

团 体 标 准

T/GDFCA 038—2019

基于区块链技术食品追溯系统的 功能性测试标准

Functional test standard for food tractability system based on blockchain
technology

(征求意见稿)

2019-××-××发布

2019-××-××实施

广东省食品流通协会发布

目 次

前 言.....III

1 范围.....1

2 规范性引用文件.....1

3 术语和定义.....1

4 测试范围.....2

5 测试方法.....4

6 测试过程.....4

7 测试规范.....4

附 录 A6

表 A. 1 缺陷严重级别说明表.....6

表 A. 2 测试结论与处理表.....7

前 言

本标准按照GB/T1.1-2009《标准化工作导则-第1部分：标准的结构和编写》起草。

本指导性技术文件由广东省食品流通协会提出并归口。

本指导性技术文件起草单位：中山市仁达贸易发展有限公司、广州生命码科技有限公司、中科软件测评（广州）有限公司。

本指导性技术文件主要起草人：

基于区块链技术食品追溯系统的功能性测试标准

1 范围

基于区块链技术食品追溯系统是一种基于物联网、云计算和区块链等先进技术构建的食品追溯系统，将传统追溯系统与区块链技术进行融合，实现对食品的种植、加工、仓储、运输、销售等全过程的追溯。通过区块链技术去中心化、不可篡改、开放的特性，确保食品源头可追溯、流向可跟踪、信息可查询、信息高可性，保障公众消费和食品安全。

本标准规定了基于区块链技术食品追溯系统的功能性测试的术语和定义、测试方法和过程、系统功能性测试规范。

本标准适用于基于区块链技术食品追溯系统的功能性测试。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB / T 25000.10 系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价（SQuaRE）第10部分：系统与软件质量模型

GB / T 25000.51 系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价（SQuaRE）第51部分：就绪可用软件产品（RUSP）的质量要求和测试细则

GB / T 29831.1 系统与软件功能性 第1部分：指标体系

GB / T 29831.2 系统与软件功能性 第2部分：度量方法

GB / T 29831.3 系统与软件功能性 第3部分：测试方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

区块链 Blockchain

一种分布式分类账，由不可更改的数字化记录的数据组成，称为数据块。然后使用加密签名将每个块“链接”到下一个块。这允许块链像分类帐一样使用，可以由具有适当权限的任何人共享和访问。

3.2

行业区块链 Consortium block chains

由某个群体内部指定多个预选的节点为记账人，每个块的生成由所有的预选节点共同决定，其他接入节点可以参与交易，但不过问记账过程，其他任何人可以通过该区块链开放的API进行限定查询。

3.3

分布式账本 Distributed ledger

是分布在多个站点，国家或机构中的一种数据库。记录一个接一个地存储在连续分类账中。分布式账本数据可以通过“许可”或“不许可”来控制谁可以查看它。

3.4

非对称加密 Asymmetric encryption

非对称加密是一种密钥的保密方法，需要两个密钥：公开密钥（简称公钥）和私有密钥（简称私钥）。公钥与私钥是一对，如果用公钥对数据进行加密，只有用对应的私钥才能解密。因为加密和解密使用的是两个不同的密钥，所以这种算法叫作非对称加密算法。

