

基于云计算的特色农庄平台设计与探讨

钱 晔^{1,2}, 孙吉红³, 彭 琳^{1,2}, 李文峰^{2,4}, 周 慧⁵, 陆国泉^{1,2}, 汪惜今⁶

(1. 云南农业大学 基础与信息工程学院, 云南 昆明 650201;

2. 云南省高校农业信息技术重点实验室, 云南 昆明 650201;

3. 云南省科学技术院, 云南 昆明 650000;

4. 云南农业大学 新农村发展研究院, 云南 昆明 650201;

5. 玉溪师范学院 信息技术工程学院, 云南 玉溪 653100;

6. 成都信息工程大学 大气科学学院, 四川 成都 610000)

摘 要:建立了基于云计算平台下的特色农庄智慧模型,以解决人们追求高品质、低碳生活的难题为目的。提出特色农庄的构思,采用LVQ神经网络算法构建虫情预测模型,解决特色农庄中的虫害问题;采用聚类算法构建蔬菜瓜果的价格预测模型,对各种蔬菜的价格进行预测。将虫情预测模型、特色农庄远程视频以及相关的信息搭建在云平台上,从而供顾客使用。实例分析结果表明:该平台的使用,增添了特色农庄的智能性,突显了农庄的特色,为绿色生活的全面实现奠定了坚实的基础。总之,基于云计算特色农庄的提出填补了信息化建设在农庄中应用的空白,缓减了城市白领高强度的生活节奏,引领了健康的生活方式。

关键词:云计算平台;特色农庄;虫情预测模型;LVQ神经网络算法

中图分类号:TP39

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2017)02-0174-04

doi:10.3969/j.issn.1673-629X.2017.02.040

Design and Discussion of Characteristic Farm Platform Based on Cloud Computing

QIAN Ye^{1,2}, SUN Ji-hong³, PENG Lin^{1,2}, LI Wen-feng^{2,4}, ZHOU Hui⁵,
LU Guo-quan^{1,2}, WANG Xi-jin⁶

(1. School of Basis and Information Engineering, Yunnan Agricultural University, Kunming 650201, China;

2. Key Laboratory of Agricultural Information Technology in Yunnan, Kunming 650201, China;

3. Institute of Science and Technology in Yunnan, Kunming 650000, China;

4. Institute of New Rural Development Research, Yunnan Agricultural University, Kunming 650201, China;

5. School of Information Technology Engineering, Yuxi Normal University, Yuxi 653100, China;

6. School of Atmosphere Science, Chengdu University of Information Technology, Chengdu 610000, China)

Abstract:Based on cloud computing platform, a characteristic farm wisdom model is built to reach the purpose of solving the problem that people pursue high quality and low carbon life. The conception of characteristic farm is put forward and the LVQ neural network algorithm is used to set up the pest forecasting model which solves the problem of insect pests. Then, clustering algorithm is used to construct price prediction model of fruits and vegetables to forecast their price. And the pest forecasting model, remote video of characteristic farm and relevant information for customers are built on cloud platform to serve the customers. Analysis of the example shows that the platform increase the intelligence of the farm, highlights the features of that, and laid a solid foundation for the comprehensive implementation of the green life. In conclusion, the characteristics farm based on cloud computing is proposed to fill the gaps in information construction used in farm and ease the pace of life with high strength for urban white-collar, leading a healthy lifestyle.

Key words:cloud computing platform; characteristic farm; pest forecasting model; LVQ neural network algorithm

收稿日期:2015-12-03

修回日期:2016-04-20

网络出版时间:2017-01-10

基金项目:国家自然科学基金资助项目(31260292);云南省自然科学基金(2012FD020);云南省教育科研基金项目(2015Y194);云南省教育社会科学基金(2012C086)

作者简介:钱 晔(1984-),女,博士,CCF会员,研究方向为软件工程形式化方法、农业信息化。

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/61.1450.TP.20170110.0941.006.html>

