

2019 世界青少年机器人邀请赛
World Adolescent Robot Contest 2019

WRO 常规赛
初中（13~15 岁）组
智慧照明

目录

1. 简介	2
2. 比赛场地	3
3. 比赛任务物品	4
4. 任务物品的初始位置和摆放	5
5. 机器人的任务	6
5.1 任务：收集黑色灯泡并送到垃圾区.....	6
5.2 任务：将智慧灯泡送到不同房间.....	7
5.3 任务：停放机器人.....	7
5.4 罚分（墙壁）	7
6. 记分	7
7. 任务物品的组装	12

1. 简介

长期以来，工程师和开发人员一直致力于创造一个更健康的生活环境，尽可能减少有害排放和能源消耗，目的是尽量减少我们的生态印记，让我们的生活舒适、安全。为此科学家们开发了各种自动操作的系统运用于我们的建筑中。

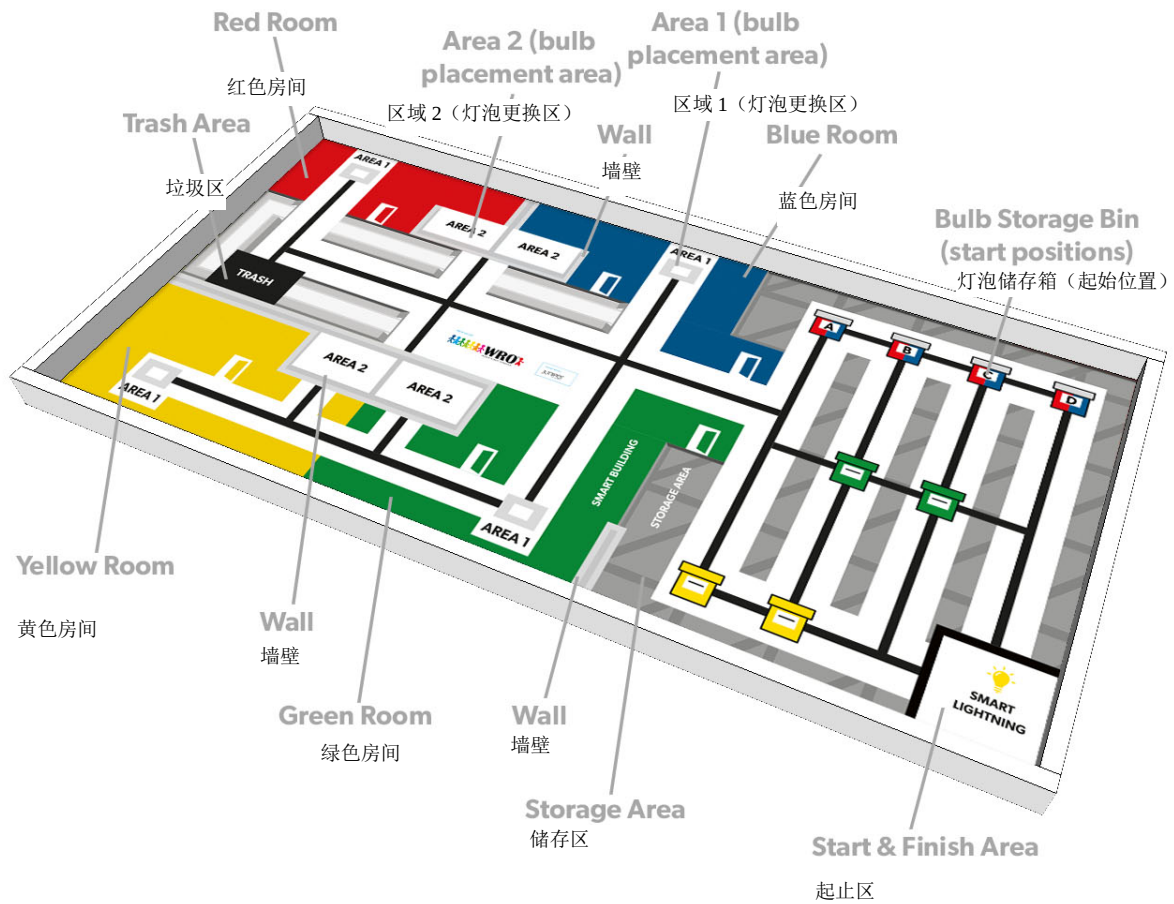
多年来，各行业均创造出无需人工干预的智能系统解决方案。在开发人员不懈努力下，“智慧住宅”应运而生，这种系统可以监控建筑中各种设备和系统的运行状况。

未来，智慧家居将由自主式移动机器人维护和管理。机器人将按照预先编制程序运行。

本届比赛的任务是设计一个用智慧灯泡替换旧灯泡的机器人。机器人要从储存区取出新式智慧灯泡，并把它们送到大楼的不同房间（红、蓝、黄、绿色区域）。然后，机器人要收集旧灯泡，并把它们送到垃圾区。通过这种方式，机器人可以实现建筑物照明系统的现代化，并节约能源。

2. 比赛场地

下图显示了比赛场地的不同区域。



如果场地纸比赛台小，请将起止区对准赛台一角摆放场地纸。

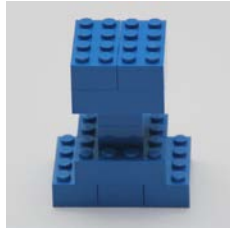
有关赛台和场地纸规格的更多信息，请查看 WRO 常规赛总则中第 4 条。

3. 比赛任务物品

有**10个灯泡**：**2个黑色旧灯泡**和**8个新式智慧灯泡**（蓝、绿、红、黄色）。**注：**每轮比赛中并非所有灯泡都会使用，请参阅下一章了解更多信息。



