



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115002425 A

(43) 申请公布日 2022. 09. 02

(21) 申请号 202210893305.4

(22) 申请日 2022.07.27

(71) 申请人 深圳益实科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市光明新区光明街道李松荫社区第一工业区炮台路48号创新世界创新云谷厂房C栋4楼

(72) 发明人 龚婷婷

(74) 专利代理机构 深圳市康弘知识产权代理有限公司 44247

专利代理师 王金刚

(51) Int. Cl.

H04N 7/18 (2006.01)

G06F 40/106 (2020.01)

G10L 15/26 (2006.01)

G10L 25/51 (2013.01)

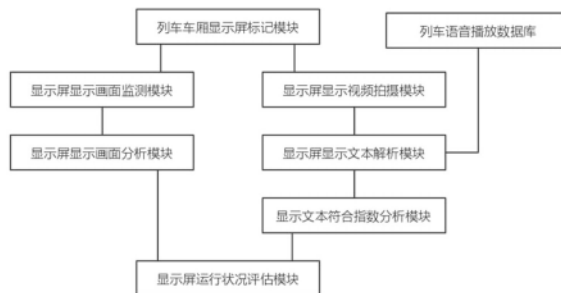
权利要求书4页 说明书10页 附图1页

(54) 发明名称

一种车厢显示屏运行状况智能监测管理系统

(57) 摘要

本发明涉及显示屏运行监测管理领域,具体公开一种车厢显示屏运行状况智能监测管理系统,本发明通过实时监测目标列车在语音播报过程中各节车厢的显示屏显示画面,得到目标列车中各节车厢对应的显示屏显示画面同步指数,从而能够数据化、精准化判断车厢显示屏的显示画面同步性,进而提高车厢内前后排乘客接收信息的及时性,同时拍摄各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段的第一显示屏显示视频和第二显示屏显示视频,分析目标列车中各节车厢对应的显示屏显示文本符合指数,并评估目标列车中各节车厢的显示屏运行状况评价系数,对比分析后进行对应的处理,从而增加列车车厢内乘客的乘坐体验感,提高列车车厢显示屏的运行状况监测管理水平。



1. 一种车厢显示屏运行状况智能监测管理系统,其特征在于,包括:

列车车厢显示屏标记模块,用于获取目标列车中各节车厢的编号,并按照目标列车的行驶方向,将目标列车中各节车厢对应的前、后显示屏分别标记为第一显示屏、第二显示屏;

显示屏显示画面监测模块,用于实时监测目标列车在语音播报过程中各节车厢的显示屏显示画面,得到各节车厢在各语音播报时间点的第一显示屏显示画面和第二显示屏显示画面;

显示屏显示画面分析模块,用于对各节车厢在各语音播报时间点的第一显示屏显示画面和第二显示屏显示画面进行解析,得到目标列车中各节车厢对应的显示屏显示画面同步指数;

列车语音播放数据库,用于存储目标列车对应的当前语音播报文本和当前语音播报音频;

显示屏显示视频拍摄模块,用于拍摄各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段的第一显示屏显示视频和第二显示屏显示视频;

显示屏显示文本解析模块,用于提取各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段的第一显示屏显示文本和第二显示屏显示文本,解析得到各节车厢对应第一显示屏和第二显示屏的显示文本匹配度、显示文本重合度和显示文本完整度;

显示文本符合指数分析模块,用于分析目标列车中各节车厢对应的显示屏显示文本符合指数;

显示屏运行状况评估模块,用于根据目标列车中各节车厢对应的显示屏显示画面同步指数和显示屏显示文本符合指数,评估目标列车中各节车厢的显示屏运行状况评价系数,并进行对应的处理。

2. 根据权利要求1所述的一种车厢显示屏运行状况智能监测管理系统,其特征在于:所述显示屏显示画面监测模块对应的具体监测方式为:

当目标列车对应语音播报终端发出语音播报时,通过高清摄像头实时监测目标列车在语音播报过程中各节车厢的显示屏显示画面,其中若干高清摄像头分别安装在目标列车对应各节车厢内,且若干高清摄像头与各节车厢一一对应,得到目标列车在语音播报过程中各节车厢内各时间点的第一显示屏显示画面和第二显示屏显示画面,将其记为各节车厢在各语音播报时间点的第一显示屏显示画面和第二显示屏显示画面。

3. 根据权利要求2所述的一种车厢显示屏运行状况智能监测管理系统,其特征在于:所述显示屏显示画面分析模块中目标列车中各节车厢对应的显示屏显示画面同步指数获得方式为:

根据各节车厢在各语音播报时间点的第一显示屏显示画面和第二显示屏显示画面,分别得到各节车厢在各语音播报时间点对应第一显示屏显示画面和第二显示屏显示画面的显示文字信息,其中显示文字信息包括显示文字数量和各显示文字;

将各节车厢在各语音播报时间点对应第一显示屏显示画面和第二显示屏显示画面中各显示文字按照设定顺序依次进行排列,得到各节车厢在各语音播报时间点对应第一显示屏显示画面和第二显示屏显示画面中各顺序显示文字,将各节车厢在各语音播报时间点对应第一显示屏显示画面中各顺序显示文字与其第二显示屏显示画面中对应顺序显示文字

进行对比,统计各节车厢在各语音播报时间点对应第一显示屏显示画面与其第二显示屏显示画面的顺序显示文字不匹配数量,将其记为 y_{ij} , $i=1,2,\dots,n$, i 表示为第 i 节车厢的编号, $j=1,2,\dots,m$, j 表示为第 j 个语音播报时间点;

根据显示屏显示画面同步指数解析公式

$$\xi_i = \sum_{j=1}^m \left(\delta_1 * \left(\frac{\Delta x}{|x_{ij}a_1 - x_{ij}a_2| + 1} \right) + \delta_2 * \left(\frac{x_{ij}a_1 + x_{ij}a_2 - 2y_{ij}}{x_{ij}a_1 + x_{ij}a_2} \right) \right),$$

