



## 最终项目方案

组别: 6 组

项目类别	具体内容
一、技术分析	<p>在机械方面，如果需要做出一个机器人，首先要分析你的需求，根据需求通过建模和数据分析，确定具体机械结构。那么你一定需要娴熟的运用建模软件，并且你需要清楚的了解许多运动学模型，以及各种配套器件的型号，主要是各种参数。其中材料的选择可以选择 3D 打印或者用 cnc 激光切割来进行一定的加工，优化其机械结构。最后对完成的机器人进行组装，同时不断地发现问题改进结构，注意安装的细节。</p> <p>在算法方面，使用 opencv 进行图像识别扫描二维码，并使用串口发送是否扫描成功的信息给嵌入式。在妙算上完成路径规划，并且逐步传给嵌入式。</p> <p>嵌入式：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1、需要与妙算/pc 实现通信</li><li>2、获取车辆的位置，位移角度速度信息</li><li>3、实现精确的移动控制，动作控制</li><li>4、遥控操作和自动操作</li></ol>
二、所需技术点	<ol style="list-style-type: none"><li>1、首先需要能对需求的分析能力，明确机器需要实现的功能。</li><li>2、其次队员需要熟练掌握 3d 建模软件，对机械结构进行较为精确的建模。</li><li>3、队员也需要掌握一些理论模型，对模型进行结构分析，或进行仿真。</li><li>4、了解各种材料，动力装置的参数，结合实际情况进行计算。</li><li>5、注意组装时的一些细节，把每个部分的机械结构都做到稳定，保证整个机器人的稳定性。</li><li>6、对机器人的设计进行简化美化处理。</li></ol> <p>C++, opencv, cmake, zbar, zlib, freetype, uart 等 BFS、时间预测、串口通讯。</p> <p>嵌入式</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1、CAN 总线通信</li><li>2、UART 串口通信</li><li>3、IMU RFID 灰度模块的读取及处理</li><li>4、传感器拟合</li><li>5、PID 闭环控制，串级 PID 控制</li><li>6、GPIO 输入/输出</li><li>7、PWM 驱动</li></ol>



### 三、总体方案

工兵机器人：根据规则，工兵机器人需要在迷宫内运动完成任务，因此我们选用了官方配置的小底盘使其灵活性提高，并且对官方的底盘进行了加高处理，方便 RFID 的安装。关于夹取机构我们运用了旋转双夹结构。

解密机器人：我们选择了转盘加机械臂的组合对方块进行翻面扫描。其中我们还设计了一个仓储结构可以同时收集夹子上的两个方块，提高了效率。

算法：

1. 從文件中讀取地圖；
2. 動態規劃路徑；
3. 將路徑逐一傳給嵌入式。

嵌入式

- 1、采用妙算 2 作為算法上位機 stm32A 型開發板作為嵌入式控制模塊，通過 UART 串口進行通訊。
- 3、PWM 驅動舵機實現機械臂運動。
- 4、CAN 總綫加電調進行轉速閉環控制，利用 GPIO 讀取灰度傳感器並以此計算橫向位移誤差，采用 IMU 完成角度閉環控制，利用 RFID 獲取坐標，綜合以上建立極坐標循跡函數
- 5、使用 CAN 總綫電調獲取電機編碼器回調信息，實現電機的角度閉環
- 6、DBUS 接收模塊獲取遙控器信息

### 四、各模块方案

机械部分：

工兵机器人：关于夹取机构，我们一开始想用摩擦轮的结构对方块进行吸取储藏，但是由于规则的变动和摩擦轮结构本身的，结构较复杂，容错率较低，采用了夹子的方案。关于夹子的存储我们也有几个方案。一是采用单夹和旋转臂的结构，可以把夹到的方块放置在小车内部，放置方块时再从车内取出。二是采用双夹和升降的结合，把夹到方块的夹子进行抬升，再对下一个方块进行夹取。三是采用旋转双夹结构，在旋转臂上下两端各装一个夹子。对上述的三种方案，我们认为，旋转夹的效率更高，制作时间段，同时旋转臂可以充当一个升降机构，大大的简化了机械结构。

解密机器人：关于解密机器人，我们一开始有三种结构进行结合组装。镜子、旋转台、机械臂。关于镜子，虽然镜子的结构较为简单，但是我们联系了三位商家，都是由于接近过年停止生产，材料的获取较为困难，获取的时间也较长不适合短期的研发。因此我们舍弃了镜子的方案。经过讨论我们决定采用在转盘内安装舵机对方块进行反转。这种结构的优点是对方块的翻转较为稳定。缺点是转盘上舵机的线容易绕在一起。最后我们结合工兵机器人旋转双夹，和解密机器人转盘的特点，在解密机器人的外部制作了一个可翻转的铲子，可以使双夹同时放下两个方块，直接离开，解密机器人再自动解密两个方块，节省时间，大大提高效率。

算法：对例程进行修改，解决例程中的不足之处并进行符合我们组的设计。

1. 3. 顧名思義；
2. 尋找目前地圖情況下路徑最短的目標點，計算前往目標點過程中是否需要穿過門，如果會則計算能否及時通過門，否則使用變換後的地圖重新計算。



<b>五、理论分析</b>	<p>关于旋转臂的电机选择问题，我们先分析其受力情况，发现两个夹子的重力对转轴的阻力较小，阻力大多是旋转轴的摩擦引起的，并且查阅了 2006 及 3508 电机的参数，计算发现 2006 可以满足旋转电机的受力需求。并且我们分析发现旋转双夹的关机部分是旋转轴的受力承重问题，对此我们对旋转轴进行了改装加工处理。但是最后由于需要减少嵌入式工作量，我们把 2006 电机换成了舵机。</p> <p>解密机器人的设计也是现在 solidworks 上进行建模，模拟翻块的过程。</p> <p>寻路使用 BFS，暂时使等权的图，如果有时间也想实现路权不同的算法。</p> <p>模拟信号在强磁环境下下极易失真，若要实现无失真则需使信息率趋于无限大，因此，我们将连续变换的各种数据采样检测得到的无限个无理数转化成有限个有理数，使之量化，我们采用 uart 及 can 两种协议传输数据。</p> <p>PID 控制用途广泛灵活有著大量应用实例和，教程，只通过三个参数甚至更少的即可。PID 易于整定，用于这种短期开发无过大压力。我们的系统整体处于线性区域且运行结构确定，有利于 PID 运行</p>
<b>六、制作与测试流程</b>	<p>工兵机器人：首先按照教育套件手动加工零件完成的底盘交给嵌入式进行调车。通过建模设计，反复校验然后 3D 打印，激光切割自制夹子。同时构思</p> <p>算法：对例程进行修改，与嵌入式联调。语言：Standard C++， 编译：GCC， 调试：GDB， 编辑器：Qt Creator (Linux)、Atom (Windows)。</p>
<b>七、结果与评价</b>	<p>解密算法效率较高，没有出现严重 bug。最终因为一个尚未 debug 出来的 bug，未能成功运行。</p> <p>自己对代码机器不满意，浪费内存，浪费计算力，算法逻辑混乱。</p>
<b>八、附录</b>	\
<b>九、感悟</b>	<p>讨论方案要详细深入 开始进度慢一点没关系 工程要一直接部就班，每天都要有突破性的进展</p>