2个旧灯泡
（黑色）



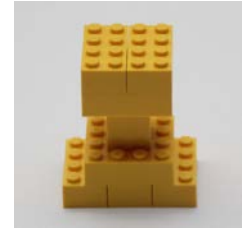
2个智慧灯泡
（蓝色）



2个智慧灯泡
（绿色）



2个智慧灯泡
（红色）

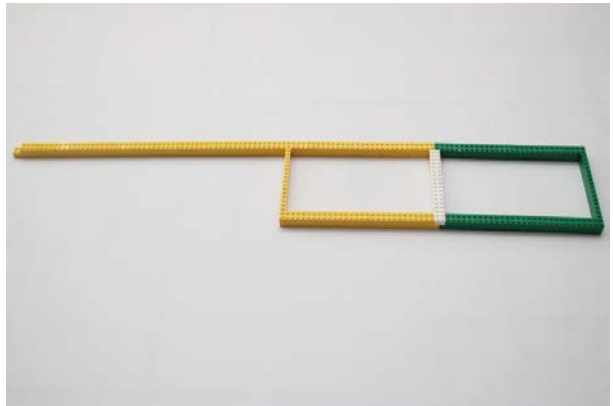


2个智慧灯泡
（黄色）

场地上有3面墙壁。不允许移动或毁坏墙壁。



红色和蓝色房间之间的墙壁



黄色和绿色房间之间的墙壁



绿色房间右侧的墙壁

4. 任务物品的初始位置和摆放

灯泡的初始位置

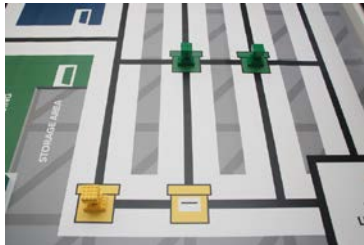
每轮比赛开始时灯泡的位置是随机摆放的。灯泡的摆放按以下步骤完成。

1. 黑色灯泡在绿色或黄色房间中的位置

将两个黄色和两个绿色灯泡放入一个袋子，并随便抽出一个。将黑色灯泡放置在抽中颜色的房间中（例如，如果你抽出一个黄色的灯泡，那么黑色的灯泡将被放置在黄色房间的区域1中）。将其它三个未被抽中的灯泡**随机放置**（例如通过掷硬币）在黄色和绿色的灯泡储存箱上。



黑色灯泡放置在黄色房间的区域1
（灰色矩形）中



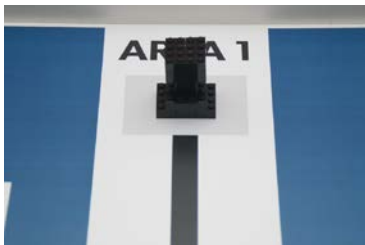
例1：随机放置的黄色和绿色
灯泡



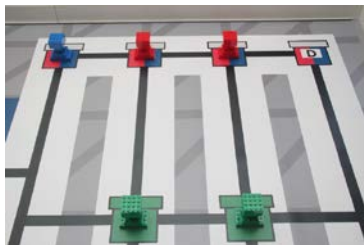
例2：随机放置的黄色和绿色
灯泡

2. 黑色灯泡在红色或蓝色房间中的位置

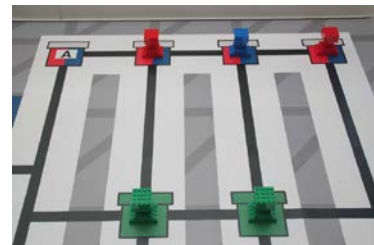
将两个蓝色和两个红色灯泡放入一个袋子，并随机抽出一个。将黑色灯泡放置在抽中颜色的房间中（例如抽出一个蓝色的灯泡，那么黑色灯泡将被放置在蓝色房间的区域1中）。将其他三个未抽中的灯泡**随机放置**（例如通过从袋子中抽出A到D的卡片）在红色和蓝色的灯泡储存箱上。



黑色灯泡放置在蓝色房间的区域1
（灰色矩形）中

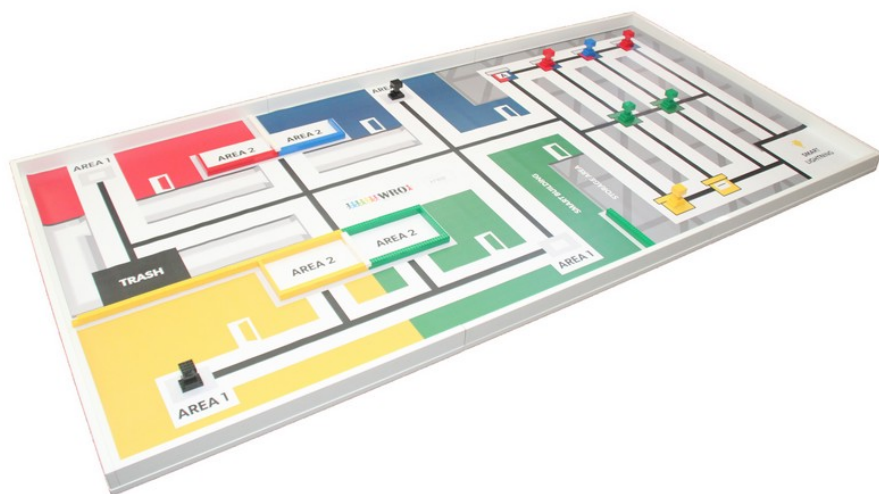


例1：随机放置的红色和蓝色
灯泡



例2：随机放置的红色和蓝色
灯泡

摆放结束时，两个黑色灯泡被放置在两个不同的房间，储存区有6个灯泡，蓝色或红色**储存箱**有一处空位置，绿色或黄色**储存箱**有一处空位置。下图是一个实例（1.抽签结果：黄色，2.抽签结果：蓝色）。