得到目标列车中各节车厢对应的显示屏显示画面同步指数 ξ_i , 其中 δ_1 、 δ_2 分别表示为预设的显示屏显示文字数量、显示屏显示文字匹配数量占比对应的影响因子, Δx 表示为预设的车厢显示屏对应的允许显示文字数量误差, $x_{ij}a_1$ 和 $x_{ij}a_2$ 分别表示为第 i 节车厢在第 j 个语音播报时间点对应第一显示屏显示画面和第二显示屏显示画面的显示文字数量。

4. 根据权利要求1所述的一种车厢显示屏运行状况智能监测管理系统,其特征在於:所述显示屏显示视频拍摄模块对应的具体拍摄方式包括:

当目标列车对应语音播报终端发出语音播报时,获取目标列车对应的当前语音播报时间区间,并将目标列车对应当前语音播报时间区间按照等时长划分方式划分成各预设时间段,将目标列车对应当前语音播报时间区间内各预设时间段按照时间顺序依次编号为 $1,2,\dots,r,\dots,u$;

通过高清摄像头对各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段的第一显示屏和第二显示屏进行拍摄,得到各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段的第一显示屏显示视频和第二显示屏显示视频。

5. 根据权利要求4所述的一种车厢显示屏运行状况智能监测管理系统,其特征在於:所述显示屏显示文本解析模块中各节车厢对应第一显示屏和第二显示屏的显示文本匹配度具体解析方式为:

对各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段的第一显示屏显示视频和第二显示屏显示视频进行内容提取处理,得到各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段的第一显示屏显示文本和第二显示屏显示文本;

提取列车语音播放数据库中存储的目标列车对应的当前语音播报文本,筛选目标列车在当前语音播报时间区间内各预设时间段的语音播报文本,将各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段的第一显示屏显示文本与其对应语音播报文本进行对比,解析得到各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段的第一显示屏显示文本匹配度,将其标记为 $\phi_r a_1$, $r=1,2,\dots,u$, r 表示为目标列车对应当前语音播报时间区间内第 r 个预设时间段的编号;

分析各节车厢对应第一显示屏的显示文本匹配度 $\phi'_i a_1 = \alpha_0 * \frac{1}{u} \sum_{r=1}^u \phi_r a_1$, 其中 $\phi'_i a_1$

表示为第*i*节车厢对应第一显示屏的显示文本匹配度， α_0 表示为预设的显示屏显示文本匹配度修正因子，*u*表示为目标列车对应当前语音播报时间区间内预设时间段数量；

同理，分析得到各节车厢对应第二显示屏的显示文本匹配度，将其标记为 $\phi'_1 a_2$ 。

6. 根据权利要求5所述的一种车厢显示屏运行状况智能监测管理系统，其特征在于：所述显示屏显示文本解析模块中各节车厢对应第一显示屏和第二显示屏的显示文本重合度具体获取方式为：

提取列车语音播放数据库中存储的目标列车对应的当前语音播报音频，筛选目标列车在当前语音播报时间区间内各预设时间段中各时间采集点的语音播报音频，采用语音识别技术得到目标列车在当前语音播报时间区间内各预设时间段中各时间采集点的播报文字；

根据各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段的第一显示屏显示文本，得到各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段中各时间采集点的第一显示屏显示文字，将各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段中各时间采集点的第一显示屏显示文字与其对应时间采集点的播报文字进行对比，得到各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段中各时间采集点的第一显示屏显示文本重合度，将其标记为 $\phi'_w t_f$ ， $f=1,2,\dots,g$ ，*f*表示为第*f*个时间采集点的编号；

分析各节车厢对应第一显示屏的显示文本重合度 $\phi'_i a_1 = \beta_0 * \frac{1}{u} \sum_{r=1}^u \left(\sum_{f=1}^g \phi'_w t_f \right)$ ，其中

$\phi'_i a_1$ 表示为第*i*节车厢对应第一显示屏的显示文本重合度， β_0 表示为预设的显示屏显示文本重合度修正因子；

同理，分析得到各节车厢对应第一显示屏的显示文本重合度，将其标记为 $\phi'_i a_2$ 。

7. 根据权利要求6所述的一种车厢显示屏运行状况智能监测管理系统，其特征在于：所述显示屏显示文本解析模块中各节车厢对应第一显示屏和第二显示屏的显示文本完整度具体获取方式为：

根据各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段的第一显示屏显示视频和第二显示屏显示视频，得到各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段的第一显示屏显示文本和第二显示屏显示文本中各文字的轮廓和亮度；

根据各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段的第一显示屏显示文本中各文字的轮廓和亮度，分析各节车厢对应第一显示屏的显示文本完整度，将其标记为 $\psi_i a_1$ ；

同理，分析得到各节车厢对应第二显示屏的显示文本完整度，将其标记为 $\psi_i a_2$ 。

8. 根据权利要求7所述的一种车厢显示屏运行状况智能监测管理系统，其特征在于：所述显示文本符合指数分析模块中目标列车中各节车厢对应的显示屏显示文本符合指数分

析公式为
$$g_i = e^{\frac{\gamma_1 * \phi'_i a_1 + \gamma_2 * \phi'_i a_1 + \gamma_3 * \psi_i a_1}{\gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3}} + e^{\frac{\gamma_1 * \phi'_i a_2 + \gamma_2 * \phi'_i a_2 + \gamma_3 * \psi_i a_2}{\gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3}}$$
，其中

\mathcal{G}_i 表示为目标列车中第i节车厢对应的显示屏显示文本符合指数, γ_1 、 γ_2 、 γ_3 分别表示为预设的显示文本匹配度、显示文本重合度、显示文本完整度对应的符合权重因子, e表示为自然常数。

