

百度车联网车载图像

系统需求说明书

<驾驶行为监测>MRD 文档

版本记录

日期	版本	更改描述	作者
<2019/10/28>	<1.0>	初稿	周茜婷

百度在线网络技术（北京）有限公司

(版权所有,翻版必究)

目录

版本记录.....	2
目录	3
1、需求概述	4
1-1、需求背景.....	4
1-2、文档用途.....	4
1-3、名词解释.....	4
2、Feature list.....	5
3、需求详述	6
3-1、总体设计	6
3-1-1、概述	6
3-1-2、产品目标	6
3-2、功能系统说明.....	6
3-2-1、产品介绍	6
3-2-2、危险行为检测预警策略.....	8
3-2-3、驾驶行为监测偏好设置.....	13

1、需求概述

1-1、需求背景

公安部交管局的统计数据显示，2016 年全国共发生责任道路交通事故 16.8 万起，造成 5.2 万人死亡、17.3 万人受伤，其中 21% 的交通事故与疲劳驾驶有关，位列第一。

每五例交通事故

就有一例是疲劳驾驶引起

168 , 000	52 , 000	173 , 000	21%
交通事故数	事故死亡数	事故受伤数	疲劳导致事故比例

为减少疲劳驾驶造成的交通事故，百度 AI 视觉能力融入车载场景，打造出车载视觉-驾驶行为监测，包含注意力监测、疲劳监测、危险驾驶行为监测、联动预警、分车速区间预警。

1-2、文档用途

作为项目需求文档撰写标准和项目接入标准

1-3、名词解释

暂无

2、Feature list

识别到行为	持续时间/次数	慢速模式 (30km/h 以上)	快速模式 (60km/h 以上)
长闭眼	2s	图标+TTS+长音效	图标+TTS+长音效
	4s	+车控	+车控
视线偏移	3 秒/1 次	图标	图标
	3 秒/2 次	图标+TTS	图标+TTS
	3 秒/3 次+	图标+短音效	图标+短音效
打哈欠	1 次	图标	图标
	2 次	图标+TTS	随心听播放中：图标
			随心听未播放：主动推荐【派对】
	3 次+	随心听播放中：图标	随心听播放中：图标
		随心听未播放：主动推荐【跳舞】	随心听未播放：主动推荐【跳舞】
手持打电话	1 次	图标+TTS	图标+TTS
	2 次+	图标	图标+短音效
喝东西	1 次	图标+TTS	图标+TTS
	2 次+	图标	图标
抽烟	1 次	图标+TTS	图标+TTS
	2 次+	图标	图标

3、需求详述

3-1、总体设计

3-1-1、概述

为减少疲劳驾驶造成的交通事故，百度 AI 视觉能力融入车载场景，打造出车载视觉-驾驶行为监测，包含注意力监测、疲劳监测、危险驾驶行为监测、联动预警、分车速区间预警。

3-1-2、产品目标

依赖百度视觉 AI 能力，发现驾驶员的疲劳和危险驾驶状态后，通过一系列的提醒策略，使驾驶员保持行驶状态下的注意力，为驾驶场景规避因疲劳驾驶带来的危险。

3-2、功能系统说明

3-2-1、产品介绍

3-2-1-1、预警启动/停止

- ◆ 监测开关自动控制监测的开始、暂停、结束。同时根据实时速度进行模式切换。

开始监测	车速达到 30km/h 及以上，进行监测(车控：实时获取车辆仪表盘时速)
数据清理	关机后，为一次行程结束，清空监测数据(时长和次数)
速度区间切换	监测时长次数不清空，当前提醒中断

3-2-1-2、输入疲劳(危险)驾驶行为图像

- ◆ 通过摄像头对数据进行采集(以自然动作为准)

行为类别	行为动作	动作描述
疲劳驾驶行为	长闭眼	1, 识别到闭眼：双眼闭合 备注：区别与视线偏移、打哈欠
	常规打哈欠	1, 嘴部由闭口到张口再到闭口 2, 张开动作中的嘴部高宽比大于 0.8
危险驾驶行为	视线偏移	1, 单方向向左（或右）转头
	常规打电话	1, 右手手势抓握手机靠近耳旁 2, 手机贴耳
	抽烟	1, 食指+中指夹烟动作
	喝东西	1, 手势抓握保温杯, 纸杯, 矿泉水杯, 遮挡嘴部

