

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2018 年 6 月 21 日 (21.06.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/107510 A1

(51) 国际专利分类号:
G06Q 10/06 (2012.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/110860

(22) 国际申请日: 2016 年 12 月 19 日 (19.12.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201611159087.2 2016 年 12 月 13 日 (13.12.2016) CN

(71) 申请人: 深圳先进技术研究院 (SHENZHEN INSTITUTE OF ADVANCED TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区西丽大学城学苑大道1068号, Guangdong 518055 (CN)。

(72) 发明人: 关金平(GUAN, Jinping); 中国广东省深圳市南山区西丽大学城学苑大道1068号, Guangdong 518055 (CN)。 须成忠(XU, Chengzhong); 中国广东省深圳市南山区西丽大学城学苑大道1068号, Guangdong 518055 (CN)。 关志超(GUAN, Zhichao); 中国广东省深圳市南山区西丽大学城学苑大道1068号, Guangdong 518055 (CN)。

(74) 代理人: 北京超凡志成知识产权代理事务所(普通合伙) (CHOFN INTELLECTUAL PROPERTY); 中国北京市海淀区北四环西路68号左岸工社12层1215-1218室, Beijing 100080 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR EVALUATING SERVICE QUALITY OF PUBLIC TRANSPORT SYSTEM

(54) 发明名称: 公交系统服务质量的评估方法和装置

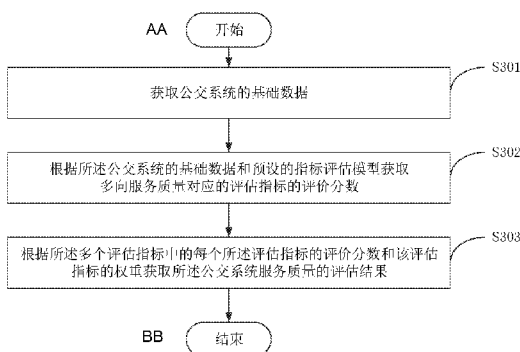


图 3

S301 ACQUIRING BASIC DATA OF A PUBLIC TRANSPORT SYSTEM
S302 ACQUIRING ASSESSMENT SCORES FOR EVALUATION INDEXES CORRESPONDING TO THE QUALITY OF A PLURALITY OF SERVICES ACCORDING TO SAID PUBLIC TRANSPORT SYSTEM BASIC DATA AND A PRE-ESTABLISHED INDEX EVALUATION MODEL
S303 OBTAINING AN EVALUATION RESULT FOR THE SERVICE QUALITY OF SAID PUBLIC TRANSPORT SYSTEM ACCORDING TO THE ASSESSMENT SCORE FOR EACH EVALUATION INDEX FROM AMONG A PLURALITY OF EVALUATION INDEXES AND WEIGHTINGS OF SAID EVALUATION INDEXES
AA START
BB END

(57) Abstract: A method and apparatus for evaluating the service quality of a public transport system, applicable to the field of data processing. In said evaluation method, by means of acquiring basic data within a transport system which may be acquired and updated in real-time, said acquired basic data is substituted into a pre-established index evaluation model, thus acquiring assessment scores for a plurality of evaluation indexes. An evaluation result for the service quality of the public transport system may be obtained according to the assessment scores for the evaluation indexes calculated by the index evaluation model and corresponding evaluation index

GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

weightings. Said evaluation method is capable of calculating an evaluation result of a public transport system by means of data gathered from an electronic system in real-time together with an index evaluation model, greatly improving the efficiency, accuracy, convenience and popularization of evaluating the service quality of public transport systems.

(57) 摘要: 一种公交系统服务质量的评估方法和装置, 应用于数据处理领域。所述评估方法中, 通过获取公交系统内可实时获取和更新的基础数据, 将所获取的基础数据代入到预先建立的指标评估模型, 获取多个评估指标的评价分数。将指标评估模型计算所得的评估指标的评价分数和相应评估指标的权重获取所述公交系统的服务质量的评估结果。所述评估方法可以通过实时采集的电子系统的数据和预先建立的指标评估模型进行公交系统的评估结果的计算, 极大程度地提高了公交系统服务质量评估的效率、准确度、便捷度和普及率。

公交系统服务质量的评估方法和装置

技术领域

本发明涉及数据处理领域，具体而言，涉及公交系统服务质量的评估方法和装置。

背景技术

当前，城市交通拥堵、安全、污染是全世界城市发展的重点、难点问题，需要我们高度关注并予以解决。缓解城市交通拥堵、保障交通出行安全、减少交通污染排放等问题，必须优先发展公交出行方式。2005年，中国颁布了《国务院办公厅转发建设部等部门关于优先发展城市公共交通意见的通知》，把优先发展公共交通定为交通发展的战略方针。

当前城市交通领域中轨道公共交通服务指数通常是通过向市民发放交通出行问卷、归纳统计分析整理问卷后，来发布轨道交通服务指数方式进行的传统方式。上述方式存在发放问卷调查周期长、问卷发放范围与取样比例不足、问卷回答的问题不十分准确度、不能进行实时动态对公交服务进行评价等问题。

发明内容

本发明提供公交系统服务质量的评估方法和装置，旨在改善上述问题。

本发明提供一种公交系统服务质量的评估方法，所述方法包括：获取公交系统的基础数据，根据所述公交系统的基础数据和预设的指标评估模型获取多项服务质量对应的评估指标的评价分数，其中，每个评估指标的评价分数用于表征与其对应的服务质量的水平。根据所述多个评估指标中的每个评估指标的评价分数和该评估指标的权重获取所述公交系统服务质量的评估结果。

本发明提供一种公交系统服务质量的评估装置，所述公交系统服务质量的评估装置包括：基础数据获取模块，用于获取公交系统的基础数据。评价分数获取模块，用于根据所述公交系统的基础数据和预设的指标评估模型获取多项服务质量对应的评估指标的评价分数，其中，每个评估指标的评价分数用于表征与其对应的服务质量的水平。评估结果获取模块，用于根据所述多个评估指标中的每个评估指标的评价分数和该评估指标的权重获取所述公交系统服务质量的评估结果。

上述本发明提供的公交系统服务质量的评估方法和装置，获取公交系统内可实时获取和更新的基础数据，将所获取的基础数据代入到预先建立的指标评估模型获取多项服务质量对应的评估指标的评价分数。将指标评估模型计算所得的评估指标的评价分数和相应指标的权重获取所需要的公交系统服务质量的评估结果。可以通过实时采集的电子系统的数据和预先建立的指标评估模型进行公交系统的评估结果的计算，极大程度地提高了公交系统服务质量评估的效率、准确度和便捷度和普及率。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，应当理解，以下附图仅示出了本发明的某些实施例，因此不应被看作是对范围的限定，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

图1是本发明实施例提供的公交系统服务质量的评估设备与用户终端和数据终端的交互图；

图2是本发明实施例提供的公交系统服务质量的评估设备的方框图；

图3是本发明第一实施例提供的公交系统服务质量的评估方法的步骤流程图；

图4是本发明第一实施例提供的公交系统服务质量的评估方法的步骤S301的子步骤流程图；

图5是本发明第二实施例提供的公交系统服务质量的评估方法的步骤流程图；

图6是本发明第一实施例提供的公交系统服务质量的评估方法的步骤S302和步骤S303的子步骤流程图；

图7是本发明第三实施例提供的公交系统服务质量的评估装置的模块框图。

具体实施方式

进入新型城镇化建设发展时期，随着城市化进程的不断加快和城市机动化出行的迅猛发展，城市道路需求迅速增长，交通拥堵、安全、污染问题日益突出，并成为社会经济发展的瓶颈问题。从供给侧实现结构性改革，轨道交通作为城市公共交通的骨架，是保证城市公交生产、生活正常运转的出行核心大动脉，是提高城市综合功能的重要基础设施，它对城市产业的影响，经济、社会、文化事业的繁荣、城际与城乡间联系起着重要纽带和促进作用。通过城市轨道交通系统的服务质量评价，可以清楚地认识到轨道公交服务现状和社会需求的差距，以便调整公交体系产业结构，进一步提高新型城镇化建设与发展的品质。

城市轨道交通服务生产系统具有一定的封闭性，在实际生产过程中基本与城市内其他交通方式和服务相对隔离。因此，对于运输企业和消费者来讲会形成不同的感觉，城市轨道公交服务指数要解决的技术问题主要包括以下四个方面：

①从运输企业的角度来看，城市轨道交通服务生产系统具有涉及部门多、生产环节多、技术性强等特征，以及生产环节的连续性和流畅性要求。

②从消费者的角度来看，乘客在进入轨道交通运输服务生产系统、参与消费的过程中，直接影响其服务感受的有可见因素和不可见因素内容；可见因素是展示在乘客面前的，包括轨道周围环境、服务人员，以及其他乘客；不可见因素是由于轨道交通不可见的组织和系统组成的。

③城市轨道交通服务生产系统也是所有乘客“共享”的场所，轨道乘客对服务的感受是在其他乘客在场情况下发生的。因此，乘客自身的行为表现也可以影响轨道交通的其他乘客服务感受。

④城市轨道交通服务不可见因素是乘客看不见的运输组织过程和相关的系统，这些组织过程和系统反映了轨道交通服务的规则、规范、运输组织的流程等，尽管它们对乘客来说是不可见的，但其运作和执行的效果对乘客的服务感受具有深远的影响。

总之，城市轨道公交服务指数是城市公共交通系统骨架优化与综合评价的重要依据，是对现有公共交通系统布局进行综合研究、分析其特点、评价其布局合理性，总结其经验，为今后公共交通系统的调整优化提供科学合理的决策依据。