9. 根据权利要求1所述的一种车厢显示屏运行状况智能监测管理系统, 其特征在于: 所述显示屏运行状况评估模块中目标列车中各节车厢的显示屏运行状况评价系数评估公式为 $\Phi_i = \ln(\varepsilon_1 * \xi_i + \varepsilon_2 * \mathcal{G}_i + 1)$, 其中 Φ_i 表示为目标列车中第i节车厢的显示屏运行状况评价系数, ε_1 、 ε_2 分别表示为预设的显示屏显示画面同步指数影响权重和显示屏显示文本符合指数影响权重。

一种车厢显示屏运行状况智能监测管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及显示屏运行监测管理领域,涉及到一种车厢显示屏运行状况智能监测管理系统。

背景技术

[0002] 随着经济、信息技术的快速发展,高速、智能、舒适成为了列车发展的趋势。与此同时,乘客对列车的舒适性和信息化服务提出更高的要求。车厢显示屏是实现列车服务信息化的主要方式之一,主要负责列车的状态信息显示功能。在列车车厢复杂的工作环境中,人们对列车车厢显示屏的运行稳定性提出了严格要求。

[0003] 但是,现有的列车车厢显示屏运行状况监测管理技术仍存在以下问题:1、当列车车厢语音播报触发后,基本通过乘务员监测车厢显示屏的运行状况,但是乘务员只能监测车厢显示屏是否处于正常工作状况,无法对车厢对应前、后显示屏的显示画面进行同步监测,从而不能精准判断车厢显示屏的显示画面同步性,进一步影响车厢显示屏显示画面的同步效果,使得车厢内前后排乘客接收信息存在时间偏差,进而降低车厢内前后排乘客接收信息的及时性。

[0004] 2、现有技术监测车厢显示屏的工作状况后,只针对车厢显示屏显示文本的显示完整性进行单一化监测分析,没有考虑车厢显示屏显示文本与语音播报文本之间是否符合,从而无法实现对车厢显示屏显示文本符合性进行多维度地深度分析,进而容易造成车厢显示屏出现声画不统一的问题,同时又没有及时解决,进一步降低列车车厢内乘客的乘坐体验感,影响列车车厢显示屏的运行状况监测管理水平。

发明内容

[0005] 鉴于此,为解决上述背景技术中所提出的问题,现提出一种车厢显示屏运行状况智能监测管理系统。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供了一种车厢显示屏运行状况智能监测管理系统,包括:列车车厢显示屏标记模块,用于获取目标列车中各节车厢的编号,并按照目标列车的行驶方向,将目标列车中各节车厢对应的前、后显示屏分别标记为第一显示屏、第二显示屏。

[0007] 显示屏显示画面监测模块,用于实时监测目标列车在语音播报过程中各节车厢的显示屏显示画面,得到各节车厢在各语音播报时间点的第二显示屏显示画面和第一显示屏显示画面。

[0008] 显示屏显示画面分析模块,用于对各节车厢在各语音播报时间点的第二显示屏显示画面和第一显示屏显示画面进行解析,得到目标列车中各节车厢对应的显示屏显示画面同步指数。

[0009] 列车语音播放数据库,用于存储目标列车对应的当前语音播报文本和当前语音播报音频。

[0010] 显示屏显示视频拍摄模块,用于拍摄各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设

时间段的第一显示屏显示视频和第二显示屏显示视频。

[0011] 显示屏显示文本解析模块,用于提取各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段的第一显示屏显示文本和第二显示屏显示文本,解析得到各节车厢对应第一显示屏和第二显示屏的显示文本匹配度、显示文本重合度和显示文本完整度。

[0012] 显示文本符合指数分析模块,用于分析目标列车中各节车厢对应的显示屏显示文本符合指数。

[0013] 显示屏运行状况评估模块,用于根据目标列车中各节车厢对应的显示屏显示画面同步指数和显示屏显示文本符合指数,评估目标列车中各节车厢的显示屏运行状况评价系数,并进行对应的处理。

[0014] 优选地,所述显示屏显示画面监测模块对应的具体监测方式为:当目标列车对应语音播报终端发出语音播报时,通过高清摄像头实时监测目标列车在语音播报过程中各节车厢的显示屏显示画面,其中若干高清摄像头分别安装在目标列车对应各节车厢内,且若干高清摄像头与各节车厢一一对应,得到目标列车在语音播报过程中各节车厢内各时间点的第一显示屏显示画面和第二显示屏显示画面,将其记为各节车厢在各语音播报时间点的第二显示屏显示画面和第一显示屏显示画面。

[0015] 优选地,所述显示屏显示画面分析模块中目标列车中各节车厢对应的显示屏显示画面同步指数获得方式为:根据各节车厢在各语音播报时间点的第二显示屏显示画面和第一显示屏显示画面,分别得到各节车厢在各语音播报时间点对应第二显示屏显示画面和第一显示屏显示画面的显示文字信息,其中显示文字信息包括显示文字数量和各显示文字。

[0016] 将各节车厢在各语音播报时间点对应第二显示屏显示画面和第一显示屏显示画面中各显示文字按照设定顺序依次进行排列,得到各节车厢在各语音播报时间点对应第二显示屏显示画面和第一显示屏显示画面中各顺序显示文字,将各节车厢在各语音播报时间点对应第二显示屏显示画面中各顺序显示文字与其第一显示屏显示画面中对应顺序显示文字进行对比,统计各节车厢在各语音播报时间点对应第二显示屏显示画面与其第一显示屏显示画面的顺序显示文字不匹配数量,将其记为 y_{ij} , $i = 1, 2, \dots, n$, i 表示为第 i 节车厢的编号, $j = 1, 2, \dots, m$, j 表示为第 j 个语音播报时间点。

