

文章编号: 2095-2163(2020)03-0150-06

中图分类号: TP18

文献标志码: A

基于区块链的服装产业协同制造溯源研究

王玺瑞, 陶然

(东华大学 计算机科学与技术学院, 上海 201620)

摘要: 目前服装产业协同制造过程中存在参与主体众多且分散、很难建立起服装产业协同制造各方的信任关系等问题。针对这些问题, 本文对服装产业协同制造业务场景进行调研, 分析并总结其业务流程, 提出一种将区块链技术应用到服装产业协同制造领域的方法, 并结合区块链去中心化、集体维护、共识信任等特点, 构建基于区块链的服装产业协同制造溯源系统, 实现服装产业协同制造各环节信息记录防篡改、可追溯, 在去中心化的环境下, 解决服装产业协同制造的信任问题。本文所展示的将区块链技术应用到服装产业协同制造溯源的方法有助于促进服装产业溯源领域的发展。

关键词: 区块链; 共识信任; 服装产业溯源

Research on the traceability of garment industry collaborative manufacturing based on block chain

WANG Xirui, TAO Ran

(School of Computer Science and Technology, Donghua University, Shanghai 201620, China)

【Abstract】 At present, there are many scattered participants in the collaborative manufacturing process of clothing industry, and it is difficult to establish the trust relationship between all parties of collaborative manufacturing of clothing industry. To solve these problems, this paper investigates the collaborative manufacturing business scenario of garment industry, analyzes and summarizes its business process, and proposes a method of applying blockchain technology to the collaborative manufacturing field of garment industry. Combined with the characteristics of blockchain decentralization, collective maintenance, consensus trust and so on, this paper constructs a garment industry collaborative manufacturing traceability system based on block chain, which realizes the tamper proof and traceability of information records in each link of garment industry collaborative manufacturing, and solves the trust problem of garment industry collaborative manufacturing in the decentralized environment. The method of applying block chain technology to garment industry collaborative manufacturing traceability is helpful to promote the development of garment industry traceability.

【Key words】 block chain; consensus trust; the traceability of clothing industry

0 引言

在目前的服装行业协同制造溯源过程中涉及到众多环节: 订单分包、服饰设计、原料供应、合作生产等。这些环节分别对应着服装公司、服装设计团队、服装加工商、原材料供应商等角色, 在传统的服装产业协同制造过程中各厂商之间通常是处于各自分立状态, 消费者也很难参与其中, 很难建立起服装协同制造各环节的信任关系^[1]。虽然中心化的数据管理也可以建立协同平台, 但是面临着数据易遭非法篡改、追责难的问题。除此之外, 针对消费者和监管部门, 当消费者希望了解自己所买到产品的生产来龙去脉, 或者想查看每一个环节的执行是否合规时, 在传统的监管体系下, 这些信息的追溯时间可能需要一到两周甚至更久^[2]。

近几年来, 各大服装企业根据自身的业务需求

去推动生产信息溯源的进程。例如: 广东一家公司采用 RFID 物联网技术, 从棉花的种植、加工, 再到物流发货, 可以使遍布全国多个地区的生产厂家和原料提供商通过互联网及时沟通行业信息, 省去了人力检查、数据统计的时间, 从而提高了整个产业效率^[3]。独立服装设计师 BABYGHOSH 在其品牌新款成衣上增添了一个小芯片, 是每件衣服独一无二的数字身份认证。品牌商可以通过芯片上传到数据库的数据掌控生产流程, 提升其服装协同生产的管理效率^[4]。但服装产业协同制造各环节依旧没有建立起信任关系, 并且数据易遭非法篡改的风险没有得到妥善解决。

区块链作为一种以密码学方式将数据进行链式存储的结构, 具有多方维护、数据不可篡改、便于追溯等核心特性^[5]。将区块链用于服装产业协同制

作者简介: 王玺瑞(1996-), 男, 硕士研究生, 主要研究方向: 区块链、数据挖掘; 陶然(1975-), 男, 高级实验师, 主要研究方向: 数据挖掘、电子商务。