长期以来，城市交通领域中轨道交通服务指数通常是通过向市民发放交通出行问卷、归纳统计分析整理问卷后，来发布轨道服务指数方式进行的。存在着发放问卷调查周期长、耗费人力成本大、问卷发放范围与取样比例不足、问卷回答的问题不够准确、不能进行实时动态对轨道公交服务进行评价等问题。进入新一代信息技术时代，通过交通大数据实时发布轨道公交服务指数成为了可能，经过多年的研究积累与实践，在国内外率先提出“基于交通大数据实时发布轨道公交服务指数方法与系统”，用以面向公众出行实时动态对轨道公交服务质量进行评价。

构建基于交通大数据实时发布轨道公交服务指数的方法与系统，其主要目的在于：

①面向城市，构建较完善的、时效性强的城市轨道公交服务水平的评价指标体系，成为编制城市公交规划的重要依据，成为展示城市公交运输血脉的高品质服务窗口；

②面向政府，形成政府部门为轨道公交企业制订运营任务和目标的工具，有效地实现政府对公交运输行业监管的重要手段；

③面向行业、企业，开展公众选择公交方式出行行为决策研究，进行交通行为离散选择等分析研判，特别是新型城镇化建设和发展时期，完善涉及到行业、企业服务水平指标等级的划分与确定，为加速公交都市建设和城市轨道交通系统的健康发展服务，提高公众出行对轨道主体公交服务需求得到有效的监督和满足；

④面向公众，为公众市民出行对城市轨道交通系统服务进行监督和评价的标准，建立健全公众市民参与的公交运输服务量化、实时监督评价新模式。

城市公共交通是城市中提供给公众使用的经济型、方便型的各种客运交通方式的总称，主要包括轨道交通、常规公交、出租车、自行车慢行等。城市公共交通具体定义在指定的路线上，按照固定的时刻表，以公开的费率为城市公众提供短途客运服务的系统。

在进行城市大交通发展模式构建时，选择以轨道交通为骨架、以常规公交为主体、以出租车为辅助、以自行车为延伸的优先发展公共交通的战略方针。本发明提

供的针对公交系统，尤其是城市轨道交通系统的服务质量的评估方法和模式，旨在实时动态发布城市轨道交通公交服务指数，能够让公众出行前、出行途中随时了解轨道公交系统运行状态，对于引导公众采用公交系统优先出行方式具有重要意义，也是缓解交通拥堵、提高出行安全、降低交通污染的重要手段。

城市轨道交通服务质量是乘客感知的质量（*serceiced service quality*），实际上也是乘客对轨道公交服务的一种评价，主要包括：乘客在消费运输服务前的预期服务水平和消费过程中的实际感知服务水平。乘客在消费运输服务前的逾期服务水平受运输企业、服务品牌形象和口碑、乘客个人需求特征和过去经历的影响。消费过程中的实际感知服务水平是乘客在服务的可靠性、响应性、保证性、移情性和有形性等方面的感受。乘客的预期服务水平和实际感知服务水平的高低及相互关系的不同，会导致乘客对服务质量评价程度不同。

城市轨道交通服务质量内容反映乘客对城市轨道交通优质服务的要求，主要包括：在乘车前，信息咨询渠道畅通，购票便捷、进站方便、候车舒适；在乘车过程中，主要指环境舒适；到站后，主要包括不同交通方式的衔接、导向指引标志明确等。通常服务质量包括技术质量和功能质量。

技术质量是乘客通过消费服务实际得到了什么，是服务结果的质量，即服务本身的质量标准、环境条件、服务项目、服务时间、服务设备等是否适应和满足乘客的需要。城市轨道交通服务，首先要有舒适的候车环境。其次，要有必要的技术装备，如：自动售票检票系统、电子站牌显示系统、接驳换乘出入口指引系统等。再次，要满足乘客对服务质量“安全”的最高需求。

功能质量，是乘客如何在运输过程中消费服务，使服务过程的质量。服务过程与乘客消费过程同时发生，强调乘客为消费付出了什么，包括时间、体力、精神、心理等各方面的消费成本。工作人员的服务态度、服务行为、服务技巧等对功能质量影响较大。城市轨道交通服务质量指数既是服务的技术和功能的统一，也是服务的过程和结果的统一。

基于上述公交服务分析，轨道公交服务的技术质量主要体现在安全、快速、可靠、经济四个方面。安全，是乘客在消费城市轨道交通服务过程中，自身的精神和身体不受到伤害。快速，是轨道公交列车保持较高的运行速度，为乘客节省出行时间，同时也包括便捷高效的服务过程。可靠，是在各项服务中按计划和承诺准确提供的能力，如乘客及时上、下车，准确进、出站。经济，是以经济的价格，使乘客获得优质的服务。

本发明提供的针对公交系统，尤其是城市轨道交通系统的服务质量的评估方法和模式，旨在将所获取的公共交通大数据，进行评估计算，以实时动态发布城市轨道交通公交服务指数。确定指数评价的目的和评价的参考系统、获取评价信息、形成价值判断，是指数评价问题的一般过程。轨道公交服务指数评价的具体流程主要包括：确立指数评价对象与评价结构模型、确定指数评价目标与评价目的、在线检测关联

信息与分析处理、确定评价指标体系与指标权重、设计指数评价方法与指标量化、单项指数评价、综合指数评价和评估结果研判。下面将对本发明所提供的公交系统服务质量的评估方法和装置进行具体描述。

如图 1 所示，是本发明实施例提供的公交系统服务质量的评估设备（以下简称评估设备）与用户终端和数据终端进行交互的示意图。所述评估设备 100 通过网络与一个或多个用户终端和数据终端进行通信连接，以进行数据通信或交互。所述评估设备 100 可以是网络服务器、数据库服务器等，所述评估设备 100 也可以是结合了网络服务器和数据库的集成式服务器系统。本实施例提供的公交系统服务质量的评估方法和装置所应用的评估设备 100 优选为集成式服务器系统，包括访问接口和数据库模块，所述数据库模块负责系统信息的分类存储和处理，所述访问接口用于实现用户与数据库之间的调用。

所述用户终端用于将所接收的用户（一般是参数公交系统评估和公交系统评估结果接收的用户）输入的查询信息和评价参数等发送至评估设备，以使所述评估设备进行数据获取和结果反馈的操作。所述用户终端可以是个人电脑（personal computer, PC）、平板电脑、智能手机、个人数字助理（personal digital assistant, PDA）等。

所述数据终端用于将公交系统采集的公共交通大数据发送至所述评估设备，所述数据终端一般设置于公交系统的运行现场，与公交系统运行现场的图像采集装置、数据采集装置和电子管控系统等连接，实现公交系统的公共交通大数据的实时获取和更新等。例如，所述数据终端可以为与公交车站点、轨道枢纽站点等的视频采集装置连接，获取相应公交系统的视频信息，进而进行需求信息的过滤和提取操作。所述数据终端还可以包括公共场合的一体机等设备，用于将所述评估设备反馈的公交系统的评估结果显示给用户查看和查询等。

如图 2 所示，是所述评估设备 100 的方框示意图。所述评估设备 100 包括公交系统服务质量的评估装置（以下简称评估装置）、显示单元 101、存储器 102、存储控制器 103、处理器 104、外设接口 105、输入输出单元 106。

所述存储器 102、存储控制器 103、处理器 104、外设接口 105、输入输出单元 106、显示单元 101，各元件相互之间直接或间接地电性连接，以实现数据的传输或交互。例如，这些元件相互之间可通过一条或多条通讯总线或信号线实现电性连接。所述评估装置包括至少一个可以软件或固件（firmware）的形式存储于所述存储器中或固化在所述评估设备 100 的操作系统（operating system, OS）中的软件功能模块。

所述处理器 104 用于执行存储器 102 中存储的可执行模块，例如所述评估装置包括的软件功能模块或计算机程序。其中，存储器 102 可以是，但不限于，随机存取存储器（Random Access Memory, RAM），只读存储器（Read

Only Memory, ROM), 可编程只读存储器 (Programmable Read-Only Memory, PROM), 可擦除只读存储器 (Erasable Programmable Read-Only Memory, EPROM), 电可擦除只读存储器 (Electric Erasable Programmable Read-Only Memory, EEPROM) 等。其中, 存储器 102 用于存储程序, 所述处理器 104 在接收到执行指令后, 执行所述程序, 前述本发明任一实施例揭示的过程定义的评估设备 100 所执行的方法可以应用于处理器 104 中, 或者由处理器 104 实现。

处理器 104 可能是一种集成电路芯片, 具有信号的处理能力。上述的处理器可以是通用处理器, 包括中央处理器 (Central Processing Unit, 简称 CPU)、网络处理器 (Network Processor, 简称 NP) 等; 还可以是数字信号处理器 (DSP)、专用集成电路 (ASIC)、现成可编程门阵列 (FPGA) 或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。可以实现或者执行本发明实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器 104 可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

所述外设接口 105 将各种输入/输出装置耦合至处理器 104 以及存储器 102。在一些实施例中, 外设接口, 处理器以及存储控制器可以在单个芯片中实现。在其他一些实例中, 他们可以分别由独立的芯片实现。

输入输出单元 106 用于提供给用户输入数据实现用户与数据采集终端的交互。所述输入输出单元可以是, 但不限于, 鼠标和键盘等。

显示单元 101 在所述服务器与用户之间提供一个交互界面, 例如用户操作界面, 或用于显示图像数据给用户参考。在本实施例中, 所述显示单元可以是液晶显示器或触控显示器。若为触控显示器, 其可为支持单点和多点触控操作的电容式触控屏或电阻式触控屏等。支持单点和多点触控操作是指触控显示器能感应到来自该触控显示器上一个或多个位置处同时产生的触控操作, 并将该感应到的触控操作交由处理器进行计算和处理。

请参见图 3, 是本发明第一实施例提供的评估方法的步骤流程图, 所述评估方法应用于上述的评估设备。下面将对图 3 所示的步骤进行具体描述。

步骤 S301, 获取公交系统的基础数据。

公交系统的评估过程需要先获取基础数据, 以进行后续的计算。所述公交系统的基础数据, 为所采集的公共交通大数据进行过滤处理后所获取的用于指标评估模型进行评估结果计算的基础来源的数据。