墙壁的位置

墙壁放置在深灰色区域内，深灰色区域与每面墙壁的尺寸完全吻合。一面墙壁位于红色和蓝色房间之间，另一面墙壁位于绿色和黄色房间之间，第三面墙壁位于绿色房间右侧。



5. 机器人的任务

为了更好地理解这些任务，下面将分多个小节进行说明。当然，参赛队可以自行决定完成任务的顺序。

5.1 任务：收集黑色灯泡并送到垃圾区

机器人需要收集黑色灯泡并将灯泡带到垃圾区。

5.2 任务：将智慧灯泡送到不同房间

机器人需要把智慧灯泡送到不同房间。

- 黄色灯泡送到黄色房间
- 绿色灯泡送到绿色房间
- 蓝色灯泡送到蓝色房间
- 红色灯泡送到红色房间

需要将智慧灯泡送到各自对应颜色房间的区域 1（浅灰色矩形）和区域 2（白色矩形）。如果两个智慧灯泡被送到同一个区域，则**每个区域只有一盏智慧灯泡得分**。

示例：如果场上有两个绿色智慧灯泡，则需要将一个送到绿色房间的区域 1，另一个送到绿色房间的区域 2。如果把两个都送到区域 2，则将只能得到一个智慧灯泡的分数。

如果区域 1 有一个黑色旧灯泡，则需要把它送到垃圾区，以便在区域 1 放置一个新的绿色智慧灯泡。

5.3 任务：停放机器人

每轮比赛开始之前，机器人须完全在起止区内（黑色边线不包括在起止区内。比赛开始时，线缆会计入机器人的最大尺寸，因此线缆也需要在起止区内。）

当机器人返回起止区、停下且机器人的底盘完全（顶视图）在起止区内时（线缆可以在起止区外），任务就完成了。

5.4 罚分（墙壁）

不得损坏墙壁或将墙壁从深灰色区域移开。如果墙壁损坏或被移动到**深灰色区域之外**，将会被罚分，但不会出现负分（见总则 6.15）。

6. 记分

有关记分的定义

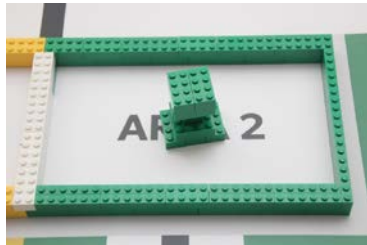
- “**站立**”是指比赛任务物品仍然处于直立状态（如初始状态）。“**未站立**”是指处于其它任何状态。
- “**完全**”是指任务物品只与相应的区域（不包括黑色边线）接触。“**部分**”是指任务物品只有一部分与该区域接触。

- **请牢记：**每个区域只记一个智慧灯泡的分数。

任务	单个	合计
红色 / 黄色 / 蓝色 / 绿色 智慧灯泡： • <u>站立</u>，在颜色正确的房间内 • <u>完全</u>在区域1或区域2内	25	150
红色 / 黄色 / 蓝色 / 绿色 智慧灯泡： • <u>未站立</u>，但在颜色正确的房间内 • <u>完全</u>在区域 1 或区域 2 内	15	90
红色 / 黄色 / 蓝色 / 绿色 智慧灯泡： • <u>站立</u>，在颜色正确的房间内 • <u>部分</u>在区域 1 或区域 2 内	10	60
红色 / 黄色 / 蓝色 / 绿色 智慧灯泡： • <u>未站立</u>，在颜色正确的房间内 • <u>部分</u>在区域 1 或区域 2 内	5	30
黑色（旧）灯泡： • <u>站立</u>，在垃圾区内 • <u>完全</u>在垃圾区内	20	40
黑色（旧）灯泡： • <u>未站立</u>，在垃圾区内 • <u>完全</u>在垃圾区内	10	20
黑色（旧）灯泡： • <u>未站立或站立</u>，在垃圾区内 • <u>部分</u>在垃圾区内	5	10
机器人完全停止在起止区域内。 （仅在其他项有得分时才计分）		10
机器人损坏墙壁或将墙壁从初始位置移开。	-15	-45
满分		200

