

物联网环境下的智能产品原型设计研究

杨楠, 李世国

(江南大学, 无锡 214122)

摘要: **目的** 研究在物联网环境下快速、低成本设计智能产品原型的方法。**方法** 阐述了物联网环境下智能产品的特征是具有敏锐的感知能力、智能的处理能力和自然的交互方式,根据原型的概念及其在设计中的作用,分析了物联网环境下智能产品原型的特征和意义。**结论** 提出了通过开源平台和物联网应用平台快速、低成本地构建智能产品原型的方法。通过开源平台和物联网应用平台构建智能产品原型,能够帮助设计师更加有效地对智能产品的设计方案进行表达、探索、测试和评估。

关键词: 物联网; 智能产品; 原型; 开源

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2014)06-0055-04

Intelligent Product Prototype Design in the Internet of Things Environment

YANG Nan, LI Shi-guo

(Jiangnan University, Wuxi 214122, China)

ABSTRACT: **Objective** It studied the quickly and inexpensively way to build intelligent prototype under the environment of internet of things. **Methods** It clarified the intelligent products in the internet of things environment characterized by a keen perception, intelligent processing power and natural way to interact. Based on the concept of the prototype and its role in design, it analyzed the characteristics and significance of intelligent prototype in the internet of things environment. **Conclusion** It proposed a quickly and inexpensively way to build intelligent prototype by open source platform and the internet of things application platform. Building intelligent prototype by open source platform and the internet of things application platform can help designers to express, discover, test and evaluation intelligent products design more effectively.

KEY WORDS: internet of things; intelligent products; prototype; open source

“物联网是指把所有物品通过射频识别(RFID)、无线数据通信等信息传感技术与互联网连接起来,组成具有智能化识别和管理功能的网络系统^[1]。”在信息产业的浪潮中,计算机实现了人与物的交流,互联网和移动通信网拉近了人与人之间的距离,而物联网则是实现物与物、人与物、人与人之间的全面互联^[2]。

在物联网环境下,产品的发展表现出智能化的趋势,与传统的产品概念相区别,智能产品具有环境感知、自身识别、信息接收和行为决策等智慧特征。智能产品的表现形式也不再局限于单一的实体产品、软件产品或者互联网产品,集成物联网技术的系统性智能产品也将更好地为人服务。

收稿日期: 2013-09-13

基金项目: 教育部人文社会科学研究规划基金项目(11YJA760037)

作者简介: 杨楠(1989—),男,山东青岛人,江南大学硕士生,主攻交互设计、智能产品设计。

通讯作者: 李世国(1956—),男,四川资中人,江南大学教授,主要研究方向为交互设计、工业设计。

1 物联网环境下智能产品的特征

物联网环境下的智能产品具有敏锐的感知能力、智能的处理能力以及自然的交互方式,可以对外部信息进行自动接收、认知加工、分类处理,以一种具有部分人类“智力”的机器实体参与到人类的生活中,来从事更为复杂的工作^[3]。

1.1 敏锐的感知能力

智能产品能够通过丰富的传感器感知周围的环境,且能够根据感知到的关键信息作出反应。Nike+运动腕带见图1,是耐克公司开发的一款科技运动腕带,可以通过内置的加速度感应器感知佩戴者的运动信息,将运动的时间、步数、卡路里等信息显示在LED屏上,并且可以通过内置的USB接口与Nike+官方网站同步,或者是通过蓝牙技术与手机应用软件同步,从而帮助使用者管理自己的锻炼活动。



图1 Nike+运动腕带

Fig.1 Nike+ Fuel band

1.2 智能的处理能力

智能产品不仅能够敏锐地感知周围的环境,还能够对获取的信息进行智能的处理,从而给出人性化的解决方案。Enable Talk 智能手套见图2,能将聋哑人的手语转换成语音,从而帮助聋哑人与正常人进行沟通。Enable Talk 智能手套通过大量的柔性传感器来捕捉用户手部的动作信号,内置的微处理器将信号转换为正常人能够理解的自然语言,并且能够通过蓝牙技术利用智能手机进行发声。这种对信号进行识别和智能处理的能力,是智能产品区别于传统产品的关键特征。