0 引言

随着信息技术的发展、信息服务的普及,以及现代化城市的高速发展^[1],人们生活水平不断提高,追求绿色食品,健康生活的人不断增加。城市的喧闹,工作的压力让人们感到疲乏;传统的蔬菜、瓜果让人们缺乏安全感,越来越多的人倾向于回归自然,而特色农庄将成为现代城市中人们的首选。要建设特色农庄,就要依托于云计算等先进的科学技术,大力推进农庄在城市中的创新,建设适合城市人群需要的特色农庄,让人们在繁忙的生活中体验大自然带来的清新,享受真正的绿色生活,向往智能化的生活环境^[2],提高城市生活的服务效率^[3]。

1 平台建设需求

自从提出云计算的概念以来,云计算技术在工商业领域得到了广泛应用,信息化城市、数字化城镇等一系列云平台相继出现。但是,建设初期缺乏真正理解云平台的内涵和真谛,只有在谷歌、百度等专业的大型企业才真正实现了云平台建设。农业作为国内的重要产业之一,在云计算中的应用鲜未提及,因此产生了一个农业信息化运用中的缺口。

(1)从未提及云计算在农庄中的应用思路;

(2)有关农产品的价格、产量、销售量等数据处于保密或半保密状况,致使很多小型企业和散户难以获取相关数据进行有效预测;

(3)市面上缺少有关农产品价格预测的智能模型,传统的价格预测方式越来越不适应社会的发展;

(4)城市中生活的人群难以享受绿色生活、绿色食品,难以实现回归自然的愿望。

因此,随着云计算技术的不断发展,在农业生产运用中,急需利用智能算法构建预测模型,搭建云平台为其解决农庄生产、运营中存在的实际问题,让城市和乡村更加紧密地联系在一起,促进绿色生活、健康生活。

1.1 平台搭建基础

云计算是近年来计算机科学界提出的一个新型的概念,它是计算机硬件、Internet 技术、分布式计算和系统管理技术等不断发展的产物,与这些发展成熟的技术息息相关^[4]。作为一种新技术,云计算能够采用完全虚拟化的形式去访问计算机中大量的信息,并通过资源的整合给用户提供一个信息明确、安全可靠的系统视图。在学术和商业领域中,很多学者尝试给云计算作一个较精确的定义。Buyya 等^[5]认为:“云是由内部互相连接的虚拟机构成的分布式和并行计算系统,该系统能够根据客户和服务商之间的服务协议动态地提供一种或者多种统一的信息资源。”Vaquero 等^[6]认为:“云是一种非常容易使用,而且容易获取,

数量巨大的虚拟化的资源池(这些资源包括硬件设备、开发平台以及服务)。”这些信息资源可以采用动态重新配置的方式调整为一个可变的规模,同时保证资源的利用率达到最佳水平。通常情况下,这种资源池由“云计算供应商”按照事先的服务协议使用时付费的模式进行开发^[4],但是,由于云计算平台能够提供给成千上万的用户使用,因此,大大降低了供应商的成本,所以用时付费的费用将很低。