记分说明

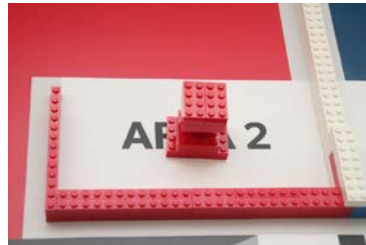
站立，在颜色正确的房间，完全在区域1或区域2内 → 25分



区域2（白色矩形内）



区域1（浅灰色矩形内）

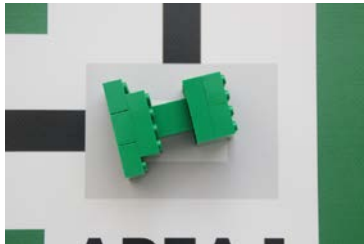


区域2（白色矩形内）

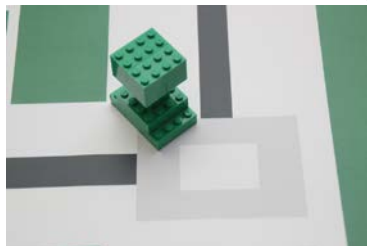


请牢记：每个区域只计一个灯泡的得分。

未站立，在颜色正确的房间，完全在区域1或区域2内 → 15分



站立，在颜色正确的房间，部分在区域1或区域2内 → 10分



部分接触区域1
（浅灰色矩形）

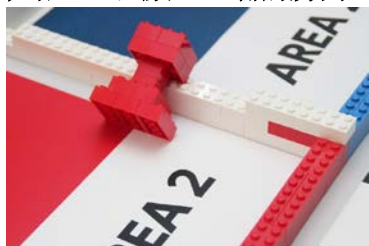


部分接触区域2
（白色矩形）



黄色墙壁已被移动，黄色灯泡
部分位于区域2内
（白色矩形）

未站立，在颜色正确的房间，部分在区域1或区域2内→ 5分



未站立，部分在区域内（部分躺在墙壁上）



未站立，部分在区域1内



未站立，部分（俯视图）位于区域2内

其它情况均不得分（零分），如：



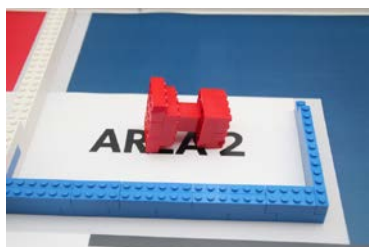
灯泡损坏



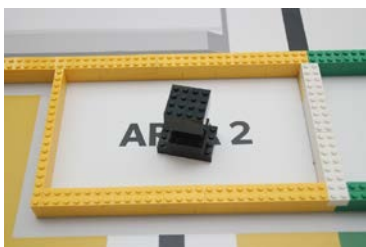
灯泡在错误的房间



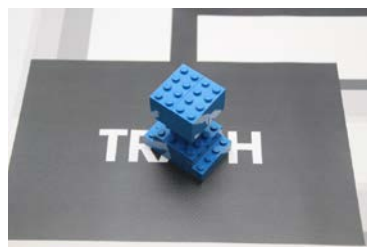
灯泡不在区域内



灯泡在错误的房间

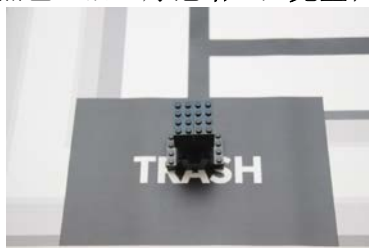


黑色旧灯泡在彩色房间



彩色灯泡在垃圾区

黑色（旧）灯泡站立，完全在垃圾区内→ 20分



黑色（旧）灯泡未站立，但完全在垃圾区内→ 10分



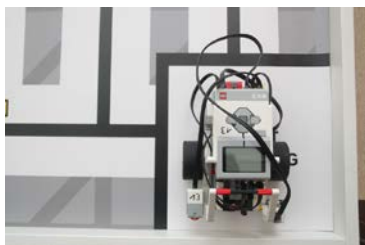
黑色（旧）灯泡站立或未站立，部分在垃圾区内→5分



机器人完全停在起止区内。→10分
(仅在其它项有得分时才计分)



机器人投影完全在起止区内，非常好😊



机器人投影完全在起止区内，线缆在区外。这种情况是可以的

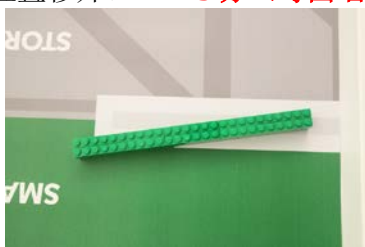


机器人投影不完全在起止区内，不得分

机器人损坏墙壁或将墙壁从初始位置移开。→-15分（每面墙壁）



墙壁被移动了，但仍在灰色区域内，不罚分



墙壁被移出灰色区域外，将被**罚分**。



墙壁被移出灰色区域外，将被**罚分**。



墙壁有损坏，将被**罚分**。

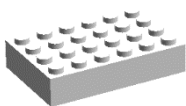
7. 任务物品的组装

（旧）灯泡/智慧灯泡的组装

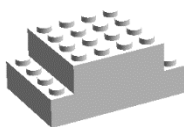
共有 2 个黑色（旧）灯泡和 8 个智慧灯泡：2 个红色，2 个黄色，2 个绿色，2 个蓝色。