[0017] 根据显示屏显示画面同步指数解析公式

$$\xi_i = \sum_{j=1}^m \left(\delta_1 * \left(\frac{\Delta x}{|x_{ij} a_1 - x_{ij} a_2| + 1} \right) + \delta_2 * \left(\frac{x_{ij} a_1 + x_{ij} a_2 - 2y_{ij}}{x_{ij} a_1 + x_{ij} a_2} \right) \right),$$

得到目标列车中各节车厢对应的显示屏显示画面同步指数 ξ_i , 其中 δ_1 、 δ_2 分别表示为预设的显示屏显示文字数量、显示屏显示文字匹配数量占比对应的影响因子, Δx 表示为预设的车厢显示屏对应的允许显示文字数量误差, $x_{ij} a_1$ 和 $x_{ij} a_2$ 分别表示为第 i 节车厢在第 j 个语音播报时间点对应第二显示屏显示画面和第一显示屏显示画面的显示文字数量。

[0018] 优选地,所述显示屏显示视频拍摄模块对应的具体拍摄方式包括:当目标列车对应语音播报终端发出语音播报时,获取目标列车对应的当前语音播报时间区间,并将目标列车对应当前语音播报时间区间按照等时长划分方式划分成各预设时间段,将目标列车对

应当前语音播报时间区间内各预设时间段按照时间顺序依次编号为 $1, 2, \dots, r, \dots, u$ 。

[0019] 通过高清摄像头对各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段的第一显示屏和第二显示屏进行拍摄,得到各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段的第一显示屏显示视频和第二显示屏显示视频。

[0020] 优选地,所述显示屏显示文本解析模块中各节车厢对应第一显示屏和第二显示屏的显示文本匹配度具体解析方式为:对各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段的第一显示屏显示视频和第二显示屏显示视频进行内容提取处理,得到各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段的第一显示屏显示文本和第二显示屏显示文本。

[0021] 提取列车语音播放数据库中存储的目标列车对应的当前语音播报文本,筛选目标列车在当前语音播报时间区间内各预设时间段的语音播报文本,将各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段的第一显示屏显示文本与其对应语音播报文本进行对比,解析得到各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段的第一显示屏显示文本匹配度,将其标记为 $\phi_{ir}a_1$, $r = 1, 2, \dots, u$, r 表示为目标列车对应当前语音播报时间区间内第 r 个预设时间段的编号。

[0022] 分析各节车厢对应第一显示屏的显示文本匹配度 $\phi'_i a_1 = \alpha_0 * \frac{1}{u} \sum_{r=1}^u \phi_{ir} a_1$,其中

$\phi'_i a_1$ 表示为第 i 节车厢对应第一显示屏的显示文本匹配度, α_0 表示为预设的显示屏显示文本匹配度修正因子, u 表示为目标列车对应当前语音播报时间区间内预设时间段数量。

[0023] 同理,分析得到各节车厢对应第二显示屏的显示文本匹配度,将其标记为 $\phi'_i a_2$ 。

[0024] 优选地,所述显示屏显示文本解析模块中各节车厢对应第一显示屏和第二显示屏的显示文本重合度具体获取方式为:提取列车语音播放数据库中存储的目标列车对应的当前语音播报音频,筛选目标列车在当前语音播报时间区间内各预设时间段中各时间采集点的语音播报音频,采用语音识别技术得到目标列车在当前语音播报时间区间内各预设时间段中各时间采集点的播报文字。

[0025] 根据各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段的第一显示屏显示文本,得到各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段中各时间采集点的第一显示屏显示文字,将各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段中各时间采集点的第一显示屏显示文字与其对应时间采集点的播报文字进行对比,得到各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段中各时间采集点的第一显示屏显示文本重合度,将其标记为 $\phi_{ir} t_f$, $f = 1, 2, \dots, g$, f 表示为第 f 个时间采集点的编号。

[0026] 分析各节车厢对应第一显示屏的显示文本重合度 $\phi'_i a_1 = \beta_0 * \frac{1}{u} \sum_{r=1}^u \left(\sum_{f=1}^g \phi_{ir} t_f \right)$,

其中 $\phi'_i a_1$ 表示为第 i 节车厢对应第一显示屏的显示文本重合度, β_0 表示为预设的显示屏显示文本重合度修正因子。

[0027] 同理,分析得到各节车厢对应第一显示屏的显示文本重合度,将其标记为 $\phi'_i a_2$ 。

[0028] 优选地,所述显示屏显示文本解析模块中各节车厢对应第一显示屏和第二显示屏的显示文本完整度具体获取方式为:根据各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段的第一显示屏显示视频和第二显示屏显示视频,得到各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段的第一显示屏显示文本和第二显示屏显示文本中各文字的轮廓和亮度。

[0029] 根据各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段的第一显示屏显示文本中各文字的轮廓和亮度,分析各节车厢对应第一显示屏的显示文本完整度,将其标记为 $\psi_i a_1$ 。

[0030] 同理,分析得到各节车厢对应第二显示屏的显示文本完整度,将其标记为 $\psi_i a_2$ 。

[0031] 优选地,所述显示文本符合指数分析模块中目标列车中各节车厢对应的显示屏显示

示文本符合指数分析公式为

$$g_i = e^{\frac{\gamma_1 * \phi'_i a_1 + \gamma_2 * \phi'_i a_1 + \gamma_3 * \psi_i a_1}{\gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3}} + e^{\frac{\gamma_1 * \phi'_i a_2 + \gamma_2 * \phi'_i a_2 + \gamma_3 * \psi_i a_2}{\gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3}},$$

其中 g_i 表示为目标列车中第*i*节车厢对应的显示屏显示文本符合指数, γ_1 、 γ_2 、 γ_3 分别表示为预设的显示文本匹配度、显示文本重合度、显示文本完整度对应的符合权重因子, e 表示为自然常数。

