



广东工业大学

广东工业大学机器人学院

循迹小车报告

课程名称：机器人入门项目设计 1

指导老师：陈玮.

学院专业：信息工程学院信息工程 4

学号：3115002349.

姓名：李森.

摘 要

完成课程设计轨道如 Figure 1.

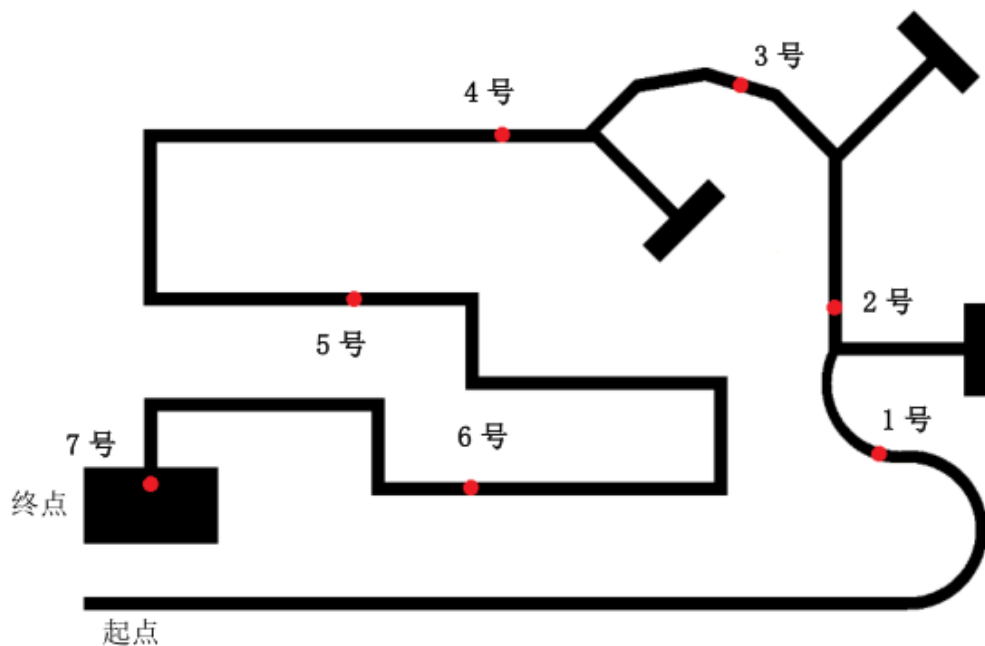


Figure 1

小车依次经过 Figure1 标注 1 号点得 5 分、2 号点再得 5 分，3 号点再得 5 分、4 号点再得 5 分、5 号点再得 3 分、6 号点再得 3 分；当小车从开始点出发依次经过各点到达终点（7 号点），若用时小于或等于 70 秒，再得 2 分；若低于 70 秒每减二十秒加 1 分，最多加 2 分。



目 录

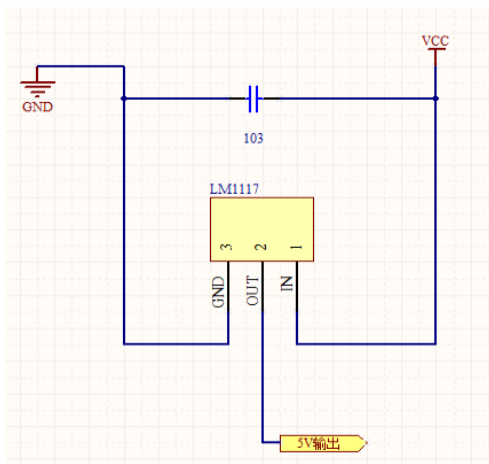
一、方案一.....	4
1.1 论证方案.....	5
1.1.1 调试.....	5
1.2 设计电路.....	5
1.2.1 真值表.....	5
1.2.2 K-MAP 化简.....	7
1.2.3 电路图.....	8
二、方案二.....	8
2.1 论证方案.....	9
2.2 设计电路.....	9
2.2.1 真值表.....	9
2.2.2 K-MAP 化简.....	9
2.2.3 电路图.....	10
2.3 调试.....	10
三、方案三.....	10
3.1 论证方案.....	10
3.2 设计电路.....	10
3.2.1 真值表.....	11
3.2.2 K-MAP 化简.....	12
3.2.3 电路图.....	13
3.3 调试.....	13
四、 结语.....	13
参考文献.....	13
致谢.....	14
附件.....	14
附件 1： 感想体会.....	14
附件 2： 实验照片.....	14