云计算的体系结构如图1所示。

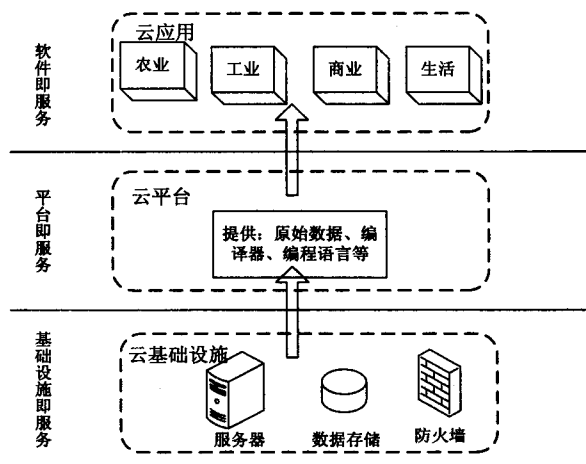


图1 云计算体系结构

基础设施即服务:云平台为用户提供了服务器、数据存储空间和安全

性能较高的防火墙等设施。用户不需要对自己的个人计算机进行升级,就能享受云服务商提供的各种硬件设备。

平台即服务:云平台为用户提供了一个易于开发的良好环境。而且,专门服务和多个编程模型提供了一种新的应用结构块^[7]。

软件即服务:云平台在 Web 中为用户提供了一个服务访问,使用户直接进入具体使用的软件,减轻了用户维护软件的负担^[8-9]。

目前,云计算在农业、林业、交通、商业等领域应用广泛,并得到了各行业人士的认可。

1.2 特色农庄

特色农庄最早源于智慧城市,研究初衷是试图构建新形式的智慧型管理模式^[10]。特色农庄是在城市快节奏生活的背景下而产生的,它是智慧农业的一种表现形式。主要是针对国内一、二线城市白领高强度的生活节奏,产生的一种减轻工作压力、带来健康的生活方式。主要包括以下几方面的内容。

(1)特色农庄把整个农庄分成若干块土地,每一块土地出租给一个用户,种植该块土地的用户忙碌时,由农庄的工人进行管理,空闲时由该块土地的主人进行种植。

(2) 抛弃农业大棚、化肥、农药等现代化的产物, 采用原始、古老的绿色生态种植方法对蔬菜、瓜果进行种植。

(3) 特色农庄采用 LVQ 神经网络构建的智能模型对农作物的病虫害进行预测, 及时处理可能产生的危害。特色农庄采用聚类算法构建蔬菜瓜果的价格预测模型, 对各种蔬菜的价格进行预测。

(4) 特色农庄种植的蔬菜由用户带回家食用, 如果种植的蔬菜过量, 由农庄管理人员进行销售, 所得收入归用户所有。如此一来, 用户不但能够锻炼身体, 食用无公害的蔬菜瓜果, 而且带来了一定的经济收入。

(5) 特色农庄中病虫害预测模型、蔬菜价格预测模型以及其他的信息由云计算平台提供给所有的用户。

在现代化进程不断推进的今天, 特色农庄的应用将更加广泛, 白领、公务员等特别是一些高管将会选择特色农庄的生活, 更加亲近自然, 绿色健康。

2 特色农庄智能预测模型的构建

文中采用 LVQ 神经网络算法构建智能化虫情预测模型对特色农庄中的病虫害进行预测, 防止害虫对农庄作物的危害。采用聚类算法构建农作物价格预测模型, 保证用户的经济利益。

2.1 虫情预测模型的建立

随着计算机科学技术的快速发展, 支持向量机和神经网络等方法被众多研究人员应用于各类预测问题的研究中^[11-12]。LVQ 神经网络作为自组织竞争神经网络的改进具有预测效果好、运算速度快等优点。

2.1.1 确定发生虫害的主要因素

根据张德丰等的研究^[13], 认为农庄中病虫害的发生主要是由温度、湿度、降雨和光照决定的, 在对病虫害进行预测时, 必须结合这 4 种因素, 才能对虫情进行预测。因此将温度、湿度、降雨和光照预定为影响病虫害发生的主要因素, 根据德尔菲技术征询专家意见, 直到统一意见为止, 才能最终确定发生病虫害的因素。

2.1.2 样本数据的选择与处理

以月份为单位, 收集当地 5 年以来的平均气温、最高气温、最低气温、日照时间、降雨量这 5 个因素的数据, 并采用 `premnmx` 函数对数据进行归一化处理。消除数据级之间的差别, 使发生病虫害的影响因素控制在 -1 ~ 1 之间, 避免数量级差别过大造成预测误差较大的现象^[14]。

$$T = \text{premnmx}(t)$$

$$2 \times (a - \min) / (\max - \min) - 1$$

2.1.3 LVQ 网络设计

将平均气温、最高气温、最低气温等 5 种经过归一

化处理之后的因素作为输入向量。确定输入层中的神经元个数为 5, 预设隐含层神经元的个数为 11, 网络层的输出个数为 1, 输出层神经元个数为 1。具体步骤如下^[15-16]:

(1) 将输入向量送至输入层, 根据式(1)进行计算, 解决输入向量与竞争层神经元的距离问题^[15]。

$$d_b = \sqrt{\sum_{a=1}^R (x_a - y_{ba})^2}, b = 1, 2, \dots, n^1 \quad (1)$$

(2) 将一组测试集数据与训练集中的向量组进行对比, 寻找最接近的一组向量, 标记为 C_i 。

(3) 测试集的向量组标记为 C_x 。

(4) 如果 $C_i = C_x$, 那么根据式(2)调整权值; 如果 $C_i \neq C_x$, 那么根据式(3)调整权值。

$$\omega_{\text{new}} = \omega_{\text{old}} + \rho(x - \omega_{\text{old}}) \quad (2)$$

$$\omega_{\text{new}} = \omega_{\text{old}} - \rho(x - \omega_{\text{old}}) \quad (3)$$

2.1.4 网络训练及仿真

将收集到的 5 年以来的训练集数据输入至网络, 进行网络训练。然后, 将测试集的数据输入网络, 就可以得到相对应的输出, 即实现预测。

2.1.5 预测结果输出

通过反归一化算法, 将预测模型中的数据进行反归一化处理得出具体的预测值, 作为农庄管理人员及种植户对病虫害预测的重要依据, 根据预测结果及时采取相应的措施防止病虫害的产生、扩大。反归一化算法如下:

$$\text{post_output} = \text{mapminmax}('reverse', Y, \text{outputs})$$

2.2 价格预测模型的建立

通过聚类分析法对特色农庄中的蔬菜瓜果进行价格预测, 确保每一个种植户应有的基本利益。首先, 人为地把蔬菜价格分为高价、较高价、适中、较便宜以及非常便宜 5 个类别。在聚类模型中训练样本时, 将具有相似特征的因素分配至相同的类中, 分别生成了“高价、较高价、适中、较便宜、非常便宜”的 5 类目标距离像, 计算测试的数据与这 5 类目标距离像的距离, 哪一类的距离最小, 说明哪一类的价格与测试数据的价格相似, 从而实现特色农庄中蔬菜瓜果的价格预测。具体实现方式如图 2 所示。

2.3 特色农庄在云平台下的应用

特色农庄中虫情的识别与预防已经成为特色农庄继续发展的必要条件。文中以特色农庄的应用为例, 详细阐述云计算在特色农庄中的应用, 如图 3 所示。

(1) 特色农庄向云计算服务商申请云计算平台, 该平台能够为所有的用户提供用户界面, 该界面对个人计算机的配置无任何要求, 而且能够保证客户使用的安全性以及向用户提供相关的数据。

(2) 在特色农庄的平台下, 不但能够浏览该农庄

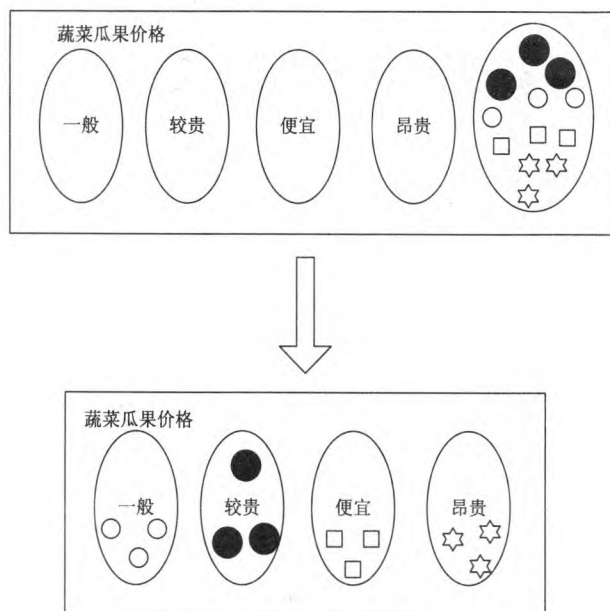


图2 聚类分析蔬菜瓜果价格预测模型

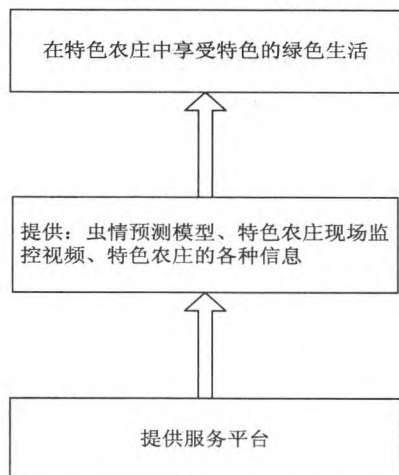


图3 云计算在特色农庄中的应用结构图

的信息、图片、成果等,而且能够运用该平台中的虫情预测模型对不同种类的蔬菜进行病虫害的预测,能够及时采取预防措施。不仅如此,该平台还能不停地更新各种预测模型,并通过模型预测,得到相应的各种预测信息。