通讯作者: 王玺瑞 Email: 997054194@qq.com

收稿日期: 2019-12-20

造能跟踪服装协同制造的各个环节,提升协同制造过程整体的安全性^[6]。同时加强各个环节之间的信息联系,提高各环节之间的协作效率,区块链的节点信息一致性也能让信息追溯和监管更加容易。

本文的主要工作如下:

首先对服装产业协同制造场景进行调研,分析并总结其业务流程。然后提出了一种将区块链技术应用于服装产业协同制造领域的方法,最后基于该方法搭建了服装产业协同制造溯源系统。对此拟展开研究论述如下。

1 相关工作

1.1 区块链

2008年,Nakamoto^[5]提出了区块链的概念,并将其作为比特币的底层实现技术。而后,以太币(ETH)、莱特币(LTC)、柚子币(EOS)等数字加密货币相继问世,区块链这一新兴技术开始受到了广泛关注。随着学术界对闪电网络、侧链技术、新型共识算法等技术研究的不断深入,区块链进入了高速发展的阶段^[6]。

1.1.1 区块链基本原理

区块链本质上是由节点参与的分布式数据库系统^[7-8],但与传统的分布式数据库不同,区块链的每

一个节点通过一致性算法保有相同的账本信息。在区块链系统中无需第三方的介入,这种去中心化的网络提升了数据的安全性。区块链利用加密技术来验证数据和储存数据,区块链需要参与的各个节点参数并且验证交易和出块,从而导致修改单个节点中的数据难度很大;区块链技术的出现大大降低了经济、信任的成本。

一个个的区块构成了区块链,区块由区块头和区块体构成。区块体主要包含交易计数和交易详情,负责记录时间段内所有交易数据,交易数据随机哈希成默克尔树。区块链中数据记录采用区块的方式,按照时间的先后顺序,数据被分别记录在不同区块中,记载从创世区块开始所发生的所有交易记录。区块由区块头和区块体构成,每个区块首尾相连构成链式结构,而且每个区块都含有时间戳,所有区块呈现完整数据,所有历史记录都被存储,对每一笔交易都可溯源,实现防篡改功能。

1.1.2 区块链种类

根据对区块链的去中心化程度,区块链大致可以分为公有链、联盟链和私有链三类^[10]。三类区块链的对比见表1。

表1 公有链、联盟链以及私有链之间的对比

Tab. 1 Comparison between public, alliance and private chains

项目内容	公有链	联盟链	私有链
准入条件	无	仅授权的联盟成员节点 可以接入网络	仅授权的联盟成员节点 可以接入网络
数据保密性	弱	较强	强
去中心化程度	完全去中心化	部分去中心化	弱中心化
出块速度	慢	较快	快
激励机制	挖矿奖金、交易手续费	联盟内部激励	无
代表性应用	比特币、以太坊	超级账本	企业内部区块链

从表1中可以看出,超级账本(Hyperledger Fabric)相对比特币和以太坊有较多的优势,而且比特币和以太坊本质上是数字货币,数据隐私性较差,不支持审计和多链,主要用来解决“金融问题”,同时,在超级账本中的各个成员都是已知的并且可以验证身份。可以解决成员之间的信任问题。充分满足本文中服装产业协同制造溯源系统的多角色业务需求。因此,本区块链系统底层选择将hyperLedger Fabric作为区块链技术平台。

1.1.3 Hash 算法

Hash 算法的基本原理就是把任意长度的输入,通过该算法转化为固定长度的输出^[11]。经过 hash

算法得到的密文输出被称为 hash 摘要或 hash 值,可以被用于验证数据的完整性。hash 算法的数学表达为: $h = H(m)$ 。

hash 算法具有如下特性:

(1) 单向性: 对于一个给定的 h , 难以逆向找到一个 m_0 使 $h = H(m_0)$;