[0032] 优选地,所述显示屏运行状况评估模块中目标列车中各节车厢的显示屏运行状况评价系数评估公式为 $\Phi_i = \ln(\varepsilon_1 * \xi_i + \varepsilon_2 * g_i + 1)$,其中 Φ_i 表示为目标列车中第*i*节车厢的显示屏运行状况评价系数, ε_1 、 ε_2 分别表示为预设的显示屏显示画面同步指数影响权重和显示屏显示文本符合指数影响权重。

[0033] 相对于现有技术,本发明所述的一种车厢显示屏运行状况智能监测管理系统具有以下有益效果:本发明通过实时监测目标列车在语音播报过程中各节车厢的显示屏显示画面,并对各节车厢在各语音播报时间点的第一显示屏显示画面和第二显示屏显示画面进行解析,得到目标列车中各节车厢对应的显示屏显示画面同步指数,从而实现对车厢对应显示屏显示画面进行同步监测,进一步能够数据化、精准化判断车厢显示屏的显示画面同步性,进而实现车厢显示屏显示画面的同步效果,避免车厢内前后排乘客接收信息存在时间偏差的问题,进而提高车厢内前后排乘客接收信息的及时性。

[0034] 本发明通过拍摄各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段的第一显示屏显示视频和第二显示屏显示视频,解析得到各节车厢对应第一显示屏和第二显示屏的显示文本匹配度、显示文本重合度和显示文本完整度,分析目标列车中各节车厢对应的显示屏显示文本符合指数,从而实现对车厢显示屏显示文本符合性进行多维度地深度分析,确保能够及时有效解决车厢显示屏声画不统一的问题,进一步为后期分析车厢显示屏运行状况提供可靠的参考依据。

[0035] 本发明通过根据目标列车中各节车厢对应的显示屏显示画面同步指数和显示屏显示文本符合指数,评估目标列车中各节车厢的显示屏运行状况评价系数,并进行对应的处理,从而增加列车车厢内乘客的乘坐体验感,在极大程度上提高列车车厢显示屏的运行状况监测管理水平。

附图说明

[0036] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例描述所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,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的附图。

[0037] 图1为本发明的系统模块连接图。

具体实施方式

[0038] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0039] 请参阅图1所示,本发明提供一种车厢显示屏运行状况智能监测管理系统,包括列车车厢显示屏标记模块、显示屏显示画面监测模块、显示屏显示画面分析模块、列车语音播放数据库、显示屏显示视频拍摄模块、显示屏显示文本解析模块、显示文本符合指数分析模块和显示屏运行状况评估模块。

[0040] 所述列车车厢显示屏标记模块分别与显示屏显示画面监测模块和显示屏显示视频拍摄模块连接,所述显示屏显示画面分析模块与显示屏显示画面监测模块连接,所述显示屏显示文本解析模块分别与显示屏视频拍摄模块、列车语音播放数据库和显示文本符合指数分析模块连接,所述显示屏运行状况评估模块分别与显示屏显示画面分析模块和显示文本符合指数分析模块连接。

[0041] 所述列车车厢显示屏标记模块用于获取目标列车中各节车厢的编号,并按照目标列车的行驶方向,将目标列车中各节车厢对应的前、后显示屏分别标记为第一显示屏、第二显示屏。

[0042] 所述显示屏显示画面监测模块用于实时监测目标列车在语音播报过程中各节车厢的显示屏显示画面,得到各节车厢在各语音播报时间点的第一显示屏显示画面和第二显示屏显示画面。

[0043] 在上述实施例的基础上,所述显示屏显示画面监测模块对应的具体监测方式为:当目标列车对应语音播报终端发出语音播报时,通过高清摄像头实时监测目标列车在语音播报过程中各节车厢的显示屏显示画面,其中若干高清摄像头分别安装在目标列车对应各节车厢内,且若干高清摄像头与各节车厢一一对应,得到目标列车在语音播报过程中各节车厢内各时间点的第一显示屏显示画面和第二显示屏显示画面,将其记为各节车厢在各语音播报时间点的第一显示屏显示画面和第二显示屏显示画面。

[0044] 所述显示屏显示画面分析模块用于对各节车厢在各语音播报时间点的第一显示屏显示画面和第二显示屏显示画面进行解析,得到目标列车中各节车厢对应的显示屏显示画面同步指数。

[0045] 在上述实施例的基础上,所述显示屏显示画面分析模块中目标列车中各节车厢对应的显示屏显示画面同步指数获得方式为:根据各节车厢在各语音播报时间点的第一显示屏显示画面和第二显示屏显示画面,分别得到各节车厢在各语音播报时间点对应第一显示

屏显示画面和第二显示屏显示画面的显示文字信息,其中显示文字信息包括显示文字数量和各显示文字。

[0046] 将各节车厢在各语音播报时间点对应第一显示屏显示画面和第二显示屏显示画面中各显示文字按照设定顺序依次进行排列,得到各节车厢在各语音播报时间点对应第一显示屏显示画面和第二显示屏显示画面中各顺序显示文字,将各节车厢在各语音播报时间点对应第一显示屏显示画面中各顺序显示文字与其第二显示屏显示画面中对应顺序显示文字进行对比,统计各节车厢在各语音播报时间点对应第一显示屏显示画面与其第二显示屏显示画面的顺序显示文字不匹配数量,将其记为 y_{ij} , $i=1,2,\dots,n$, i 表示为第 i 节车厢的编号, $j=1,2,\dots,m$, j 表示为第 j 个语音播报时间点。

[0047] 根据显示屏显示画面同步指数解析公式 $\xi_i = \sum_{j=1}^m \left(\delta_1 * \left(\frac{\Delta x}{|x_{y_i a_1} - x_{y_j a_2}| + 1} \right) + \delta_2 * \left(\frac{x_{y_i a_1} + x_{y_j a_2} - 2y_{ij}}{x_{y_i a_1} + x_{y_j a_2}} \right) \right)$,

