

浙江大学

电路与电子技术 实验报告

实验名称：智能小车导航控制

实验人员：潘谷雨、杨骐恺

报告撰写：潘谷雨

学号：3220102382

实验日期: 2023 年__10__月__30__日

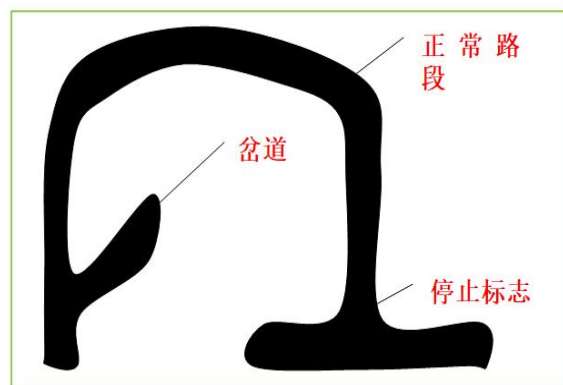
地点: 东三 406

【实验目的】

- 1、掌握控制电路的设计；
- 2、运用智能小车导航控制策略进行复杂导航控制。

【实验内容】（测试方案，含仿真与硬件测试两种类型）

根据跟随轨道控制策略、纠偏轨道控制策略、寻迹轨道控制策略的特点，以及如下跑道，设计最优控制策略，并用 FPGA 芯片实现此策略，让小车以最快速度从起点跑到终点。



Modelsim 代码如下：

```
library IEEE;

use IEEE.std_logic_1164.all;

use IEEE.numeric_std.all;

entity test is

    port(

        A,B,C,D: in STD_LOGIC;

        IN1,IN3: out STD_LOGIC);
```

```
end test;
```

```
architecture BEHAV of test is
```

```
begin
```

```
    process(A,B,C,D)
```

```
    begin
```

```
        if (A='1' and B='1' and C='1' and D='1') then IN1<='0';IN3<='0';
```

```
        elsif (A='1' and D='1') then IN1<='0';IN3<='1';
```

```
        Elsif (A='1') then IN1<='1';IN3<='0';
```

```
        elsif (D='1') then IN1<='0';IN3<='1';
```

```
        elsif (B='1' and C='1') then IN1<='1';IN3<='1';
```

```
        elsif (B='1') then IN1<='1';IN3<='0';
```

```
        elsif (C='1') then IN1<='0';IN3<='1';
```

```
        else IN1<='1';IN3<='1';
```

```
    end IF;
```

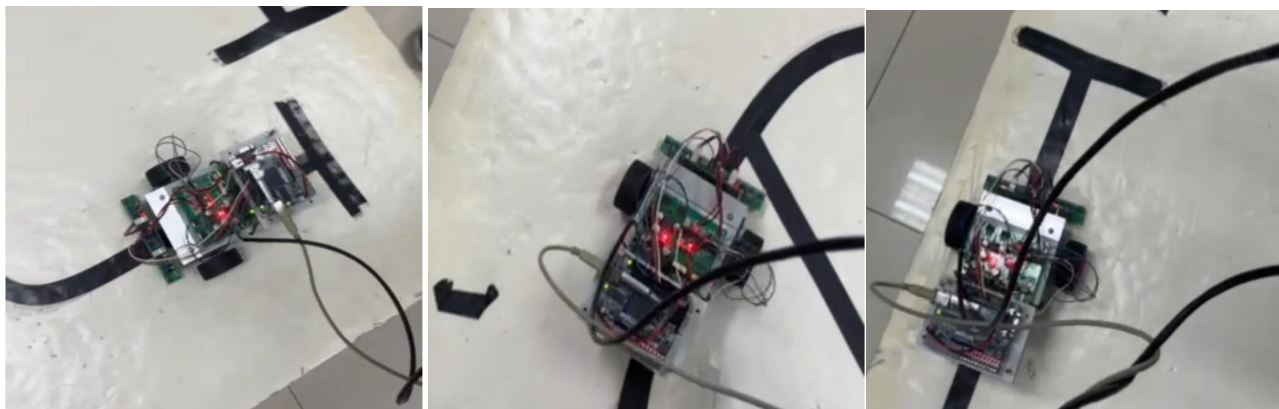
```
end process;
```

```
end BEHAV;
```