(2) 抗冲突性: 无法找到一组 x 和 y , 使 $x = y$ 的同时满足 $H(x) = H(y)$;

(3) 敏感性: 对原始明文 m 稍作修改, 经过同样的 $H(\cdot)$ 将无法得到一致的 h 。

2 基于区块链的服装产业协同制造溯源方案设计
服装产业协同制造溯源流程如图1所示。

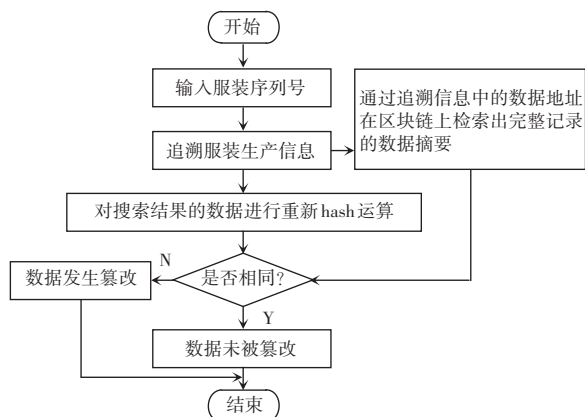


图1 溯源流程图

Fig. 1 Traceability flow chart

研究可知,服装协同制造各个环节可以通过输入服装序列号去追溯服装生产的详细信息。并且通过哈希加密算法对所追溯的信息重新生成数据摘要,并且通过生产信息中的数据地址在区块链中查询已经上链的数据摘要,如果2个数据摘要不一致则意味着数据发生篡改,否则数据在录入数据库之后未发生修改。

2.1 服装产业协同制造过程分析

本节将讨论其服装产业协同制造的全过程。服装产业协同制造时序图如图2所示。

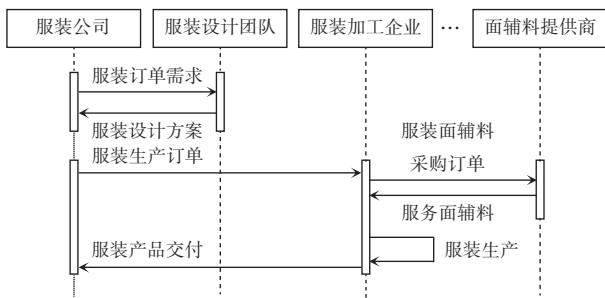


图2 服装产业协同制造时序图

Fig. 2 Garment manufacturing sequence diagram

服装协同制造过程从角色分配角度来看,由服装公司、服装设计团队、服装加工企业、面料辅料供应商等组成。服装公司将服装订单需求交给服装设计团队,之后设计团队按照订单需求按时将服装设计方案交付给服装公司。随后,服装公司将服装设计方案和生产订单一并交给服装加工企业,服装加工企业通过面料辅料提供商购买原材料并完成对服装产品的生产任务,最后将服装成品交付给服装公司。

通过上述分析,服装协同制造过程又主要包括3个主要环节:订单分包环节,服装设计环节,合作生产环节。下面就从这三个环节对服装协同制造过程进行详细分析。

2.1.1 订单分包环节

服装公司依据需求进行订单下发,采用分包式订单生产,即按照服装款式(比如:卫衣、呢大衣、运动裤)的不同将订单分发给不同的服装加工商进行服装生产。在订单分包环节需要登记的信息主要包括服装公司的企业信息以及订单的详细信息,比如订单编号、订货数量、交付时间等。

2.1.2 服装设计环节

经过对服装企业以及设计团队的走访和调研,了解到整个服装设计过程分为3个阶段:企划阶段、设计阶段以及打样阶段。参与服装设计的角色可以分为5种:服装设计总监、设计师、工艺师、打板师以及样衣师。每个角色分工明确,各角色之间的共同协作组成了服装设计环节。服装设计协作阶段和角色如图3所示。