3.5

共识机制 Consensus mechanisms

共识机制是通过特殊节点的投票，在很短的时间内完成对交易的验证和确认；对一笔交易，如果利益不相干的若干个节点能够达成共识，我们就可以认为全网对此也能够达成共识。

3.6

食品追溯 Food tractability

通过记录和标识，追溯食品的历史、应用情况或所处位置的活动。

3.7

信息编码 Information coding

对溯源单位进行编码、标识。依据产品的品种、生产日期、产品批次的组合进行编码。

3.8

信息采集 Information collection

采集溯源单位生产企业的基本信息，产品的基本信息、产品质量安全信息。

3.9

信息交换 Information exchange

在追溯系统中实现数据的共享，使信息系统的数据流通，实现溯源单位信息的交换和共享。

3.10

信息发布 Information release

溯源信息提供给企业、监管部门和消费者，不同使用者对溯源信息要求不同，信息发布的内容、方式应满足信息使用者的需求。

3.11

功能性测试 Function testing

是在规定的一段时间内运行系统的所有功能，以验证这个系统有无严重错误。

3.12

完备性 Completeness

是指功能的充分性、实现的完整性及功能实现的覆盖率。

3.13

正确性 Correctness

是指数据项的正确性、预期的符合性。

3.14

适合性 Suitability

是指功能的适用性、功能规格说明的稳定性。

3.15

依从性 Compliance

是指功能的依从性、界面的依从性。

4 测试范围

基于区块链技术食品追溯系统信息标准应包括追溯信息编码、信息采集、信息交换、信息发布四大部分，系统中的关键追溯信息记录在区块链的分布式账本节点。分布式账本节点在政府监管部门、行业协会、检测机构和利益相关企业部署。基于区块链技术食品追溯系统组成构架见图4.1，测试范围涵盖下图方框的子系统的软件部分。