在一种实施方式中, 如果所述公共交通大数据是指轨道公交 IC 卡数据, 则其属性内容可以包含: 卡号、交易日期、交易时间、线路/地铁站点名称、行业名称 (公交、地铁、出租、轮渡、P+R 停车场)、交易金额、交易性质 (非优惠、优惠、无优惠)。如果所述公共交通大数据是指轨道公交车辆实时数据, 则其属性内容可以包含: 设备号码, 线路编码, 站点编码, 协议编

号, 进出站状态, 方向, 车载上报时间、编码对应表。如果所述公共交通大数据是指轨道公交车辆实时数据, 则其属性内容可以包含: 设备号码, 线路编码, 站点编码, 协议编号, 进出站状态, 方向, 车载上报时间、编码对应表。如果所述公共交通大数据是指轨道公交线网数据, 则其属性内容可以包含: 轨道公交线路网络结构与交通地理信息数据 GIS-T, 首末班车时间 (全市 946 条公交线路、上行首末班车时刻表、下行首末班车、时刻表) 等。如果所述公共交通大数据是指出租车行车数据, 则其属性内容可以包含: 车辆 ID、GPS 时间、经纬度、速度、卫星颗数、营运状态高架状态、制动状态。如果所述公共交通大数据是指轨道交通运行数据, 则其属性内容可以包含: 线路、车站、换乘站数据、首末班车各站时刻表数据、站间运行时间数据、限流车站、封站数据、路网票价矩阵、列车实时到发站台时刻、线路拥挤及阻塞数据、出/入口、厕所、残疾电梯数据。城市轨道周边公交 (深圳市所有轨道交通站点、附近的公交车站、位置、各站点的名称)。如果所述公共交通大数据是指交通气象数据, 则其属性内容可以包含: 交通气象数据, 其属性包含: 日期、时间、监测点、天气类型、温度、风速、风向、降水量。采集上述公共交通大数据实时发布轨道公交服务指数实际采集的数据类型与属性, 建立主要数据的相关特征提取, 其它数据可以进行辅助教研与评估。

步骤 S302, 根据所述公交系统的基础数据和预设的指标评估模型获取多个评估指标的评价分数。

所述评估设备的评估装置内预先设置用于评估公交系统服务质量指数的指标评估模型。所述指标评估模型主要用于, 将所采集的基础数据对应到相应的评估指标下, 根据基础数据的数值和评估标准获取每个评估指标的评价分数。

步骤 S303, 根据所述多个评估指标中的每个评估指标的评价分数和该评估指标的权重获取所述公交系统的评估结果。

在针对所述公交系统的服务质量评估的所述指标评估模型中, 不同评估指标对服务质量的影响不同, 则不同评估指标的权重也不相同, 每个评估指标均对应各自的权重。

依据上述步骤获取所述指标评估模型中的各个评估指标的评价分数后, 根据每个评估指标的评价分数和该评估指标的权重计算所需要的公交系统的评估结果。

在一种实施方式中, 所述公交系统的评估指标包括: 舒适性、便捷性、经济性、安全性和可靠性, 上述五个评估指标的评价分数依次为 A1、A2、A3、A4 和 A5, 相应地, 五个评估指标的权重依次为: B1、B2、B3、B4 和 B5。则所述评估结果 S 的计算可以简述为: $S = A1 * B1 + A2 * B2 + A3 * B3 + A4 * B4 + A5 * B5$ 。

所述评估装置依据上述步骤获取公交系统的评估结果之后，可以用于不同城市地区、不同时段的数据结果评比。还可以根据所获得的相关的评估结果生成评估报告，将所述评估报告发送至需求者所在的用户终端，以方便乘客进行查询、参阅和选择，也方便了政府监管部门对公共交通状况的监察和掌控，以及对相关公共交通工具承载企业的经营状况等的监察等。

本发明实施例提供的评估方法中，主要包括轨道公交线网可达性、服务质量、出行时间、乘车安全评价指标。其中，公交线网可达性是核心。用一卡通乘客刷卡数据与视频图像数据等数据融合处理，对每条轨道公交线路乘客、车辆、场站、线路、站组、线网六级特征提取，实时动态发布城市轨道交通线网、单条轨道公交线路、每个轨道公交站点、轨道公交到达时刻、轨道公交线路车速、车内乘客数量、场站候车客流信息，评价城市轨道交通系统可靠性与时效性服务。

对于轨道公交系统总体线路网络、城市轨道交通单线线路、城市轨道交通各站点客流等类别，通过轨道公交线路网络、轨道公交车辆、轨道公交各站点客流的红、黄、绿不同颜色形式变化，提供实时动态的轨道公交客流状况、轨道线路拥挤程度、预计到达时间等轨道公交站点、单条线路、总体线路轨道公交运行状况，提高轨道公交的总体运输能力与服务质量。

上述本发明实施例提供的评估方法，获取公交系统内可实时获取和更新的基础数据，将所获取的基础数据代入到预先建立的指标评估模型获取多个评估指标的评价分数。将指标评估模型计算所得的评估指标的评价分数和相应指标的权重获取所需要的公交系统的评估结果。可以通过实时采集的电子系统的数据和预先建立的指标评估模型进行公交系统的评估结果的计算，极大程度地提高了公交系统服务质量评估的效率、准确度和便捷度和普及率。

请参见图 4，为本发明第一实施例提供的公交系统服务质量的评估方法的步骤 S301 的子步骤流程图，主要是通过采集的公共交通大数据进行清洗筛选、特征提取等处理，获取可以作为公交系统服务质量评估的基础数据的过程。下面将对图 4 所示的内容进行具体描述。

步骤 S401，采集当前的公共交通大数据。

公共交通大数据包括：轨道公交 IC 卡数据、轨道公交车辆实时数据、轨道公交线网数据、出租车行车数据等公共交通系统的实时数据。公共交通大数据来源众多，数据类型不同，其所述评估指标也不同，因此可以选择将公共交通大数据进行聚类，针对不同类别的公共交通大数据采取对应的方式进行数据采集。

所述公共交通大数据进行聚类后，可以主要归类为：乘车秩序数据、设施供应数据和车辆运行状态数据。采集公共交通大数据的方式有多种，针对上述主要类型的数据，可以通过对应的数据采集方式进行采集。

在一种实施方式中，可以通过图像处理方式获取所采集的现场视频中包含的乘车秩序数据。例如，通过公交站点、轨道枢纽站点等的图像采集装置采集的现场视频，进行图像处理，提取所获取的视频中包含的人物特征点，根据所提取的人物特征点的分布和移动计算该公交场所的乘车秩序数据。所述乘车秩序数据可以包括：进、出站秩序（通道、楼梯、扶梯）、站台候车秩序、上、下车秩序、车厢秩序、进、出站时间、上、下车时间、高峰时段车厢拥挤度等。

在另一种实施方式中，可以通过电子标识感应方式获取设施供应数据。例如，通过电子标识感应系统采集安全服务设施标示及使用说明醒目、紧急疏散标识清晰度和准确度、地铁安检设施（数量、速度）、自动售票机（布局、数量、速度）、自动检票机（布局、数量、灵敏度）、自动扶梯（数量、运转情况）、轨道公交线路间换乘便捷度、轨道交通与其他公交间换乘等数据。

在其它实施方式中，还可以通过运行管控系统数据提取方式获取车辆运行状态数据。所述运行管控系统可以包括：导乘系统、报站系统、驾驶系统等，所述运行状态数据可以包括：导乘标识信息准确度、报站准确度和及时度、列车运行准点率、列车运行速度、列车发车间隔合理度首、末车时间、列车运行平稳（起动、制动、加速）、等。

在其它实施方式中，还可以通过票务系统获取票务数据，例如票价合理性、票种多样性等。

步骤 S402，对所述公共交通大数据进行特征提取。

依据上述步骤采集到当前的公共交通大数据后，对所获取的所述公共交通大数据进行特征提取，主要是根据系统需求和处理算法对获取的公共交通大数据进行处理。

在数据处理过程中，主要应用到：交通信息 FCD 采集算法、FCD 数据融合分析与处理、基于 MVC 的 FCD 数据采集与融合、事件流的面向对象设计、派生需求的面向对象协作图设计。

交通信息 FCD 采集中所涉及的核心算法包括原始数据 FCD 异常剔除算法，车速计算、融合和预测算法，标准和历史数据（流量和车速）的统计算法等七个关键算法。这些算法实现了从外场原始数据到“城市综合交通信息平台”使用数据的转换，是保证“信息平台”乃至整个系统基础数据可靠性的关键。在 FCD 采集信息中，根据外场采集的数据信息，计算当前路段车速并综合采集信息预测 5 分钟、10 分钟、30 分钟车速。车速融合预测过程分为三个过程：根据 FCD 数据基于 FCD 车速计算模型计算路段行程车速；根据流量、地点车速和行程车速基于数据融合模型计算当前车速；根据当前车速基于车速预测模型对车速进行预测。

FCD 数据融合的主要任务是对当前流量数据, FCD 计算车速和地点车速进行数据级的融合。这里数据融合主要分为两个方面: 一方面是实时数据和历史数据的融合, 采用线性变换, 模糊算法, 标定不同的权值和隶属度, 得出较为精确的数值; 另一方面是浮动车数据和定点检测器数据的融合, 根据两种不同信息源的各自特点, 通过异构数据同构化处理, 对同一参数进行融合, 得出可信度较高的结果。在交通流理论中的流密速关系模型, 通过流密速关系模型对数据进行同构化处理。实时动态发布轨道公交服务指数与系统, 采用自动或人工触发方式建立出租车、公交车公司与系统之间的连接, 出租车、公交车公司能够全天连续提供 FCD 数据。深圳市城市交通仿真的 FCD 数据采集, 就是城市综合交通信息中心的大规模 GPS 出租车及深圳公交集团等运营企业, 计划在特区内将提供超过 15000 辆出租车的 FCD 动态交通实时采集数据, 采集间隔不小于 30 秒, 车总量不少于 15000 辆。