得到目标列车中各节车厢对应的显示屏显示画面同步指数 ξ_i , 其中 δ_1 、 δ_2 分别表示为预设的显示屏显示文字数量、显示屏显示文字匹配数量占比对应的影响因子, Δx 表示为预设的车厢显示屏对应的允许显示文字数量误差, $x_{y_i a_1}$ 和 $x_{y_j a_2}$ 分别表示为第 i 节车厢在第 j 个语音播报时间点对应第一显示屏显示画面和第二显示屏显示画面的显示文字数量。

[0048] 作为本发明的一个具体实施例,所述各节车厢在各语音播报时间点对应第一显示屏显示画面与其第二显示屏显示画面的顺序显示文字不匹配数量对比方式为:将各节车厢在各语音播报时间点对应第一显示屏显示画面中各顺序显示文字与其第二显示屏显示画面中对应顺序显示文字进行对比,若某节车厢在某语音播报时间点对应第一显示屏显示画面中某顺序显示文字与其第二显示屏显示画面中对应顺序显示文字相同,表明该节车厢在该语音播报时间点对应第一显示屏显示画面与其第二显示屏显示画面中该顺序显示文字匹配;若某节车厢在某语音播报时间点对应第一显示屏显示画面中某顺序显示文字与其第二显示屏显示画面中对应顺序显示文字不同,表明该节车厢在该语音播报时间点对应第一显示屏显示画面与其第二显示屏显示画面中该顺序显示文字不匹配。

[0049] 在本实施例中,本发明通过实时监测目标列车在语音播报过程中各节车厢的显示屏显示画面,并对各节车厢在各语音播报时间点的的第一显示屏显示画面和第二显示屏显示画面进行解析,得到目标列车中各节车厢对应的显示屏显示画面同步指数,从而实现对车厢对应显示屏显示画面进行同步监测,进一步能够数据化、精准化判断车厢显示屏的显示画面同步性,进而实现车厢显示屏显示画面的同步效果,避免车厢内前后排乘客接收信息存在时间偏差的问题,进而提高车厢内前后排乘客接收信息的及时性。

[0050] 所述列车语音播放数据库用于存储目标列车对应的当前语音播报文本和当前语音播报音频。

[0051] 所述显示屏显示视频拍摄模块用于拍摄各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段的第一显示屏显示视频和第二显示屏显示视频。

[0052] 在上述实施例的基础上,所述显示屏显示视频拍摄模块对应的具体拍摄方式包括:当目标列车对应语音播报终端发出语音播报时,获取目标列车对应的当前语音播报时间区间,并将目标列车对应当前语音播报时间区间按照等时长划分方式划分成各预设时间

段,将目标列车对应当前语音播报时间区间内各预设时间段按照时间顺序依次编号为 $1, 2, \dots, r, \dots, u$ 。

[0053] 通过高清摄像头对各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段的第一显示屏和第二显示屏进行拍摄,得到各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段的第一显示屏显示视频和第二显示屏显示视频。

[0054] 所述显示屏显示文本解析模块用于提取各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段的第一显示屏显示文本和第二显示屏显示文本,解析得到各节车厢对应第一显示屏和第二显示屏的显示文本匹配度、显示文本重合度和显示文本完整度。

[0055] 在上述实施例的基础上,所述显示屏显示文本解析模块中各节车厢对应第一显示屏和第二显示屏的显示文本匹配度具体解析方式为:

对各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段的第一显示屏显示视频和第二显示屏显示视频进行内容提取处理,得到各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段的第一显示屏显示文本和第二显示屏显示文本。

[0056] 提取列车语音播放数据库中存储的目标列车对应的当前语音播报文本,筛选目标列车在当前语音播报时间区间内各预设时间段的语音播报文本,将各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段的第一显示屏显示文本与其对应语音播报文本进行对比,解析得到各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段的第一显示屏显示文本匹配度,将其标记为 $\phi_{ir}a_1, r = 1, 2, \dots, u$, r表示为目标列车对应当前语音播报时间区间内第r个预设时间段的编号。

[0057] 分析各节车厢对应第一显示屏的显示文本匹配度 $\phi'_i a_1 = \alpha_0 * \frac{1}{u} \sum_{r=1}^u \phi_{ir} a_1$, 其中

$\phi'_i a_1$ 表示为第i节车厢对应第一显示屏的显示文本匹配度, α_0 表示为预设的显示屏显示文本匹配度修正因子, u表示为目标列车对应当前语音播报时间区间内预设时间段数量。

[0058] 同理,分析得到各节车厢对应第二显示屏的显示文本匹配度,将其标记为 $\phi'_i a_2$ 。

[0059] 进一步地,所述各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段的第一显示屏显示文本匹配度解析方式为:将各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段的第一显示屏显示文本与其对应语音播报文本进行对比,若某节车厢在当前语音播报时间区间内某预设时间段的第一显示屏显示文本与其对应语音播报文本完全匹配,则将该节车厢在当前语音播报时间区间内该预设时间段的第一显示屏显示文本匹配度记为 ϕ'' 。

[0060] 若某节车厢在当前语音播报时间区间内某预设时间段的第一显示屏显示文本与其对应语音播报文本不匹配,则统计该节车厢在当前语音播报时间区间内该预设时间段的第一显示屏显示文本中各文字,将该节车厢在当前语音播报时间区间内该预设时间段的第一显示屏显示文本中各文字与其对应语音播报文本中各文字进行对比,若该节车厢在当前语音播报时间区间内该预设时间段的第一显示屏显示文本中某文字与其对应语音播报文本中某文字相同,则将该节车厢在当前播报时间区间内该预设时间段的第一显示屏显示文本中该文字记为匹配文字,统计该节车厢在当前播报时间区间内该预设时间段对应第一显

