



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108389419 B

(45) 授权公告日 2024.03.29

(21) 申请号 201810174905.9

CN 104658297 A, 2015.05.27

(22) 申请日 2018.03.02

CN 1637386 A, 2005.07.13

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 205890794 U, 2017.01.18

申请公布号 CN 108389419 A

CN 101571997 A, 2009.11.04

(43) 申请公布日 2018.08.10

CN 105574243 A, 2016.05.11

(73) 专利权人 辽宁工业大学

CN 104464320 A, 2015.03.25

地址 121001 辽宁省锦州市古塔区士英街  
169号

CN 106548628 A, 2017.03.29

US 5689252 A, 1997.11.18

JP 2014066655 A, 2014.04.17

JP 2005009978 A, 2005.01.13

(72) 发明人 魏丹 石晶 唐阳山 张忠洋

WO 2016113893 A1, 2016.07.21

(74) 专利代理机构 北京远大卓悦知识产权代理  
有限公司 11369

沈仲毅. 基于大数据的可靠最短路径研究.  
《中国优秀硕士学位论文全文数据库 工程科技  
II辑》. 2017, (第6期), C034-218.

专利代理师 李烨

苏丽. 基于VANET的交通流信息采集与动态  
路径选择方法研究.《中国优秀硕士学位论文全  
文数据库 工程科技II辑》. 2012, (第10期),  
C034-598.

(51) Int. Cl.

G08G 1/0968 (2006.01)

Sara Nazari等. An Advanced Algorithm  
for Finding Shortest Path in Car  
Navigation System.《2008 First  
International Conference on Intelligent  
Networks and Intelligent Systems》. 2008,  
671-674.

(56) 对比文件

CN 105096636 A, 2015.11.25

CN 105489043 A, 2016.04.13

CN 106781543 A, 2017.05.31

CN 106679685 A, 2017.05.17

CN 106485924 A, 2017.03.08

CN 103471596 A, 2013.12.25

CN 104750800 A, 2015.07.01

CN 104748753 A, 2015.07.01

CN 102288193 A, 2011.12.21

审查员 李朝志

权利要求书1页 说明书6页 附图1页

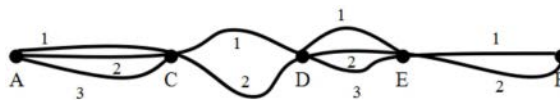
(54) 发明名称

一种车辆动态路径诱导方法

(57) 摘要

本发明公开了一种车辆动态路径诱导方法,包括步骤1:提取城市道路信息和道路属性,构建城市道路交通网络;步骤2:交通信息中心生成车辆所在位置到达目的地的所有路段组合集合并根据实时路段车辆情况计算车辆的行驶时间;步骤3:交通信息中心获取车辆所在位置到达目的地行驶时间最小值的路段组合,并发送回行驶车辆,车辆按照所述路段组合行驶到第一个路段节点时,交通信息中心实时更新路况并按照步骤2

验证剩余所述路段组合的行驶时间是否为最小值,如果是,则继续行驶下一节点,如果不是,则将重新获取行驶时间最小的路段组合发送回给行驶车辆并向下一节点行驶,直至行驶至目的地,对司机进行行驶路线诱导,缓解交通拥堵,提高行驶效率。



1. 一种车辆动态路径诱导方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤1:提取城市道路信息和道路属性,构建城市道路网络,所述城市道路网络由节点和节点之间有向边组成,所述节点是路段与路段的接触点,所述有向边是指路段;

步骤2:车辆将自身信息、所在位置及目的地信息通过车联网技术发送到交通信息中心,交通信息中心生成车辆所在位置到达目的地的所有路段组合集并根据实时路段车辆情况计算车辆的行驶时间为:

$$t = \sum_{i=0}^x \left[ \left( 1 + \alpha \cdot \omega_{i,i+1}^{\beta} \right) \cdot \frac{s_{i,i+1}}{v_f} \right]$$