1.3 自然的交互方式

当科技变得越来越强大、越来越复杂时,人们难以

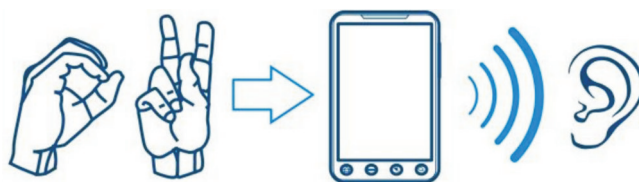


图2 Enable Talk 智能手套

Fig.2 Enable Talk smart gloves

理解它是如何运转的,也越来越难预测它的行为^[4]。如果缺乏易于理解的交互方式,智能产品复杂的工作原理很可能让用户在使用时感到不知所措。自然交互方式的概念首先起源于人机交互的研究领域,即所谓的自然用户界面,它基于用户最自然的操作方式,比如动作、手势、语言等来操作计算机,摆脱鼠标和键盘的束缚^[5]。MYO腕带见图3,能够检测用户运动时胳膊上肌肉产生的生物电变化,从而识别用户的手势。MYO腕带使用户无需刻意地操作某个控制器,只需要通过自然的手势就能够与产品进行有效的交互。这种自然的交互方式能够使智能产品更加人性化、易于使用。

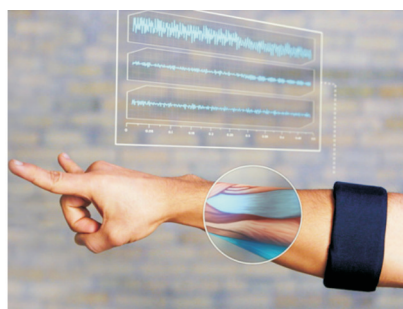


图3 MYO腕带

Fig.3 MYO wristbands

2 智能产品原型的特征与意义

原型是对产品概念的形象化和具体化,是对设计师构想的一种体现。在交互设计的迭代过程中,每一个过程都需要设计原型,每一次迭代都需要利用原型进行评估^[6]。通过原型对设计概念进行测试和评估,能够帮助设计师及早的发现设计中的问题,从而降低产品开发的成本。物联网环境下智能产品独有的特征,也使得其原型构建有着特殊的意义。

2.1 智能产品原型的特征

1) 以功能模拟为重点。智能产品原型构建的重

点是模拟产品真实的工作方式以及用户之间的交互方式,而非产品的外观结构,这是由于智能产品的核心概念通常表现在其对信息的获取、处理和传达上。Roomba 780 真空清洁机器人见图4,能够主动监测清扫环境,并进行每秒60次以上的“思考”,从而作出40种不同的反应,使房间得到彻底的清扫,然而其简洁的外观并不能反映出它的工作过程和使用方式。仅仅用纸板、油泥和ABS等材料模拟产品外观结构的方式,已经不能满足智能产品原型构建的要求了。随着低成本3D打印技术的逐渐兴起,采用增材制造的方法能够生成各种形状的实体^[7],使得在原型构建中模拟产品的外观结构变得越来越容易,因此,智能产品原型构建的重点也应从产品的外观结构转向产品真实的功能,从而帮助测试和评估产品的核心设计概念。



图4 Roomba 780 真空清洁机器人

Fig.4 Roomba 780 vacuum cleaning robot

2) 系统性的表现形式。传统的原型表现方式无论是实体原型还是数字化原型都是一个独立的个体,用于测试用户对单个产品的使用情况。而物联网环境下的智能产品常常是跨越多个平台的系统性产品。Nike+运动腕带如图1,产品系统就包括一个可佩戴的智能腕带、iOS和Android平台下的移动应用软件以及互联网平台下的官方网站,它们之间可以进行信息的同步,从而给用户提供一个系统性的服务。这就要求智能产品的原型不仅能够模拟单个产品的工作方式,还要对整个产品系统的运作模式进行模拟,营造一个更加真实的测试环境,使原型的测试得到有效的反馈。

