

## ME 370秋季2025 : 项目1

### 项目概述

随着校园生活越来越活跃，对高效递送系统的需求变得越来越重要。从宿舍里的包裹投递，到跨部门的实验室用品配送，再到麦金利医疗中心的药物分发，伊利诺伊大学面临着与全球其他地方相同的挑战——这些挑战正通过医疗机器人、军用机器人和服务机器人得到解决。

为解决这个问题，校园管理部门向ME 370班提出了一个设计挑战：设计一个比例约为1/10的带腿分发机器人的缩放原型，该机器人能够沿走廊移动并按需分发物品。该设计必须展示解耦操作——分发和移动必须能够独立进行。



任务是设计并建造一个分发机器人，该机器人将在建筑物的走廊中移动，存储多个有效载荷，并在受控的时间内按顺序释放它们。团队可以在指定的有效载荷限制（尺寸、重量和物品数量）内自由决定他们的机器人分发什么。

除了满足这些技术要求之外，其目标还包括发现、定义和满足已确定用户案例的要求。这意味着团队必须选择一个现实的环境——比如宿舍包裹递送、实验室用品分配或卫生中心的药物分发——并证明他们的机器人设计满足了所选场景的需求、限制和期望。

为了适应大多数校园的要求，设计应是高效的，使用尽可能少的组件，并优化快速移动和稳定性。

为指导整个流程，本项目将分两个阶段进行：第一阶段——固定式手动

分配与计时机构；第二阶段——电动履带式机器人。

### 项目1-手动分配和计时机构阶段功能要求

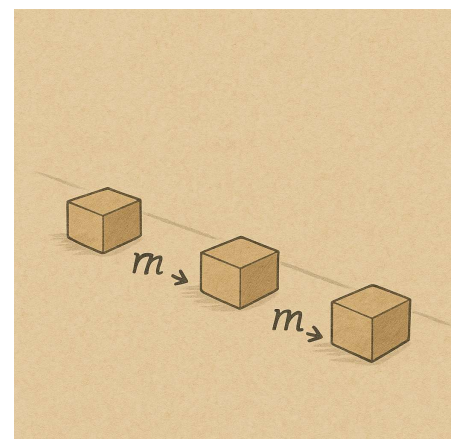
。在每个完整周期（可能对应曲柄的N圈）中，分配机构必须从其存储箱中精确释放一个物体。

分配器应至少容纳5个待分配的物体，每个物体重量不超过25克。

分配器将用手摇，没有其他人

除了在序列开始时加载对象之外的输入。

项目1中的分配机制将被适配到项目2中的机动式腿部机器人，以每2米分配一个物体。



- 。团队必须根据确定的用户组仔细设计和计划其有效载荷。有效载荷和分配机制应有一个主题，以与用户组相一致。

负载分配应稳定（无弹跳），并产生一致的方向。

- 。创造力、美学和以人为中心的设计必须融入项目中。团队将根据功能需求的满足程度、设计的简洁性、主题的创意性以及具体设计选择如何增强或削弱预期用户体验等方面进行评估。

## 物理要求

允许采用重力辅助分配，但必须使用一种机构（连杆、齿轮、凸轮、皮带等）来释放有效载荷。

保持设计轻巧，易于转动，以保持机械动力用于移动。

- 。当与步行器集成时，整个机器人（框架、腿部、机构和存储）必须装进一个标准鞋盒(18×18×30 cm<sup>3</sup>)。

分配器必须是完全机械的（连杆、齿轮、凸轮、皮带等）。要有创意和趣味性！

分配器应采用快速成型材料制造，工艺优良。承载负荷或传递作用力的组件必须采用良好的工程实践（使用紧固件），不得使用胶水或胶带。可使用杰克逊创新工作室提供的工具或基本手工工具。回收材料或废料（电线、木材、锡罐、亚克力等）均可接受，但所有发现的物品都必须记录在费用报告中。