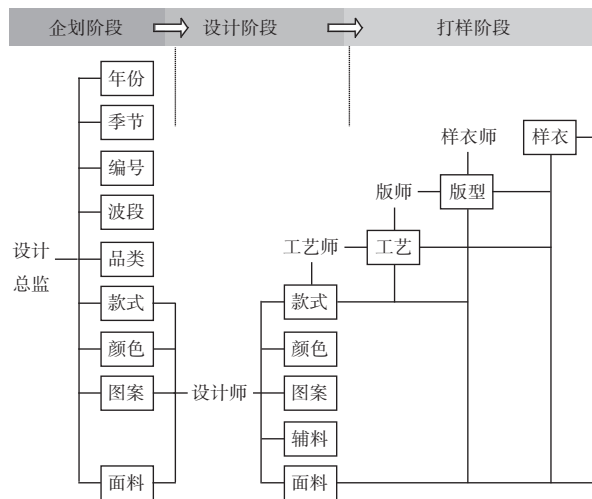


图3 服装设计协作阶段和角色

Fig. 3 Fashion design stage and role

在服装设计的企划阶段,设计总监不但要创建服装设计项目并指定年份、季节、品类等项目基础信息,还要负责服装产品的设计工作计划的拟订和执行,追踪设计任务的进程,确保设计任务的完成。在设计阶段,设计师根据项目基础信息设计款式、颜色、图案等信息;然后,工艺师不仅按照款式进行工艺设计,还要编制各种工艺文件,如服装款式设计图、结构设计图、生产工艺单等。在打样阶段,版型师根据工艺师设计的图纸制作版型;然后,样衣师根据版型制作样衣。服装设计环节主要登记的信息包括:服装款式设计图,结构设计图,生产工艺单,以及上述阶段的设计师编号等基本信息。

2.1.3 服装生产环节

服装成品加工方式是根据服饰品类、样式和需求去制定出其独有的生产方式和加工步骤。随着新

原料,新型生产工艺的不断更新,服饰的制作工序也随之多种多样。但是,服装生产工序大致是相同的,从整体上可以划分为面辅料提供商,服装加工厂商两种角色,从细节上参考又可以划分为6个阶段,每个阶段的任务都不一致,接下来对这6个阶段分别进行阐释分述如下。

(1)生产准备阶段。面料提供商需要提供给服装加工商面辅料等生产材料,加工商需要对生产某一个产品所需要的面料,辅料等材料进行选择配用,并做出预算,保证其投产的可行性。这个阶段需要记录的信息主要包括面辅料提供商的企业信息,以及所购买的面辅料等相关信息,确保购买面辅料的行为可以根据记录信息进行验证。

(2)剪裁工艺阶段。该阶段的主要工作任务是把面辅料、衬料、里料包括其他所需原料按照之前的划样制作成衣片,其中包含有面辅料、算料以及布料的剪裁,剪切和验片等多种工艺步骤。

(3)服装的缝制阶段。主要是按照不同种类的服饰原材料,不同的服装款式的需求,通过精密机器的缝工作,将零散的衣片组装成服饰的一个工艺流程。

(4)熨烫塑形工艺阶段。该阶段主要的任务是:将加工好的服装制品或者是未完成的制品通过专业的设备给予特定的温度、湿度、压强等必要条件,使得纺织品改变其经纬密度以及外形。

以上阶段需要记录的信息有:加工商企业信息以及每一个阶段的相关人员基本信息以及生产批次、加工设备编号等。

(5)成品品质控制阶段。主要是研究特定产品在加工过程中可能产生的质量问题以及解决方案。

(6)后整理阶段。是整个服装生产过程中最后一道工序,必需根据原料的差异性、款式不同以及客户要求采取不同的处理和包装方式。

2.2 服装产业协同制造溯源流程设计

服装协同制造时序图如图4所示。

从图4中可以看出数据分别由数据库和区块链两种方式存储。服装公司将服装订单的详细信息,比如订单编号、订货数量、交付时间等信息打包并录入服装公司所维护的数据库。服装公司节点将所录入的信息通过SHA256哈希加密取得信息摘要,并且将摘要通过区块链节点发送到区块链上,在区块链各个节点达成共识之后,把信息摘要写入区块,服装协同制造过程中的其他节点也会同步该节点的信息,写入成功的信息会得到一条返回值,即区块链中