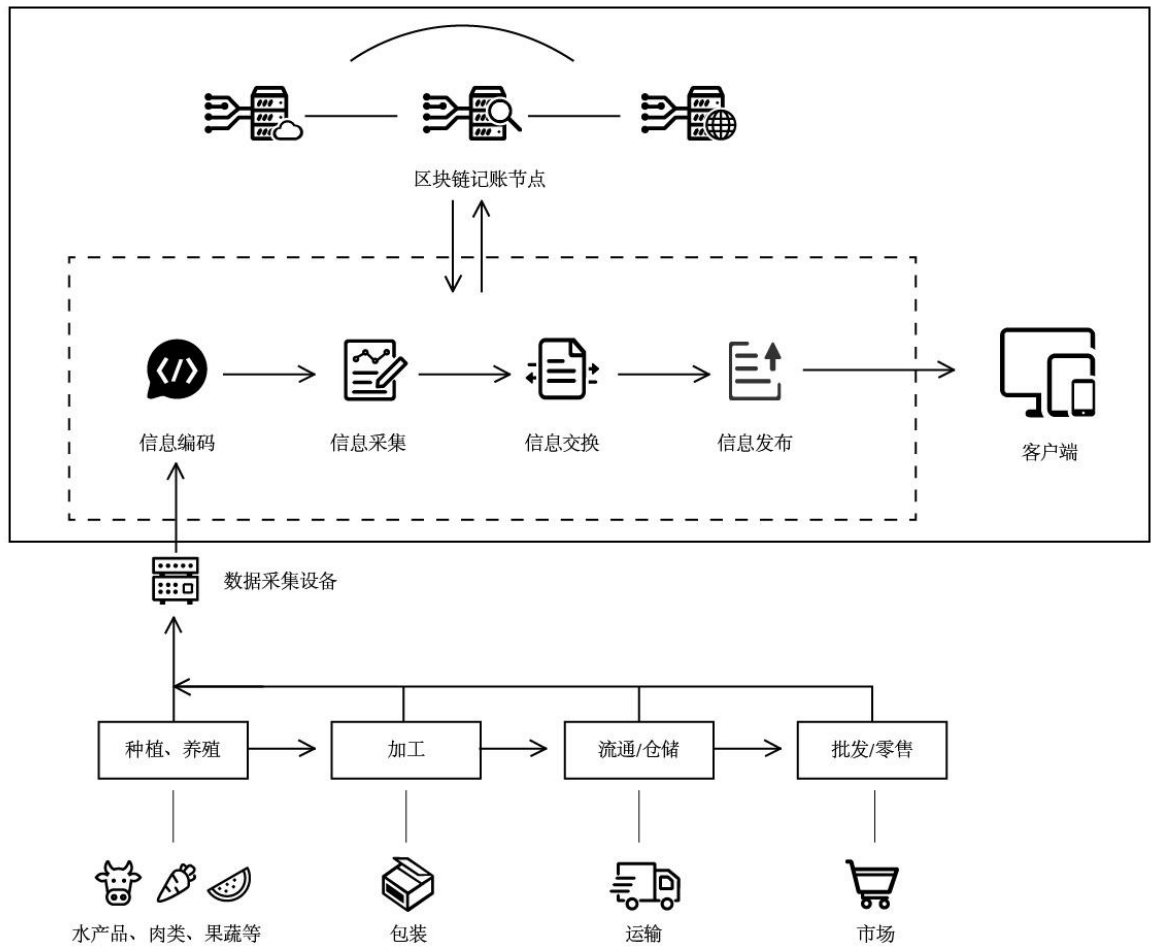


图4.1 基于区块链技术食品追溯系统组成构架图

信息编码：是为了方便信息的存储、检索和使用，在进行信息处理时赋予信息元素以代码的过程。

信息采集：是指未出版的生产在信息资源方面做准备的工作，包括对信息的收集和处理。

信息交换：是指数据在不同的信息实体之间进行交互的过程，其目标是在异构环境中实现数据的共享，从而有效地利用资源，提高整个信息系统的性能，加快信息系统之间的数据流通，实现数据的集成和共享。

信息发布：是系统面向用户终端的主要信息发送方式，是用户获取位置及相关信息的重要途径。

数据采集设备：所有的数据采集是从设备采集的。设备有多种，有些通过传感器来采集，有些设备属于智能设备，本身就是一台小型计算机，能够自己采集，不管是传感器，还是智能设备本身，采集方式一般包含两种，一种是报文方式，所谓报文就是根据你设置的采集频率进行数据传输，一般放到消息

队列中。还有一种采集是以文件的方式采集，在做数据分析的时候，工业设备的数据希望是连续不断的，我们可以理解为毫秒级采集，就是设备不停的发送数据，然后形成一个文件或者多个文件。

区块链记账节点：是区块链分布式系统中的网络节点，是通过网络连接的服务器、计算机等，针对不同性质的区块链，成为节点的方式也会有所不同。

客户端：或称为用户端，是指与服务器相对应，为客户提供本地服务的程序。

5 测试方法

根据被测系统的特点，采用功能分解法、等价类划分法、边界值分析法、因果图法/判定表法、随机测试法、错误推测法、入侵测试、静态测试等黑盒测试技术，要求必须将所有的测试需求细化到最基本的功能点，通过设计覆盖全部系统功能的测试用例的方法，从适合性、完备性、正确性和功能性的依从性等方面对系统全部功能性进行质量测试，并将功能性检测结果与系统功能要求比较，评价该系统功能的符合性。