## 手动设计预算：

每个团队都有一个跟踪预算，金额为50.00美元，用于从Innovation\_\_Studio\_\_（此处）进行内部采购

学生个人购买应尽量减少，并得到指导教师的批准。如果指导教师认定使用学生自己的资金使他们不公平地占了便宜，他们保留权利，可以扣分。

您可以使用免费提供的材料，例如创客空间中为此目的提供的回收废料，但它们的总价值不应超过设计预算的一半，团队必须在演示日或之前通知他们的部门的TA材料的使用。

## 程序

您的目标是创建一个分配机制，该机制后续可适配校园服务机器人。本项目文档的其余部分将为您提供一个框架，帮助您以整体方式学习设计思维的基础知识：

1. 确定一个通用用户组和您的团队感兴趣的用户体验，例如，宿舍的包裹投递、跨部门的实验室用品配送或麦金利健康中心的药物分发。
2. 通过调研、访谈和模拟演练，深入理解目标用户群体的需求与诉求。根据已识别的用户细分群体，具体说明其在操作环境中的设计需求，例如：“医疗分配器必须易于清洁”或“实验室分配器需具备坚固耐用且操作简便的特点”。请参考第二实验课（设计实践）中的人设材料进行具体阐述。
  - 1)交付成果1（实验2：课前作业）：完成设计实验1的课前作业。  
更多详细信息请参见Lab 2手册。此交付必须是个人（而非团队）努力。

3. 明确团队需要设计的目标体验和目标用户群体。在第二阶段实验（设计实验室1）中，使用思维导图整合个人清单。初期头脑风暴时请勿批评队友——那些看似天马行空的创意反而最有价值。随后通过扩展思维导图达成共识，用便利贴快速整理并淘汰方案，直至最终确定方案。交付成果2（第二阶段实验：实验任务书）：整理完整的头脑风暴过程文档。完整材料清单可参考《第二阶段实验手册》获取。
4. 团队协作激发创意。先用纸笔绘制草图记录构思，方便随时分享。若手绘能力不足，推荐参考本站「每日一画」系列视频学习基础技巧。团队需共同选定方案，通过低保真纸板原型制作进行验证。在第三阶段（设计实验室第二期）中，用纸板制作最具潜力或高风险的两个设计方案三维模型，通过实体测试评估可行性后再敲定最终方案。将设计草图转化为实体模型的初衷，是为了通过动手探索、亲身体验和重新审视来完善创意方案，并应对可能遇到的意外挑战。第三项成果（实验三课后作业）：完成设计实验室第二期的课后任务，这将帮助你深入理解原型制作流程及其在解决关键设计问题中的应用价值。完整的材料清单可参考实验三手册获取。
5. 评估最终设计：交付物4：您的团队将在第四次实验课（概念设计评审）期间以批判性会议形式展示您的分发器及其纸板原型。创建一个PowerPoint幻灯片来分享您希望实现的用户体验愿景。完整的演示评分标准将另行提供。如有可能，请带着原型返回用户小组收集反馈，以了解您的设计在多大程度上实现了目标。
6. 创建CAD模型和机构模拟，以验证机械设计。
7. 使用Jackson创新工作室中的设备制作最终原型。

交付成果五：制作最终分配器原型机，并以三张幻灯片演示文稿和一页说明书的形式完成产品推介。说明书应主要通过图片展示分配器的操作流程，避免用文字解释机械运动原理。幻灯片设计需清晰呈现所采用的连杆机构类型及齿轮结构。最终产品不得使用纸板等“低保真”材料制作。最终原型机及三页演示文稿将在第七次实验课（项目一终稿）期间提交评审，完整评分标准将另行提供。演示文稿中需简要展示补充费用报告模板，该报告不计入三张幻灯片中的考核内容。

### 项目组织、时间线和分级

本项目有四个交付物（表1）。交付物的某些细节可能会发生变更，但如有变更将提前通知。交付物的详细信息如下所示。

周	任务	等级
9/1 – 9/5	Deliverables__1_and_2：个人头脑风暴和草图（10%）。团队头脑风暴讨论用户体验和系统需求（15%） 在实验2（设计实验1）期间：构思	实验室2级
9/8 – 9/12	Deliverable__3：初始原型设计和创意活动 在实验3（设计实验2）期间：原型	实验室3级
9/15 – 9/19	Deliverable__4：低保真原型(s)和演示 见第4次实验：概念设计评审	40%
10/6 – 10/10	Deliverable__5：__最终原型和演示 第7实验室：项目1最终版的备注	60%
	Peer__Evaluation__乘数——根据团队成员CATME同行评价，对个人最终项目评分进行调整。在D4和D5之后完成。	