步骤 S403, 将经特征提取后的数据作为基础数据。

依据上述步骤完成公共交通大数据的采集, 以及对所获取的公共交通大数据的特征提取之后, 将最终获取的数据作为基础数据。将所获取的基础数据应用到公交系统服务质量评估的过程中, 极大程度地提高了基础数据获取效率和准确率。

请参见图 5, 为本发明第二实施例提供的公交系统服务质量的评估方法的步骤流程图。在上述实施例的基础上, 本发明实施例还增设评估模型的建立过程。下面将对本发明实施例增设的评估模型的建立过程进行具体解释。

步骤 S501, 将所述基础数据的全部数据的数据类型均作为三级评估指标。

步骤 S502, 根据全部所述三级评估指标和预设的二级评估指标的类别对全部所述三级评估指标进行分类, 以使每个所述三级评估指标对应一个类别的二级评估指标。

步骤 S503, 获取每个所述三级评估指标所对应的二级评估指标及该三级评估指标的第一权重。

公交系统服务质量的评估模型的建立, 需要确定评估指标体系。公交系统服务质量的评估指标体系是一个多指标结构, 运用层次化结构设定评估指标, 能够由表及里、深入清晰地表述乘客满意的评估指标体系内涵。每一个层次的评估指标都是由上一个层次评估指标展开的, 而上一个层次的评估指标则通过下一个层次的评估指标的评估结果反映出来。建立乘客服务质量评估指标体系必须遵循系统性原则、乘客是上帝的原则、繁简得当的原则、可操作性原则、公共交通大数据时效性关联原则等。

依据上述评估指标的选取原则和设置功能, 在交通大环境数据下, 利用 SERVQUAL (Service Quality, 服务质量) 算法、步行穿越法、关键事件技术评测法, 得到轨道公交服务质量的评估指标体系。其中, 所述 SERVQUAL

算法，是服务质量评价体系，其理论核心是“服务质量差距模型”，服务质量取决于用户所感知的服务水平与用户所期望的服务水平之间的差别程度。步行穿越发，是一种诊断工具，主要用于诊断关联：个人对个人的服务；服务延迟；环境变量；帐单提供；促销和暗示性销售等的问题。关键事件技术评测发，是用以识别各种工作环境下工作绩效的关键性因素的一种工作分析技术方法。

在评估指标体系中，将感知质量定义为一级评估指标，用以表示公交系统的总的服务质量。将安全性、可靠性、经济性、便捷性、舒适性定义为二级评估指标，表征用户对所述公交系统的主要感知方向的质量评估。根据二级评估指标展开形成评估指标体系，建立多项三级评估指标。在轨道公交系统服务质量的评价指标体系中，只有三级评估指标是可以直接关联公共交通大数据直接检测的，它直接转化为乘客对服务质量内涵。所述三级评估指标包括第一实测指标和第一理论指标，所述第一实测指标为可以通过数据采集或者图像采集等的方式直接从公交系统的电子系统中测得的数据。所述第一理论指标为可以实际测得数据和理论计算公式计算获得的评估指标。

在一种实施方式中，所述二级评估指标包括：安全性、可靠性、经济性、便捷性和舒适性中的至少一种。

所述第一实测指标主要对应 10 部分：列车司乘服务；场站列车安全保障、轨道公交信息服务、列车车容车况、场站乘车时耗、场站等候时间、场站列车拥挤程度、场站换乘服务、场站列车设施保障、乘客场站列车满意测评。

上述 10 部分内容分类为 32 项较为具体的第一实测指标，包括：进出站台秩序、站台候车秩序、上下车秩序、车厢秩序、安全服务设施标识及使用说明醒目、紧急疏散标识清晰度和准确度、地铁安检设施、自动售票机、自动检票机、自动扶梯、导乘标识信息准确度、报站准确度和及时度、列车运行准点率、票价合理度、票价多样性、进出站时间、购票时间、上下车时间、列车运行速度、列车发车间隔合理度首末车时间、轨道公交线路间换乘便捷度、轨道交通与其它公交间换乘便捷度、高峰时段车厢拥挤度、列车运行平稳度、通道整洁程度、车厢环境整洁度、站车噪声分贝、空气温湿度适宜程度、空气流通性、工作人员对乘客要求的响应率和便民设施普及率中的至少一种。上述的第一实测指标都可以从相应电子系统中直接获取或者提取。

所述公交系统的评估指标体系的具体结构请参见表（1）。

一级评估指标	二级评估指标	三级评估指标	数据获取方式
感知质	安全	1.进、出站台秩序（通道、楼梯、扶梯）x1	视频自动识别

量	性	2.站台候车秩序 x2	视频自动识别
		3.上、下车秩序 x3	视频自动识别
		4.车厢秩序 x4	视频自动识别
		5.安全服务设施标示及使用说明醒目 x5	电子标识感应
		6.紧急疏散标识清晰度和准确度 x6	电子标识感应
	可靠 性	7.地铁安检设施（数量、速度） x7	电子标识感应
		8.自动售票机（布局、数量、速度） x8	电子标识感应
		9.自动检票机（布局、数量、灵敏度） x9	电子标识感应
		10.自动扶梯（数量、运转情况） x10	电子标识感应
		11.导乘标识信息准确 x11	管控系统提取
		12.报站准确度和及时度 x12	管控系统提取
		13.列车准点运行 x13	管控系统提取
	经济 性	14.票价合理 x14	票务系统感知
		15.票种多样 x15	票务系统感知
	便捷 性	16.进、出站时间 x16	视频自动识别
		17.购票时间 x17	票务系统感知
		18.上、下车时间 x18	视频自动识别
		19.列车运行速度 x19	管控系统提取
		20.列车发车间隔合理 x20	管控系统提取
		21.首、末车时间 x21	管控系统提取
		22.轨道交通线路间换乘 x22	电子标识感知
		23.轨道交通与其他公交间换乘 x23	电子标识感知
	舒适 性	24.高峰时段车厢拥挤度 x24	视频自动识别
		25.列车运行平稳（起动、制动、加速） x25	管控系统提取
		26.站厅、通道、站台整洁程度 x26	视频自动识别
		27.车厢环境整洁 x27	视频自动识别
		28.站车噪声低 x28	电子标识感应
		29.空气温湿度适宜 x29	电子标识感应
		30.空气流通性 x30	电子标识感应
		31.工作人员对乘客要求的响应率 x31	管控系统提取

	32.便民设施普及率 x32	电子标识感应
--	----------------	--------

表 (1)

在其它实施方式中, 所述三级评估指标的所述第一理论指标包括: 准点率、列车运行图兑现率、列车拥挤度、售票机可靠度、储蓄卡充值机可靠度、储蓄卡充值机可靠度、进出站闸机可靠度、自动扶梯可靠度、垂直电梯可靠度、车站乘客信息系统可靠度、列车乘客信息系统可靠度、列车乘客信息可靠度、列车服务可靠度、有效乘客投诉了和有效乘客投诉恢复率中的至少一种。上述的第一理论指标需要将直接获取的原始状态的公共交通大数据进行理论值计算。下面将对上述第一理论指标的具体计算过程进行解释。

1. 准点率, 是指准点列车次数与全部开行列车次数之比, 通过相关系统感知监测, 用以表示运营列车按规定时间准点运行的程度。计算公式如下:

准点率 = $\frac{\text{准点列车次数}}{\text{全部开行列车次数}} \times 100\%$ 。按照运行图图定的时间运行, 早、晚不超过规定时间界限的为准点列车, 准点的时间界限指重点准点到站时间误差小于或等于 2min 的列车 (市域快速轨道公交系统除外); 市域快速轨道公交系统准点的时间界定指终点到站时间误差小于或等于 3min 的列车。

2. 列车运行图兑现率, 是指实际开行列车数与运行图图定开行列车数之比, 实际开行列车数中不包括临时加开的列车数。其计算方法如下:

$$\text{列车运行图兑现率} = \frac{\text{实际开行列车数}}{\text{运行图图定开行列车数}} \times 100\%$$

3. 列车拥挤度, 是指轨道公交线路高峰小时平均断面客运量与线路实际运输能力之比, 列车按定员计算, 用以表示列车的拥挤程度。计算方法如下:

$$\text{列车运行图兑现率} = \frac{\text{实际开行列车数}}{\text{运行图图定开行列车数}} \times 100\%$$

上式中, 线路实际运输能力=列车定员×线路高峰小时发车量。

4. 售票机可靠度, 是指售票机实际服务时间与售票机应服务时间之比。实际服务时间包括正常的加票和加币时间, 计算方法如下:

$$\text{售票机可靠度} = \frac{\text{售票机实际服务时间}}{\text{售票机应服务时间}} \times 100\%$$

5. 储值卡充值机可靠度, 是指储值卡充值机实际服务时间与应服务时间之比, 实际服务时间包括正常的加票和加币时间。其计算方法如下:

$$\text{储值卡充值机可靠度} = \frac{\text{储值卡充值机实际服务时间}}{\text{储值卡充值机应服务时间}} \times 100\%$$

6.进、出站闸机可靠度，是指进、出站闸机实际服务时间与应服务时间之比，所述进、出站闸机可靠度的计算方法如下：

$$\text{进、出站闸机可靠度} = \frac{\text{闸机实际服务时间}}{\text{闸机应服务时间}} \times 100\%。$$

7.自动扶梯可靠度，是指自动扶梯实际服务时间与应服务时间之比。计算方法如下：

$$\text{自动扶梯可靠度} = \frac{\text{自动扶梯实际服务时间}}{\text{自动扶梯应服务时间}} \times 100\%。$$

8.垂直电梯可靠度，是指垂直电梯实际服务时间与应服务时间之比，计算方法如下：

$$\text{垂直电梯可靠度} = \frac{\text{垂直电梯实际服务时间}}{\text{垂直电梯应服务时间}} \times 100\%。$$

9.车站乘客信息系统可靠度，是指车站乘客信息系统实际服务时间与应服务时间之比。所述车站乘客信息系统可靠度的计算方法如下：

$$\text{车站乘客信息系统可靠度} = \frac{\text{车站乘客信息系统实际服务时间}}{\text{车站乘客信息系统应服务时间}} \times 100\%。$$

