

# 汽车路况网的进一步研究

杨英洁

(潍坊学院计算机工程学院 潍坊 261061)

**摘要** 汽车路况网的概念源于数字城市的概念,通过研究网络、实时数据库和汽车智能,实现安全的交通网络。研究的语言一般应用 Lisp 语言,数据库为实时数据库。

**关键词** 汽车路况网,实时数据库,汽车智能

**中图分类号** TP393 **文献标识码** A

## Further Study on Running-car Network

YANG Ying-jie

(School of Computer Engineering, Weifang University, Weifang 261061, China)

**Abstract** Scientists put forward the idea of running-car network from computer managing city. Through studying on network, realtime-database and automatic car theory, the road network came true. The language generally is "Lisp", and the database system is realtime-database system.

**Keywords** Running-car-network, Realtime data base, Automatic car theory

## 1 引言

在交通方面,每条标准的道路都有多条汽车道和自行车道,车道的宽幅是根据标准的同余原理。每辆车都有自己的车型,而每一个系列的车包括外形、配备、功能,都符合常规的考虑。如小轿车通常都分为两厢和三厢,都能收听交通音乐,都有标准的油耗。时速通常限制为 20~60 公里/小时。各个品牌的小轿车竞争的数据都朝向省油、车型稳、舒适等指标。各个品牌的车在提高竞争力的同时,一般也维护自己的品牌。车辆的安全问题成为各品牌车辆厂家竞争的一个重点。每一位驾车人员都需经过驾驶员培训,并在交通规则考试合格后才能上路驾驶。遵守交通规则是为了维护驾驶员自己的安全,交通规则是一套完整的规则,虽然允许优化,但交通知识大部分是稳定的。标准道路上的每一位驾驶员都遵守交通规则就会形成一个健康顺利的交通局面。汽车行驶的路况数据是一个实时数据库,研究固定路线的行驶时,路况数据会有许多冗余数据,对这些数据的存储和提取可以运用实时数据库管理系统。

就目前的国内智能驾驶的研究来考虑,已经实现了 e 路导航,汽车的行驶路况会出现在导航图中,表明汽车处于哪条道路的哪个位置。部分车辆实现了汽车的智能维护和使用,如汽车的自动防撞系统能结合本车辆的行驶速度自动判断车前方的障碍物对本车的安全影响,如果距离小于 3m 或障碍物接触车身,则报警提示驾驶员;实现了辅助驾驶系统,通过电子地图,自动显示车辆所处的位置,提供行驶路线,帮助搜寻满足出行需求的目的地,实现了导航的功能;能实现汽车的自动停车。

先进的智能驾驶的研究实现了正确选择车道、感应障碍物、自动避免冲撞等技术。如德法等国研制的自动智能巡航

控制系统就是一个这样的系统。需铺设专用道路,这种道路的主要元素是各种信息设备和传输技术,通常由监测仪、数据搜寻器、中心电脑、电子显示牌和闪光灯等合成。

我们的研究则侧重于提出汽车智能驾驶的概念和实现的思路,汽车智能实现的主要目标是固定路线中的汽车无人驾驶,而且能保证安全通行。

本文在研究智能汽车的同时,考虑到道路上汽车之间的通信,还提出了汽车路况网的概念,组网方式可以是指挥中心的方式和动态网络的方式。

## 2 固定路线的行驶

汽车沿固定路线行驶,包含启动、直行、调速、倒车、停车、左转、右转、超车、到达目的地用音乐提示停车。此外还有中间过程中的物体触动车身用铃声报警,触动车身的物体包含相邻车辆、建筑物、人、路边障碍物等。

