

Research on the Internet of Things (IoT) Application Technology Using Context Aware and Information Feedback Mechanism

Zhunneng Liu

Quzhou Vocational and Technical College, Quzhou Zhejiang

Email: 377036471@qq.com

Received: Nov. 13th, 2019; accepted: Nov. 25th, 2019; published: Dec. 2nd, 2019

Abstract

The Internet of things (IoT) is the interconnection between things in a network. The bar code, sensors or RFID tag are embedded into an equipment to support the transformation of sensor information between the carriers using the communication technology, then the smart automatic control and applications can be provided. However, the usages of sensor data underlying IoT are investigated. In this study, the context aware technology is used to process the sensor data. In addition, according to the feedback information of user, the sensor devices can be adjusted. However, the quality of service can be improved and the quality of product can be promoted.

Keywords

Internet of Things (IoT) Technology, Context Aware, Feedback Mechanism, Quality of Service

基于情境感知与反馈机制的物联网应用技术研究

刘准能

衢州职业技术学院, 浙江 衢州

Email: 377036471@qq.com

收稿日期: 2019年11月13日; 录用日期: 2019年11月25日; 发布日期: 2019年12月2日

摘要

物联网意指物物互联的网络，物物互联是通过将条形码、传感器或无线射频识别(RFID)卷标装置于载体上，以通讯技术支持载体之间能够传递传感信息，达成物体智能化自动控制等应用功能的实现。本文探讨物联网环境中传感设备的传感信息的应用，并提出适合于物联网环境的电子商务模型，将物联网技术实现于电子商务环境中。此外，本文更着眼于传感信息的情境感知技术探讨及根据用户反馈信息调校传感设备的设定，得以改善企业的服务质量与提升物资服务质量。

关键词

物联网技术，情境感知，反馈机制，服务质量

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着经济的不断发展，物联网逐渐兴起，并开始成为继互联网、计算机以及移动通信网之后里程碑式的创新。物联网的应用性很强，具有非常强大的渗透力，引起了各国的广泛关注。而科技的进步使得网络型态已从过去以人为导向进入以物为导向的物联网环境网络型态，未来人们的生活将进入人与物、物与物互相传递信息与沟通的世界。

2008年IBM提出了“智慧地球(Smart Planet)”的概念，表示通过网络连接对象及应用智能技术和服务到对象(Object)中，将传感器嵌入和装载在电网、铁路、建筑、油气管道等对象中，让物与物之间能互相传递信息，再通过超级计算机与云端运算进行信息融合，将对象融合到大众社会，形成所谓“物联网”。

物联网技术[1]为三层式体系结构，包含：感知层、网络层与应用层。其中以感知技术为主要特性之一，通过传感设备获取传感信息，使之提供相关传感信息服务与应用，因此于物联网环境中将会获得大规模的感知信息。通过传感器获取传感信息，由感而知的过程则须借由智能分析和信息处理技术来实现，信息处理技术贯穿感而知的全过程，基于物联网传感层的设备所搜集到的传感信息，实现彻底感知、智慧反馈与决策的过程。通过情境感知技术及数据处理，可以提供情境感知服务于消费者或所需的资源应用中。

由于物联网建置的基础仍于互联网上，因此本文将物联网的技术实现于电子商务环境中。亦即，本文的主要目的在探讨物联网环境中传感设备的传感信息的应用，并提出适合于物联网环境的电子商务模型。本文所提出的电子商务模型架构称之为以物联网为基础的电子商务架构(IoT-based EC architecture, IoTEC)。IoTEC探讨物联网技术与电子商务的结合，并提供多样化服务给使用者。在研究中，将于IoTEC架构中建置情境感知模块，并说明情境感知模块的应用与信息反馈。由于传感信息是物联网环境信息的提供重点之一，因此本文将着眼于传感信息的情境感知技术探讨及根据用户反馈信息调校传感设备的设定，以期改善企业的服务质量与提升产品的质量。