每个（旧）灯泡/智慧灯泡需要：

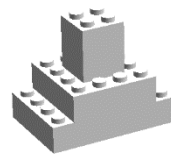
- 6 块 2×4 积木
- 2 块 2×2 积木
- 4 块 1×6 积木



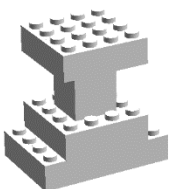
第 1 步



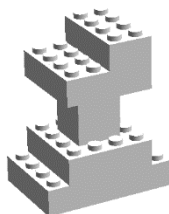
第 2 步



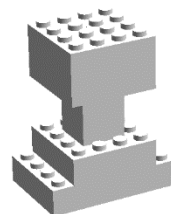
第 3 步



第 4 步



第 5 步



第 6 步



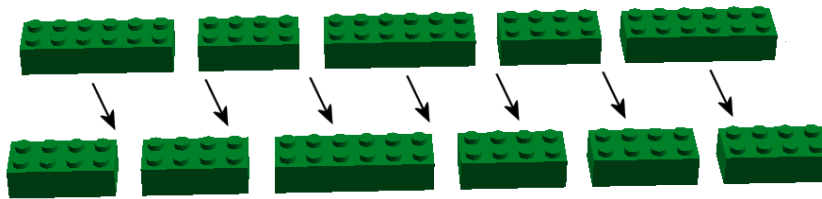
墙壁的组装

场地上有 3 面墙壁。

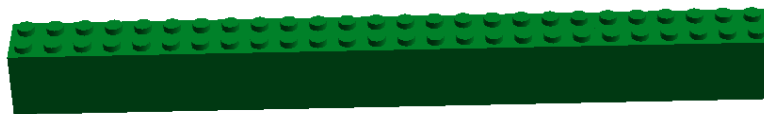
1) 绿色区域右侧的墙壁

这面墙需要以下绿色积木：

- 7 块绿色 2x4 积木
- 8 块绿色 1x6 积木



第 1 步



第 2 步

2) 蓝色和红色区域之间的墙壁

这面墙壁需要以下积木：

红色部分：

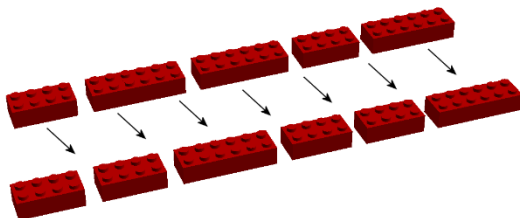
- 6 块红色 2x4 积木
- 14 块红色 1x6 积木

蓝色部分：

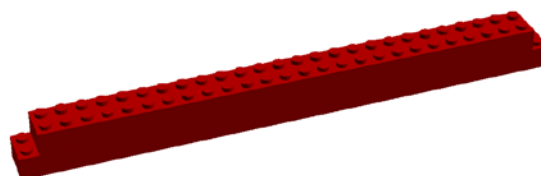
- 6 块蓝色 2x4 积木
- 14 块蓝色 1x6 积木

白色连接：

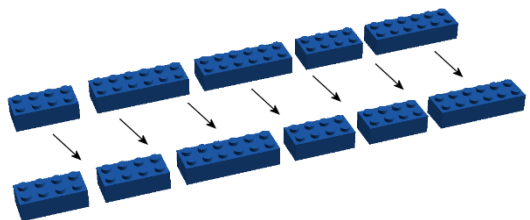
- 8 块白色 2x4 积木
- 10 块白色 1x6 积木
- 1 块红色 1x6 积木
- 1 块蓝色 1x6 积木



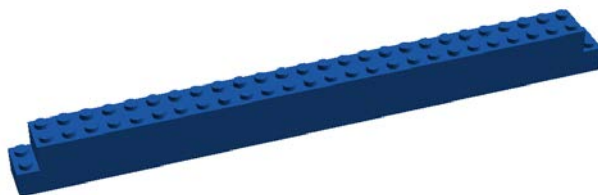
第 1 步



第 2 步



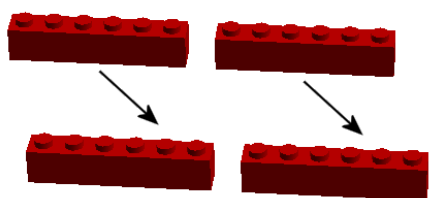
第 3 步



第 4 步



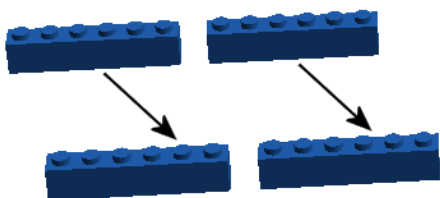
第 5 步



第 6 步



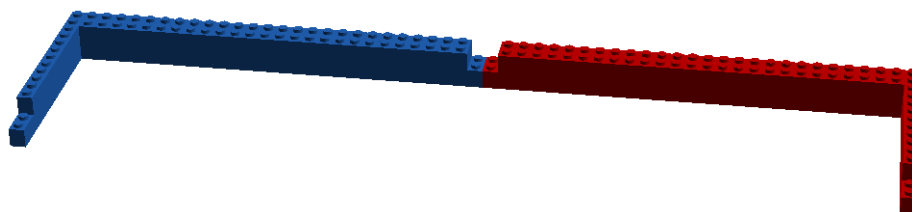
第 7 步



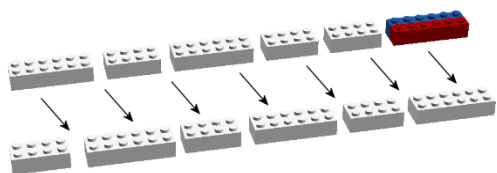
第 8 步



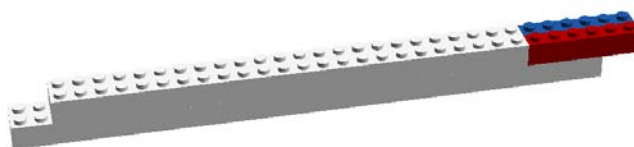
第 9 步



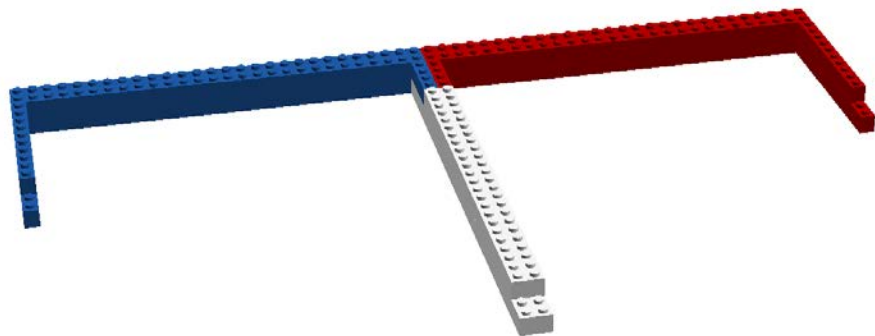
第 10 步



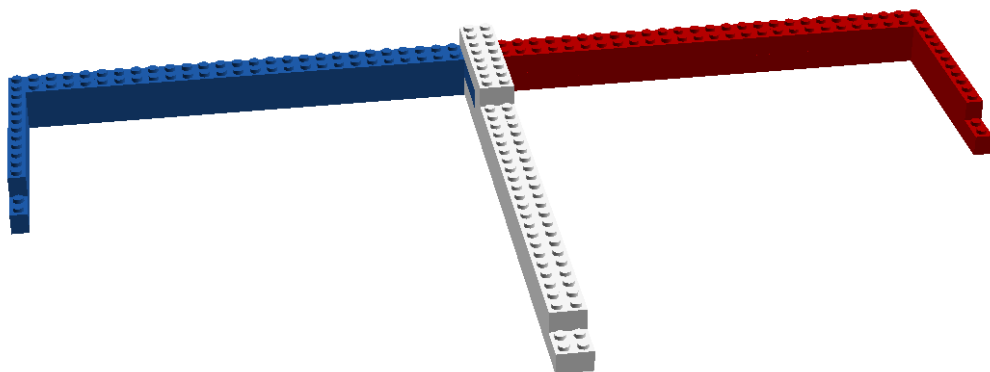
第 11 步



第 12 步



第 13 步



第 14 步

3)黄色和绿色房间之间的墙壁:

这面墙需要以下积木:

黄色长边

- 13 块黄色 2×4 积木
- 20 块黄色 1×6 积木

绿色矩形

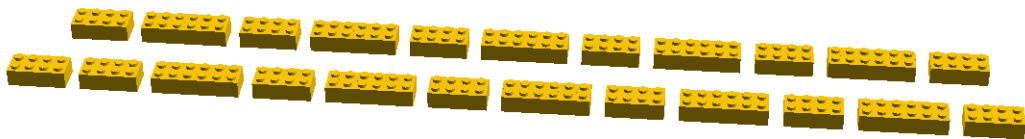
- 11 块绿色 2×4 积木
- 31 块绿色 1×6 积木

黄色矩形

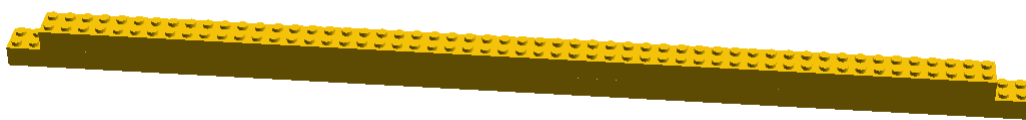
- 13 块黄色 2×4 积木
- 29 块黄色 1×6 积木

绿色和黄色矩形间的白色连接

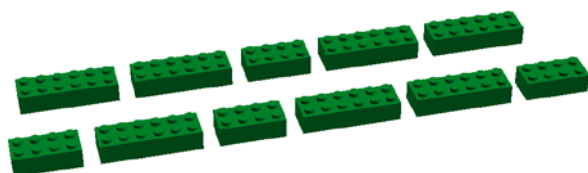
- 6 块白色 2×4 积木
- 2 块白色 2×6 积木



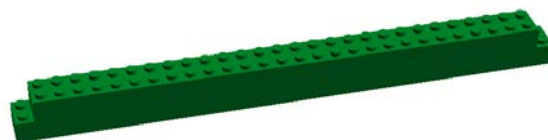
第 1 步



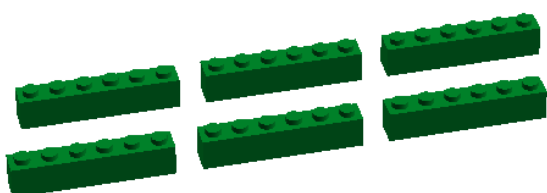
第 2 步



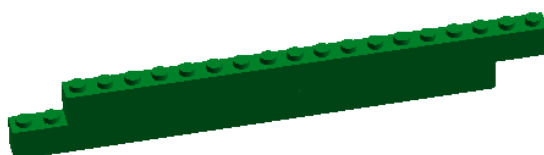
第 3 步



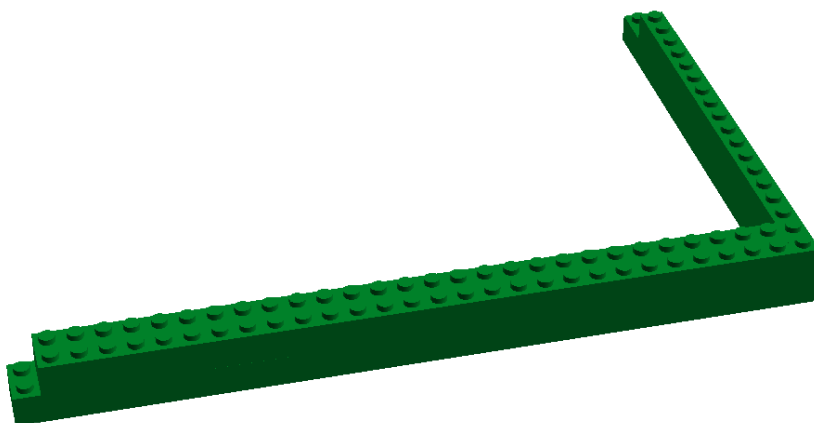
第 4 步