汽车行驶时,假设前后车距不小于 3m。汽车车身周围安装全方向摄像头,拍摄周围路况信息。如拍摄到同车道前方车辆减速,则本车辆减速,如前方车辆加速,则本车辆加速或保持原车速。拍摄到路灯的情况分为多种情况:拍摄到红灯,则暂停;拍摄到绿灯,则加速行驶或与前方车辆保持距离同时加速;拍摄到左转绿灯,则判断路旁景观是否与固定路线图中的景点一致,如左边景点一致,则向左转;如右边景点一致,则等待右转绿灯亮向右转;如前边景点一致,则等待前行绿灯亮向前直行;如景点不在固定路线景点数据库中,则倒车或左转逆行,直至周围景点特征与景点数据库中一致,然后选择方向。拍摄到右转绿灯亮,则判断路旁景观是否与固定路线图中的景点一致,如右边景点一致,则向右转;如左边景点一致,则等待左转绿灯亮向左转;如前边景点一致,则等待前行绿灯亮向前直行;如景点不在固定路线景点数据库中,则倒车或左

转逆行,直至周围景点特征与景点数据库中一致,然后选择方向。总之,在路口无论拍摄到红灯亮、绿灯亮,还是左转灯或右转灯亮,都要先判断各个方向的景点是否与景点数据库中景点一致,根据一致的景点所处的位置判断行驶的方向。路口景点图如图1所示。

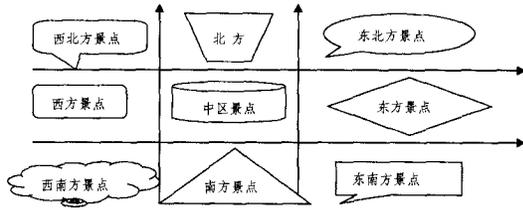


图1 路口景点图

行驶过程中的汽车的动作为:

启动:从起点开始启动,只有停车之后,才能再启动。

直行:拍摄到绿灯亮并且向前行驶。

调速:每当遇到前方车辆减速或加速,为了保持3m车距,可调速;每当拍摄到红灯,减速停或减速至绿灯亮再加速;左转或右转都需减速过路口后加速。

倒车:每当拍摄到前方车辆减速或倒车时都需倒车。

停车:拍摄到行驶方向红灯亮,则停车;到达终点则停车。

左转:拍摄到景点属左转路线并且左转绿灯亮则左转。

右转:拍摄到景点属右转路线并且右转绿灯亮则右转。

超车:拍摄到左车道前后3m空则允许超车。

通常情况下,许多道路会有长距离的相近景象。为了避免频繁的重叠取景拍照以及维护数据的正确,我们理想的做法是:经过路口时才拍照,对照9个方向的景点照片是否与数据库中存储的照片一致,从而选择行驶方向。如果发现9个方向的照片都与数据库中不一致,则汽车返回上一个路口重新选择方向。

### 3 景点数据库的设计

固定路线的景点数据库:将路线周围大型建筑物或路口东西南北中方向的景象拍成图片或图像,存储在实时数据库中。每当过路口选择方向和行驶路线时,同时判断车辆所处路口东西南北方和东南方、东北方、西北方、西南方及中区的景点,拍摄9个方向的景点并与路线图数据库中的数据匹配,选择一致的景点所处的方向行驶。

汽车安装有摄像头,拍的照片或图像实时存储到数据库中。如路边景物可拍成图片,前后左右的汽车行驶状况可拍成图像。

### 4 汽车安全行驶的保障配件

汽车的重点部件包含引擎、油门、方向盘、停车、雨刷、车窗、车灯、汽车音响等。汽车音响包含汽车报警鸣铃、汽车到站音乐铃、汽车警示铃等。这些部件都有相应的驱动程序。

### 5 计算机系统

支持汽车导航和智能行驶的系统允许为一般的系统,软件语言允许使用 prolog 和 lisp。路况中的车辆之间的联络可以通过无线路况网。无线路况网的实现需要一些相应的协议。

Lisp 语言编写的程序如下。

If actionid=001 then

```

Start(rate);
End if
If actionid=010 then
Straight(rate);
End if
If actionid=101 then
Turn(left,angle,rate);
Straight(rate);
End if
If actionid=110 then
Turn(right,angle,rate);
Straight(rate);
End if
If actionid=011 then
Modulate(rate);
End if
If actionid=000 then
Stop;
End if