2. 物联网

物联网中的物(Things)被嵌入智能系统中使之成为智能对象(Smart Object)，并且通过智能系统可以主动或是被动的与使用者沟通，因此智慧技术也是物联网的关键技术之一。物联网中所采用的各种智慧技

术能够有效实现预期的目标，而智能对象为物联网中最重要的角色之一，所使用的每一个智能对象都能够经由互联网进行沟通，而每一个智慧对象都有唯一的标识，通过网络连接，物件的位置及状态都能被知道，进而实现智慧化追踪、监控及管理。

物联网除了具有智慧技术的特性之外，另一项特性是具有信息的透通性。举例而言，在周宣光等学者的研究中提到，以农产品产销履历来说，目前的产销履历只记录了生产资料而已，但是产销履历的目的在于实现从农场到餐桌这个流程信息的透通性。在 Luigi Atzori 等学者的研究中提到：在整个物件的生命周期中通过时间与空间可以作为被追踪的对象，并且是可持续性、可强化和独特的识别。因此，在物联网环境中，通过智能对象、无线传感网络的传感信息、互联网的信息交换以及 RFID 的识别等技术应用，使得物联网技术提供了大量的信息(Big Data)，且可通过物联网技术的自动化进行信息的记录，使得能够达到信息的透通性。

3. 情境感知

在物联网的架构中，感知层是最基础也是最重要的一层，通过各种技术的应用，实现对大范围内真实世界中的各种信息的搜集、转换和收集。其中可使用的感知技术主要包括条形码技术、RFID 技术、传感器技术等，所搜集到的信息可分为属性信息、状态消息、及环境信息三类。RFID 技术所搜集的大多属于货物的属性信息，如货物名称、型号、生产日期与制造历程等；传感器则搜集设备或环境的状态消息，如温度、湿度、压力等。

通过所收集的感知信息进行情境感知处理，进而提供相关的情境感知服务[2] [3]。情境(Context)的定义是构成事件、声明、情况或想法的装置情况或事实，构成情境感知行为的四类最重要的信息包括身分、地点、时间与活动。情境感知信息生命周期，包括四个阶段。其中，Context Acquisition 阶段负责感知信息的来源获取；Context Modeling 阶段将收集的感知信息进行建模以及表示感知信息其内容；Context Reasoning 阶段将感知信息通过相关技术进行情境分析处理；Context Dissemination 阶段则将情境信息服务发布给需要或是感兴趣的使用者。情境感知信息生命周期，如图 1 所示。

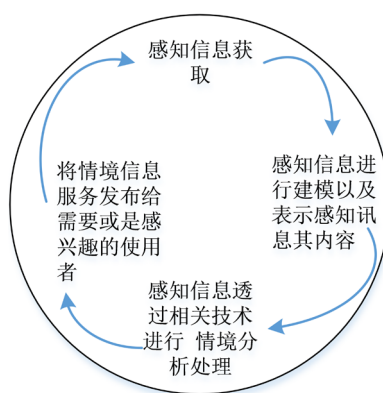


Figure 1. Life cycle of context aware information
图 1. 情境感知信息生命周期

本文于情境感知技术的应用，着重于物联网环境中感知信息的处理及情境感知模块的建置，并探讨感知信息的相关处理。

4. 以物联网为基础的电子商务架构

本文所提出的电子商务模型架构称之为以物联网为基础的电子商务架构(IoT-based EC architecture,

IoTEC)。IoTEC 架构的主要目的是将物联网的技术与电子商务中相关用户的信息集成为一个模型，通过 IoTEC 架构可以让不同需求的用户能够充分掌握多方信息，并且将物联网传感技术的特性加入于模型中，通过传感技术获取相关传感信息，丰富用户可获得多元化信息。由于 IoTEC 架构中的使用者可根据使用者服务需求获取所需信息，因此本文将针对 IoTEC 架构中情境感知模块(Context Aware Module)进行物联网环境情境感知的应用探讨。本文所提出的 IoTEC 架构，如图 2 所示。