10.列车乘客信息系统可靠度，是指列车乘客信息系统实际服务时间与应服务时间之比。所述列车乘客信息系统可靠度的计算方法如下：

$$\text{列车乘客信息系统可靠度} = \frac{\text{列车乘客信息系统实际服务时间}}{\text{列车乘客信息系统应服务时间}} \times 100\%。$$

11.列车服务可靠度，是指一年内发生 5min 至 15min 延误之间的列车，其平均行驶的车公里数，数值越大，表明可靠度性越高。

12.有效乘客投诉率，是指有效乘客投诉率次数与城客运量之比，计算方法如下：

$$\text{有效乘客投诉率} = \frac{\text{有效乘客投诉次数}}{\text{客运量}} \times 100\%。$$

13.有效乘客投诉回复率，是指已经回复的有效乘客投诉次数与有效乘客投诉次数之比。所述有效乘客投诉回复率的计算方法如下：

$$\text{有效乘客投诉回复率} = \frac{\text{已回复的有效乘客投诉次数}}{\text{有效乘客投诉次数}} \times 100\%。$$

上式中，有效乘客投诉应在接到投诉之日起，7个工作日内回复，超过7个工作日按未回复处理。

步骤 S404，获取每个所述二级评估指标的第二权重。

步骤 S405, 根据每个所述三级评估指标及其第一权重、每个所述二级评估指标及其第二权重以及所述三级评估指标和所述二级评估指标的对应关系建立所述指标评估模型。

依据上述步骤获取所述基础数据中的每个数据对应的三级评估指标, 根据在公交系统的服务质量评估时, 每个所述二级评估指标下的每个三级评估指标的影响度的不同, 确定每个所述三级评估指标在其所对应的二级评估指标中所占的权重, 设为第一权重。在根据一级评估指标下的每个二级评估指标的影响度的不同, 确定每个所述二级评估指标在一级评估指标中所占的权重, 设为第二权重。

获取一级评估指标下的每个二级评估指标及其第二权重, 以及每个所述二级评估指标下的一级评估指标类别, 以及每个所述一级评估指标在其对应的二级评估指标中的第一权重, 建立所述指标评估模型。

依据所建立的指标评估模型, 在获取公交系统的基础数据后, 可以直接将所获取的基础数据中的每个数据匹配到对应的三级评估指标, 并根据该三级评估指标所对应的二级评估指标以及其第一权重计算二级评估指标对应的评价分数, 再依据所获取的评价分数和二级评估指标的第二权重获取最终评估结果的计算, 极大程度地提高了公交系统服务质量评估的效率、准确率和时效性, 提高了用户体验度。

请参见图 6, 为本发明第一实施例提供的评估方法的步骤 S301 和步骤 S302 的子步骤流程图。在上述实施例建立的指标模型的基础上, 进行评估结果的获取操作。下面将对图 6 所示的步骤进行具体解释。

步骤 S601, 获取所采集的基础数据的每个数据的数据类型对应的目标三级评估指标。

获取公交系统提供的原始状态的基础大数据后, 将所获取的公共交通大数据进行筛选后作为评估计算的基础数据。根据当前获取的基础数据的数据类型, 查找该数据对应的目标三级评估指标。

例如, 在获取公交车厢内的视频数据后, 由于该公交车厢的视频数据可以获取该公交的车厢内的秩序数据。因此该数据所对应的目标三级评估指标为车厢秩序。

步骤 S602, 根据每个所述数据的数值和该数据的数据类型对应的所述目标三级评估指标的第一权重获取第一评价分数。

依据上述步骤获取的基础数据中的每个数据的数值和其所对应的目标三级评估指标后, 将所获取的数据的数值与该数据对应的目标三级评估指标的第一权重后, 计算该数据所得出的评价分数, 作为该目标三级评估指标的所述第一评价分数。

步骤 S603, 根据每个所述目标三级评估指标的第一评价分数和该目标三级评估指标对应的目标二级评估指标的第二权重获取第二评价分数。

依据上述步骤获取所述基础数据的每个数据对应的目标三级评估指标的第一评价分数后, 计算每个所述二级评估指标。首先, 根据所述三级评估指标和二级评估指标的对应关系, 获取每个目标三级评估指标对应的目标二级评估指标, 并获取该目标二级评估指标下的所有三级评估指标的第一评价分数。依据每个所述二级评估指标的第二权重和该二级评估指标下的各个三级评估指标的第一评价分数计算该二级目标评估指数的第二评价分数。

步骤 S604, 根据全部所述二级评估指标的第二评价分数获得所述公交系统的评估结果。

依据上述步骤计算所述三级评估指标的第一评价分数和二级评估指标的第二评价分数后, 计算一级评估指标的评价分数, 所述以及评估指标的评价分数直接关联所述公交系统的服务质量的评估结果。

上述本发明实施例提供的评估方法, 在针对公交系统的服务质量进行评估时, 以可以直接、实时、自动获取的公共交通大数据作为结果计算的基础数据, 将基础数据代入到预先设置的指标评估模型中, 自动完成各个级别评估指标的匹配和评价分数的计算, 较为快速准确的实现了公交系统的服务质量的评估,

请参见图 7, 是本发明第三实施例提供的评估装置 700 的功能模块图。所述评估装置 700 包括: 基础数据获取模块 701、评价分数获取模块 702 和评估结果获取模块 703。

基础数据获取模块 701, 用于获取公交系统的基础数据。

评价分数获取模块 702, 用于根据所述公交系统的基础数据和预设的指标评估模型获取多个评估指标的评价分数。

评估结果获取模块 703, 用于根据所述多个评估指标中的每个评估指标的评价分数和该评估指标的权重获取所述公交系统的评估结果。

在上述实施例的基础上, 所述评估装置 700 还包括指标评估模型建立模块 704, 所述指标评估模型建立模块 704 用于:

将所述基础数据的全部数据的数据类型均作为三级评估指标;

根据全部所述三级评估指标和预设的二级评估指标的类别对全部所述三级评估指标进行分类, 以使每个所述三级评估指标对应一个类别的二级评估指标;

获取每个所述三级评估指标所对应的二级评估指标及该三级评估指标的第一权重;

获取每个所述二级评估指标的第二权重;

根据每个所述三级评估指标及其第一权重、每个所述二级评估指标及其第二权重、所述三级评估指标和所述二级评估指标的对应关系以及所述一级评估指标建立所述指标评估模型。

在上述实施例的基础上，所述评价分数获取模块 702 具体用于：

获取所采集的基础数据的每个数据的数据类型对应的目标三级评估指标；

根据每个所述数据的数值和该数据的数据类型对应的所述目标三级评估指标的第一权重获取第一评价分数。

在上述实施例的基础上，所述评估结果获取模块 703 具体用于：

根据每个所述目标三级评估指标的第一评价分数和该目标三级评估指标对应的目标二级评估指标的第二权重获取第二评价分数；

根据全部所述二级评估指标的第二评价分数获得所述公交系统的评估结果。

上述本发明实施例提供的评估装置，通过获取公交系统内可实时获取和更新的基础数据，将所获取的基础数据代入到预先建立的指标评估模型获取多个评估指标的评价分数。将指标评估模型计算所得的评估指标的评价分数和相应指标的权重获取所需要的公交系统的评估结果。可以通过实时采集的电子系统的数据和预先建立的指标评估模型进行公交系统的评估结果的计算，极大程度地提高了公交系统服务质量评估的效率、准确度和便捷度和普及率。本发明实施例提供的评估装置的具体实施过程请参见上述方法实施例，在此不再一一赘述。

上述本发明实施例提供的评估模型和其所运载的实体系统的开发过程主要包括：数据采集、清洗、挖掘、汇总规则与算法、实现功能与技术指标总体设计、实时发布轨道公交服务指数开发、城市轨道公交服务指数测评应用等过程。

在数据采集、清洗、挖掘、汇总规则与算法的开发过程中，主要完成 7 个任务。其一，建立数据处理规则。数据分析包括：建立数据采集规则、数据清洗规则、数据挖掘规则和数据汇总规则。其二，建立道路网络支撑的数据分析挖掘流程与模型算法。数据分析设计包括：基于 FCD，建立道路网络支撑的公交出行数据分析挖掘流程与模型算法。其三，建立轨道公交 IC 卡的数据分析挖掘流程与模型算法。数据分析设计包括：建立轨道公交 IC 卡出行的数据分析挖掘流程与模型算法。其四，建立常规公交出行的数据分析挖掘流程与模型算法。数据分析设计包括：建立常规公交出行的数据分析挖掘流程与模型算法。其五，建立出租车出行的数据分析挖掘流程与模型算法。数据分析设计包括：建立出租车出行的数据分析挖掘流程与模型算法。其六，建立轨道、巴士、出租、IC 卡等数据库搜索引擎。数据分析设计：建立轨道、

巴士、出租、IC 卡等数据库搜索引擎与数据库开发设计。其七，建立数据库群的分析与挖掘环境界面，数据分析设计：建立数据库群的分析与挖掘环境界面。

在实现功能与技术指标总体设计时，主要完成维度设计、功能设计和专项分析设计。所述维度设计即为：城市轨道、巴士、出租公交一体化服务查询平台--维度设计。所述功能设计，即为城市轨道交通服务查询平台--功能设计和轨道公交系统、出租公交一体化服务查询平台--功能设计。所述专项分析设计即为，城市轨道、巴士、出租公交一体化服务查询平台--专项分析设计，开发轨道公交系统 GIS-T 查询界面，对查询结果进行时空建模。

