

# 云平台下智慧农业传感网络的设计与实现

顾成喜

(苏州市职业大学 计算机工程学院, 江苏 苏州 215104)

**摘要:** 近年来, 随着互联网平台的迅速发展, 农业传感网络能促进农业向网络型转化; 针对传统农业存在的资源交互性差、有效农业数据普及范围小、农业网络信息更新速度慢等问题, 提出云平台下智慧农业传感网络的设计与实现; 利用大数据环境搭建专项数据云平台, 储存汇集优良农业网络数据资源; 采用云采资源换算算法, 对云端平台内的数据进行快速调取, 进行双位动态影像空间设计; 智能交互窗口模块分为资源检索、资源导航、农资互动、专家指导 4 个板块, 智能交互窗口模块采用高速视频无损压制算法, 能够保证传输流畅, 同时采用片源压制减小片源体积; 通过仿真实验测试证明, 提出的云平台下智慧农业传感网络的设计各项数据优异, 满足现代农业发展应用要求, 为现代化网络型智慧农业的生产应用领域提供新的思路。

**关键词:** 云平台; 大数据环境; 传感网络; 智慧农业

## YunPing Wisdom Agriculture Sensor Network Design and Implementation

Gu Chengxi

(Department of Computer Engineering, Suzhou Vocational University, Suzhou 215104, China)

**Abstract:** In recent years, along with the rapid development of the Internet platform, agricultural sensor network can promote agricultural to converse to network. For the traditional agriculture's problems of poor resource interactivity, small effective agricultural data spread range, and slow agricultural network information update. Putting forward the stage YunPing wisdom agriculture sensor network design and implementation. Using big data environment to set up special data cloud platform, to store together good agricultural network data resources. Using clouds gather resources conversion algorithm, to quickly draw on data in the cloud platform, to design the double dynamic image space. Intelligent interactive window module divided into four plates: resources retrieval, resource navigation, agricultural materials interaction, expert guidance Intelligent interactive window module uses high speed video nondestructive suppression algorithm, to ensure transmission fluid, At the same time using sources suppress to reduce the volume content. Simulation experiments show that the proposed YunPing audience wisdom agriculture sensor network design data are excellent, meeting the requirements of modern agricultural development application.

**Keywords:** cloud platform; big data environment; sensor network; wisdom agriculture

## 0 引言

近年来, 随着互联网技术的不断发展, 我国农业发展方向正向资源多元化, 农业成果平台化转变<sup>[1]</sup>。借助网络平台的资源优势助力农业发展, 使优秀农业相关数据得到更好的运用、普及。经过长时间实践发现, 传统农业网络存在数据交互断层、资源更新慢、农户切身体验差、优良农业数据普及辐射范围小等一系列问题<sup>[2-3]</sup>。经过针对性深入分析发现, 问题产生的根源在于缺乏一套完整的条理性强、农业数据资源丰富、交互性强、操作门槛低的农业网络体系<sup>[4]</sup>。

结合近年来互联网技术飞速发展, 众多农业数据资源平台的建立与大数据环境的推进, 提出云平台下智慧农业传感网络的设计。利用大数据环境搭建专项数据云平台, 用于储存汇集优良农业网络数据资源。采用云采资源换算算法, 将大数据环境空间内的优秀农业相关数据进行数据特征编码附序, 使云平台空间内数据条理化。通过设计的数据整合划分模块, 将条理化数据进行动态交互空间排列, 解决传统农业网络中数据资源沉积、冗长造成的资源检索正确率低、实用性差的问题。通过

设计智能交互窗口模块, 将平台内数据通过简单触控数据交互方、图形化数据展现。有效扩大数据实地成果化普及, 推进农业科学化发展。智能交互窗口模块采用多频次词条展现统计算法(LDSVP), 智能分析数据检索次数、云端数据更新实效等相关参数, 保证提供数据的新鲜度。

通过仿真实验测试证明提出的云平台下智慧农业传感网络的设计在资源储存数量、检索速度、资源分类数、体验度等数据明显优于传统农业网络平台, 并且设计的云平台下智慧农业传感网络具有免维护的优点, 极大地减小了人力资源开销, 充分满足当今现代农业发展应用要求。