小车接线：检测端分别对应 LED2、LED6、LED7、LED9，将检测信号输入 FPGA 芯片的四个输出端，分别为 PIN_AA8、PIN_AA9、PIN_AB10、PIN_AB11，FPGA 芯片的两输出端 PIN_W5、PIN_AA14 分别接 IN1、IN3，ENA、ENB 接高电平，IN2、IN4 接地。

【测试过程与结果】（注明测试设备、原始数据）

小车跑完全程约 18s，能够匀速运行。

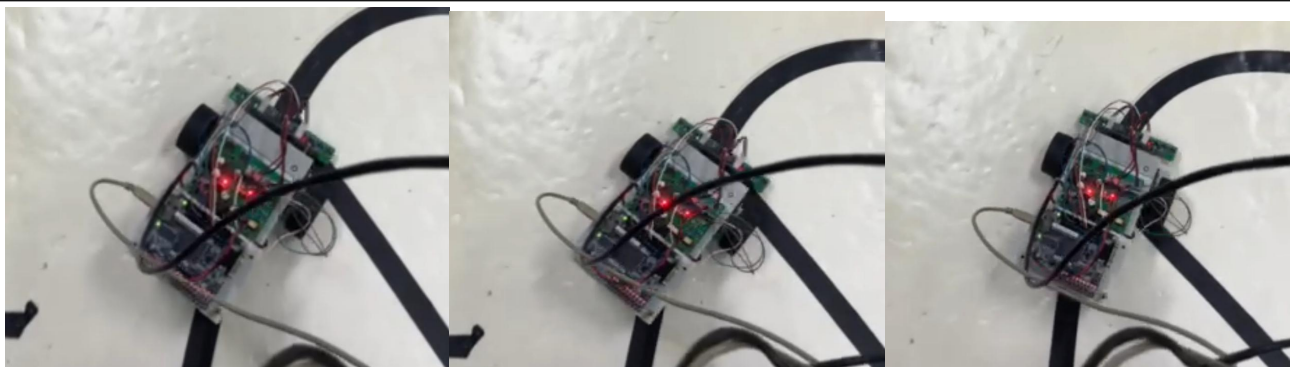


①小车在各个直轨道上都能够保持正常直线行驶。

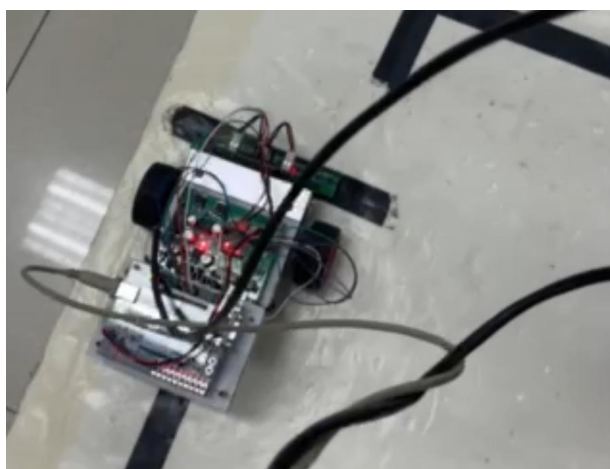


②小车在各个拐角处都能够沿着轨道右转。





③遇到岔路口，小车会先向右偏一小角度，再继续沿左道直线行驶。



④小车在终点黑线处停止。

【结果分析】

①小车能够正常沿轨道运行，在直道与弯道均不发生偏离，说明跟随轨道控制策略、纠偏轨道控制策略使用正确。

②小车能够在两岔路均选择左道，说明寻迹轨道控制策略使用正确。

③小车在岔路会先向右偏，这是由于轨道设计使得小车在直行遇到岔路时，右光电管检测到右道黑底，小车控制系统判定小车主偏，于是小车向岔路口偏。当小车方向朝向岔路中心时，左光电管才会检测到左道黑底，轨道对于小车才呈现分叉的特征，因此小车的微小偏转在判定岔路时是正常且不可避免的。

【探究性实验内容】