

哪些内容，并模拟现实世界中眼球对焦的行为，在眼球注视的区域内，渲染高分辨率，高画质的画面，而在其它区域内渲染较低的分辨率的画面。通过这项技术，我们既能够通过降低画质来降低性能要求，又能使用户的体验不会因画质的降低而降低。此外，由于该技术能模拟出人类眼球对焦的行为，在虚拟世界里提供现实世界中的纵深感，会更能让用户有种在虚拟世界中身临其境的感觉。

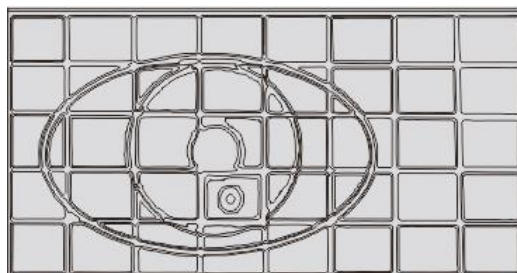


图 1

近年来，VR 产业得到快速发展，有关 VR 技术的影视，游戏也层出不穷，例如《头号玩家》，《半条命：Alyx》。元宇宙也应声而出，未来或许我们将会身临其境的体验一个充满幻想的虚拟世界。使用眼动追踪技术能让 VR 更好的普及，但眼动追踪技术还尚未成熟，如何提高眼动追踪技术的准确度和降低眼动追踪技术的延迟，并准确预测眼球的运动轨迹依旧是需要我们探索与解决的课题。

УДК 007.52

导盲机器人

程鹏 (Cheng Peng), Khajynava Natallia

BSUIR (Belarusian State University of Informatics and Radio electronics)

e-mail: 398102998@qq.com

Summary. *This paper aims to improve the travel mode of the blind, and use robots to replace the tools for the blind. Make the travel of the blind safer and more convenient.*

导盲机器人 (Blind guide robot) 是指利用嵌入式系统，物联网通信，SLAM(Simultaneous localization and mapping) 技术，语音识别等，实现对盲人出行的导航和实时路况指引。小车可通过蓝牙连接用户的耳机，小车通过摄像头做到对指定目标的跟随，使用激光雷达结合 SLAM 算法，让小车智能分析路况，并对用户做出反馈，确保盲人出行安全，代替传统的导盲方式，或对传统导盲方式进行完善。

目前主流的导盲方式分为两种，导盲杖或导盲杖结合导盲犬进行导盲，前者只能一定程度上保证盲人的安全，后者则因为其极为高昂的费用导致大部分盲人都没办法使用。所以提出新的导盲方案很有必要。新的方案即需要可以补全导盲杖在安全上存在的不足，也不需要支付高额的费用用于训练导盲犬。所以机器代替的方案很自然的被提出为满足盲人路况导航的需求，SLAM算法的引入十分必要，预测道路上的其他障碍物，并选择最合适的操纵方法，需要准确了解自身的位置，以及在随后的几秒钟内它将如何演变。为此，SLAM框架提供了答案，同时仍然保持足够的通用性，可使用任何传感器技术同时估计自身位置和地图定位。当把导盲机器人和盲人作为一个整体考虑时，地图非常重要，因为它提供了决策所需的第一层感知。通常，将 SLAM 问题视为真正实现自动驾驶机器人的关键问题之一。所以同理 SLAM 技术也是导盲机器人能够进行导盲工作的核心技术。通常对于 SLAM 方案的选择分为两种一种是激光 SLAM, 一种是视觉 SLAM, 激光 SLAM 技术相对成熟可靠，建图直观且精确度高不存在

累计误差，可用于路径规划，但其距离受到激光雷达探测范围限制，且缺乏地图语义信息，而视觉 SLAM 结构简单，安装方式多元化，且无传感器探测距离限制，成本也更加低的同时，也可以提取语义信息，但其受环境光的影响很大，且运算负荷也大，构建的地图本身难以直接用于路径规划和导航。所以在此处，应当采用两者相结合的方式，只有结合两者长处才能适应实际的应用场景，多传感器的融合十分必要。同时为了使得机器人更加的灵活且能适应不通的环境，可采用轮腿结构，使得机器人在一定的高低差面前也能工作。选用轮腿机器人的结构，主要是考虑到对于盲人的引导来说，一定的牵引是必要的，所以放弃了采用更加节约成本的穿戴式设备的方式，而采用了智能轮腿小车的方式。劣势是整体工程更加复杂，且成本更加高昂。但是优势也是显而易见，采用智能小车的方式既可以提供一定的牵引，也可以对路况进行实时分析和相应反馈。对于导盲的应用场景来说相对合理且人性化。为确保盲人能够接收到一定的反馈，还需添加相应的无线通信方案，使用蓝牙可以很好将设备跟耳机连接，使得用户可以接收到实时的反馈，在此使用蓝牙主要是因为蓝牙的功耗相对较低，成本相对较低，且延时也相对较低，所以选择蓝牙作为无线通信方案相对合理，因为在此应用场景中，用户与机器人并不会太大的距离，蓝牙的传输距离完全够用，且此应用场景对于传输速率的要求也不高。

以上的系统设计到的技术主要包括：SLAM, 嵌入式开发，物联网通信，自动控制等该项目可以改善盲人的出行方式，也符合未来使用机器人代替基础工作的趋势，

在不久的将来随着科技的发展，一定会有不通形式的产品去改善人们的生活让人们的生活更加美好与便利。

УДК 628.9.04+612.843.631

色温及亮度自适应台灯

章恒睿 (Zhang Hengrui), 程呈亮 (Cheng Chengliang), 何润海 (He Runhai),

黎博毅 (Li Boyi), Natalia Khajynova

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics

e-mail: 15058556211@163.com, khajynova@bsuir.by

Summary. *This article aims to improve the traditional lamps to improve the use of eyes in the usual study and work environment to prevent and control vision loss. The improvements include automatic adjustment of color temperature and brightness, as well as the use of the Internet of Things for eye protection and data recording and analysis.*

色温及亮度自适应台灯 (Color temperature and brightness self-adaptive lamp) 是指利用计算机软硬件技术和物联网通信技术等，实现对环境中的自然光的情况进行采集、分析，然后根据当前环境的自然光情况改变台灯的色温及亮度，并记录采集的数据发送到对应的移动客户端，客户端会智能分析环境情况并给出相应的用眼建议，同时客户端可以自行输入并记录眼睛视力等的各种数据。

人眼是在自然光下进化形成的只能感觉器官。光线进入眼睛时，眼睛会根据光的特性自动调节瞳孔大小以控制进入眼睛的光通量、自动调节晶状体的弯曲度以使得成像落在视网膜上、自动替换视网膜上的感光细胞以扩展人眼所能感受的光线亮度范围。为看清不同距离和亮度的目标，眼部的肌肉及感光细胞有非常强的自动调节能力。但在太亮、太暗、不均匀、不稳定、有频闪的光线下看书、写字、工作时，眼睛的调节幅度和频度很大，属于过度调节，长时间则会引起视疲劳，并导致视力下降。2021年是中国“十四五”阶段持续推动我国眼健康事业发展的开局之年。第三届国民视觉健康高峰论坛中指出：根据2021年检测数据来看，截至2020年，中国儿童青少年总体的近视率是52.7%，从不同近视程度来看，近视的孩子中有10%是高度近视，超过1/3的是中度近视所以保护眼睛的工作刻不容缓。