其中,t为车辆从其所在位置到目的地行驶的时间,x为车辆所在位置和目的地之间的路段节点数, $\omega_{i,i+1}$ 为路段i,i+1内车辆占比, $s_{i,i+1}$ 为路段i,i+1的长度, $v_f$ 为路段i,i+1限制的最大速度, $\alpha$ 、 $\beta$ 为校正系数;

步骤3:交通信息中心获取车辆所在位置到达目的地行驶时间最小值的路段组合,并发送回行驶车辆,车辆按照所述路段组合行驶到第一个路段节点时,交通信息中心实时更新路况并按照步骤2验证剩余所述路段组合的行驶时间是否为最小值,如果是,则继续行驶下一节点,如果不是,则将重新获取行驶时间最小的路段组合发送回给行驶车辆并向下一节点行驶,直至行驶至目的地;

所述路段内车辆占比为:

$$\omega_{i,i+1} = \frac{\sum_{n=1}^N (L(n) + y_n)}{s_{i,i+1} \cdot k_{s_{i,i+1}}}$$

其中,N为路段i,i+1内的实时车辆数,L(n)为第n辆车的长度, $y_n$ 为车辆间的最小间距, $k_{s_{i,i+1}}$ 为路段i,i+1的车道数。

2. 如权利要求1所述的车辆动态路径诱导方法,其特征在于,所述车辆所在位置到达目的地的所有路段组合的概率总数为:

$$\Omega = \prod_{i=0}^x \phi_{i,i+1}$$

其中, $\Omega$ 为车辆所在位置到达目的地的所有路段组合的概率总数, $\phi_{i,i+1}$ 为节点i到节点i+1的所有路段数。

3. 如权利要求1所述的车辆动态路径诱导方法,其特征在于,所述 $\alpha=2.23$ , $\beta=0.3$ 。

## 一种车辆动态路径诱导方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及车联网技术和无线通信技术领域,更具体的是,本发明涉及一种车辆动态路径诱导方法。

### 背景技术

[0002] 随着城市化的加速和汽车使用率的提高,城市交通拥堵问题日益严重。交通拥堵的发生将带来燃料消耗、污染气体排放、出行时间增加等多种问题,影响人们的生活环境和出行体验。如何提高城市运输效率,缓解交通拥堵,是解决资源节约、环境保护和人类健康的重要课题之一。

[0003] 基于先进的无线通信技术、车联网技术,车辆之间、车辆与交通管控中心之间可以实现高效的数据传输、信息发布功能。基于无线通信技术,车辆与网络后台服务器组建无线数据传输网络,使得集成了移动通信设备的车载终端能够通过无线网络向网络后台服务器传回自身状态以及周围环境的信息,并由交通管控中心在网络平台上对多终端、多元化的数据信息进行加工融合、建模分析与计算、共享和信息查询发布。

[0004] 现在缓解交通拥堵的主要方式有:控制交通需求、改善道路网络结构、改善交通基础设施、智能路径诱导等。其中,智能路径诱导策略相对于交通需求控制更有利于提高司机接受度,具有更高的可行性,且相对于改善道路网络结构和交通基础设施更便于交通管理部门实施,有利于降低成本,因此该方向现已被广泛研究。但是,现有的智能路径诱导方法仍存在如下问题:

[0005] 1) 缺乏精确实时的交通需求数据,对智能路径诱导的研究局限于理论模型,其可行性和实用性难以证明。

[0006] 2) 目前的路径诱导方法大部分是利用静态的交通信息以全局的角度进行路径诱导,而未考虑到路段(特别是较长路段)上车辆分布的不均匀性,管理范围较广不利于管理部门实施,同时不利于司机接受诱导策略。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的是设计开发了一种车辆动态路径诱导方法,能够实时监测路面状况,根据每个路段车辆分布情况实时计算车辆所在地行驶至目的地的时间,并根据获取的行驶时间最小值的路段组合对司机进行诱导,缓解交通拥堵,提高行驶效率。

[0008] 本发明提供的技术方案为:

[0009] 一种车辆动态路径诱导方法,包括如下步骤:

[0010] 步骤1:提取城市道路信息和道路属性,构建城市道路交通网络,所述城市道路交通网络由节点和节点之间有向边组成,所述节点是路段与路段的接触点,所述有向边是指路段;

[0011] 步骤2:车辆将自身信息、所在位置及目的地信息通过车联网技术发送到交通信息中心,交通信息中心生成车辆所在位置到达目的地的所有路段组合集合并根据实时路段车

辆情况计算车辆的行驶时间为：

$$[0012] \quad t = \sum_{i=0}^x \left[ \left( 1 + \alpha \cdot \omega_{i,i+1}^{\beta} \right) \cdot \frac{s_{i,i+1}}{v_f} \right]$$

[0013] 其中,t为车辆从其所在位置到目的地行驶的时间,x为车辆所在位置和目的地之间的路段节点数, $\omega_{i,i+1}$ 为路段i,i+1内车辆占比, $s_{i,i+1}$ 为路段i,i+1的长度, $v_f$ 为路段i,i+1限制的最大速度, $\alpha$ 、 $\beta$ 为校正系数;

[0014] 步骤3:交通信息中心获取车辆所在位置到达目的地行驶时间最小值的路段组合,并发送回行驶车辆,车辆按照所述路段组合行驶到第一个路段节点时,交通信息中心实时更新路况并按照步骤2验证剩余所述路段组合的行驶时间是否为最小值,如果是,则继续行驶下一节点,如果否,则将重新获取行驶时间最小的路段组合发送回给行驶车辆并向下一节点行驶,直至行驶至目的地。

[0015] 优选的是,所述路段内车辆占比为:

$$[0016] \quad \omega_{i,i+1} = \frac{\sum_{n=1}^N (L(n) + y_n)}{s_{i,i+1} \cdot k_{s_{i,i+1}}}$$

[0017] 其中,N为路段i,i+1内的实时车辆数,L(n)为第n辆车的长度, $y_n$ 为车辆间的最小间距, $k_{s_{i,i+1}}$ 为路段i,i+1的车道数。

[0018] 优选的是,所述车辆所在位置到达目的地的所有路段组合的概率总数为:

$$[0019] \quad \Omega = \prod_{i=0}^x \phi_{i,i+1}$$

[0020] 其中, $\Omega$ 为车辆所在位置到达目的地的所有路段组合的概率总数, $\phi_{i,i+1}$ 为节点i到节点i+1的所有路段数。

[0021] 优选的是,所述 $\alpha=2.23$ , $\beta=0.3$ 。

[0022] 本发明所述的有益效果为:

[0023] 本发明所述的车辆动态路径诱导方法,能够实时监测路面状况,根据每个路段车辆分布情况实时计算车辆所在地行驶至目的地的时间,并根据获取的行驶时间最小值的路段组合对司机进行诱导,每经过一个路段节点均会进行验证,缓解交通拥堵,提高行驶效率。

## 附图说明

[0024] 图1为本发明实施例所述A点至B点的路段组合图。

## 具体实施方式

[0025] 下面结合附图对本发明做进一步的详细说明,以令本领域技术人员参照说明书文字能够据以实施。

[0026] 本发明可以有许多的形式实施,而不应该理解为限于在此阐述的实施例,相反,提供这些实施例,使得本公开将是彻底和完整的。

[0027] 本发明提供一种车辆动态路径诱导方法,包括如下步骤:

[0028] 步骤1:提取城市道路信息和道路属性(具体包括道路长度和道路的交叉点),构建城市道路网络,所述城市道路网络由节点和节点之间有向边组成,所述节点是路段与路段的接触点,所述有向边是指路段;

[0029] 步骤2:车辆将自身信息、所在位置及目的地信息通过车联网技术发送到交通信息中心,交通信息中心生成车辆所在位置到达目的地的所有路段组合集合并根据实时路段车辆情况计算车辆的行驶时间为:

$$[0030] \quad t = \sum_{i=0}^x \left[ \left( 1 + \alpha \cdot \omega_{i,i+1}^{\beta} \right) \cdot \frac{s_{i,i+1}}{v_f} \right]$$