## 1 云平台下智慧农业传感网络的设计与实现

### 1.1 大数据环境下农业数据云平台搭建

针对传统农业网络空间中农业数据资源繁杂、优劣不一的问题, 究其根源在于传统农业网络提供数据资源的方式为单纯检索获取第三方资源的方式<sup>[5]</sup>。由于不同的第三方农业网络数据平台有着不同的数据审核制度, 造成平台内部农业资源数据质量不一, 分类标准不一的问题。此种混乱数据经过单一搜索引擎检索处理、展现, 无法达到数据整理统一、数据质量划分判别要求<sup>[6]</sup>。因此, 提出云平台下智慧农业传感网络设计中首要任务是创建自有数据云平台, 对数据进行统一整合规划, 进行标准一致化处理, 为后续设计模块提供保障<sup>[7-8]</sup>。

结合互联网大数据进程的推进, 采用大数据环境下农业数

收稿日期: 2016-10-10; 修回日期: 2016-11-17。

基金项目: 国家自然科学基金(61472268)。

作者简介: 顾成喜(1978-), 男, 江苏苏州人, 硕士研究生, 副教授, 主要从事人工智能方向的研究。

据云平台框架设计。为了有效整理大数据空间中众多第三方农业平台内部农业数据的类别、属性、信息实效等信息数据，采用 DTBLX 算法，对不同第三方农业平台内部数据资源进行特征化处理，DTBLX 算法独有的数据指纹甄别架构能够动态甄别云端平台内部数据有效性，实时与大数据空间进行资源交互对比，保证云平台内部数据的准确性<sup>[9-10]</sup>。DTBLX 算法表达式如下所示。

$$G \leftarrow G \begin{bmatrix} A \\ B | \leftrightarrow N^{i-1} \\ C \end{bmatrix} \sum_{b \leftarrow}^{A'} C_i \quad (1)$$

其中：G 为大数据空间概域；A、B、C 为空间内不同平台所含数据量系数总值；A'、B'、C' 为数据特征甄别提取概值评估系数；N 为甄别框架转化系数；i 为空间转化过程中动态值。

设计云平台采用算法代码交错写入方式，保证云平台整体与算法之间形成相互关联共享权限，代码如下所示。

```
<bean id="dataSource"
class="org.apache.commons.dbcp.BasicDataSource">
<property name="driverClassName"
value="com.mysql.jdbc.Driver">
</property>
<property name="url 甄别载入!"
value="jdbc:mysql://localhost:3306/TestSSH">
</property>
<propertyname="username"
value="root"></property>
<property name="password" value="zejia"></property>
</bean>
<bean id="sessionFactory"
class="org.springframework.orm.hibernate3.LocalSessionFactoryBean">
<property name="dataSource1">
<ref bean="dataSource2" />
</property>
<property name="hibernateProperties">
<props>
<prop key="hibernate.dialect 权限提升">
org.hibernate.dialect.MySQLDialect
</prop>
</props>
</property>
<property name="mappingResources 交互数据值 # ">
<list>1=确认 *
<value>com/domain/UserTab.hbm.xml</value>
</list>
</property>
</bean>
```

大数据环境下农业数据云平台架构内部运行工作原理如图 1 所示。

### 1.2 云采资源换算算法

设计中为了对云端平台内数据进行快速调取，进行了双位动态影像空间设计。双位动态影像空间利用数据特征照影技术云平台内数据进行影像特征对应保存，影像信息体积小，便于数据检索。同时，影像数据包含完整数据源信息，当检索数据交互反馈确认指令时，算法自动进行影像换算，将云平台空间

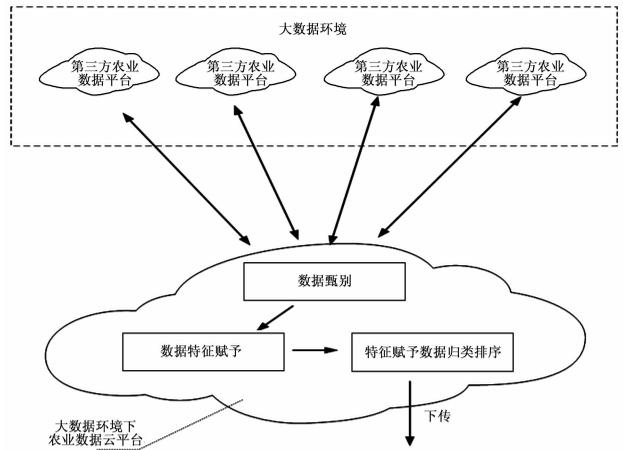


图 1 大数据环境下农业数据云平台架构内部运行工作原理

中完整农业相关数据资源进行下载回传操作。这一套完整指令的运行，关键就在于采用的云采资源换算算法。

云采资源换算算法是针对传统农业网络平台资源搜索过程中存在的检索结果数据反馈响应时间长、数据反馈准确率低下而设计。云采资源换算算法自身具有大数据特征更新特性，算法核心集成两套逻辑思路。两套逻辑分别负责检索数据的影像转换、调取；另一部分负责自身算法特征运算匹配性评估、升级，达到提升数据检索响应速度、提高检索数据准确度的目的。云采资源换算算法表达式由换算式与逻辑式构成，具体如下所示。