一、方案一（最终方案）

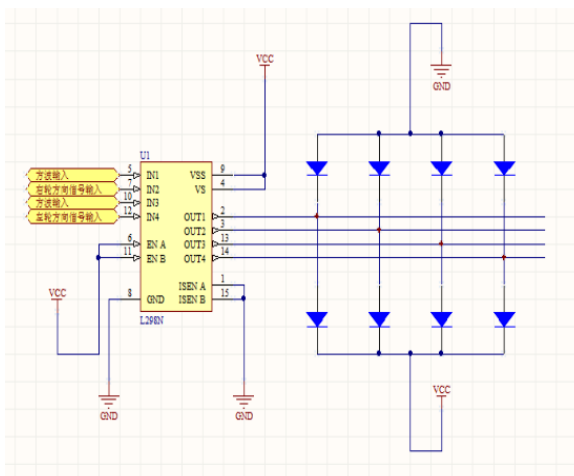
1.1 论证方案

1. 利用 LM1117 稳压芯片将锂电池 8V 的电压降为 5V 电压供给 VCC 接 5V 的芯片使用。

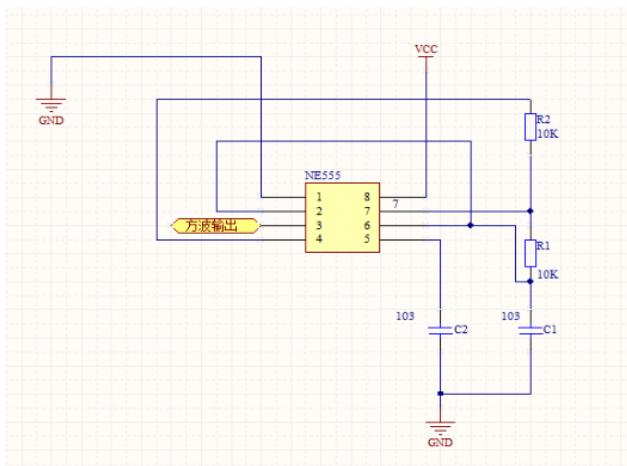
接法如图



2. 利用 L298N 实现左右轮的正反转



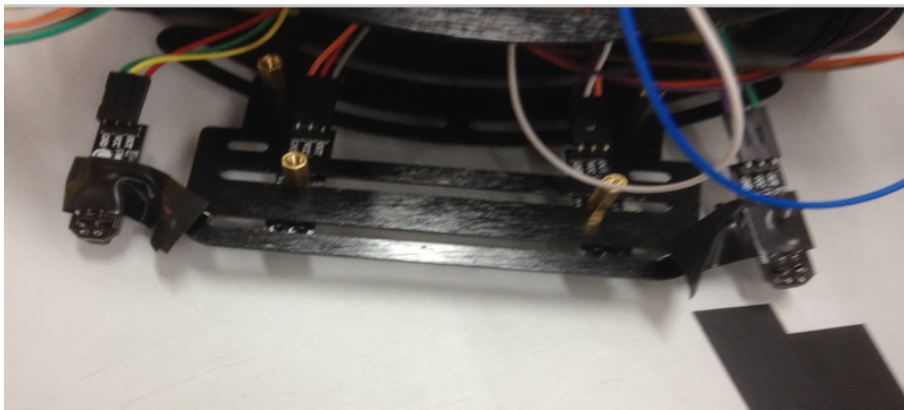
3. 利用 NE555 产生 PWM，调节小车的行进速度。





4. 利用数字逻辑给左右轮输入信号。
5. 利用锁存器保存的原因，加上触发功能，可以控制保存时间。

此方案加大了传感器间的距离。以下方案的真值表中，将四个传感器从左到右依次编号为 A、B、C、D。L298ND 的 In1、in2 控制左轮，in3、in4 控制右轮。传感器检测到白线记为 1（高电平），检测到黑线记为 0（低电平）。d 为 do not care。记 F 为直走（forward），转左为 L，转右为 R。