3) 准确捕捉和记录测试信息。智能产品原型除了模拟真实产品的工作方式之外,还要帮助研究人员获取测试信息。由于智能产品的工作原理较为复杂,在测试中许多过程是肉眼无法准确捕捉的,例如用户在一个网页上的点击频率、某一个红外线传感器在一

段时间内被触发的次数、产品倾斜角度的变化等,这些信息只通过观察和询问被测者的方法是很难获取的。这就需要智能产品的原型在测试的过程中将这些信息捕捉并记录下来,以便之后对测试结果进行分析和评估。

2.2 智能产品原型的意义

由于智能产品在与人的交互过程中接管了更多的控制权,因此会对用户的使用行为产生较大的影响,这就需要更多次的迭代来确保产品能够被用户接受。然而开发智能产品的成本通常比较高,如果缺乏有效的原型进行测试,会在很大程度上增加产品的开发成本,延长产品的开发周期。从智能产品原型的特征也可以看出,其以功能为重点的构建方式、系统性的表现形式和捕捉记录测试信息的功能都是传统原型所不能替代的,因此,探索快速、低成本地构建智能产品原型的方法,对于智能产品的设计有着重要的意义。

3 智能产品原型构建方法

3.1 通过开源平台构建功能模拟原型

“开源”一词最初被用于描述开放源代码的软件,用户在使用、修改开源软件时不会受到版权的限制。随着开源思想的发展,除了软件行业之外,越来越多的行业也提供了可以供人们自由使用和修改的平台。目前已经出现的开源平台可以分为开源软件平台、开源电子硬件平台和开源机器人平台。对于设计师来说,开源平台自由度高、涉及面广、不受版权限制的特征,使其成为构建产品原型的有力工具。

由于智能产品原型的构建涉及到计算机、电子、机械等多方面的知识,对于工程基础有限的设计师来说,选择易于使用、对专业知识要求较低的开源平台作为原型构建工具也十分重要。以Processing, Arduino和Makeblock为代表的开源平台,能够帮助设计师快速、低成本地模拟智能产品在软件、电子硬件和机械结构上的工作方式,三者结合能够有效地构建智能产品原型。

1) 开源软件平台Processing。Processing是由美国麻省理工学院的Casey Reas和Ben Fry创立的一款专为设计师和艺术家使用的编程语言,通过它无需太

高深的编程技术便可以设计梦幻般的视觉展示及媒体交互作品^[8]。Processing除了支持 Windows, Mac OS X 和 Linux 系统之外,还可以为 Andriod 和互联网平台进行开发^[9]。在智能产品原型的构建中,Processing 能够帮助设计师创建丰富的视觉效果并实现与人的互动。IRIS 媒体画布见图 5,通过与人的互动呈现不同的视觉效果。