换算式：

$$j \sqrt[n]{\prod_{i=1}^{nke} \left[ \begin{matrix} a \\ b \end{matrix} \right] \sum_{\oplus}^{i \in \text{空域}} \sqrt{(a^\wedge / b - b_{rhd})^\uparrow}} \quad (2)$$

动态数据空域排列位序发生数据构成因子游离变化状态下，算法表达式演变为：

$$j \sqrt[n]{\prod_{i=1}^{nke} \left[ \begin{matrix} a \\ b \end{matrix} \right] \sum_{\oplus}^{i \in \text{空域}} \sqrt{(a^\wedge - 1) b^\uparrow}} \quad (3)$$

逻辑式：

$$ET \left\{ \begin{matrix} a & a_1 & a_2 & a_n \\ b & b_1 & b_2 & b_n \\ c & c_1 & c_2 & c_n \\ d & d_1 & d_2 & d_n \end{matrix} \right\} \longrightarrow | a \ b \ c \ d | \xrightarrow{n} \quad (4)$$

逻辑式中，a、b、c、d 代表数据特征构成因子；n 为排列末端终止因子系数。

设计中将云采资源换算算法集成在双位动态影像空间的 ISPT 中，执行代码如下所示。

```
public SqlDataReader ReturnReader()
{
SqlDataReader reader; //云平台结果反馈集 reader.
return reader;
}
<%
Response.Write("<table>");
System.Data.SqlClient.SqlDataReader reader2=ReturnReader();
if (reader2.Read())
{
```

```

while (ReturnReader(). Read())
{
Response. Write("<tr><<td>");
Response. Write(reader2. GetValue(0). ToString());
Response. Write("</td><</tr>");
Person. java package codecodecode;
public class Person{ private String name; public void work(){ Sys-
tem. out. println("正在工作……");
} /* * * @param name the name to set */ public void setName
(String name)
{ this. name = name; }
/
Singer. java package codecodecode;
/// *
public class Singer extends Person
{ public void work() { System. out. println("逻辑库参值更新 ");
} }
FootballPlayer. j
package codecodecode;
public class FootballPlayer
extends Person
{ public void work(
) { System. out. println("影像源数据下载..."); }
} Test. java package codecodecode;
public class Test{
Person footballPlayer = new FootballPlayer();
Person singer = new Singer(...

```

云平台下智慧农业传感网络设计中云采资源换算算法工作原理如图 2 所示。

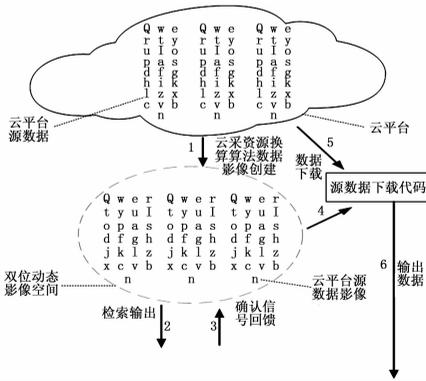


图 2 云采资源换算算法工作原理

至此，提出的云平台下智慧农业传感网络设计的云端存储模块与数据处理算法的设计建立完成。为了使两大模块更好获得人机交互体验，实现智慧农业操作简单化，作出了智能交互窗口模块的设计。

### 1.3 智能交互窗口模块

设计中针对传统农业网络存在的操作体验性差、上手难的问题，采用了基于触摸技术设计的智能交互窗口模块。模块分为资源检索、资源导航、农资互动、专家指导 4 个板块。模块整体词条数据分析采用多频次词条展现统计算法 (LDSVP)，直接对接底层智能分析代码单元，实时与云端进行数据交互。多频次词条展现统计算法 (LDSVP) 表达式与智能分析代码如下所示。

$$BK_{\rightarrow} = \prod_{i=1}^{\max} x - \oint_{sdsa} \frac{bcua_{yc}}{c} \left| \begin{matrix} a \\ b \\ c \end{matrix} \right|^{\leftarrow n} \quad (5)$$