[0031] 其中,t为车辆从其所在位置到目的地行驶的时间,x为车辆所在位置和目的地之间的路段节点数, $\omega_{i,i+1}$ 为路段i,i+1内车辆占比, $s_{i,i+1}$ 为路段i,i+1的长度, $v_f$ 为路段i,i+1限制的最大速度, $\alpha$ 、 $\beta$ 为校正系数;

[0032] 所述路段内车辆占比为:

$$[0033] \quad \omega_{i,i+1} = \frac{\sum_{n=1}^N (L(n) + y_n)}{s_{i,i+1} \cdot k_{s_{i,i+1}}}$$

[0034] 其中,N为路段i,i+1内的实时车辆数,L(n)为第n辆车的长度, $y_n$ 为车辆间的最小间距, $k_{s_{i,i+1}}$ 为路段i,i+1的车道数;

[0035] 所述车辆所在位置到达目的地的所有路段组合的概率总数为:

$$[0036] \quad \Omega = \prod_{i=0}^x \phi_{i,i+1}$$

[0037] 其中, $\Omega$ 为车辆所在位置到达目的地的所有路段组合的概率总数, $\phi_{i,i+1}$ 为节点i到节点i+1的所有路段数;

[0038] 本实施例中,所述 $\alpha=2.23$ , $\beta=0.3$ 。

[0039] 步骤3:交通信息中心获取车辆所在位置到达目的地行驶时间最小值的路段组合,并发送回行驶车辆,车辆按照所述路段组合行驶到第一个路段节点时,交通信息中心实时更新路况并按照步骤2验证剩余所述路段组合的行驶时间是否为最小值,如果是,则继续行驶下一节点,如果否,则将重新获取行驶时间最小的路段组合发送回给行驶车辆并向下一节点行驶,直至行驶至目的地。

[0040] 实施例

[0041] 如图1所示,司机驾驶车辆从A点行驶到B点,中间有3个节点C、D、E,当车辆位于起始点A点时,此时路况具体信息如表一所示:

[0042] 表一车辆位于A点时的路况信息

节点	路段	S km	k	Vf km/h	Ya m	实时车辆总数	实时车辆占比	时间 t/h
[0043] AC	1	12	3	40	1	260	0.0216	0.511
	2	15	2	45	1.3	300	0.0330	0.600
	3	13	3	40	1	250	0.0192	0.546
CD	1	20	3	45	1.5	500	0.0292	0.710
	2	18	3	45	1.5	400	0.0259	0.655
DE	1	16	2	40	1.3	200	0.0206	0.635
	2	17	2	45	1.2	300	0.0282	0.632
	3	15	3	40	1.2	400	0.0284	0.629
EB	1	19	2	45	0.9	500	0.0381	0.695
	2	20	3	45	1.0	550	0.0275	0.707

[0044] 首先通过路况可以知道：

[0045] 
$$\Omega = \prod_{i=0}^x \phi_{i,i+1} = 3 \times 2 \times 3 \times 2 = 36$$

[0046] 从A点到达B点有36中路段组合可能，

[0047] 根据  $t = \sum_{i=0}^x \left[ \left( 1 + 2.23 \cdot \omega_{i,i+1}^{0.3} \right) \cdot \frac{S_{i,i+1}}{v_f} \right]$  计算得到  $t_{AC1-CD2-DE3-EB1}$  最小，交通控制中心将此

路段组合发送回给司机，司机按照路段AC1行驶到C点后，交通控制中心实时更新路况信息，此时剩余CD-DE-EB路段的路况如表二所示，

[0048] 表二车辆位于C点时的路况信息

节点	路段	S km	k	Vf km/h	Ya m	实时车辆总数	实时车辆占比	时间 t/h
[0049] CD	1	20	3	45	1.5	300	0.0175	0.692
	2	18	3	45	1.5	500	0.0324	0.689
DE	1	16	2	40	1.3	100	0.0103	0.626

[0050]	2	17	2	45	1.2	300	0.0282	0.632
	3	15	3	40	1.2	500	0.0355	0.682
EB	1	19	2	45	0.9	500	0.0381	0.695
	2	20	3	45	1.0	400	0.0200	0.751

