

基于树莓派的物联网应用

南京大学计算机科学与技术系 刘继元

【摘要】随着社会经济的发展，互联网也已经接入了千家万户，物联网概念逐渐兴起。文章主要讨论了通过树莓派实现的物联网的应用场景如家庭、企业和社会组织等，也讨论了物联网发展面临的挑战与可行的解决方案。

【关键词】树莓派；物联网；智能家居

DOI:10.19353/j.cnki.dzsj.2016.08.011

互联网是当今信息社会信息传播的主要载体，随着互联网对社会的影响日渐加深，把现实中的实物接入互联网，使其信息化的想法便自然而然的诞生了。人们通过电子标签将真实的物体接入网络，这样就能通过网络统一地对设备进行集中管理、控制，最终对收集来大数据进行分析处理，更能使许多重大改变成为可能，如更精准的局部天气预报、犯罪防治和疾病监控等。市面上有很多廉价易得的设备可以实现物联网的需求，而且实现起来非常简便，如 Arduino、树莓派等。本文主要介绍的是基于树莓派所实现的物联网。

1 树莓派简介与应用优势

树莓派（英语：Raspberry Pi）是英国的树莓派基金会开发的小型电脑，其最初目的是为学校的计算机教育提供廉价的设备，但是因为它便宜的价格，信用卡般的大小和强大的性能，迅速被极客所看中，在其基础上搭建了各种平台以实现他们的创意。对于物联网应用，树莓派的优势可以分为两大方面：硬件方面和软件方面。

1.1 硬件优势

树莓派目前已发展到第三代，因此在这里用最新的树莓派3的B版来介绍树莓派的硬件优势。众所周知，硬件设备是一切的基础，一切创意均无法脱离硬件来实现。而树莓派设计之初是作为一台变成用个人电脑所设计的，所以有相当强大的性能。树莓派3的CPU为1.2GHz的64位4核的ARM Cortex-A53，相比于第一代树莓派性能提升了十倍，而其他的物联网设备一般鲜有搭载主频超过600MHz的CPU。强大的处理器性能使得树莓派具有更强的数据处理能力，能够流畅地执行的多线程任务，从而满足用户的多种需求。树莓派提供100M网口和4个USB 2.0接口，使其能够轻松地接入数据网络，而第三代树莓派更是集成了Wi-Fi芯片和蓝牙芯片，这更为树莓派接入无线网络，搭建物联网提供了便利。作为一个物联网设备，它还提供了大量的GPIO引脚和SPI总线用于连接各式传感器和电机等并对其进行编程，提供了摄像头和TFT显示器接口，有HDMI视频接口和3.5英寸音频接口等，不一而足。此外，还有很多商家推出了扩展板为其提供更加丰富的功能。综上所述，树莓派拥有着非常强劲的性能和多种多样的接口，而其价格并不昂贵，所以完全能够胜任物联网硬件平台这一任务。

1.2 软件优势

任何平台的胜出都离不开软件的支持，而树莓派最大的优势正是软件上的。到目前为止树莓派社区中发布的操作系统版本已经达到几十种，包括Fedora, Ubuntu Mate, Windows IoT等，而作为其官方默认推荐的操作系统 Raspbian 是开源Linux操作系统的发行版Debian的分支，其软件库里的软件包数量已经超过了35万，已经形成了一个生态系统。这其中自然包括对Python、Java、C等广泛应用的语言的支持，这无疑为后续的物联网软件开发提供了便利。

2 基于树莓派的物联网应用场景

任何物联网的应用都是需要与具体的场景相结合的，不同的应用场景可能需要不同的物联网接入方式，而树莓派作为一个简易通用的物联网接入，更适合那些小型的应用场景，例如家庭、企业研发展示和社会组织等。

2.1 家庭应用

目前而言，大公司所生产的智能家居设备大多价格昂贵而且功

能相对简陋，而基于树莓派所自定义的智能家居在这种情况下便成为了可行的替代。

家庭的物联网首先可以应用于室内环境的监控，室内环境的监控自然包括可以安装摄像头进行视频监控，例如安装了摄像头和开源软件motion之后，树莓派可以录制监控画面的变化，motion提供事件脚本允许用户自定义发现画面时的动作，这样这些异常就可以通过邮件、软件推送等形式通知业主，从而达到防盗的目的。室内环境监控也包括亮度、温度、湿度、空气质量传感器获得的数据等，这些数据将用于接下来的智能家居的自动化控制。例如，可以通过温度传感器获得的家庭的温度来判断是否需要开启空调，同理也可以监测湿度控制加湿器，监测空气质量来启动空气净化器，在其基础上，更可以结合上面提到的视频监控，从而达到有人时才开始工作的节能这一目标。