示屏显示文本的匹配文字数量,将其标记为 pa_1 ;并获取该节车厢在当前播报时间区间内该预设时间段对应第一显示屏显示文本中各匹配文字的排列位置和对应语音播报文本中各匹配文字的排列位置,将该节车厢在当前播报时间区间内该预设时间段对应第一显示屏显示文本中各匹配文字的排列位置与其对应语音播报文本中对应匹配文字的排列位置进行对比,筛选该节车厢在当前播报时间区间内该预设时间段对应第一显示屏显示文本中排列位置相同的匹配文字数量,将其标记为 $p'a_1$,且 $p'a_1 \leq pa_1$,解析该节车厢在当前语音

播报时间区间内该预设时间段的第一显示屏显示文本匹配度 $\phi'' = \phi'' * \left(\eta_1 * \frac{pa_1}{p_{\text{总}}} + \eta_2 * \frac{p'a_1}{pa_1} \right)$

,其中 η_1 、 η_2 分别表示为预设的显示屏显示文本中匹配文字数量占比和排列位置匹配文字数量占比对应的影响因子,且 $\eta_1 + \eta_2 = 1$, $p_{\text{总}}$ 表示为该节车厢在当前播报时间区间内该预设时间段对应第一显示屏显示文本的总文字数量。

[0061] 进而,统计各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段的第一显示屏显示文本匹配度。

[0062] 在上述实施例的基础上,所述显示屏显示文本解析模块中各节车厢对应第一显示屏和第二显示屏的显示文本重合度具体获取方式为:

提取列车语音播放数据库中存储的目标列车对应的当前语音播报音频,筛选目标列车在当前语音播报时间区间内各预设时间段中各时间采集点的语音播报音频,采用语音识别技术得到目标列车在当前语音播报时间区间内各预设时间段中各时间采集点的播报文字。

[0063] 根据各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段的第一显示屏显示文本,得到各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段中各时间采集点的第一显示屏显示文字,将各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段中各时间采集点的第一显示屏显示文字与其对应时间采集点的播报文字进行对比,得到各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段中各时间采集点的第一显示屏显示文本重合度,将其标记为 $\varphi_{ir}t_f$, $f=1,2,\dots,g$, f 表示为第 f 个时间采集点的编号。

[0064] 分析各节车厢对应第一显示屏的显示文本重合度 $\varphi'_i a_1 = \beta_0 * \frac{1}{u} \sum_{r=1}^u \left(\sum_{f=1}^g \varphi_{ir} t_f \right)$,

其中 $\varphi'_i a_1$ 表示为第 i 节车厢对应第一显示屏的显示文本重合度, β_0 表示为预设的显示屏显示文本重合度修正因子。

[0065] 同理,分析得到各节车厢对应第一显示屏的显示文本重合度,将其标记为 $\varphi'_i a_2$ 。

[0066] 进一步地,所述各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段中各时间采集点的第一显示屏显示文本重合度获得方式为:将各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段中各时间采集点的第一显示屏显示文字与其对应时间采集点的播报文字进行对比,若某节车厢在当前语音播报时间区间内某预设时间段中某时间采集点的第一显示屏显示文字与其对应时间采集点的播报文字相同,则将该节车厢在当前语音播报时间区间内该

预设时间段中该时间采集点的第一显示屏显示文本重合度记为 φ'' ，若某节车厢在当前语音播报时间区间内某预设时间段中某时间采集点的第一显示屏显示文字与其对应时间采集点的播报文字不相同，则将该节车厢在当前语音播报时间区间内该预设时间段内该时间采集点的第一显示屏显示文本重合度记为0。

[0067] 在上述实施例的基础上，所述显示屏显示文本解析模块中各节车厢对应第一显示屏和第二显示屏的显示文本完整度具体获取方式为：根据各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段的第一显示屏显示视频和第二显示屏显示视频，得到各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段的第一显示屏显示文本和第二显示屏显示文本中各文字的轮廓和亮度。

[0068] 根据各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段的第一显示屏显示文本中各文字的轮廓和亮度，分析各节车厢对应第一显示屏的显示文本完整度，将其标记为 $\psi_i a_1$ 。

[0069] 同理，分析得到各节车厢对应第二显示屏的显示文本完整度，将其标记为 $\psi_i a_2$ 。

[0070] 进一步地，所述各节车厢对应第一显示屏的显示文本完整度分析方式为：将各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段的第一显示屏显示文本中各文字的轮廓与预设的对应文字标准轮廓进行对比，得到各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段的第一显示屏显示文本中各文字的轮廓相似比例，将其标记为 $\sigma_s^{ir} a_1$ ， $s=1,2,\dots,d$ ， s 表示为第 s 个文字的编号。

[0071] 分析各节车厢对应第一显示屏的显示文本完整度

$$\psi_i a_1 = \sum_{r=1}^u \left(\sum_{s=1}^d \left(\lambda_1 * \frac{\sigma_s^{ir} a_1}{\sigma_{\text{预}}} + \lambda_2 * (e-2)^{\frac{|L_s^{ir} a_1 - L_{\text{预}}|}{\Delta L_{\text{允}}}} \right) \right), \text{其中 } \lambda_1、\lambda_2 \text{ 分别表示}$$

为预设的文字轮廓相似比例和文字清晰度对应的显示文本完整度影响因子， $\sigma_{\text{预}}$ 表示为预设的显示文字轮廓相似比例阈值， e 表示为自然常数， $L_s^{ir} a_1$ 表示为第 i 节车厢在当前语音播报时间区间内第 r 个预设时间段的第一显示屏显示文本中第 s 个文字的亮度， $L_{\text{预}}$ 表示为预设的显示文字亮度阈值， $\Delta L_{\text{允}}$ 表示为预设的显示文字亮度允许偏差值。

