

实验目的：探究用户运动行为与交互意图的联系

实验设计：

为了探究用户运动行为与交互意图的联系，区分用户想控制光标交互与不想控制光标的交互意图（Midas Touch）。实验将用户行为分为控制光标移动和调整姿态两部分，即为**控制光标移动**与**调整姿态**两种交互意图。

实验图如图 1 所示，用户的任务目标为从 Start 出发，移动到 Target 结束。交互任务分为了四个阶段：

1：用户从 Start 出发，尽最大努力向 Target 移动。

2：当用户移动受限时（例如腕关节到极限范围），用另一只手按下停止按钮，听到提示音后（停止后，用户行为不再控制光标），用户调整姿态。

3：用户调整好姿态后，用另一只手按下恢复按钮，听到提示音后（恢复光标控制），尽最大努力向 Target 移动。

4：重复步骤 2、3 直到进入 Target 并悬停 1s 为止。

为了**加强用户的交互意图**，我们要求用户**尽快**从 Start 到 Target 的移动任务。

在上述任务的四个阶段中，阶段 1 和阶段 3 为用户交互意图为控制光标靠近/进入 target，阶段 2 的用户交互意图为调整姿态。

实验中让用户自己决定是否调整姿态，这种行为完全由用户发起，能够充分体现用户在任务过程中的意图。

实验安排：

征集 10 名用户，告知用户完全基于姿态进行交互，了解交互设备与交互任务。为了消除随机性，采用拉丁方设计。每名用户需要执行自左向右和自右向左 2 个交互任务，每个交互任务执行 3 个 block，每个 block 执行 10 轮。共采集用户 $10 \times 2 \times 3 \times 10 = 600$ 条数据，每条数据保存了用于分割用户行为的时间戳，得到不同标签的数据，从每条数据中根据用户操作过程划分出不同交互意图的行为。



图 1 交互任务界面图

用户填写问卷：年龄、性别、惯用手和使用空中手势交互的频率

实验任务：

用户需要从起始点(Start)向终点(Target)移动，用户无法一次性从 Start

移动到 Target, 需要按下暂停按钮去调整姿态 (此阶段不进行坐标控制), 调整姿态后, 用户按下恢复按钮 (此阶段恢复映射), 用户再将光标移动到 Target 中悬停 1s 后任务完成, 本轮任务结束。过程中用户认为本轮交互太过困难时, 可以随时告知研究人员, 放弃本轮任务。

用户开始时听到声音提示, 进入调整时间和结束调整时间会有不同的声音提示, 任务完成后会有弹窗与声音提示。

实验完成后进入访谈环节:

1: 在交互时, 你更关注什么地方? 例如: 光标的位置、Target 圆的位置、自己手的姿态。在调整姿态时, 你更关注什么地方?

(分析交互过程中的思考, 进一步**细分意图内容**)

2: 你认为在控制光标和调整姿态时, 你的手部运动有不一样的地方吗?

(从**参与者**的角度分析两种意图下的运动行为区别)

3: 实验人员重复自己访谈的理解, 并向用户确认+用户补充。总结实验目的, 实验收益。

实验目的: 探究用户的运动行为与交互意图的联系。研究意义: 为平面交互中的MidasTouch问题提出一种解决方案, 未来实现更自然的人机交互。

用户最后补充和问题。

询问是否愿意参加后续实验。

感谢参与实验。

相关研究：

有研究者针对人的意图进行区分，在神经学领域中，有研究者发现用户的动作行为中蕴含交互意图。该研究者设计了抓瓶子实验，试验任务为抓起瓶子后将瓶子的水喝掉、抓起瓶子后将瓶子的水倒掉，两个试验任务都有抓起瓶子这一步骤。通过构建 16 个运动学参数作为特征，进行分类回归树(CART)建模，针对用户从运动开始到抓住瓶子的过程进行分类，认为运动学包含足够的信息以区分意图。

还有研究者扩充了这一实验，从抓取瓶子的运动中预测其意图，将用户任务分为倒掉、喝掉、移动。针对含有用户行为的视频，征集了 18 名参与者观看视频并给出推断，发现参与者判断的准确率为 68%。他们提出的一种主题对抗领域适应(SADA)方法提高了 8.91%的准确率，证明了从用户行为中预测意图是可能的。

本研究探讨用户运动行为与交互意图的联系，在交互运动中分辨出用户是否具有控制光标的意图，为平面交互中的 Midas touch 问题提出一种解决方案。

通过分析用户行为的不同的时间段前 250ms、500ms、750ms 部分。

提取用户行为特征：关节角度、关节角速度、手部加速度方向和加速度值、手掌旋转速度、指间开合角度。通过不同的机器学习模型进行识别，探究识别准确率。