基于树莓派的自定义家居更能满足个性化需求。笔者曾基于树莓派搭建了一个家用小车型机器人，可以跟着使用手机等无线设备的人移动，提供更好的Wi-Fi信号。大致的构造是将树莓派置于一个四电机小车上，小车的电机由L298N电机驱动板驱动，树莓派的GPIO对驱动板进行控制。因为使用的是树莓派二代，所以需要额外的无线网卡，然后通过无线网卡完成家里无线宽带的桥接。在这之后就可以编写程序，识别接入这个小车AP的无线信号的强弱，根据信号强弱自主移动，实现信号的最优化。之后还加装了红外传感器用于避障，摄像头用于远程监控，这样就打造了一个简易的小车机器人。

2.2 企业应用

在物联网时代，线上与线下相结合成为了企业需要认真考虑的重要问题。树莓派可以帮助企业打造新型的产品，作为一个小型的可接入网络的硬件实体，为线上与线下相结合提供了可能，凭借其灵活性和可扩展性成为物联网产品研发的助力。通过树莓派，企业可以容易地验证设计方案，便捷地做出试验作品，这使得产品在研发阶段的时间成本大大地降低了。

对于不生产物联网设备的企业，同样也可作为企业展示的一部分使用。树莓派拥有体积小易于布置的特点，可以为企业搭建可以移动的展示平台。例如汽车经销商在车展上可以通过树莓派所搭建的系统来追踪试乘试驾，记录行车参数，同时为试驾人员进行语音提醒、车辆介绍等，每个树莓派接入互联网之后有自己唯一的IPv6地址用以区分，而树莓派发回来的信息只需要一台笔记本电脑就可以进行统合。在一台车辆出售后，这些树莓派也可以简单地移动到另一台车辆上继续服务。

2.3 社会组织应用

教育组织自然可以利用树莓派进行相关的计算机科学普及教育活动，这是树莓派的本业就不再赘述了。此外，树莓派还可以被环境保护组织用于环境的监控，并通过这些小型气象站获得的信息更精确的进行天气预报，目前也有很多关于用树莓派搭建气象站的相关文献。

树莓派也可以被社会福利机构所用于社区服务，例如现在随着社会的老龄化，空巢老人已经成为了一个急需解决的社会热点问题，当独居老人发生意外，社区很难及时发现，因此社区需要一个对空巢老人的护理方案。树莓派是这一问题的一种可行的解决方案，树莓派可以作为一个护理者进驻老人家中，将老人的住所接入互联网，通过语音识别和视频图像分析实时守护老人。在平时老人可以与树莓派进行语音交互，老人通过语音想树莓派发出指示，树

莓派帮助老人管理老人不擅长操作的高科技电子产品，而当老人出现意外时，树莓派可以通过图像识别及时发现异常状态，并通知到社区中心，使得老人获得及时的救助。

3 物联网面临的挑战和可能的解决方案

物联网作为一个发展中的事物，尚有很多亟待改善的地方。在笔者看来，物联网目前主要有下面三个方面的问题：可靠性问题、安全问题以及标准不统一问题。

3.1 可靠性问题

可靠性是物联网需要解决的重要问题，不解决可靠性问题，物联网设备永远无法被市场所认可。对于个人电脑上软件的不稳定性，因为没有直接的损失人们大可以一笑置之，而物联网设备则有所不同，物联网与将实物接入了网络，所以一旦发生问题可能会即时地影响人们周围的环境，例如曾经多次发生过Nest让家里变成冰窖的事故。Nest是美国的一款智能恒温器，能够自动学习人们设定温度的习惯从而代替人们来调温度，然而这款产品曾多次出现故障导致错误的温度调整，发生一觉醒来房间变成冰窖或者变成火炉的事故。智能家居看起来很美好，但是容错率极低，非常小的失败就足以摧毁人们的使用信心。

物联网设备的可靠性应该向交通工具看齐，并且全部依靠程序自己解决是十分危险的，故需要能够便捷切换到备用手动解决方案。前文所提到的Nest恒温器为了外观设计上的流畅美观减少了实体按钮，所以导致解决问题会变得繁琐，为了重启Nest需要九步操作。如果一个智能设备的故障率高于其他同类非智能设备，解决故障的难度又高于非智能同类设备，那这款智能家具还不应该投入市场。现阶段而言，智能设备的故障率想要低于同类非智能设备还很难做到，但至少应该让人能够便捷地接管失控的设备，即可以作为同类的非智能设备使用，以恒温器为例的话就是应该要做到能够手动调节开关、温度、风速等而不会被程序自动更改。

3.2 安全性问题

人们能通过物联网获取更多的信息，然而这些信息的失窃必然会带来极大损失。黑客可能通过物联网设备来获取地理位置，监控视频资料等隐私信息，甚至可能侵入设备，最终造成无法预料的损失，所以网络安全也是物联网发展的重中之重。