[0072] 所述显示文本符合指数分析模块用于分析目标列车中各节车厢对应的显示屏显示文本符合指数。

[0073] 在上述实施例的基础上，所述显示文本符合指数分析模块中目标列车中各节车厢对应的显示屏显示文本符合指数分析公式为

$$g_i = e^{\frac{\gamma_1 * \phi'_1 a_1 + \gamma_2 * \phi'_1 a_1 + \gamma_3 * \psi_i a_1}{\gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3}} + e^{\frac{\gamma_1 * \phi'_1 a_2 + \gamma_2 * \phi'_1 a_2 + \gamma_3 * \psi_i a_2}{\gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3}}, \text{其中 } g_i \text{ 表示}$$

为目标列车中第*i*节车厢对应的显示屏显示文本符合指数， γ_1 、 γ_2 、 γ_3 分别表示为预设的显示文本匹配度、显示文本重合度、显示文本完整度对应的符合权重因子，*e*表示为自然常数。

[0074] 在本实施例中，本发明通过拍摄各节车厢在当前语音播报时间区间内各预设时间段的第一显示屏显示视频和第二显示屏显示视频，解析得到各节车厢对应第一显示屏和第二显示屏的显示文本匹配度、显示文本重合度和显示文本完整度，分析目标列车中各节车厢对应的显示屏显示文本符合指数，从而实现对车厢显示屏显示文本符合性进行多维度地深度分析，确保能够及时有效解决车厢显示屏声画不统一的问题，进一步为后期分析车厢显示屏运行状况提供可靠的参考依据。

[0075] 所述显示屏运行状况评估模块用于根据目标列车中各节车厢对应的显示屏显示画面同步指数和显示屏显示文本符合指数，评估目标列车中各节车厢的显示屏运行状况评价系数，并进行对应的处理。

[0076] 在上述实施例的基础上，所述显示屏运行状况评估模块中目标列车中各节车厢的显示屏运行状况评价系数评估公式为 $\Phi_i = \ln(\varepsilon_1 * \xi_i + \varepsilon_2 * \rho_i + 1)$ ，其中 Φ_i 表示为目标列车中第*i*节车厢的显示屏运行状况评价系数， ε_1 、 ε_2 分别表示为预设的显示屏显示画面同步指数影响权重和显示屏显示文本符合指数影响权重。

[0077] 作为本发明的一个具体实施例，所述将目标列车中各节车厢的显示屏运行状况评价系数与预设的显示屏在正常运行过程中的运行状况评级系数阈值进行对比，若目标列车中某节车厢的显示屏运行状况评价系数小于预设的显示屏在正常运行过程中的运行状况评级系数阈值，则目标列车中该节车厢的显示屏运行状态处于异常状态，统计目标列车中显示屏运行状态处于异常状态的各节车厢编号，并依次发送至列车管理显示终端。

[0078] 在本实施例中，本发明通过根据目标列车中各节车厢对应的显示屏显示画面同步指数和显示屏显示文本符合指数，评估目标列车中各节车厢的显示屏运行状况评价系数，并进行对应的处理，从而增加列车车厢内乘客的乘坐体验感，在极大程度上提高列车车厢显示屏的运行状况监测管理水平。

[0079] 以上内容仅仅是对本发明的构思所作的举例和说明，所属本技术领域的技术人员对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代，只要不偏离发明的构思或者超越本权利要求书所定义的范围，均应属于本发明的保护范围。

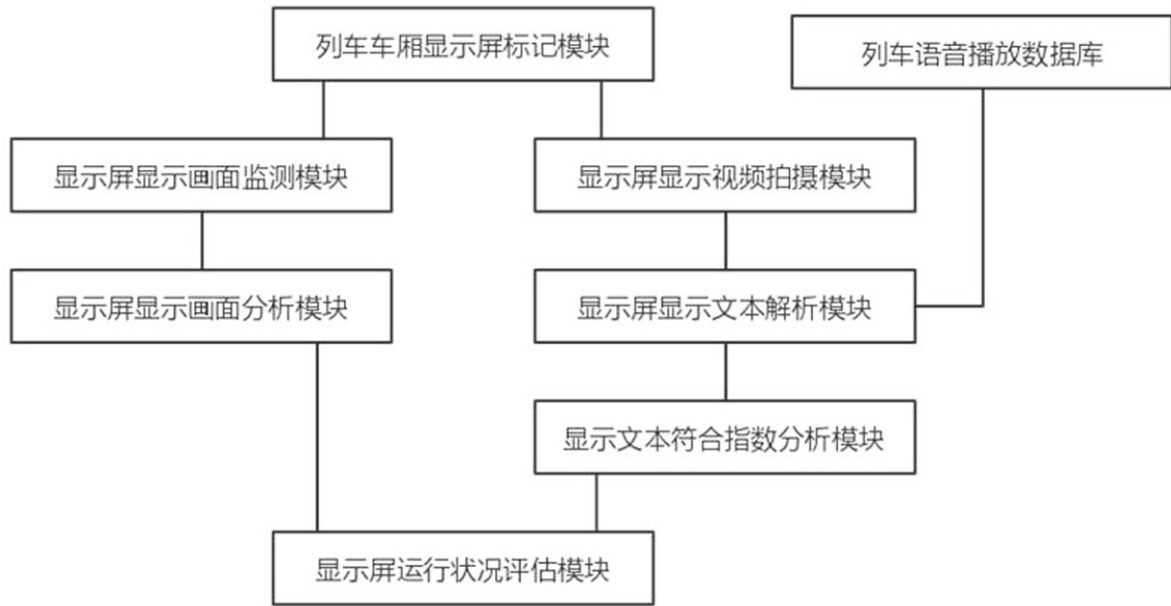


图1