代码:

```

printf("\nPlease input the inorder expression:");
gets(expression);
while(expression[position]! =\0&&expression[position]! =\n
)
{
if(is_operator(expression[position]))
{
if(! empty(operator))
while(priority(expression[position])<= priority(operator->da-
ta)&&.
! empty(operator))
{
operand=pop(operand,&.operand1);
operand=pop(operand,&.operand2);
operator=pop(operator,&.op);
operand=push(operand,two_result(op,operand1,operand2));
}
}
}

```

多频次词条展现统计算法 (LDSVP) 表达式与智能分析代码相互协同，具有智能分析数据检索次数、云端数据更新实效等相关参数。保证与平台提供数据具有较轻的时效性。

智能交互窗口模块设计中充分考虑到传统农业网络数据资源成果转化率低的问题，采用视频采集设备、视频处理分析引擎、高速视频通话等技术，将农户实地问题视频影像直接实时回传各大农业研究院校、部门。有资深专家通过视频传输技术与农户面对面沟通传授。最大化将农业知识普及，是优秀的农业资源技术落实。智能交互窗口模块中视频实时处理技术采用高速视频无损压制算法，能够保证传输流畅的同时进行片源压制，减小片源体积。无损核心架构能够保证视频数据在压制过程中最小损耗，较小损害视频质量，保证视频清晰度。高速视频无损压制算法如下所示。

$$Gn = d^{\rightarrow un} \left[ \sqrt{\frac{N}{2}} - \sum_{i=1}^{\max} d^v \right]^{\neg} / \frac{|t-1|}{t+1^v} \quad (6)$$

其中： $d$  为视频数据压制比特率； $N$  为视频数据交互深度系数； $t$  为视频压制过程中瞬态时间系数； $i$  为动态视频损耗值，且满足  $i < 1\%$ 。高速视频无损压制算法执行代码如下所示。

```

operafndnd=pushh(operafnd,expressiosdn[pofssition]-4.8);
positdsfion++;
}
whisdle(! emsdfty(operasdtor))
{
operdfator=posp(operatfor,&.op);
operfand=popf(operafnd,&.operasnd1);
operasnd=psop(foperand,&.operasnd2);
operasnd = pudsh (operand, two _ result (op, operasnd1,
operand2));
}
opersand=pfop(operfand,&.evaluaste);
prinsftf("The exprefssion [%s] ressell is %d ",exprefssion,evalu-
aste);
getfch();

```

```

}
int gameAGAIN=0; /* 视频压缩变量 */
int gamePLAY=0; /* */
int mineNUM; /* qua=0 */

```

为了达到真正的智慧农业标准，模块设计了现实数据传感端口，利用视频设备、温度采集设备、光源检测传感器、湿度传感器对农户种植温室形成立体化监测，24 小时不间断上传分析作物生长状态，保证状况发证改变第一时间提供解决方案，形成智慧农业传感网络体系。同时，借助移动通讯设备，开发安卓平台、ios 平台监测客户端，提高农业资源使用率，降低应用操作难度。

至此，提出的云平台下智慧农业传感网络设计全部完成。

## 2 实验与结论

针对云平台下智慧农业传感网络的设计进行仿真实验测试。测试采用对比方式，对传统农业网络与提出的云平台下智慧农业传感网络进行对比测试，并对结果数据进行分析，得出结论。

测试环境配置为：CPU i5 6200，主频 3.4 Hz，内存 4 G，windows 10 专业版操作系统。具体测试参数如表 1 所示。

表 1 仿真实验测试对比参数

测试项目	传统农业网络	云平台下智慧农业传感网络
数据资源检索速度	8.3s	1.4s
农业问题解决率	87.2%	98.6%
数据检索准确率	89.4%	99.8%
作物生长实时监测	无	全天候
温度、湿度、光度监测	无	全天候
专家实时在线帮助	不定期	7×24 小时
网络整体操作难度	较大	小
终端平台扩展	差	良好

通过上述表 1 的测试数据可以证明，提出的云平台下智慧农业传感网络的设计具有以下优点。

- (1) 在农业资源检索速度快、农业资源量丰富。
- (2) 具有全天候监测功能，能够对作物生长过程数据进行

(上接第 154 页)

剪裁误差越大；同一深度，随着时间不同，剪裁误差周期性变化；高层数控裁床高频振动幅度越大，剪裁误差也显著增加。

## 4 结论

为了分析高层数控裁床在曲线路径剪裁中，载荷变化、高频振动参数、切削深度对裁刀形变及其剪裁误差影响程度问题，建立了剪裁刀具动态载荷数学模型，刀具形变误差模型，提出了刀具形变计算方法及其误差补偿方法。