目前的物联网设备管理过于分散，各个厂家的设备均要直接接入互联网，终归有质量差强人意易被攻破的，所以笔者认为安全问题的一个基本解决思路就是将物联网设备统合之后在本地进行管理，尽量减少不必要的互联网接入。如果需要互联网接入也应该由本地的控制中心统一接入的，从而将分散的安全问题集中起来，只需要加强接入网络的控制中心的安全防御即可。因此，笔者认为使用路由器充当智能家居的控制中心是一个很好的选择，路由器是所

有智能设备网络的核心，智能路由器近几年也在逐渐发展，所以这一解决方案有很强的可行性。但目前智能路由器仍不具备较强的实用性，可以暂时将控制中心同互联网分离开来，由路由器充当第一层防火墙，而其他设备如树莓派在路由器后充当控制中心，在其上增加完善的安全防护措施，并统一管理其他物联网设备。

3.3 标准不统一问题

标准不统一是指当前物联网设备接入网络的方式各不相同，设备标记方法也不同，进行通信的方式更是千差万别，这无疑为物联网设备的统一控制增加了难度，从而降低了系统整体的安全性和可维护性。对于标记方法，通过IPv6地址对物联网设备进行统一编制是一个很好的选择，IPv6技术正在慢慢普及，其地址的数量足够为所有物联网设备分配唯一的地址。而对于通信标准这一点，虽然已经有一些组织和公司发布了自己的协议，但是大多是自说自话，得到相对广泛应用的也只有ZigBee这些网络层协议，所以只能寄希望于权威组织能够早日发布应用层的协议标准，解决目前的各个厂家各自为战的混乱局面，为用户减轻管理负担。

4 总结

本文对基于树莓派的物联应用场景进行了论述并简要的分析了当前物联网所面临的挑战与可能的解决方案。根据分析，基于树莓派的物联网可以适应多种应用场景，能够满足用户个性化的物联网需求。而对于物联网的前景，其虽面临诸多挑战，但是可以预见这些是能够预防或者解决。相信在将来物联网一定会得到普及，推动社会信息化，提高社会生产力。

参考文献

- [1]Maksimović M, Vujović V, Davidović N, et al. Raspberry Pi as Internet of things hardware: performances and constraints[J].design issues, 2014,3:8.
- [2]Jain S, Vaibhav A, Goyal L. Raspberry Pi based interactive home automation system through E-mail[C]//Optimization, Reliability, and Information Technology (ICROIT), 2014 International Conference on. IEEE,2014:277-280.
- [3]徐子豪,张腾飞.基于语音识别和无线传感网络的智能家居系统设计[J].计算机测量与控制,2012,20(1):180-182.
- [4]刘强,崔莉,陈海明.物联网关键技术与应用[J].计算机科学,2010,6.
- [5]严萍,张兴敢,柏业超等.基于物联网技术的智能家居系统[J].南京大学学报:自然科学版,2012,48(1):26-32.

作者简介：

刘继元（1995—），男，辽宁沈阳人，南京大学计算机科学与技术系大学本科在读，研究方向：计算机工程。

（上接第22页）

仿真。在体育教学中，可以利用角色动画技术对人物、动作进行制作演示。通过对虚拟现实技术的综合应用，还可以开发一些相关的三维教育游戏，从而提供更加良好的教育教学服务。

5 结论

在高职院校教学当中，主要的教学目的是培养应用型人才。而在很多专业教学，例如动画专业、广告广电专业、环境艺术专业、教育技术专业等专业当中，3DSMAX三维动画制作教学是一门十分重要的课程内容。在实际教学当中，应当把握教学关键点，充分认识到不同专业之间的区别和特点，有针对性的进行不同的侧重，从而使学生的三维动画制作能力得到更好的提升。

参考文献

- [1]秦爱梅.3dsmax课程在高职“电视制片与管理”专业中的定

位与教学设计——以北京京北职业技术学院为例[J].北京工业职业技术学院学报,2014(1):93-96.

- [2]沈萌耀.新媒体时代动漫创意融进高职教育的本土化策略——以三维动画中角色个性化动作的设计与实现为例[J].上海城市管理,2014(4):80-85.

- [3]薛媛媛.基于3DS MAX上网络仿真课题三维建筑模型及场景建设[J].太原城市职业技术学院学报,2010(6):174-175.

- [4]罗杰红,胡雪梅,张蕾.高职计算机公共课教学改革实践[J].武汉冶金管理干部学院学报,2010(3):52-54.

- [5]李晓峰.高职三维动画课程教学模式之革新性研究——以《三维动画制作》火箭发射场景动画模块为例[J].科技视界,2012(2):55-56.

- [6]李鹏.如何提高高职课堂教学效果——以“三维动画制作”课程为例[J].北京市经济管理干部学院学报,2013(3):78-80.