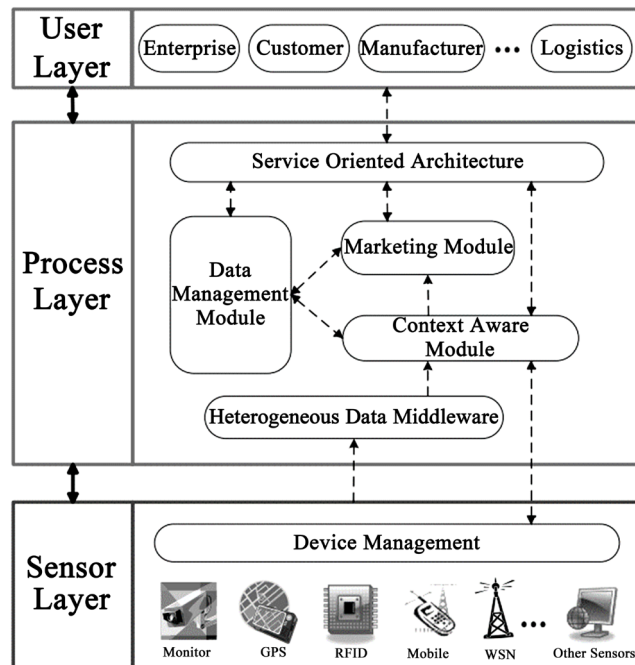


Figure 2. E-commerce architecture based on the Internet of things
图 2. 以物联网为基础的电子商务架构

由图 2 中的 IoTEC 架构，可以了解 IoTEC 架构的信息流向，且模型内所有阶层的信息皆能够互相传递。IoTEC 架构主要分为三层，第一层为感知层(Sensor Layer)、第二层为处理层(Process Layer)、第三层为使用者层(User Layer)。

Sensor Layer: 感知层主要目的为传感设备的相关管理，其作用为监控设备与调校传感设备的设定，且可搜寻与纪录传感设备的相关信息，如：设备编号、设备位置或设备信息等。Sensor Layer 的作用也包含收集传感信息并传送至 Heterogeneous Data Middleware 中处理所有传感信息。

Process Layer: 处理层主要目的为处理 IoTEC 架构中所有信息的处理。其中包含(1) 异类数据中间件(Heterogeneous Data Middleware): 主要为处理从 Sensor Layer 接收到的异质传感信息进行前置处理，如：异质传感信息的分析、统一格式与过滤冗余信息等。(2) 数据管理模块(Data Management Module): 主要为处理 IoTEC 架构中所有信息、分析、运算与储存的管理，并提供资料混搭(Data Mashup)的处理，使之根据使用者各自需求获取所需信息。(3) 情境感知模块(Context Aware Module): 主要为处理传感信息及用户的行为判断，如：纪录传感信息、处理传感信息与用户使用 Web Service 信息的感知等相关处理应用及信息反馈(Feedback)的处理。(4) 营销模块(Marketing Module): 因本文锁定于以物联网为基础的电子商务模型，因此营销模块主要为提供给企业做为在物联网环境中可使用的营销管理。(5) 服务导向架构(Service Oriented Architecture): 主要提供用户进入 IoTEC 模块时的网络接口与用户管理，并且将 IoTEC 模块所提供的所有服务于服务导向架构中注册与提供服务，以及可针对使用者的身分提供不同信息。