在上述实施例的基础上，还可以增设公交系统的乘客满意程度测评的过程。公交系统的乘客满意程度测评的具体过程可以包括：轨道公交乘客满意程度测评的具体步骤如下所示：确定乘客满意程度测评结构模型，建立满意程度测评指标体系，确定测评指标的权重，测评指标量化，公共交通大数据关联性检测，生成公共交通大数据检测结果，得出乘客满意程度测评。乘客程度测评的过程可参见上述服务质量的评估过程，不再赘述。

上述本发明实施例提供的公交系统服务质量的评估方法和装置所实现的公共交通大数据实时发布轨道公交服务指数模式主要包括：

- 1.公共交通大数据实时发布城市公交系统服务指数；
- 2.公共交通大数据实时发布轨道公交服务指数分布；
- 3.公共交通大数据实时发布轨道公交服务指数指标分布；
- 4.公共交通大数据实时发布轨道公交服务指数指标--拥挤程度排名分布；
- 5.公共交通大数据实时发布轨道公交服务指数指标--乘车拥挤站点分布；
- 6.公共交通大数据实时发布轨道公交服务指数指标--早高峰运量分布；
- 7.公共交通大数据实时发布轨道公交服务指数指标--晚高峰运量分布；
- 8.公共交通大数据实时发布轨道公交服务指数--线网、线路、拥挤实时动态监测平台指数发布；
- 9.公共交通大数据实时发布轨道公交服务指数--车辆、乘客、场站位置/时间/客流实时动态监测发布；
- 10.公共交通大数据实时发布轨道公交服务指数--载客流量实时动态发布；
- 11.公共交通大数据实时发布轨道公交服务指数--乘客候车场站位置分布；
- 12.公共交通大数据实时发布轨道公交服务指数--运行网络拥挤状态分布。

在实际应用中，基于 Rational Rose Real Time 建模环境轨道公交服务指数实时发布系统，作为城市“交通仿真与交通公用信息平台”一体化应用结构。

该系统主要面向 3 类用户（公众市民用户、政府相关部门、交通技术人员）提供 8 大功能组件，实现 60 个功能点，可进行 5000 多种组合查询轨道公交服务指数实时发布系统建设核心工程。主要由“一个网络、四个平台”（所述一个网络是指交通信息通信与传输网络，所述四个平台是指：交通信息采集平台、交通公用信息平台 and 交通仿真平台与交通信息服务平台）构成。

轨道公交服务指数实时发布系统主要反映城市轨道网络支撑的每时每刻（例如，设定 3 分钟为一个周期）实际使用轨道公交客流分布情况的信息，主要包括交通流方面的信息、轨道网络工作状况信息、交通事件方面的信息等。交通流信息包括车流量、轨道拥挤程度等，其中拥挤程度指标可进行量化（交通拥挤指数），可以设置十个级别来反映城市轨道公交畅通、拥挤、阻塞的不同程度，分别标以绿、黄、红三种颜色表达。轨道网络工作状况信息主要反映城市骨架公交网络目前拥挤程度，包括拥挤区域、拥挤状态、拥挤持续时间、拥挤变化趋势、形成拥挤的成因、拥挤状况等。交通事件方面信息主要反映城市轨道网络中当前时刻发生的交通行为事件，主要包括交通事故、交通管制、交通监控、交通疏散等。轨道公交服务指数实时发布系统数据应该设计简单、实用，尽可能方便数据更新与查询，从而提高数据使用效率。其数据项主要包括内容：编号、线路名称、日期、时刻、方向、车流量、车流速度、拥挤度、路况状态、交通事件等。

轨道公交服务指数实时发布系统在设计与实践过程中，与传统的非实时动态系统呈现不同的特性，需要良好的方法、工具、语言的支持。将轨道公交服务指数实时发布系统、实时动态统一建模语言、实时动态交通信息发布系统的统一开发过程和 Rational Rose Real Time 建模环境有机地结合起来，进行了系统的需求分析与用例建模、静态与动态建模、实现与部署的先进软件技术在交通信息工程中的跨学科应用。

轨道交通公用信息平台负责数据融合、数据字典、基于数据挖掘的决策支持、数据服务和数据维护，交通数据统计查询是数据服务的一个子功能。基于上述分析，将轨道交通公用信息平台的功能组织在数据融合用例包、基于数据挖掘的决策支持用例包、交通数据统计查询用例包和数据维护用例包中。

交通仿真平台通过智能仿真组件进行战略级仿真分析和项目级仿真分析。由于智能仿真组件有其环境配置数据，所以需要标定相关参数。另外，对于一个软件集成产品来说，维护功能必不可少，还需要增加平台的维护功能。因此，功能可以分成战略级仿真分析、项目级仿真分析、智能仿真组件维护和仿真平台维护四块。基于上述分析，将交通仿真功能对应于交通仿真平台的需要，将其组织为战略级仿真分析用例包、项目级仿真分析用例包、智能仿真组件维护用例包和仿真平台维护用例包。

交通信息服务平台将实时检测、处理后的交通运行状态数据以及仿真计算结果，以适当的形式准确度、及时地传达至用户，实现全天候、多方式、多层面的动态、静态交通信息发布。另外，对于一个软件集成产品来说，维护功能必不可少，还需要增加平台的维护功能。因此，功能可以分成信息发布服务、信息管理服务两块。基于上述分析，将信息服务功能组织在信息发布服务用例包和信息管理服务用例包中。

轨道交通服务指数实时发布系统发布的顺序图和协作图统称交互图，它们用于分析刻画系统用例实现中对象间的动态交互和消息传递，帮助识别类、职责，并在协作者之间分配职责，还用于识别接口和抽象类。

轨道交通服务指数实时发布系统软件需要部署在相应硬件上，而且还必须提供相应的运行环境才能正常运行，系统所涉及的软硬件环境比较多，可以划分成五个部署区域：数据采集区，外部用户区，DMZ 隔离区，内部服务区，内部用户区。各个区域之间通过无线网络、互联网和局域网实现连接；互联网和局域网之间的网际互连使用路由器实现；为保障整个系统网络安全和高效，使用防火墙隔离互联网和局域网，防火墙和局域网之间使用交换机连接，使用网闸实现内部用户区和内部服务区之间物理隔离，使用网管负责整个系统网络设备的管理。

以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权利要求

1. 一种公交系统服务质量的评估方法，其特征在于，所述方法包括：

获取公交系统的基础数据；

根据所述公交系统的基础数据和预设的指标评估模型获取多项服务质量对应的评估指标的评价分数，其中，每个评估指标的评价分数用于表征与其对应的服务质量的水平；

根据多个评估指标中的每个评估指标的评价分数和该评估指标的权重获取所述公交系统服务质量的评估结果。

2. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，获取公交系统的基础数据的步骤包括：

采集当前的公共交通大数据；

对所述公共交通大数据进行特征提取，将经过所述特征提取后的公共交通大数据作为所述公交系统的基础数据。

3. 根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述公共交通大数据包括通过图像处理方式获取的所采集的现场视频中包含的乘车秩序数据、通过电子标识感应方式获取的设施供应数据和通过运行管控系统数据提取方式获取的车辆运行状态数据中的至少一个。

4. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，获取所述公交系统的评估结果之后，所述方法还包括：

将所述评估结果发送至用户终端。

5. 根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述评估结果对应一级评估指标，获取公交系统的基础数据的步骤之前，所述方法还包括：

将所述基础数据的全部数据的数据类型均作为三级评估指标；

根据全部所述三级评估指标和预设的二级评估指标的类别对全部所述三级评估指标进行分类，以使每个所述三级评估指标对应一个类别的二级评估指标；

获取每个所述三级评估指标所对应的二级评估指标及该三级评估指标的第一权重；

获取每个所述二级评估指标的第二权重；

根据每个所述三级评估指标及其第一权重、每个所述二级评估指标及其第二权重、所述三级评估指标和所述二级评估指标的对应关系以及所述一级评估指标建立所述指标评估模型。

6. 根据权利要求5所述的方法，其特征在于，根据所述公交系统的基础数据和预设的指标评估模型获取多个评估指标的评价分数，根据所述多个评估指标中的每个评估指标的评价分数和该评估指标的权重获取所述公交系统的评估结果的步骤包括：

获取所采集的基础数据的每个数据的数据类型对应的目标三级评估指标；

根据每个所述数据的数值和该数据的数据类型对应的所述目标三级评估指标的第一权重获取第一评价分数；

根据每个所述目标三级评估指标的第一评价分数和该目标三级评估指标对应的目标二级评估指标的第二权重获取第二评价分数；

根据全部所述二级评估指标的第二评价分数获得所述公交系统的评估结果。

7. 根据权利要求5所述的方法，其特征在于，所述三级评估指标包括第一实测指标和第一理论指标，所述第一实测指标包括：进出站台秩序、站台候车秩序、上下车秩序、车厢秩序、安全服务设施标识及使用说明醒目程度、紧急疏散标识清晰度和准确度、地铁安检设施、自动售票机、自动检票机、自动扶梯、导乘标识信息准确度、报站准确度和及时度、列车运行准点率、票价合理度、票价多样性、进出站时间、购票时间、上下车时间、列车运行速度、列车发车间隔合理度、首末车时间、轨道公交线路间换乘便捷度、轨道交通与其它公交间换乘便捷度、高峰时段车厢拥挤度、列车运行平稳度、通道整洁程度、车厢环境整洁度、站车噪声分贝、空气温湿度适宜程度、空气流通性、工作人员对乘客要求的响应率和便民设施普及率中的至少一种；

所述第一理论指标包括：准点率、列车运行图兑现率、列车拥挤度、售票机可靠度、储蓄卡充值机可靠度、储蓄卡充值机可靠度、进出站闸机可靠度、自动扶梯可靠度、垂直电梯可靠度、车站乘客信息系统可靠度、列车乘客信息系统可靠度、列车乘客信息可靠度、列车服务可靠度、有效乘客投诉了和有效乘客投诉恢复率中的至少一种；