(1) 建立了刀具夹持杆和刀具一体的悬臂长度随时间变化的梁挠度和扭转角数学方程，并推导了刀具不规则截面的静矩和惯性矩方程。

(2) 建立了基于刀具挠度变化的补偿误差数学方程。

(3) 在高层数控裁床的移动载荷基础上，分析了载荷变化、高频振动幅度、切削深度对刀具形变及其误差周期性变化规律，为高层数控裁床插补技术和刀具补偿方法提供重要理论依据，具有一定的工程实用价值。

采集分析，提供相应解决方案。

(3) 采用视频传输技术，全天候专家在线，帮助解决农业疑难问题，传授先进农业技术。

(4) 触控技术，操作难度低，提升农户使用操作体验。

上述优点充分证明提出的云平台下智慧农业传感网络的设计，能够满足当今现代化网络型智慧农业的生产应用要求。

## 3 结束语

针对传统农业网络存在的问题进行了分析，并对问题存在根源提出了云平台下智慧农业传感网络的设计。通过仿真实验测试证明，提出的云平台下智慧农业传感网络的设计各项测试数据都优于传统农业网络，满足设计改进要求，为现代化网络型智慧农业的生产应用领域未来发展提供新的思路。

### 参考文献：

[1] 朱 娟. 基于无线传感网络的智慧农业监测系统研究 [J]. 湖南农机, 2014, 2 (3): 15-17.

[2] 侯金波, 刘振华, 石冠旗, 等. 泓森农业物联网田管家智慧农业云平台 [J]. 北京农业, 2015, 2 (29): 26-29.

[3] 赵 阳, 王春喜. 基于云计算平台的智慧农机通平台设计 [J]. 数字通信世界, 2016, 2 (2): 23-26.

[4] 杨宝祝, 王秀徽, 路伟康. 农业专家系统平台助力智慧农业 [J]. 高科技与产业化, 2015, 11 (5): 64-67.

[5] 李微微, 曹丽英. 基于物联网云的智慧农业生产模式的构建 [J]. 中国农机化学报, 2016, 37 (2): 263-266.

[6] 袁小平, 徐 江, 侯攀峰. 基于物联网的智慧农业监控系统 [J]. 江苏农业科学, 2015, 43 (3): 376-378.

[7] 王中生, 杨 森, 陈国绍, 等. 基于传感网络的居家养老系统设计 [J]. 电子设计工程, 2014, 22 (1): 97-99.

[8] 朱俊明, 郝万君, 李 泽, 等. 基于 ZigBee 无线传感器网络的建筑结构健康监测系统设计 [J]. 电子设计工程, 2016, 24 (7): 83-86.

[9] 陈秋红, 郭 猛. 基于 PSO-BP 的无线传感器网络数据融合算法研究 [J]. 计算机测量与控制, 2014, 22 (4): 256-263.

[10] 梁红杰, 周文刚. 基于 WIA-PA 标准的农田信息传感网设计与实现 [J]. 计算机测量与控制, 2015, 23 (5): 1736-1739.

### 参考文献：

[1] 金爱燕, 高佩佩, 尚笑梅. 针对成衣样板特征的裁剪路径优化设计 [J]. 纺织学报, 2015 (9): 89-93.

[2] 项贤军, 茹秋生. 裁床裁剪复杂形状速度控制研究 [J]. 制造业自动化, 2014 (9): 56-58+67.

[3] 王 雷, 李文斌. 数控裁剪机伺服进给系统动态联合仿真 [J]. 制造业自动化, 2013 (8): 139-141.

[4] 盛 猛. 多层皮革高速裁剪机伺服进给系统多目标优化 [D]. 杭州: 浙江工业大学, 2012.

[5] 伍乾坤, 韩 旭, 胡德安. 一种脆性材料动态本构损伤参数的计算反求方法 [J]. 固体力学学报, 2011 (3): 242-248.

[6] 马卫华, 宋荣荣, 揭长安等. 缓冲器阻抗特性对重载列车动力学性能的影响 [J]. 交通运输工程学报, 2011 (2): 59-64.

[7] 吕永柱, 魏燕定, 陈子辰. 空间两连杆柔性构件弯扭耦合振动主动控制 [J]. 浙江大学学报 (工学版), 2007 (5): 715-719.

[8] 颜潇潇, 童根树, 张 磊. 斜加劲梁柱节点翘曲传递分析 [J]. 浙江大学学报 (工学版), 2006 (1): 85-91.

[9] 周 磊, 罗禹贡, 杨殿阁, 等. 混联式混合动力车多能源动力控制系统的开发 [J]. 机械工程学报, 2007 (4): 125-131.