测试用例设计方法技术选择包括：

1) 在任何情况下都必须使用边界值分析法，经验表明用这种方法设计出的测试用例发现程序错误的能力最强；

2) 用等价类划分方法补充一些测试用例；

3) 用错误推测法再追加一些测试用例；

4) 如果程序的功能说明中含有输入条件的组合情况，应在一开始就选用因果图法；如果程序的某功能适合自动测试，则可采用自动测试方法以及随机测试防范进行测试。

6 测试过程

系统测试通常要经历测试需求分析、测试计划制定，测试用例设计、测试数据准备、测试环境搭建、测试用例执行、测试缺陷跟踪、测试结果分析、测试报告编写等环节。

7 测试规范

基于区块链技术食品追溯系统功能性测试应从系统的完备性、正确性、适合性，以及系统遵循与功能性相关的标准、约定或法规以及类似规定等方面进行测试。

7.1 完备性

功能集对指定的任务和用户目标的覆盖程度。基于区块链技术食品追溯系统功能完备性测试一般需进行：

1) 依据需求文档、设计手册、操作手册等，针对功能编制对应的测试用例，执行所有测试用例，收集和分析测试方法。

2) 在给定的限制范围内，使用相应的环境设施、器材和数据，测试用户文档集中所陈述的所有功能是否全部覆盖，功能实现的充分性、完整性、覆盖率。

3) 测试系统是否符合系统说明所引用的任何需求文档中的全部要求。

4) 将用户文档集和系统说明中的所有功能点与实际测试的应用功能进行对应，形成功能对照表，从而评价一组功能覆盖所有的具体任务或用户目标的覆盖程度。

7.2 正确性

系统提供具有所需精度的正确的结果的程度。基于区块链技术食品追溯系统功能正确性测试一般需进行：

- 1) 依据需求文档、设计手册、操作手册等，针对每个需要满足规定准确度的数据项编制对应的测试用例，执行所有测试用例，收集和分析测试结果。
- 2) 对具有功能正确性要求的功能，依据等价类法和边界值法选定具有覆盖性的测试数据作为输入，设计用例，并计算出这些输入的预期结果。执行用例，记录系统的实际输入结果，比较实际结果与预期结果间的差异。
- 3) 根据系统计算功能的精度（如数据处理精度、时间控制精度、时间测量精度）要求，设计测试用例，验证系统运算功能结果精度及有效位，是否与用户需求或需求规格说明书中对精度和有效位的要求相一致。
- 4) 对系统业务数据进行严格的正确性测试（包括数据是否超出正常的值范围、数据准确性等），确保系统实时数据和历史数据准确无误。
- 5) 通过验证特定功能，对用户文档集中陈述的系统功能性限制条件进行验证，例如字符串长度限制、数字精度、特定格式要求等。

7.3 适合性

功能促使指定的任务和目标实现的程度。基于区块链技术食品追溯系统功能适合性测试一般需进行：

- 1) 依据需求文档、设计手册、操作手册等，针对每个具有适用要求的功能编制对应的测试用例，执行所有测试用例，收集和分析测试结果。
- 2) 分析被测对象功能需求，依据《需求规格说明书》要求验证系统是否实现了全部需求，确保各项功能是可执行的。
- 3) 检测系统是否自相矛盾，是否与用户文档集和系统说明矛盾。
- 4) 测试系统功能和在系统描述中完整描述的系统扩展功能（用户明确的需求）、在系统描述中所引用的系统扩展功能和无保证的补充功能（隐含的需求）。
- 5) 可通过用户运行期间是否出现未满足的功能或不满意的操作情况，识别功能目标实现的程度。
- 6) 功能性测试检查所有的需求点是否实现了预期结果：
- 7) 系统实现的功能是否正确：是否和系统说明书上要求的功能一致；
- 8) 系统是否实现了多余的功能：系统的实现范围是否超出了系统需求规格说明书描述的范围；
- 9) 系统是否存在功能的遗漏；
- 10) 系统是否满足用户的需求和系统设计中隐含的需求。（系统说明书虽未明确说明但是应该达到的功能）；
- 11) 正确的输入和输出（与预期结果、输出格式相一致）；

7.4 依从性

系统遵循与功能性相关的标准、约定或法规以及类似规定的程度。基于区块链技术食品追溯系统依从性测试一般需进行：

- 1) 依据需求文档、设计文档、操作手册等，针对要求依从性的每个功能编制对应的测试用例，执行所有测试用例，收集和分析测试结果。
- 2) 检查系统的功能设计、系统说明是否提及系统功能性相关并必须遵循的法规、标准和约定的要求，验证系统与提及的文件要求的符合程度。
- 3) 检查功能界面标准是否遵循所实施法规、标准和约定的要求。

