，.svg动划时间间隔，硬木棒长度，球的重量，电机有力矩时的阻力系数，及电机没有力矩时的阻力系数．  二，训练模型  我们使用强化学习算法来学习给定这些变量，怎么抛才能得到最远的水平距离．我们使用神经网路来拟合奖励函数，每经过一个回合更新一次神经网路并且尝试一次新的抛射路径．最后保存最大的抛射路径和距离．  三，输出最大距离和路径  输出最大的抛射距离，并将抛射的过程制作成.svg动划 |
| **附图说明** |  |
| **此项专利申请的发明点与以往技术相比的不同点** | 以往在解决有阻力电机抛射最大路径问题是纯物理问题，大多是透过纯物理计算推导来解决．此项专利首次使用深度学习应用在有阻力电机抛体最大路径上，达到精确的效果． |
| **此项专利申请与以往技术相比的有益效果** | 1. 利用强化学习构造奖励函数，同时依据奖励函数来计算最大的抛射路径及过程． 2. 由于奖励函数的定义域（电机的角度及角速度）是连续的，我们使用神经网路来拟合这个函数，让此项算法有很高的精确度． |
| **用户使用场景** （用户是怎样利用本方案的核心发明点来解决他们遇到的实际问题的?讲使用本技术的故事，并把核心技术应用在故事中。） | | 1. 本产品可以结合在物理课程教学中，给学生做展示． |
| **此专利申请在哪些产品中会被应用** | | 课程教学，展示 |
| **如何检测此项专利申请在实际产品中被使用** | | 1, 产品中是否采用了強化學習的算法來學習電機力矩大小及方向控制來達到最大的拋射距離．   1. 产品中是否利用相似的网络结构來擬合獎勵函數． |
| **补充材料**  （例如：技术术语的解释，相应申请的论文原文，或者，有助于方案理解的其他资料） | | 无 |