传感器位置

1.1.1 调试

可能是由于马达的问题，小车直走时左轮速度大于右轮，导致小车在循迹时中间靠左边传感器贴着黑线走，以至转直角时时状态异常。

1.2 设计电路

1.2.1 真值表



A	B	C	D	IN1	IN2	IN3	IN4	STATE
1	1	1	1	1	0	1	0	F
1	1	0	1	1	0	0	0	R
1	0	1	1	0	0	1	0	L
1	0	0	0	1	0	1	0	F
0	0	0	1	0	0	1	0	L
0	0	0	0	1	0	0	0	R
0	0	1	1	0	1	1	0	L
1	1	0	0	1	0	0	1	R
0	1	1	0	0	1	1	0	L
0	0	0	1	1	0	0	0	R
0	1	0	0	0	1	1	0	L



1.2.2 K-MAP

In1

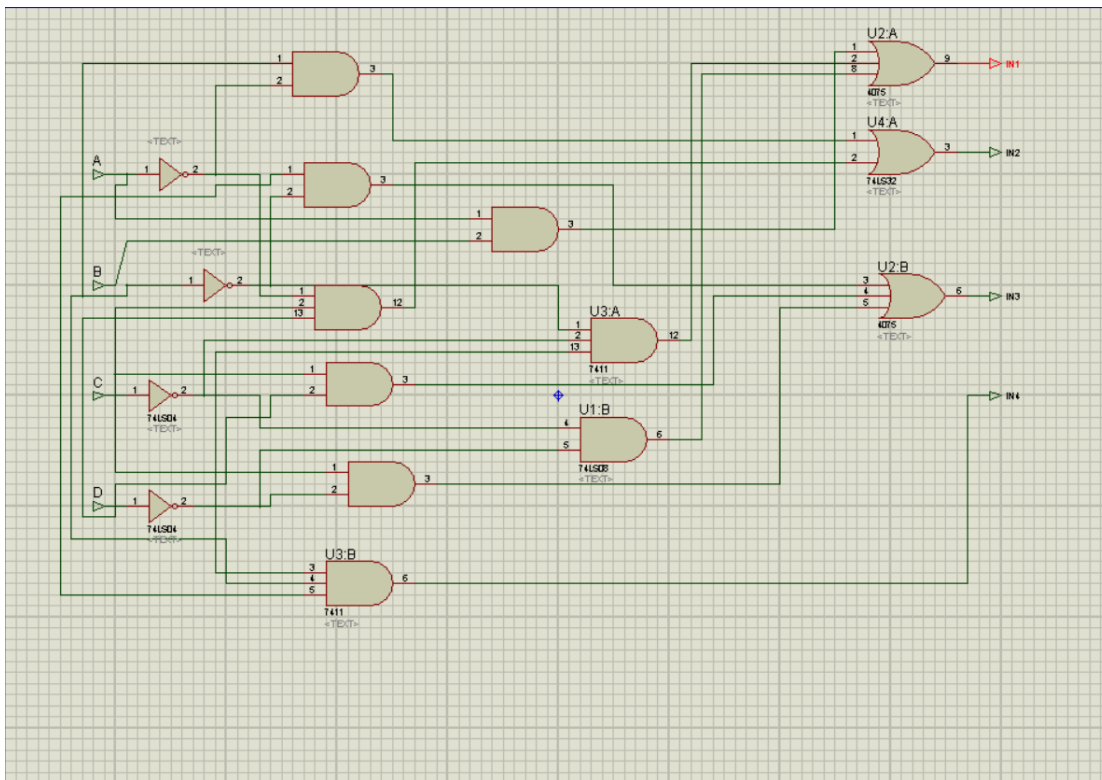
	CD	C'D	C'D'	CD'
AB	1	0	0	d
AB'	1	d	1	d
A'B'	1	0	0	d
A'B	d	d	0	1
In2	CD	C'D	C'D'	CD'
AB	0	0	0	d
AB'	0	d	0	d
A'B'	1	0	0	d
A'B	d	d	1	1
	CD	C'D	C'D'	CD'
In3				
AB	1	0	0	d
AB'	1	d	1	d
A'B'	1	0	0	d
A'B	d	d	0	1
In4				
	CD	C'D	C'D'	CD'
AB	0	0	1	d
AB'	0	d	0	d
A'B'	0	0	0	d
A'B	d	d	0	0