```

### 6 固定路线路由协议

行驶车辆选择行驶路线和方向时需遵循路由协议(Static Routing Protocol,SRP)。SRP 的内容如表1所列。

表1 固定路线路由协议

序号(id)
动作标识符(actionid)
东方景点照片(p1)
西方景点照片(p2)
南方景点照片(p3)
北方景点照片(p4)
中区景点照片(p5)
东南方景点照片(p6)
东北方景点照片(p7)
西北方景点照片(p8)
西南方景点照片(p9)

序号(id):表示数据报的序号。

动作标识符(actionid):判断选择何种动作的标识符。如:000为停车;001为启动;010为直行;011为倒车;100为左转;101为右转;110为加速;111为减速;

东方景点照片(p1):车辆所处位置东方的景点照片;

西方景点照片(p2):车辆所处位置西方的景点照片;

南方景点照片(p3):车辆所处位置南方的景点照片;

北方景点照片(p4):车辆所处位置北方的景点照片;

中区景点照片(p5):车辆所处位置中区的景点照片;

东南方景点照片(p6):车辆所处位置东南方的景点照片;

东北方景点照片(p7):车辆所处位置东北方的景点照片;

西北方景点照片(p8):车辆所处位置西北方的景点照片;

西南方景点照片(p9):车辆所处位置西南方的景点照片;

理想状态下,每经过3m的距离,计算机系统就查询数据库中的9个方向的照片是否与所处位置9个方向的照片一致(实际情况下,每经过1m都应该查看数据库)。如果一致,则动作标识符为“010”直行,需等待前行绿灯亮;如左边景点与数据库中的景点一致,则动作标识符为“100”左转;如右边景点与数据库中的景点一致,则动作标识符为“101”右转;如果前方车辆减速,则动作标识符为“111”车辆进行减速;如果各个方向的照片与数据库中所存储的各个方向的照片都不一

致,则动作标识符为“011”后退到前一个位置重新判断;如果拍到照片与终点景物照片一致,则动作标识符为“000”停车。

按照相应的动作标识符,计算机系统的驱动程序驱动汽车行驶的安全保障部件完成相应的动作。

## 7 调速协议

车辆在路线上所处的位置是实时移动的,车辆的前后车距需要实时调整,车辆的速度也需要实时调整,一般按照调速协议(Rate Modulating Protocol, RMP)来进行调速。RMP协议说明如表2所列。

表2 调速协议 RMP

序号(id)
动作标识符(actionid)
与前方车辆间距( fore distance)
与后方车辆间距( back distance)
前方交通灯指示( fore light color)

序号(id):表示数据报的序号。

动作标识符(actionid):判断选择何种动作的标识符。如:000为停车;001为启动;010为直行;011为倒车;100为左转;101为右转;110为加速;111为减速;

与前方车辆间距:由前方摄像头判定与前方车辆之间的距离。

与后方车辆间距:由后方摄像头判定与后方车辆之间的距离。

前方交通灯指示:由前方摄像头判定前方的交通指示灯为红灯、绿灯还是黄灯。

一般来讲,“前方交通灯指示”为绿灯亮的情况下,当“与前方车辆间距” $<3\text{m}$ 时,动作标识符为“111”,车辆应进行减速动作,同时通过后车灯的闪烁通知后方车辆减速,这个减速的动作须驱动油门减速,车后灯闪烁。当“与前方车辆间距” $>3\text{m}$ 时,动作标识符为“110”,车辆允许加速。当“与后方车辆间距” $<3\text{m}$ 同时“与前方车辆间距” $>3\text{m}$ 时,本车辆动作标识符为“110”,允许加速;当“与后方车辆间距” $<3\text{m}$ 同时“与前方车辆间距” $<3\text{m}$ 时,本车辆需迅速通知后方车辆减速和前方车辆加速,这种情况下,需驱动前后方车灯闪烁;当“与后方车辆间距” $>3\text{m}$ 同时“与前方车辆间距” $<3\text{m}$ 时,车辆允许不通知前后方车辆自行减速,动作标识符为“111”;当“与后方车辆间距” $>3\text{m}$ 同时“与前方车辆间距” $>3\text{m}$ 时,本车辆允许不通知前后方车辆自行加速或减速,动作标识符为“110”或“111”。“前方交通灯指示”为红灯的情况下,车辆停车,动作标识符为“000”。