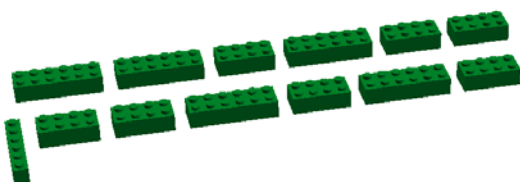
第 5 步



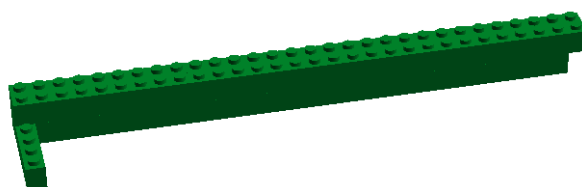
第 6 步



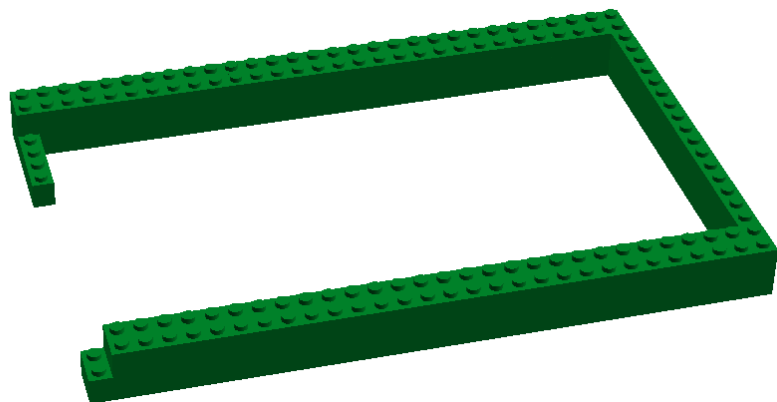
第 7 步



第 8 步



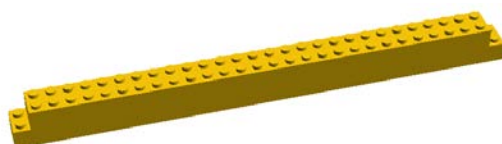
第 9 步



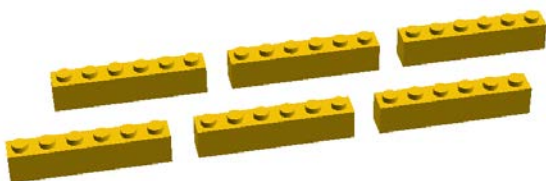
第 10 步



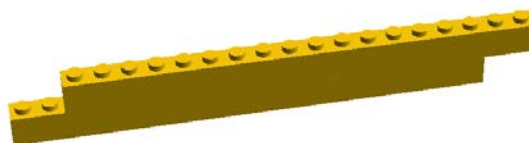
第 11 步



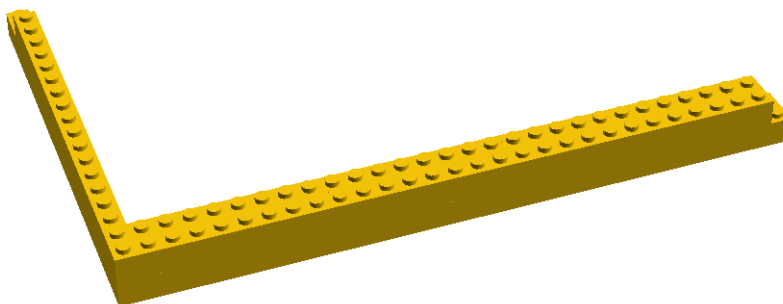
第 12 步



第 13 步



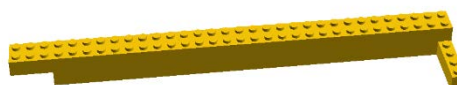
第 14 步



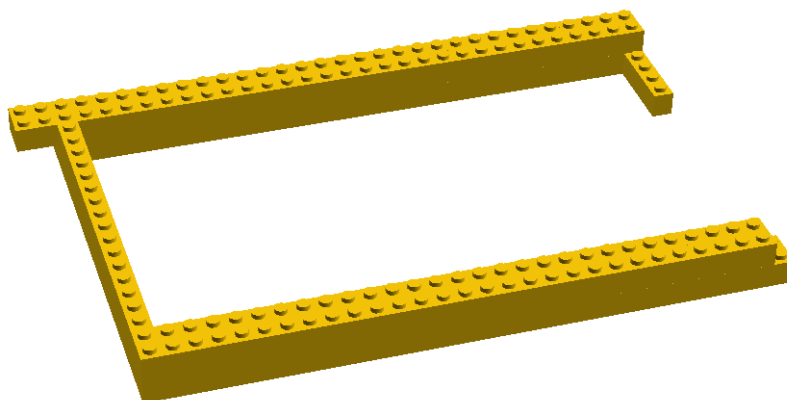
第 15 步



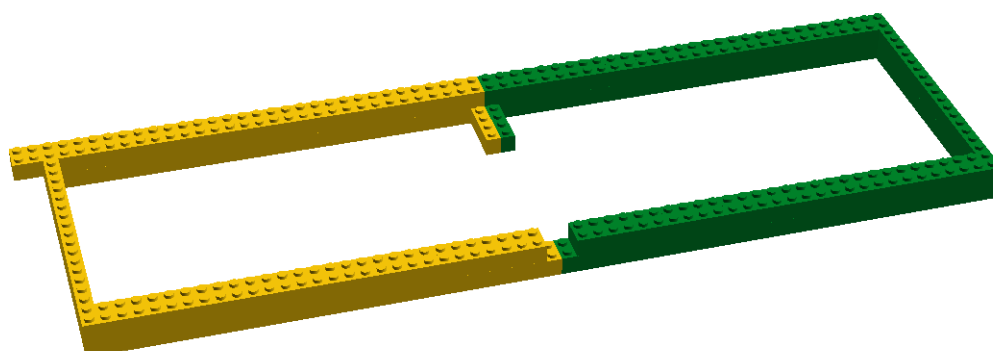