化简得表达式: $In1=AB+C'D'$ $IN2=A'CD$

$IN3=CD+A'B'D+AB'$ $IN4=ABD'$

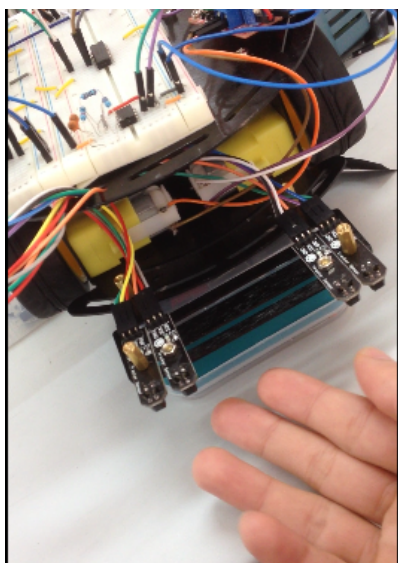


1.2.3 电路图



二、方案二

2.1 论证方案



采用四个传感器，如图所示放置。此方案为原始方案，



2.2.1 列出真值表

A	B	C	D	Movement of The left side	Movement of The right side	The state of the car
1	0	1	1	S	F	Turn left
1	1	0	1	F	S	Turn right
1	1	1	1	F	F	Forward
1	0	0	0	S	F	Turn left
0	0	0	1	F	S	Turn right
0	0	1	1	S	F	Turn left
1	1	0	0	F	S	Turn right
0	0	0	0	F	S	Turn right
0	0	0	1	S	F	Turn left
0	0	0	1	S	F	Turn left

NOTE: Turn left (L)