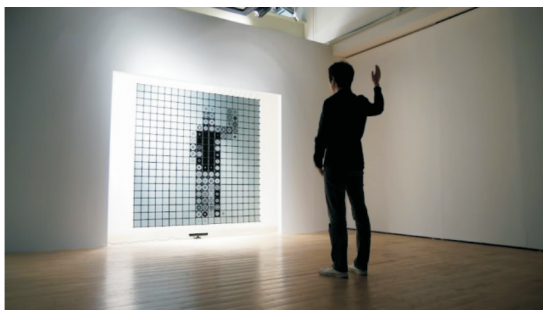


图5 IRIS媒体画布
Fig.5 IRIS media canvas

2) 开源电子硬件平台 Arduino。Arduino 是源自意大利的开放源代码的硬件项目,该平台包括一片具备简单 I/O 功效的电路板以及一套程式开发环境软件,是一种制作交互原型、互动作品、人机接口、体感互动、数字艺术等的接口工具。Arduino 的编程语言与 Processing 语言非常相似且同样易于掌握,设计师可以通过开发环境软件编写控制程序,并上传到 Arduino 电路板存储器中,从而实现对智能装置的控制^[10]。Arduino 还可以在 Flash, Processing 等一些软件之间进行通信^[11],从而产生丰富的视觉效果。结合各类传感器和执行装置,Arduino 可以在智能产品原型的构建中完成大部分的控制任务。Pinokio 台灯见图 6,便是通过 Arduino 实现与人的互动。此外,由于 Arduino 电路板中存储的程序可以反复擦写,因此可以有效地节省原型构建的成本。



图6 Pinokio 台灯
Fig.6 Pinokio lamp

3) 开源机器人平台 Makeblock。Processing 实现了视觉上的互动,Arduino 承担了电子控制的任务,在智能产品原型的构建过程中,还需要能够实现各种动作的执行装置,开源机器人平台 Makeblock 便提供了优秀的解决方案,见图 7。除了电子和软件平台之外,Makeblock 还提供轮子、梁、螺钉、电机等零部件,这些零部件不仅可以自由组装,而且兼容很多标准的工业件,同时也兼容乐高积木,这就为智能产品原型中执行装置的构建提供了更多的可能性。

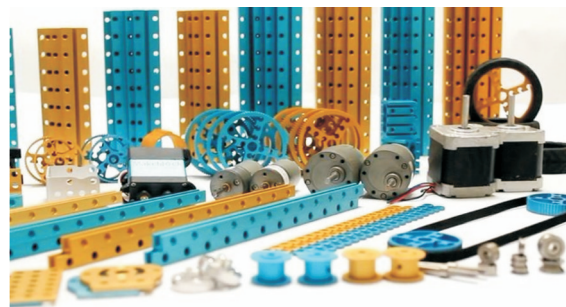


图7 Makeblock 平台
Fig.7 Makeblock platform

3.2 通过物联网应用平台构建系统性原型

对于单个的智能产品来说,通过开源平台已经能够构建一个较为完善的原型,然而对于系统性的智能产品来说,则需要将实体产品与移动设备以及互联网相结合,构建一个相互连结的系统性原型。在原型开发过程中,自行搭建一个物联网平台的成本非常高,并且需要一定的时间和精力,因此,借助物联网应用平台构建系统性的原型则是一个快速、低成本的选择。

物联网应用平台允许用户接入自己开发的硬件产品,并且可以通过互联网和移动应用软件从自己的产品上获得反馈信息,或者对自己的产品进行控制。此外,物联网应用平台还是一个学习和交流的平台,它允许用户公开自己的设备,与其他用户进行交流和分享。

4 结语

随着物联网环境下的智能产品逐渐进入日常生活,人们的生活方式也受到了一定的影响。学者 Norman 认为:“智能科技可以带给人们更多愉快、让生活简单、增加安全度。前提是,他们真的可以工作自

(下转第 68 页)

- late.Chongqing:Chongqing Normal University,2006.
- [4] AKERS A, BARTON J, COSSEY R, et al.Visual Color Perception in Green Exercise: Positive Effects on Mood and Perceived Exertion[J].Environmental Science Technology, 2012,46(16):8661—8666.
- [5] 德卢西奥·迈耶.视觉美学[M].李玮,译.上海:上海人民美术出版社,1990.
- DLUCIO M.Visual Aesthetics[M].LI Wei, Translate.Shanghai: Shanghai People's Fine Publishing House,1990.
- [6] 黄芳芳.“中国红”色彩的文化意蕴及在平面设计中的运用[J].包装工程,2011,32(2):8—10.
- HUANG Fang-fang.Cultural Implication and Application of "Chinese Red" in Graphic Design[J].Packaging Engineering, 2011,32(2):8—10.
- [7] 张彦超,刘云,张海峰,等.基于在线社交网络的信息传播模型[J].物理学报,2011,60(5):66—72.
- ZHANG Yan-chao, LIU Yun, ZHANG Hai-feng, et al.The Research of Information Dissemination Model on Online Social Network[J].Acta Physica Sinica,2011,60(5):66—72.
- [8] SHANNON C E, WEAVER W.The Mathematical Theory of Communication[M].Urbana-Champaign: University of Illinois Press,1963.
- [9] 胡飞.工业设计符号基础[M].北京:高等教育出版社,2007.
- HU Fei.Basis of Industrial Design Semiotics[M].Beijing: Higher Education Press,2007.
- [10] 吴聪.民间服饰中“凤”与“牡丹”纹样叙考[J].装饰,2012(10):114—115.
- WU Cong.On the Patterns of "Phoenix" and "Peony" of Folk Costumes[J].Zhuangshi,2012(10):114—115.