所述二级评估指标包括：安全性、可靠性、经济性、便捷性和舒适性中的至少一种。

8. 一种公交系统服务质量的评估装置，其特征在于，所述公交系统服务质量的评估装置包括：

基础数据获取模块，用于获取公交系统的基础数据；

评价分数获取模块，用于根据所述公交系统的基础数据和预设的指标评估模型获取多项服务质量对应的评估指标的评价分数，其中，每个评估指标的评价分数用于表征与其对应的服务质量的服务水平；

评估结果获取模块，用于根据多个评估指标中的每个评估指标的评价分数和该评估指标的权重获取所述公交系统的评估结果。

9. 根据权利要求8所述的装置，其特征在于，所述评估结果对应一级评估指标，所述装置还包括指标评估模型建立模块，所述指标评估模型建立模块用于：

将所述基础数据的全部数据的数据类型均作为三级评估指标；

根据全部所述三级评估指标和预设的二级评估指标的类别对全部所述三级评估指标进行分类，以使每个所述三级评估指标对应一个类别的二级评估指标；

获取每个所述三级评估指标所对应的二级评估指标及该三级评估指标的第一权重；

获取每个所述二级评估指标的第二权重；

根据每个所述三级评估指标及其第一权重、每个所述二级评估指标及其第二权重、所述三级评估指标和所述二级评估指标的对应关系以及所述一级评估指标建立所述指标评估模型。

10. 根据权利要求 9 所述的装置，其特征在于，所述评价分数获取模块具体用于：

获取所采集的基础数据的每个数据的数据类型对应的目标三级评估指标；

根据每个所述数据的数值和该数据的数据类型对应的所述目标三级评估指标的第一权重获取第一评价分数；

所述评估结果获取模块具体用于：

根据每个所述目标三级评估指标的第一评价分数和该目标三级评估指标对应的目标二级评估指标的第二权重获取第二评价分数；

根据全部所述二级评估指标的第二评价分数获得所述公交系统的评估结果。

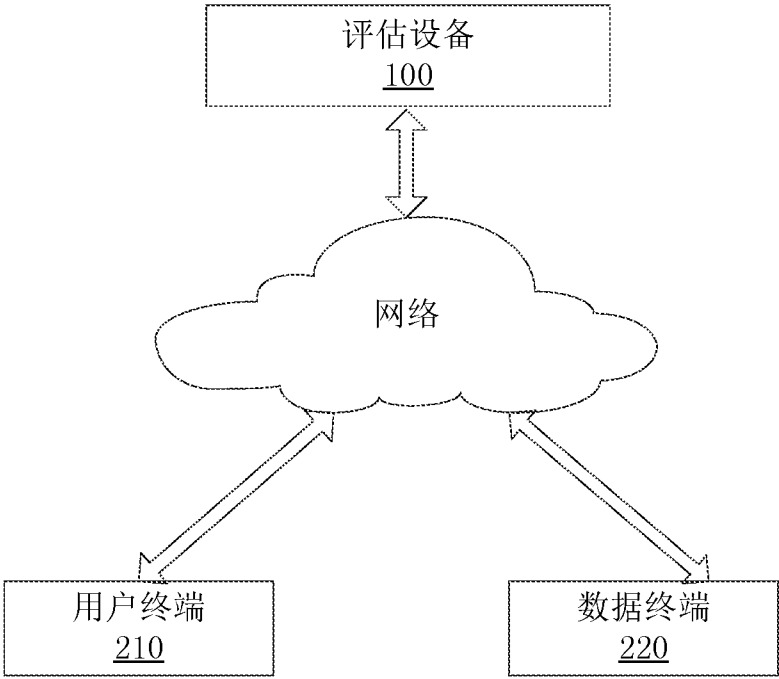


图 1

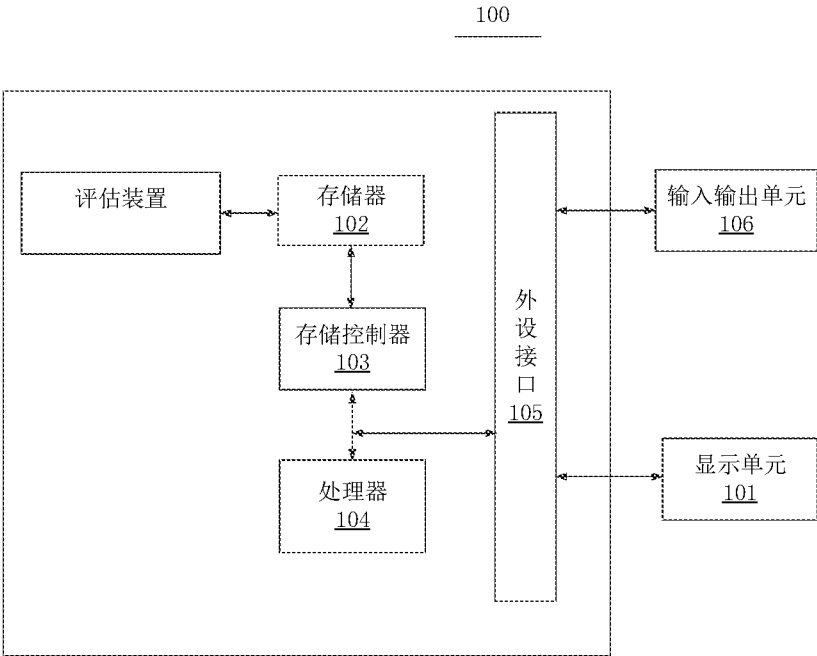


图 2

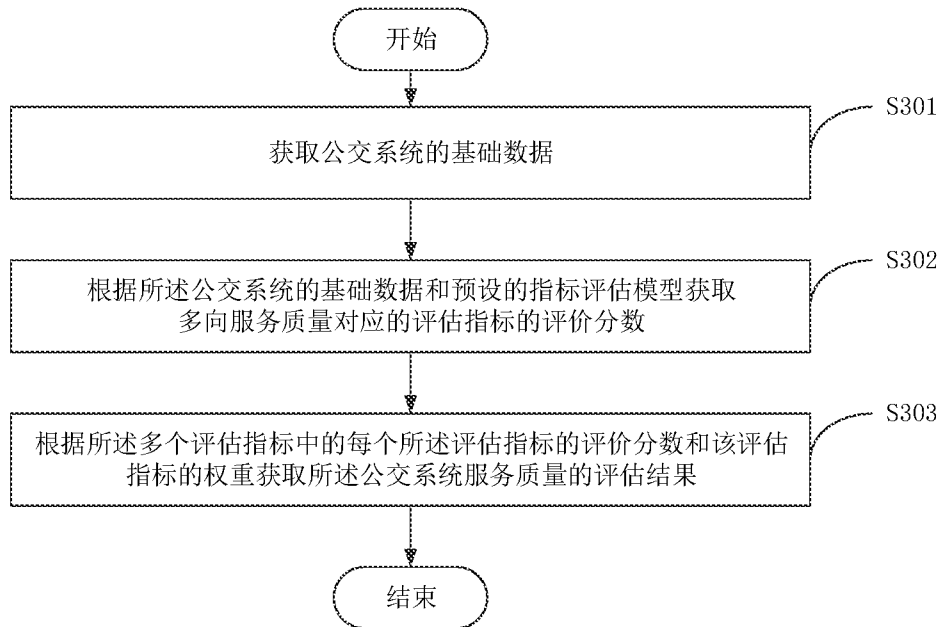


图 3

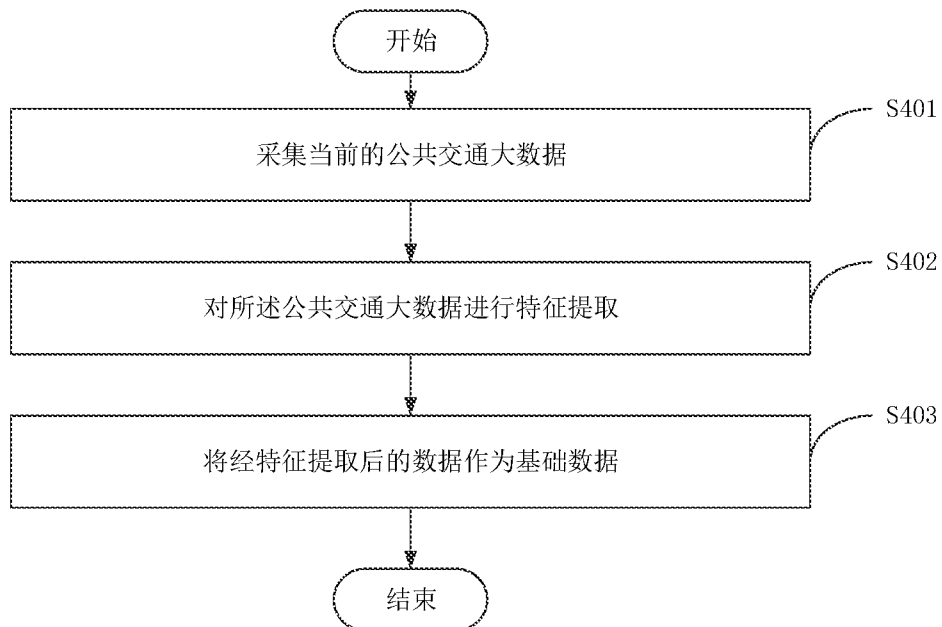


图 4

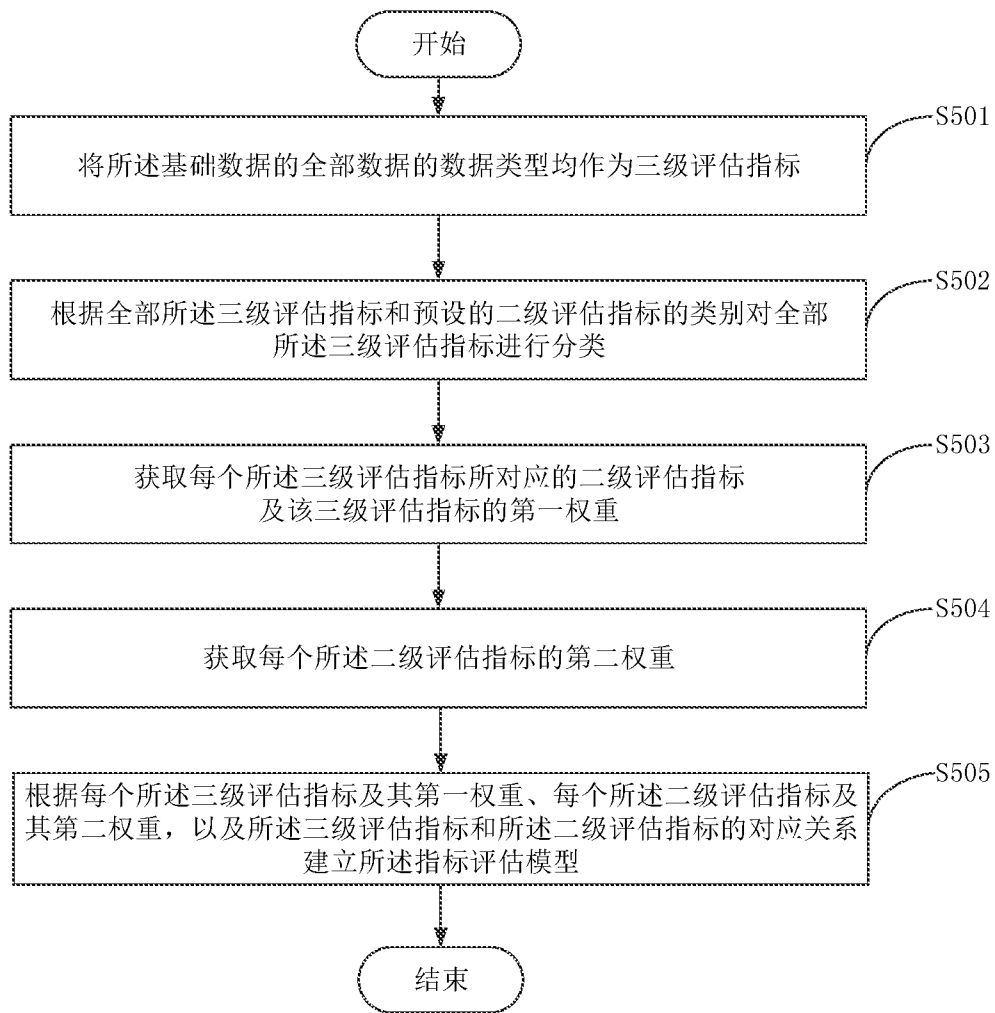


图 5

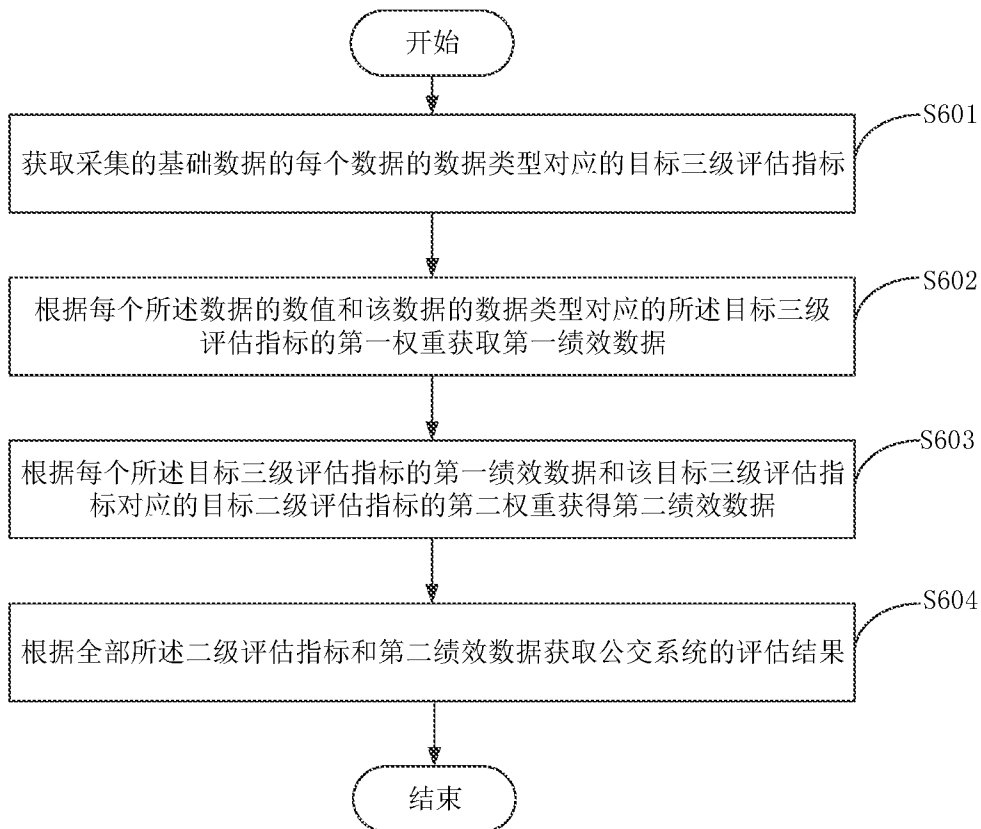


图 6

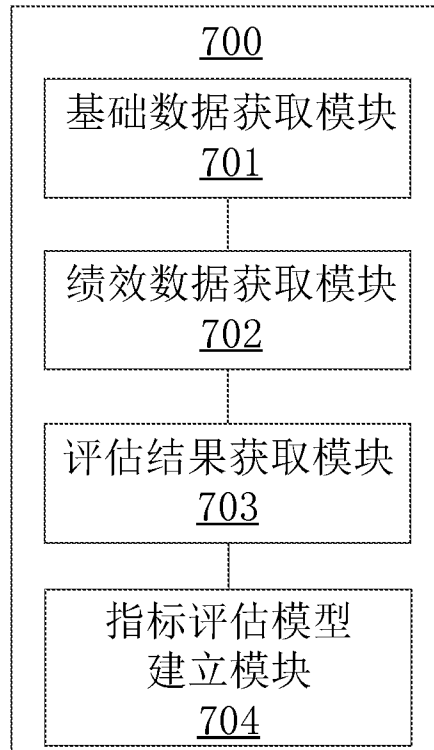


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/110860

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06Q 10/06 (2012.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC, IEEE: 公交, 公共交通, 服务, 质量, 评估, 评价, 测评, 权重, 指标, 指数, 模型, 安全, 可靠, 舒适, 快捷, 便捷; public, traffic, transport, quality, evaluat+, service, weight, model, index, convenience, rapidity, reliability, comfort

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103745089 A (BEIJING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY et al.) 23 April 2014 (23.04.2014), description, paragraphs [0004]-[0078]	1-10
X	CN 104809112 A (ZHU, Dongxia) 29 July 2015 (29.07.2015), claims 1-3	1-10
A	CN 102063645 A (SHANGHAI JIXIANG SMART TRANSPORT TECHNOLOGY CO., LTD.) 18 May 2011 (18.05.2011), entire document	1-10
A	CN 103854475 A (RESEARCH INSTITUTE OF HIGHWAY MINISTRY OF TRANSPORT) 11 June 2014 (11.06.2014), entire document	1-10
A	CN 103646374 A (BEIJING TRANSPORT INSTITUTE) 19 March 2014 (19.03.2014), entire document	1-10