一条交易的哈希值,这是检索区块链中数据的索引,将这条返回值存储在数据库中。服装设计团队、面辅料提供商和服装加工商分别将所提供的面辅料信息和服装加工信息录入到数据库中,同时采用SHA256哈希加密算法对存入数据库的信息进行哈希加密后取得信息摘要,通过各自维护的区块链节点发送到区块链上,并将返回值存入到数据库。

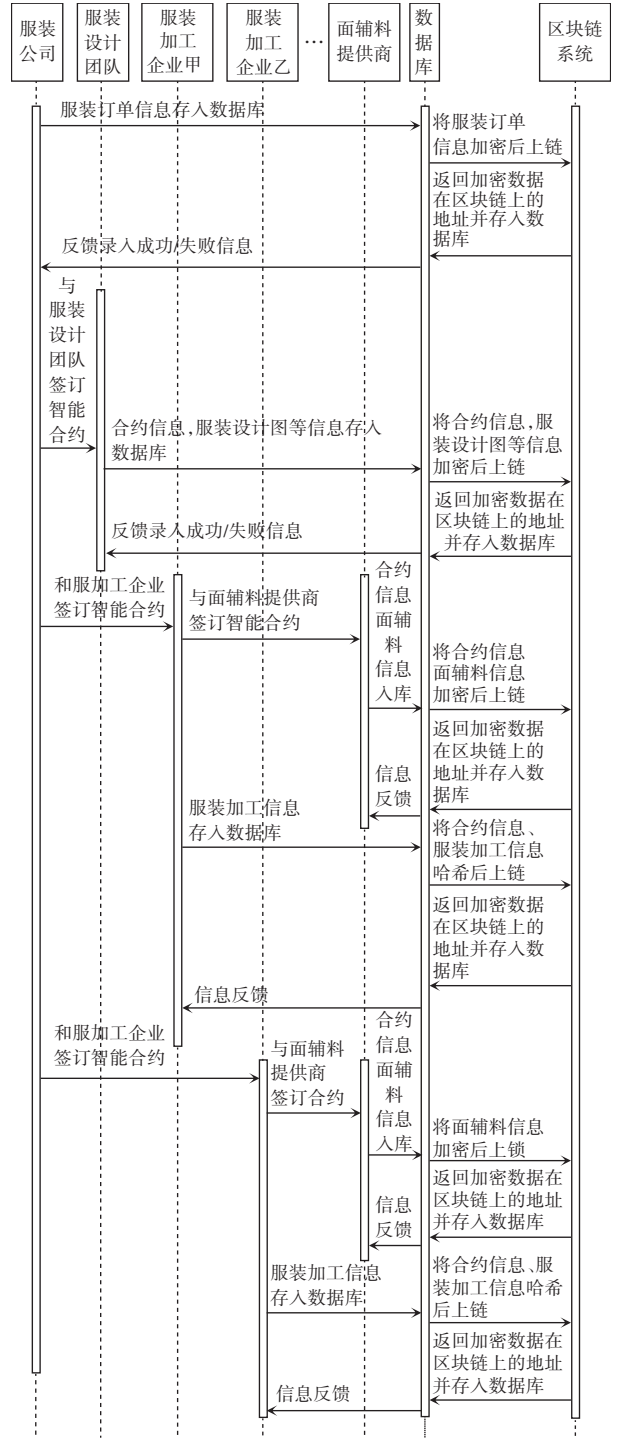


图 4 服装协同制造时序图

Fig. 4 Fashion design sequence diagram