User Layer: 使用者层主要目的为根据不同身分的用户提供相关信息或服务应用。

本文所提出的 IoTEC 架构，主要实现物联网相关技术至电子商务中，其中物联网环境的传感技术为主要特性之一，因此本文将于 IoTEC 架构中进行情境感知模块的探讨与应用。本文除了探讨情境感知相关应用外，于物联网环境中信息的反馈对 IoTEC 架构而言也相当重要。因此通过使用者的操作、服务的使用、及信息的获取等相关服务的应用，从中获取可改善 IoTEC 架构的服务提供、传感设备信息的提供、企业改善产品的信息、物流改善配送服务、及制造商根据反馈信息进行产品修改，甚至可针对用户所提供的反馈信息更改传感设备的相关设定，以期能够改善产品质量或是服务质量。

5. 情境感知模块(Context Aware Module)

从过去相关的文献可以了解在情境感知应用包含了四个周期阶段，在本文所提出的情境感知模块中仅在三个周期阶段进行相关情境应用。在过去的情境感知应用中使用相关的技术，包括：模糊理论、本体论或规则等情境感知推理技术，相对的在物联网环境中仍可探讨这些感知技术的应用。但在本文中情境感知信息与感知设备的反馈信息的探讨为主要重点。因此，在情境感知模型结构图中并未加入情境推理(Context Reasoning)的应用。本文主要探讨在物联网环境中，可通过使用者需求与用户反馈的信息进行设备的设定调校或可根据使用者的行为改善企业所提供的服务，使得能够提供更符合使用者需求的服务或是提升服务的质量。

在 IoTEC 架构中，情境感知模块主要为处理传感信息与用户行为的判断以及反馈信息的处理，IoTEC 架构的情境感知模块结构如图 3 所示。

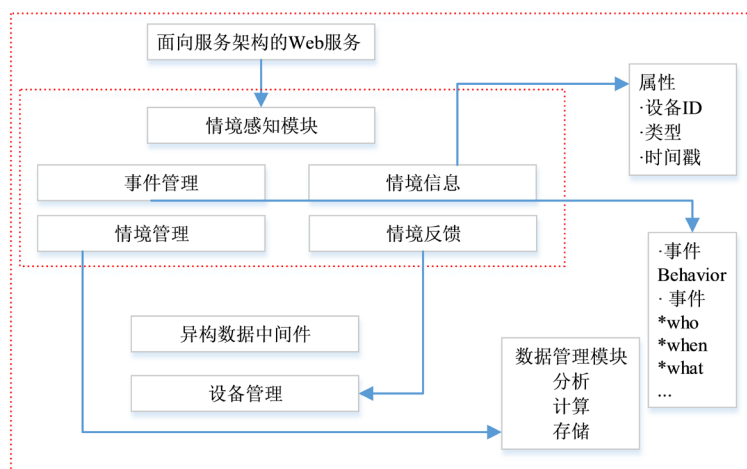


Figure 3. Context aware module structure of IoTEC architecture

图 3. IoTEC 架构的情境感知模块结构

本研究所提出的情境感知模块主要通过三个阶段处理情境感知应用，包含情境信息获取、情境感知模块与情境信息发布或分配。情境信息获取阶段：本阶段包括两部分传感信息的获取：(1) 第一部分为在异构数据中间件所处理的初步传感信息，主要为传感层中的传感设备所获取的传感信息。(2) 另一部分则从服务导向架构中的网页服务所获取的传感信息，主要为使用者的行为感知，通过使用者使用 IoTEC 架构所提供的服务，从中获取用户操作或是用户行为模式判断使用者所需的服务要求。

情境感知模块阶段：主要为处理所有情境的信息，包含事件管理元件、情境信息、情境管理及情境反馈。(1) 事件管理组件：针对使用者的行为，判断使用者的行为及事件的处理。在事件管理组件中可以了解用户通过网页服务获取 IoTEC 架构的相关服务应用，可判断使用者的身分、了解使用者在甚么时候