(3)特色农庄的模型预测系统完全免费,因为特色农庄的平台由云计算服务商提供,在云平台下共享硬件、软件资源,特色农庄只需要向服务商提供少量的费用。

(4)在云平台下,顾客可以随时查看自己在农庄中种植蔬菜(瓜果)的情况,确保绿色食品的安全性。

3 结束语

云计算的出现加快了农业信息化的发展,将对特色农业的发展起到不可估量的作用。目前,云计算已

经在IT行业得到了较大的发展,逐步被人们所熟悉。如果将云计算的平台真正移植到农业中,不但能够实现特色农庄等特色产业,更能够带动国内农业的快速发展,真正实现农业信息化,解决很多快速增长阶段的城市问题^[17]。

参考文献:

- [1] 张恒巍,何嘉婧,韩继红,等. 基于智能优化算法的模糊软子空间聚类方法[J]. 计算机科学,2016,43(3):256-261.
- [2] 汪成亮,温 鑫. 智能环境下分布式 Rete 算法[J]. 计算机应用,2016,36(7):1893-1898.
- [3] 席晓晶. “智慧城市”时代“物联网”技术在城市管理中的应用[J]. 物联网技术,2016,6(5):55-56.
- [4] Buyya R, Broberg J, Goscinski A. Cloud computing principles and paradigms[M]. [s. l.]:[s. n.],2013.
- [5] Buyya R, Yeo C S, Venugopal S, et al. Cloud computing and emerging IT platforms: vision, hype, and reality for delivering computing as the 5th utility[J]. Future Generation Computer Systems,2009,25(6):599-616.
- [6] Vaquero L M, Rodero-Merino L, Caceres J, et al. A break in the clouds: towards a cloud definition[J]. ACM SIGCOMM Computer Communications Review,2008,39(1):50-55.
- [7] Appistry Inc. Cloud platforms vs. cloud infrastructure[M]. [s. l.]:Appistry Inc.,2009.
- [8] Youseff L, Butrico M, Silva D D. Toward a unified ontology of cloud computing[C]//Proceedings of the 2008 grid computing environments workshop. [s. l.]:[s. n.],2008:1-10.
- [9] Hayes B. Cloud computing[J]. Communications of the ACM,2008,51(7):9-11.
- [10] Ho K L, Hsu Y Y, Yang C C. Short-term load forecasting using a multilayer neural network with an adaptive learning algorithm[J]. IEEE Transactions on Power Systems,1992,7(1):141-148.
- [11] 张振刚,丁 卓,田 帅. 智慧城市视角下电力消费的空间相关性与动态增长路径:基于长三角地区动态空间面板数据的实证研究[J]. 管理工程学报,2016,30(3):99-105.
- [12] 邓乃扬,田英杰. 数据挖掘中的新方法-支持向量机[M]. 北京:科学出版社,2004:77-162.
- [13] 张德丰. MATLAB 神经网络应用设计[M]. 北京:机械工业出版社,2009.
- [14] 孙吉红,彭 林,邹秋霞. 基于云计算平台的智能预测模型研究[J]. 农业网络信息,2014(1):43-46.
- [15] 史 峰,王小川. MATLAB 神经网络 30 个案例分析[M]. 北京:北京航空航天大学出版社,2010.
- [16] 孙吉红,张丽莲,武尔维,等. 基于智能算法的价格预测模型探究[J]. 计算机技术与发展,2014,24(11):107-109.
- [17] 张 纯,李 蕾,夏海山. 城市规划视角下智慧城市的审视和反思[J]. 国际城市规划,2016,31(1):19-25.