2.2.2 k-map 化简

左轮

	CD	CD'	C'D'	C'D
AB	1	d	1	1
AB'	0	d	0	d
A'B'	0	d	1	0
A'B	d	d	0	d

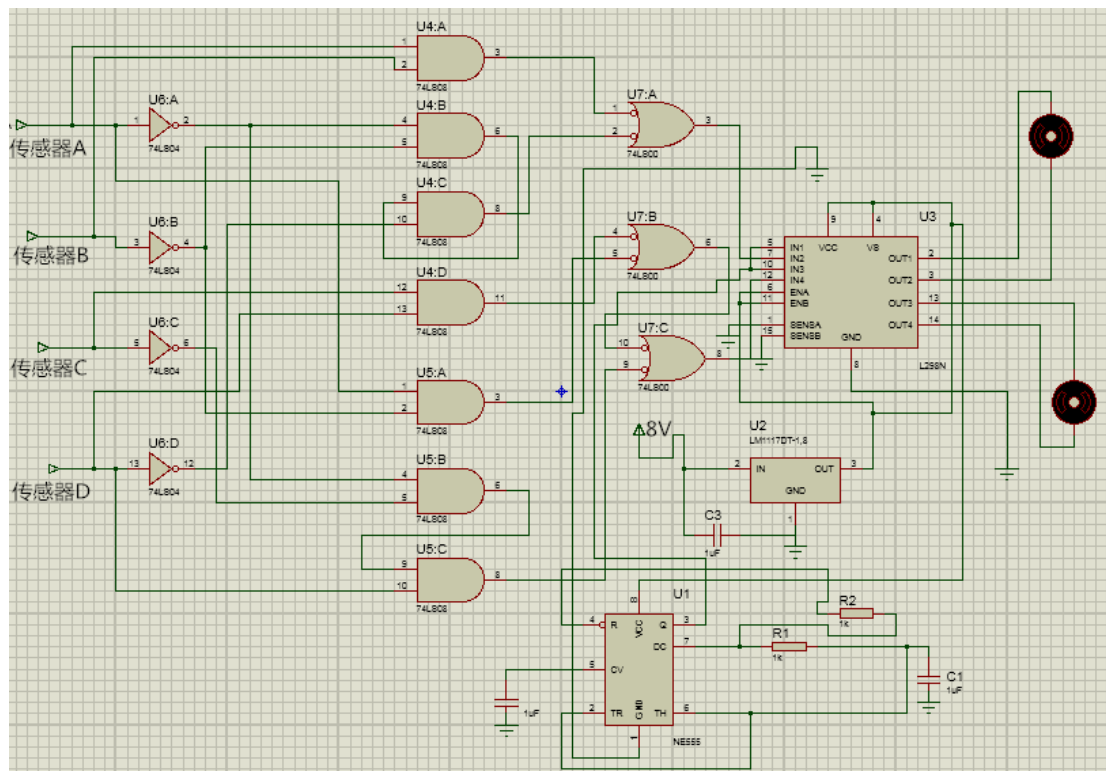
右轮

	CD	CD'	C'D'	C'D
AB	1	d	0	0
AB'	1	d	1	d
A'B'	1	d	0	1
A'B	d	d	1	d

化简得：左轮 = $AB + A'B'D'$

右轮 = $CD + AB' + A'C'D$

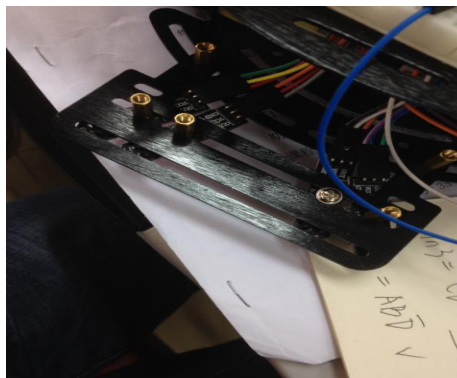
2.2.3 电路图



2.3 调试过程

虽然在第一天就能跑完全程，但速度很慢，跑完全程 70+s。一旦加快速度便会冲出跑道，据仔细思考，这可能是因为转直角弯时小车反转速度不够快，加上原来走直线的惯性作用。对于此问题，我们尝试用达林顿管 tip107、运算放大器、三极管放大电压，加大反转速度。

三、方案三



3.1 传感器位置



3.2.1 真值表

A	B	C	D	IN1	IN2	IN3	IN4	STATE
1	1	1	1	1	0	1	0	F
1	1	0	1	1	0	0	0	R
1	0	1	1	0	0	1	0	L
1	0	0	0	1	0	1	0	F
0	0	0	1	0	0	1	0	L
0	0	0	0	1	0	0	0	R
0	0	1	1	0	1	1	0	L
1	1	0	0	1	0	0	1	R