=====

(上接第58页)

如、没有缺陷,且人们可以学会如何使用它们。”人们更希望能使智能产品成为生活伙伴而非使用工具,因此,如何让智能产品更加人性化、易于理解从而更好地为人服务,是设计师应该考虑的问题。智能产品原型作为表达、探索、测试和评估智能产品设计的工具有着不可替代的作用。随着技术的发展和各种平台的不断涌现,构建智能产品原型的方法将越来越丰富,合理、有效的原型构建方法能够帮助设计师摆脱技术和手段的束缚,在设计中以更广阔的视角去考虑智能产品与人、社会、环境之间的关系。

参考文献:

- [1] 李世国.物联网时代的智慧型物品探析[J].包装工程,2010,31(4):50—53.
- LI Shi-guo.Study on Intelligent Things in the Internet of Things[J].Packaging Engineering,2010,31(4):50—53.
- [2] 董爱军,何施,易明.物联网产业化发展现状与框架体系初探[J].科技进步与对策,2011,28(14):61—65.
- DONG Ai-jun, HE Shi, YI Ming.Industry Situation and Development Framework System of Internet of Things[J].Science and Technology Progress and Policy,2011,28(14):61—65.
- [3] 崔天剑,徐碧珩,沈征.智能时代的产品设计[J].包装工程,2010,31(16):31—34.
- CUI Tian-jian, XU Bi-jun, SHEN Zheng.Product Design of the Intelligent Times[J].Packaging Engineering,2010,31(16):31—34.
- [4] NORMAN D A.未来产品设计[M].北京:电子工业出版社,2009.
- NORMAN D A.The Design of Future Things[M].Beijing: Electronic Industry Press,2009.
- [5] 谭慧.数字娱乐产品中的自然交互方式研究[D].无锡:江南大学,2011.
- TAN Hui.Research on the Nature User Interface in Digital Entertainment Products[D].Wuxi:Jiangnan University,2011.
- [6] 李世国.交互设计[M].北京:中国水利水电出版社,2012.
- LI Shi-guo.Interaction Design[M].Beijing: China Water Power Press,2012.
- [7] 王忠宏,李扬帆,张曼茵.中国3D打印产业的现状及发展思路[J].经济纵横,2013(1):90—93.
- WANG Zhong-hong, LI Yang-fan, ZHANG Man-yin.Chinese 3D Printing Industry Status and Development Ideas [J].Economic Review,2013(1):90—93.
- [8] 孔晶晶.基于Processing的互动媒体设计研究[D].无锡:江南大学,2009.
- KONG Jing-jing.The Research of Processing-based Interactive Multimedia Design[D].Wuxi: Jiangnan University, 2009.
- [9] VANTOMME J.Processing 2:Creative Programming Cookbook [M].Birmingham:Packt,2012.
- [10] OXER J, BLEMINGS H.Practical Arduino: Cool Projects for Open Source Hardware[M].New York:Springer-Verlag,2009.
- [11] 王娟,胡来林.中小学Arduino机器人特性及其实例开发[J].中国教育信息化,2013(6).
- WANG Juan, HU Lai-lin.Arduino Robot Characteristics and Examples Development in Primary and Secondary Schools[J].The Chinese Journal of ICT in Education,2013(6).