3-2-1-3、系统预警策略

- ◆ 基础预警：图标、短音效、TTS、长音效、车控

预警触发策略：图标、短音效同时触发，短音效结束后播放 TTS 语音，最后播放长音效。

- ◆ 次数判定：20 秒次数判定（打哈欠）：配置时间 20 秒内触发多次行为记为一次行为。
- ◆ 小眼判定策略：驾驶行为监测开启后第 5s-10s，用户持续闭眼，则判定驾驶员为小眼睛，本次行程关闭闭眼提醒，在项目应用中，需要严格控制摄像头点位不可过高，避免在俯视角度误识别闭眼。

- ◆ 30 分钟问询策略（打电话、喝东西、抽烟、视线偏移）：配置时间 30 分钟（距首次预警时间，或上一次触发问询时间）当前预警结束后询问是否停止预警。

3-2-1-4、预警中断策略

触发方	策略	预警结束
系统主动中断提醒	全闭眼	非闭眼状态
	语音交互	语音对话流
	图像输入异常	图像不再识别到疲劳状态，中断预警
用户主动中断提醒	唤醒小度	重新唤醒小度
	场景化命令词	停止预警

3-2-1-5、预警优先级及冲突策略

- ◆ 预警优先级：长闭眼>视线偏移>打哈欠>喝东西>打电话>抽烟
- ◆ 根据优先级高低，级别小于或者等于前一个行为，不做提示。大于前一个行为，直接打断，做新的提示。

3-2-2、危险行为检测预警策略

3-2-2-1、长时间闭眼（单次时常）

全闭眼行为，用户失去注意力和视觉能力，将面临极大危险，要求当驾驶员闭眼时长超出安全范围时，对驾驶员进行提醒。

识别到行为	持续时间	慢速模式	快速模式
长闭眼	2s	图标+TTS+长音效	图标+TTS+长音效
	4s	+车控	+车控

- ◆ 小眼判定策略：驾驶行为监测开启后第 5s-10s，用户持续闭眼，则判定驾驶员为小眼睛，本次行程关闭闭眼提醒，在项目应用中，需要严格控制摄像头点位不可过高，避免

在俯视角度误识别闭眼。

◆ 慢速模式

连续 2 秒识别到眼部闭合，即开始对用户进行声音唤醒

1，【图标】闭眼识别图标，toast：注意安全

2，【TTS】播报：保持清醒，注意安全！

3，TTS 结束后，播放持续性【长音效】提示声。

当 2s 预警未能唤醒用户使用户达到闭眼第 4s 时，调用全车能力唤醒：

1，【车控】调动全车具备唤醒能力的内容将用户唤醒：，方向盘振动。

◆ 快速模式

连续 2 秒识别到眼部闭合，即开始对用户进行声音唤醒：

1，【图标】闭眼识别图标，toast：注意安全

2，【TTS】播报：车速很快，你可不能睡着！

3，TTS 结束后，播放持续性【长音效】提示声。

当 2s 预警未能唤醒用户使用户达到闭眼第 4s，调用全车能力唤醒：

1，【车控】调动全车具备唤醒能力的内容将用户唤醒：方向盘振动

3-2-2-2、单方向持续视线偏移

驾驶员视线单方向持续离开前方，进行左、右看时，对前方交通状况的反应能力会严重降低，

要求在驾驶员视线在非前方区域停留时间过长时，进行提醒。

识别到行为	持续时间/次数	慢速模式	快速模式
单方向视线偏移	3s/第 1 次	图标	图标
	3s/第 2 次	图标+TTS	图标+TTS

	3s/第 3 次+	图标+短音效	图标+短音效
--	-----------	--------	--------

- ◆ 30 分钟问询策略：配置时间 30 分钟（距首次预警时间，或上一次触发问询时间）当前预警结束后询问是否停止预警。

◆ 慢速模式

- 1, 【图标】视线偏移识别图标，toast：请保持注意力
- 2, 【TTS】播报：请专注驾驶哦

◆ 快速模式

- 1, 【图标】视线偏移识别图标，toast：请保持注意力
- 2, 【TTS】播报：车速很快，注意前方路况！

3-2-2-3、打哈欠（本次行程累积次数）

打哈气的动作侧面反映了用户疲劳的可能性，主要危险性在于“疲劳的可能性”和“打哈欠过程中微闭眼和微抬头带来 的眼部视线变化”，但是并非直接的危险行为。

要求:在用户频繁打哈欠时进行提示。

识别到行为	持续时间/次数	慢速模式		快速模式	
打哈欠	第 1 次	图标		图标	
	第 2 次	图标+TTS		随心听播放中：图标	
				随心听未播放：请求主动推荐	请求成功：推荐派对歌单 请求失败/未登录：图标+TTS
	第 3 次+	随心听播放中：图标		随心听播放中：图标	
		随心听未播放：请求主动推荐	请求成功：推荐跳舞歌单 请求失败/未登录：图标	随心听未播放：请求主动推荐	请求成功：推荐跳舞歌单 请求失败/未登录：图标