3. 2. 2k-map 化简

In1

	CD	C'D	C'D'	CD'
AB	1	1	1	d
AB'	0	d	1	d
A'B'	0	d	1	d
A'B	d	d	d	d

In2

	CD	C'D	C'D'	CD'
AB	0	0	0	d
AB'	0	d	0	d
A'B'	1	d	0	d
A'B	d	d	d	d

In3

	CD	C'D	C'D'	CD'
AB	1	0	0	d
AB'	1	d	1	d
A'B'	1	d	0	d
A'B	d	d	d	d

In4

	CD	C'D	C'D'	CD'
AB	0	0	1	d
AB'	0	d	0	d
A'B'	0	d	0	d
A'B	d	d	d	d

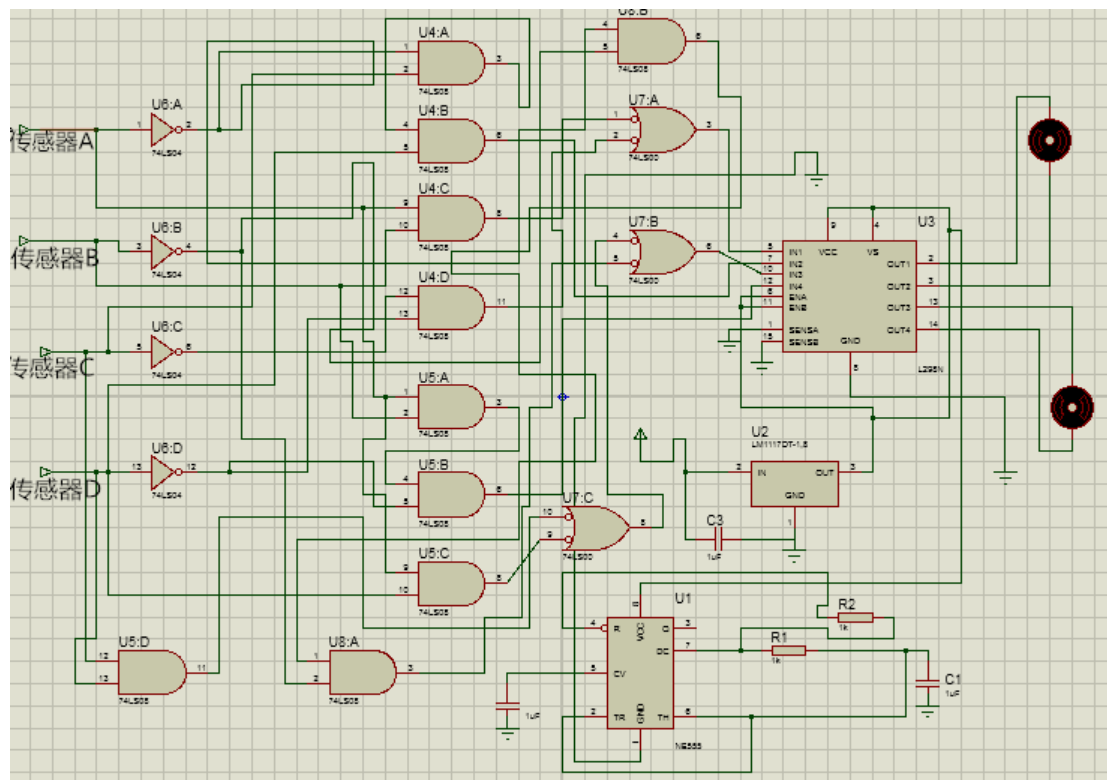
$$In1=AB+C'D'$$

$$IN2=A'CD$$

$$IN3=CD+A'B'D'+AB'$$

$$IN4=ABD'$$

3.2.3 电路图



3.3 调试过程

在本次试跑中，小车的反转速度明显提高，过直角弯道顺利。小车跑完全程速度提升。

四、结语

参考文献

- [1] 数字电子技术基础（第五版）. 2011-11
- [2] 电路 第五版 邱关源 2015-6
- [3] 模拟电子技术基础(第四版) 童诗白 2006
- [5] 电子技术基础. 数字部分. (康华光. 第 5 版) 1998
- [6] 电子技术基础. 模拟部分. (康华光. 第 5 版) 2005



致谢

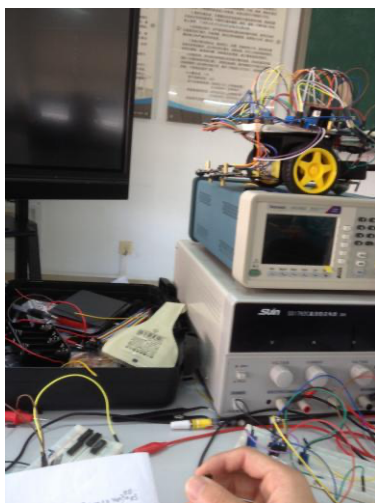
这份实验顺利完成，在此感谢陈玮老师、丁老师、张老师、孙老师、刘老师、钟老师六位老师和周攀师兄、曹狄师兄等 5 位 TA；感谢我的搭档。感谢你们授予我们知识、带领我们进步、陪着我们度过每一个有意义的周末。也感谢各位老师给了我们这样一个机会锻炼我们的实验操作能力、提高我们运用数电模电电路的相关知识的能力。从第六周到现在，我们能够坚持下来离不开你们的坚持与支持。谢谢你们！

附件

附件 1：体会感想

第一个方案的试跑是第四次才成功的，是的，成功前的失败总是让我受挫，失败后的成功总是让我又充满信心。是的，经过这一学期的实验学习，我清楚地意识到，几乎每一个工程的设计与实现都是有差距的。理论总是需要被实践验证，这正如陆游说的那句诗：纸上得来终觉浅，绝知此事要躬行。我在乎的并不是成绩是否优异，而是整个过程的掌握各种新技能。在调试过程中，从不同的视角看待同一个问题也总会有不同的发现。这给我的启示是：只有更透彻地理解本质，才能把问题看得更清楚，发现更多的解决办法！希望凝聚智慧和汗水的小车能让我们走得更远！

附件 2：实验照片



调试我们的小车



赛道上的同学们