或进行某些操作应用时等事件发生的信息。(2) 情境信息组件：针对从传感设备所获取的传感信息，主要为获得传感设备的感知信息属性等信息。在情境信息组件可了解情境信息的属性，包括资料属于何种传感设备的传感信息、传感信息的类型、及传感的时间等信息，可作为情境感知模块处理感知服务的判断。(3) 情境管理组件：在情境管理组件是通过数据管理模块的处理组件进行传感信息的分析、运算与储存的处理，因此资料管理模块可支持情境感知信息的相关处理，且可通过数据管理模块的元件将信息整合成用户所需的信息。(4) 情境回馈组件：主要作为传感设备的信息回馈，调校传感设备的设定，以期改善产品的质量与改善 IoTEC 架构网页应用的服务的处理。通过使用售后服务、产品使用状况或网页应用的操作等回馈信息，进而改善服务的品质。

情境信息发布或分配阶段：将 IoTEC 架构中提供的情境感知信息服务，通过服务导向架构模块进行情境感知的服务提供并发布可使用的情境信息服务，如感知设备信息的查询及订阅感知信息等的服务。

在物联网环境中，情境感知的应用为主要的特性之一，由于物联网环境可提供的服务多元化，使得提升服务的质量与提供整合性的资讯显得更加重要。因此本研究探讨的情境感知应用模块，其重点着眼于感知设备的信息获取与回馈信息进行调校传感设备设定、提供的服务或改善产品质量等，藉以提升服务质量。

6. 农产品结合电子商务网站购物应用

本文以农产品结合电子商务网站购物应用为 IoTEC 架构中情境感知模块的实例探讨，通过实例说明可以了解在物联网环境中传感设备信息的获取与反馈信息调校的说明[4] [5]。

本文的实例说明将探讨在物联网环境中，顾客利用电子商务网站购买农产品的流程，当顾客于电子商务购买农产品时，通过企业的电子商务网站进行商品的订购，完成购买程序即订单成立，而后企业将订购信息传送至制造商通知商品出货配送，而后通过物流业者将商品配送至消费者手中，即完成电子商务购物流程。顾客利用电子商务网站购买农产品的流程，如图 4 所示。

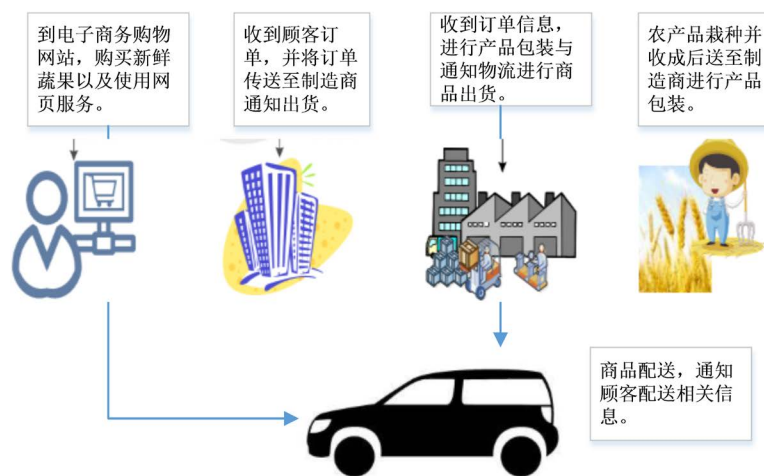


Figure 4. E-commerce website purchase process of agricultural products
图 4. 电子商务网站购买农产品的流程

本文的实例说明，将探讨在物联网环境中，顾客利用电子商务网站购物的流程，及探讨企业中的制造商、农产品供货商与物流业者等各阶段使用的传感设备的信息。在第 4 节中所探讨的情境感知信息获取分为两个部分，一部分为从传感设备获取传感信息，另一部分为从网页服务中获得相关顾客感知信息。从图 5 中可以了解从网页服务与传感设备所获得的信息与使用的传感设备，物联网的电子商务流程与传感设备配置，如图 5 所示。