- ◆ 20 秒次数策略：配置时间 20 秒内触发多次行为记为一次行为。

◆ 慢速模式

1, 【图标】打哈欠识别图标, toast: 注意安全

2, 【TTS】播报: 你是不是困了, 注意休息

◆ 快速模式

1, 【图标】打哈欠识别图标, toast: 注意安全

◆ 主动推荐安随心听预警策略

状态	响应
随心听播放中	图标响应
随心听未播放:	请求成功: 推荐派对或跳舞歌单
请求主动推荐	请求未响应或用户 qq 因为未登录则响应: 图标+TTS 或图标

3-2-2-4、常规喝东西

驾驶过程中, 喝东西会使单手离开方向盘且仰头时会造成视线减小, 造成对车辆的控制减弱

及视角减小。要求: 通过提醒, 提升用户在喝饮料过程中的警惕性。

识别到行为	持续时间/次数	慢速模式	快速模式
常规喝东西	第 1 次	图标+TTS	图标+TTS
	第 2 次+	图标	图标

◆ 30 分钟问询策略: 配置时间 30 分钟 (距首次预警时间, 或上一次触发问询时间) 当前预警结束后询问是否停止预警。

◆ 慢速模式

1, 【图标】视线偏移识别图标, toast: 请握好方向盘

2, 【TTS】播报：请握好方向盘

◆ 快速模式

1, 【图标】视线偏移识别图标, toast：请握好方向盘

◆ 2, 【TTS】播报：车速很快，请握好方向盘！

3-2-2-5、常规打电话

行车状态下手持打电话，将导致用户一只手脱离方向盘，影响对车辆的控制力。要求：在驾驶员处于打电话的状态下，进行明确提示，但是不应影响用户坚持打电话的意志。

识别到行为	持续时间/次数	慢速模式	快速模式
手持打电话	第 1 次	图标+TTS	图标+TTS
	第 2 次+	图标	图标+短音效

◆ 30 分钟问询策略：配置时间 30 分钟（距首次预警时间，或上一次触发问询时间）当前预警结束后询问是否停止预警。

◆ 慢速模式

1, 【图标】视线偏移识别图标, toast：请专注驾驶

2, 【TTS】播报：使用蓝牙电话更安全

◆ 快速模式

1, 【图标】视线偏移识别图标, toast：请专注驾驶

2, 【TTS】播报：车速很快，注意安全！

3-2-2-6、常规抽烟

驾驶过程中，抽烟会使单手离开方向盘，同时造成车内的空气污染，影响视线。

要求：通过抽烟的预警，减少用户下意识抽烟的持续时间。

识别到行为	持续时间/次数	慢速模式	快速模式
常规抽烟	第 1 次	图标+TTS	图标+TTS
	第 2 次+	图标	图标

- ◆ 30 分钟问询策略：配置时间 30 分钟（距首次预警时间，或上一次触发问询时间）当前预警结束后询问是否停止预警。

◆ 慢速模式

- 1，【图标】视线偏移识别图标，toast：请握好方向盘
- 2，【TTS】播报：请握好方向盘

◆ 快速模式

- 1，【图标】视线偏移识别图标，toast：请握好方向盘
- 2，【TTS】播报：车速很快，请握好方向盘！

3-2-3、驾驶行为监测偏好设置

为了减少用户由于预警频率过高导致对预警的反感，在个人中心加入【驾驶行为监测提醒偏好】设置功能；

- 1、默认全选；
- 2、当用户选中对应功能时，开启对应的提醒；

驾驶行为监测偏好

开启驾驶行为监测后，车机将通过监测驾驶员注意力、疲劳状态、危险驾驶行为，保护驾驶安全；你可以手动选择需要监测的内容。

注意力偏移

- ☒ 左顾右盼

疲劳监测

在疲劳驾驶时进行预警，提前规避危险

- ☒ 全闭眼
监测驾驶员是否睡着，建议开启
- ☒ 打哈欠

危险驾驶行为

在行车中出现下列下意识行为时，进行预警

- ☒ 玩手机
- ☐ 喝饮料
- ☐ 抽烟
- ☐ 手持打电话