第 16 步



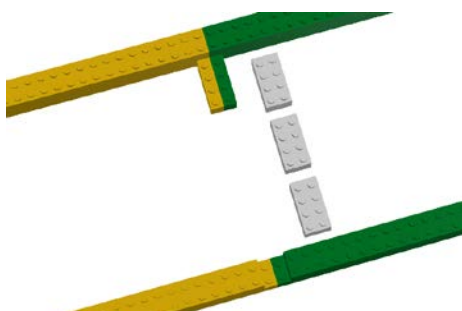
第 17 步



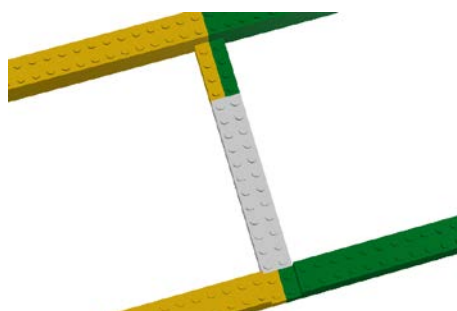
第 18 步



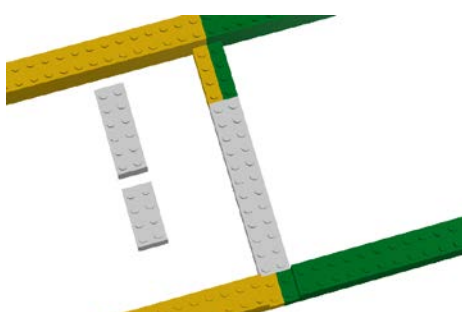
第 19 步



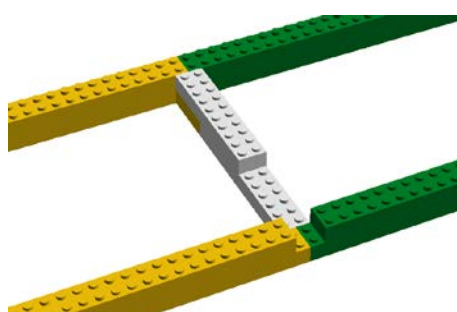
第 20 步



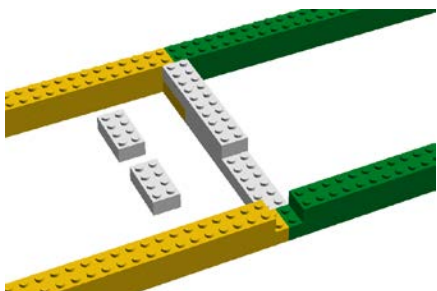
第 21 步



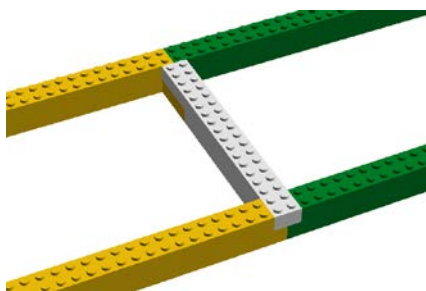
第 22 步



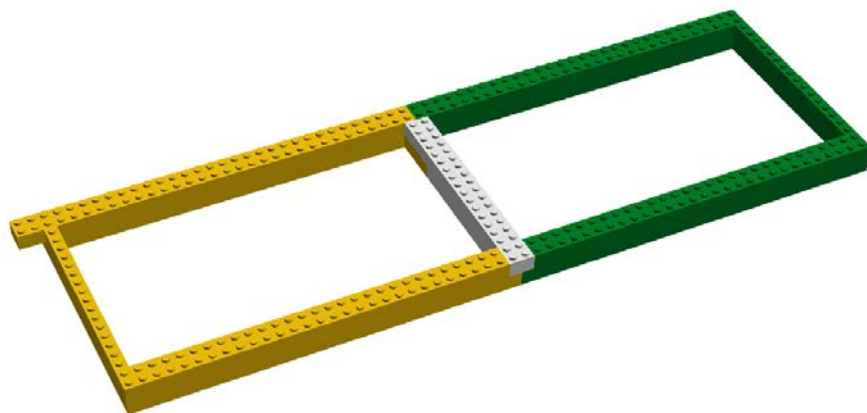
第 23 步



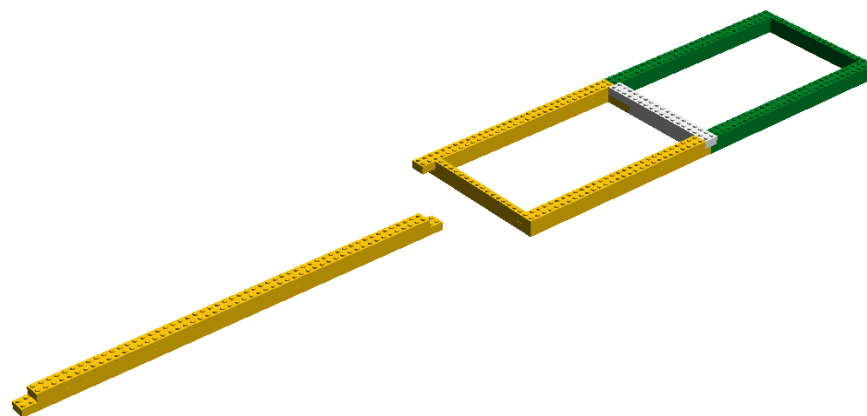
第 24 步



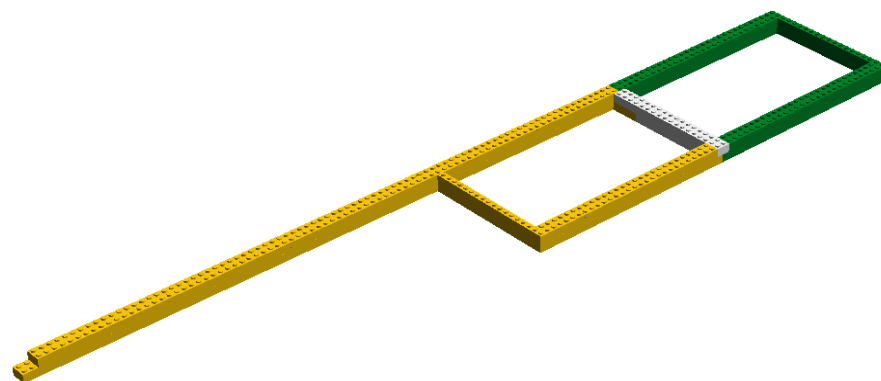
第 25 步



第 26 步



第 27 步



第 28 步