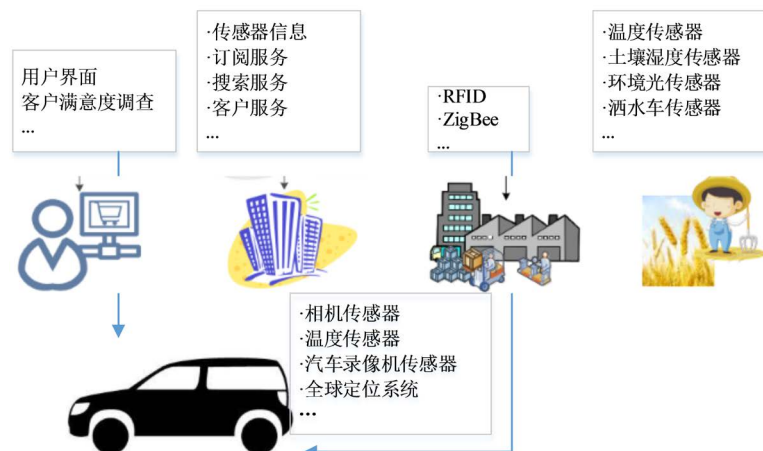


Figure 5. E-commerce process and sensor equipment configuration
图 5. 电子商务流程与传感设备配置

在物联网环境中，云端技术的使用可作为物联网环境的技术资源辅助，如资源储存[6]、数据分析[7]与运算等技术[8]，因此在图 5 中将云端运算技术表示于图中。在图 5 中可了解每个角色中所使用的传感设备，并且可以了解在 IoTEC 架构中情境感知的传感信息来源为何种设备或服务。

在顾客(Customer)环节中，当接收商品时可使用行动设备(Mobile Device)进行近距离的商品交易付款时的传感设备，并且包含使用电子商务网站的网页服务进行电子商务网站购物的服务应用获取传感信息，如：顾客操作接口进行网站购物的行为可作为传感信息的来源及消费者使用商品后企业进行顾客满意度调查的结果作为反馈信息的来源。

在企业(Enterprise)环节中，提供电子商务的网页服务，如：传感设备的传感信息提供、订阅、查询服务、售后服务等信息皆可作为在物联网环境中情境感知网页服务信息以及反馈信息的来源，通过反馈信息可作为改善产品质量或是网页服务的依据，进而改善服务的质量。如：当顾客反馈信息告知企业电子商务网站的顾客操作接口认为复杂或是提供的信息并非顾客所需的信息等问题反应，企业即可针对这些问题改善电子商务网站的页面或改善服务的提供内容等，虽然这些对于企业而言并非重大问题，但是从顾客的角度去改善电子商务服务的质量，更能符合消费者的需求。

在制造商(Manufacture)环节中，可利用 RFID 作为仓储管控与产品生产的传感设备以及产品包装，并且可通过 EPC tag 查询与记录产品信息，在物联网环境中的信息透通性表示可将产品的所有信息皆纪录，例：农产品的生产履历、产品制作历程等信息皆可被记录与获知。通过顾客的使用纪录等反馈信息，可改善产品的质量或是根据消费者需求开发新产品，使其产品质量更好与符合消费者所需的产品。

在农产品供货商(Agriculture)环节中，透相关传感设备的应用，可监控农产品成长的环境[9] [10]，如：环境温度传感器、土壤湿度传感器、环境光感传感器或洒水传感器等传感设备，通过传感设备监控可达到质量保证以及随着环境因素的改变进而修正传感器的相关设定。并且可通过顾客的信息反馈或种植新农产品的因素改变原有的传感设备设定，如：种植水果须每小时浇水一次，但若改种植其他水果或是浇水次数太多造成水果腐烂，此时即可改善洒水器传感器的洒水时间设定。通过反馈信息与相关种植知识更改传感设备的设定，使得可改善产品质量状况，并且可提供相关农产品生长的历程纪录给消费者了解，以保证农产品的质量。