## 8 转弯协议

车辆经过路口时,如需左转或右转,应按照左转弯协议或右转弯协议 SP(Switching Protocol)指挥本车辆的动作。SP协议说明如表3所列。

表3 转弯协议 SP

序号(id)
动作标识符(actionid)
转弯标识符( switchingid)

序号(id):表示数据报的序号。

动作标识符(actionid):判断选择何种动作的标识符。

如:000为停车;001为启动;010为直行;011为倒车;100为左转;101为右转;110为加速;111为减速;

转弯标识符( switchingid):表示应为左转弯还是右转弯。如:00为不转弯;01为左转弯;10为右转弯。前方交通灯指示:由前方摄像头判定前方的交通指示灯为红灯、绿灯还是黄灯。如左转灯绿灯亮,则转弯标识符为“01”,本车辆左转;如右转灯绿灯亮,则转弯标识符为“10”,本车辆右转;如左转灯不为绿灯,右转灯不为绿灯,则转弯标识符为“00”,本车辆不转弯;如前方指示灯为前行绿灯亮,则转弯标识符为“00”,本车辆不转弯。这种情况下的车辆动作还需判断前后方车距以及判断车辆所处位置的照片。

## 9 协议的应用

车辆行驶过程中,理想状态下是每过3s就进行一个动作的选择。(实际情况下,每秒都需进行动作的选择,及动作标识符的计算)。选择动作需按照动作标识符来进行。车辆计算机系统的驱动程序驱动相应的保障部件进行动作。直行状态中,影响动作的元素有9个方向的景物照片、与前后车辆间距、交通灯指示,需按照固定线路路由协议(SRP)和调速协议(RMP)来进行车辆间数据报的传送。转弯动作按照转弯协议,由转弯标识符选择动作标识符的值,从而驱动车辆进行转弯的动作。

考虑对车辆的管理,组网方式作如下选择:(1)传统的C-S方式。允许采用代理服务器方式组成以本车辆为核心的星型网络,本车辆作为服务器。或者组成以一个指挥中心为核心的星型网络。这种情况便于以本车辆为重点,躲避障碍物。(2)S-S方式。允许采用S-S方式将每辆车都作为服务器进行管理。在交通的行驶过程中,每辆运行的车辆或停止的车辆都作为服务器进行管理。

**结束语** 数字城市的概念已经提出了很多年,这个组合概念可以分解成许多专业领域的概念。如数字城市,包含交通网、数字图书馆、数字电力网、数字煤气网、智能社区等专业领域。交通网中汽车路况网的研究是一个工作热点。其重点内容是汽车的安全智能行驶和车辆之间数据报的传送。每选择一个行驶动作,都需按照多个协议,从数据库中提取数据,判断应进行哪个动作。数据库是实时数据库管理系统。本文提出了一个智能系统的设计思路和路况动态网络的概念,希望为该领域的研究起到抛砖引玉的作用。

## 参考文献

- [1] 刘法胜. 大学IT[M]. 东营:中国石油大学出版社,2003
- [2] 金志权,张幸儿. 计算机专业英语教程[M]. 北京:电子工业出版社,2011
- [3] 俸远祯,阎慧娟. 计算机组成原理[M]. 北京:电子工业出版社,1984
- [4] 萨师煊,王珊. 数据库系统概论[M]. 北京:高等教育出版社,1997
- [5] 张星慧,齐明. 数字电子技术基础[M]. 北京:中国电力出版社,2009
- [6] 赛奎春. Visual Basic 信息系统开发实例精选[M]. 北京:机械工业出版社,2005
- [7] 李宁. 模拟电路[M]. 北京:清华大学出版社,2011
- [8] 谢希仁. 计算机网络[M]. 北京:电子工业出版社,2013