[0051] 根据  $t = \sum_{i=0}^x \left[ \left( 1 + 2.23 \cdot \omega_{i,j+1}^{0.3} \right) \cdot \frac{S_{i,j+1}}{v_f} \right]$  计算得到  $t_{CD2-DE1-EB1}$  最小, 则验证剩余 CD2-DE3-

EB1 路段的行驶时间不是最小, 则将新的用时最少的路段组合 CD2-DE1-EB1 发送回给司机, 司机按照路段 CD2 行驶到 D 点后, 交通控制中心实时更新路况信息, 此时剩余 DE-EB 路段的路况如表三所示,

[0052] 表三车辆位于 D 点时的路况信息

节点	路段	S km	k	Vf km/h	Ya m	实时车辆总数	实时车辆占比	时间 t/h
[0053] DE	1	16	2	40	1.3	200	0.0206	0.678
	2	17	2	45	1.2	100	0.0094	0.585
	3	15	3	40	1.2	300	0.0233	0.645
EB	1	19	2	45	0.9	500	0.0381	0.695
	2	20	3	45	1.0	400	0.0200	0.751

[0054] 根据  $t = \sum_{i=0}^x \left[ \left( 1 + 2.23 \cdot \omega_{i,j+1}^{0.3} \right) \cdot \frac{S_{i,j+1}}{v_f} \right]$  计算得到  $t_{DE2-EB1}$  最小, 则验证剩余 DE1-EB1 路段

的行驶时间不是最小, 则将新的用时最少的路段组合 DE2-EB1 发送回给司机, 司机按照路段 DE2 行驶到 E 点后, 交通控制中心实时更新路况信息, 此时剩余 EB 路段的路况如表四所示,

[0055] 表四车辆位于 E 点时的路况信息

节点	路段	S km	k	Vf km/h	Ya m	实时车辆总数	实时车辆占比	时间 t/h
[0056] EB	1	19	2	45	0.9	400	0.0305	0.752
[0057] EB	2	20	3	45	1.0	500	0.0250	0.772

[0058] 根据  $t = \sum_{i=0}^x \left[ \left( 1 + 2.23 \cdot \omega_{i,j+1}^{0.3} \right) \cdot \frac{S_{i,j+1}}{v_f} \right]$  计算得到  $t_{EB1}$  最小, 则验证剩余 EB1 路段的行驶

时间仍最小, 则提示司机该路段仍用时最少, 司机按照路段 EB1 行驶到终点 B 点即可。

[0059] 本发明所述的车辆动态路径诱导方法, 能够实时监测路面状况, 根据每个路段车辆分布情况实时计算车辆所在地行驶至目的地的时间, 并根据获取的行驶时间最小值的路段组合对司机进行诱导, 每经过一个路段节点均会进行验证, 缓解交通拥堵, 提高行驶效率。

[0060] 尽管本发明的实施方案已公开如上, 但其并不仅仅限于说明书和实施方式中所列运用, 它完全可以被适用于各种适合本发明的领域, 对于熟悉本领域的人员而言, 可容易地实现另外的修改, 因此在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念下, 本发明并不限

于特定的细节和这里示出与描述的图例。



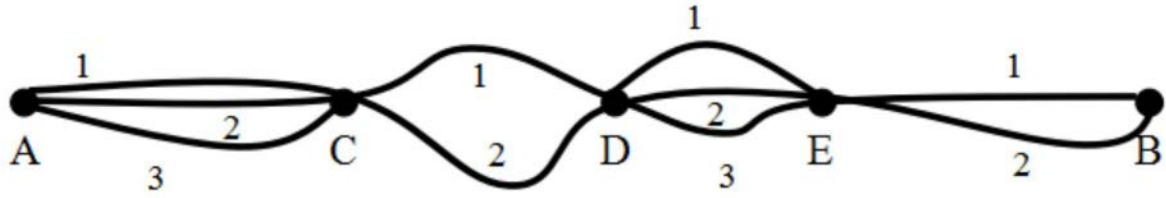


图1