附 录 A

表A.1 缺陷严重级别说明表

严重级别	子项	概述	具体描述
1级：致命问题	A-1	操作系统崩溃	运行系统后会导致操作系统崩溃 (内存漏留严重或 CPU 占用 100%)
	A-2	导致系统崩溃	因操作某项功能而导致系统自动崩溃或死机
	A-3	导致整个模块或系统不能使用	因操作某个功能，导致模块或系统不能使用
	A-4	信息丢失	数据库数据会丢失 打印出来的报告与其实内容不相符 出现串报告或串影像问题
	A-5	业务流错误	业务流程没达到设计要求 因业务流程中的某个功能没有实现而导致整个业务流程不能完整的实现
	A-6	核心功能不能使用	客户端核心功能无法使用或报错(例如：登记、采图、写报告、打印等) 服务端服务无法加载或启动，导致客户端无法使用
2级：严重问题	B-1	重要数据计算错误	重要数据统计信息存在较大的差异 重要数据计算方法有错
	B-2	数据库发生错误	执行某一操作时会出现数据库死锁现象 数据库通讯错误
	B-3	系统不稳定	系统在操作主要功能中会出现偶发的报错 系统在使用过程中会出现闪退 查询、打开速度很慢，超过正常范围的 2 倍 操作某个功能有时无反应 系统在运行一段时间后会明显变慢，影响业务操作
	B-4	安全性问题	系统没有建立用户帐号，没有设置密码访问 数据库敏感内容没有加密(例如：密码等) 同一份报告可同时多人编辑 客户端没有授权也可以正常登录(加密狗权限)
3级：一般问题	C-1	一般功能未实现	一般的功能不能使用 一般的功能实现达不到用户需求
	C-2	无信息合法性检查	没有对输入的数据类型进行检验(如日期型文本框中输入字符型数据时没有弹出提示信息) 输入框不允许为空，而用户输入为空时没有相应的提示信息 输入非法字符、输入的字符长度超出允许的长度范围时出错 输入超大、超小值溢出错误(数值型、日期型字段)
	C-3	兼容性问题	业务系统对操作系统的兼容性不好 对于浏览器的兼容性不好

			对于主流的数据库兼容性不好
	C-4	系统使用不便	输入或选择无法正常得到焦点 进行某项操作后，显示出的光标所在焦点与实际所在的焦点不一致 没有使用数据调用而导致用户重复输入量过多 进行某操作后返回，无法回到原来所在的位置 新增记录没有排在首行 不符合用户的操作习惯（如 Windows 操作习惯，没使用常用的默认键、快捷键、TAB 顺序与使用顺序不一致等）
	C-5	数据不能立即更新	界面中的统计数据没有及时更新 用户添加/修改/删除的数据没及时更新 按钮或选项状态（有效/无效）没有及时变更 界面数据刷新不正确
	C-6	删除操作没给出提示	对于关键性数据删除时没有给出提示 重要信息删除后不能恢复
	D-1	界面显示错误	排版不规则 文字、图片不能完全显示或错误 打印排版、格式错误（格式据客户需求，一般打印幅面以 A4 为准） 不同分辨率下界面显示不正常
	D-2	信息提示不清	信息提示不易理解、有歧义或不统一 提供给用户过多无用或过少的信息 当鼠标移到图片或按钮上时，无浮动的提示语 提示信息先后无序（针对嵌套提示框）
4 级：提示及建议	D-3	界面不规范	界面风格、操作方式不统一（控件、文字、颜色等） 标题不规范或各处信息描述不一致
	D-4	界面文字错误	文字拼写错误 语法错误 标点符号错误或全、半角混杂等
	D-5	界面操作性建议	对界面的优化建议 对操作方便性的建议

表 A.2 测试结论与处理表

序号	结论	结论满足条件	处理
1	通过	a.严重性等级为 1 的错误不存在； b.严重性等级为 2 的错误数量：每百万元开发费用小于等于 2 个（向上舍入）； c.严重性等级为 3 的错误数量：每百万元开发费用小于等于 3 个（向上舍入）。	测试结论为通过，但仍存在不通过项的，要求项目相关方对不通过项进行整改，然后测试机构进行回归测试。
2	不通过	不满足上述通过条件者	