A	CN 103995980 A (SUZHOU INSTITUTE OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY) 20 August 2014 (20.08.2014), entire document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 10 May 2017	Date of mailing of the international search report 31 May 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimengqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer CAO, Shushu Telephone No. (86-10) 62413688

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/110860

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103745089 A	23 April 2014	None	
CN 104809112 A	29 July 2015	None	
CN 102063645 A	18 May 2011	None	
CN 103854475 A	11 June 2014	None	
CN 103646374 A	19 March 2014	None	
CN 103995980 A	20 August 2014	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/110860

A. 主题的分类

G06Q 10/06(2012.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G06Q

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNKI, CNPAT, WPI, EPDOC, IEEE: 公交, 公共交通, 服务, 质量, 评估, 评价, 测评, 权重, 指标, 指数, 模型, 安全, 可靠, 舒适, 快捷, 便捷; public, traffic, transport, quality, evaluat+, service, weight, model, index, convenience, rapidity, reliability, comfort

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 103745089 A (北京工业大学 等) 2014年 4月 23日 (2014 - 04 - 23) 说明书第[0004]-[0078]段	1-10
X	CN 104809112 A (朱东霞) 2015年 7月 29日 (2015 - 07 - 29) 权利要求第1-3项	1-10
A	CN 102063645 A (上海济祥智能交通科技有限公司) 2011年 5月 18日 (2011 - 05 - 18) 全文	1-10
A	CN 103854475 A (交通运输部公路科学研究所) 2014年 6月 11日 (2014 - 06 - 11) 全文	1-10
A	CN 103646374 A (北京交通发展研究中心) 2014年 3月 19日 (2014 - 03 - 19) 全文	1-10
A	CN 103995980 A (苏州工业职业技术学院) 2014年 8月 20日 (2014 - 08 - 20) 全文	1-10

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2017年 5月 10日

国际检索报告邮寄日期

2017年 5月 31日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

曹妹妹

电话号码 (86-10)010-62413688

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/110860

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	103745089	A	2014年 4月 23日	无	
CN	104809112	A	2015年 7月 29日	无	
CN	102063645	A	2011年 5月 18日	无	
CN	103854475	A	2014年 6月 11日	无	
CN	103646374	A	2014年 3月 19日	无	
CN	103995980	A	2014年 8月 20日	无	

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)