在物流(Logistic)环节中，当商品配送过程中仍必须持续监控产品状况，可通过全球定位系统、摄影机、低温配送温度传感器、行车纪录器等传感设备的使用。然而通过传感数据的服务，包括：商品位置、温度、运输途中的震动等传感信息提供事先告知腐败情况，然后通过控制中心自动与运输中的车辆进行

通讯,重新安排运输路线。通过物流车的传感设备进行产品监控,以确保产品目前状况以及生鲜农产品质量监控,避免生鲜农产品腐烂。

通过本节中实例的说明,可了解物联网环境的传感设备与信息反馈的应用。通过传感信息的获取,进而藉由情境感知模块进行传感信息的分析与处理,再提供相关传感信息给用户。除此之外,可通过用户反馈的信息进行传感设备设定的调校与改善网页服务的服务提供,以改善企业的服务质量与进行产品质量的监控。

7. 结束语

由于信息科技技术的进步,人们的生活正逐渐进入一种始终连接的网络世代。由于物联网技术的实现,使得未来的生活将形成人与物、物与物相互传递信息与沟通的世界。本文所提出的 IoTEC 架构将物联网技术实现于电子商务环境中,通过 IoTEC 架构可使用物联网技术所提供的多元化服务。研究中并探讨 IoTEC 架构中情境感知模块的建置,情境感知模块主要为处理传感信息与用户行为的判断及反馈信息的处理。本文通过情境感知模块处理感知设备的信息与反馈信息进行传感设备的调校设定,改善提供的服务或改善产品质量等,借以提升企业的服务质量。在未来的研究中,将探讨情境感知中情境推理阶段的情境感知推理技术,如:类神经网络、本体论、及规则等推理方法,将情境感知推理技术应用至物联网技术中,并探讨其可行性。

致 谢

衷心地感谢本文所引用的这些优秀文章的作者,他们的文章提供很大的帮助;同时也感谢衢州职业技术学院提供了一个研究创作的卓越平台。

基金项目

诚挚地感谢衢州科技计划项目赞助该项课题(No 2019013)。

参考文献

- [1] Molloy, D. (2018) The Internet of Things.
- [2] Song, Y.J. and Kim, J.M. (2018) Characterization of Privacy Based on Context Sensitivity and User Preference for Multimedia Context-Aware on IoT. *Multimedia Tools & Applications*, No. 3, 1-12.
- [3] 张婷婷, 葛静. 基于语义的物联网电子商务网购商品溯源算法[J]. 计算机技术与发展, 2013(5): 213-215.
- [4] 王美舒. 物联网在农产品电子商务中的应用[J]. 现代情报, 2011, 31(2): 171-173.
- [5] 蔡道成. 基于物联网的农村电商产业链重塑问题探讨[J]. 商业经济研究, 2017(9): 154-155.
- [6] 曹晗晖, 王亮. 海量数字内容资源的安全存储策略研究[J]. 科技与出版, 2016(9): 72-76.
- [7] 阴毅婷. 一种云端数据分析方法[J]. 信息通信, 2018(7): 248-250.
- [8] 姜佳健, 罗守华, 陈功, 等. 云环境下基于 B/S 结构的血管数据分析系统[J]. 计算机应用, 2015(s2): 308-311.
- [9] Gysin, M., Braissant, O. and Gillingwater, K. (2018) Isothermal Microcalorimetry—A Quantitative Method to Monitor, *Trypanosoma congolense*, Growth and Growth Inhibition by Trypanocidal Drugs in Real Time. *International Journal for Parasitology Drugs & Drug Resistance*, 8, 159-164. <https://doi.org/10.1016/j.ijpddr.2018.03.003>
- [10] Liao, M.-S., Chen, S.-F. and Chou, C.-Y. (2017) On Precisely Relating the Growth of, *Phalaenopsis*, Leaves to Greenhouse Environmental Factors by Using an IoT-Based Monitoring System. *Computers & Electronics in Agriculture*, 136, 125-139. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2017.03.003>