

2014

Simple Function Point Functional Size Measurement Method

简单功能点
功能规模度量方法
参考手册

SiFP-01.00-RM-CN-01.01

目录

0	简介.....	6
0.1	SiFP 方法相关信息	6
0.1.1	方法目标	6
0.1.2	方法特性	6
0.2	关于 SiFP 方法参考手册的相关信息	6
0.2.1	手册目标	6
0.2.2	手册特点	6
0.2.3	手册内容的组织	6
0.3	版本管理规则	7
1	方法描述	8
1.1	整体概念	8
1.2	适用领域	8
1.3	主要和辅助参考文献	9
1.4	度量所基于的软件模型	9
1.4.1	（客户定制的）软件开发	9
1.4.2	（客户定制的）软件维护	10
1.4.3	软件通用模型	11
1.4.4	可度量的软件应用	11
1.4.5	层	11
1.4.6	层次化参考模型	12
1.4.7	层与资产度量	14
1.4.8	层与合同度量	14
1.4.9	结论	14
1.5	BFC 类型	15
1.5.1	UGEP: 未分类通用基本过程	15
1.5.2	UGDG: 未分类通用数据组	15
1.6	SiFP 度量过程	15
1.6.1	收集可行的文档	16
1.6.2	识别涉及度量的 MSA 的边界	16
1.6.3	度量目标和环境的确定	16
1.6.4	定位 SiFP 的 BFC	17
1.6.5	列举 UGEP 类型的元素	17

1.6.6	列举 UGDG 的元素	17
1.6.7	计算功能点大小.....	17
1.6.8	文档和度量结果呈现	17
1.7	计算功能点的大小	18
1.7.1	新开发活动	18
1.7.2	新开发后的 MSA 资产度量.....	18
1.7.3	功能增强维护活动的度量.....	18
1.7.4	FEM 后的 MSA 资产度量	18
1.8	功能点度量的归档	19
1.8.1	公共部分	19
1.8.2	对于每个 MSA	19
1.9	和其它 FSM 的转换	21
1.9.1	方法学的相应关系	21
1.9.2	实验上的相应关系	21
2	术语.....	23
2.1	术语	23
2.1.1	度量范围(SCOPE OF MEASUREMENT)	23
2.1.2	可测的软件应用 (MEASURABLE SOFTWARE APPLICATION, MSA)	23
2.1.3	基本功能组件 (BASE FUNCTIONAL COMPONENT, BFC)	23
2.1.4	层(LAYER)	23
2.1.5	增强功能的维护(FUNCTIONAL ENHANCEMENT MAINTENANCE)	23
2.1.6	度量方法(MEASUREMENT METHOD)	23
2.1.7	值(VALUE)	23
2.1.8	度量(MEASUREMENT)	23
2.1.9	用户功能需求 (FUNCTIONAL USER REQUIREMENTS, FUR)	23
2.1.10	存储目的(STORAGE PURPOSE)	24
2.1.11	计算的意图(COMPUTATIONAL PURPOSE).....	24
2.1.12	估计(ESTIMATE)	24
2.1.13	开发(DEVELOPMENT).....	24
2.1.14	度量单位(UNIT OF MEASUREMENT)	24
2.1.15	用户 (USER)	24
3	署名-禁止改变 4.0 国际公共许可	25

使用权利

本作品由简单功能点协会编辑委员会出品- www.sifpa.org-该委员会对此持有一切权力。

本作品受《Creative Commons 知识共享署名-禁止改变 4.0 国际公共许可》控制。

在遵守下述条件的前提下，您被授权对本作品进行改编、分发、向公众传播、演示及运用。



归属。您必须按照原作者或者授权作品发布人的规定进行著作的署名工作。发布人可能按照某种并不意味着赞同用户的方式或者按照用户使用作品的方式进行授权作品的发布。



禁止衍生作品。您不能改变或改编本作品，或使用它来创建另一个。

- 您必须依照许可条款使用或分发本作品，许可条款已经被清晰的表述出来。
- 在任何情况下，您可以和本作品的权力持有人协商使用此作品，而不受许可条款的限制。
- 本协议不损害作者的道德权利。

版本

SiFP-01.00-RM-CN-01.01, 2014 年 3 月

0 简介

0.1 SiFP 方法相关信息

0.1.1 方法目标

简单功能点（Simple Function Point, SiFP）是个用来度量软件功能规模的度量方法（Functional Size Measurement Method, FSMM）。该方法通过对用户功能需求运用定义、分类和衡量等手段赋予一个数值给被测量的软件应用。不过这个方法没有考虑软件的非功能性需求，特别是质量需求和技术需求。

0.1.2 方法特性

对软件应用功能度量感兴趣的组织需要一个快速的、敏捷的、轻量级的、易用的、对生产过程仅产生轻微影响的度量方法。另外还要求在度量方法的使用方面不需要特别的专业技巧，度量方法易学、能提供可靠的结果、不依赖于度量执行人的观念、不依赖于软件开发所使用的技术、不依赖于技术设计原理。方法能充分地和工作量、成本、项目持续时间和项目的人员配置相关。简单功能点（SiFP）可以帮助实现上述目标。

0.2 关于 SiFP 方法参考手册的相关信息

0.2.1 手册目标

本手册是根据 ISO/IEC 14143-1:2007 国际标准来确立的，致力于描述简单功能点方法。

编写本参考手册的主要目标是：

- 提供一个清晰的、详细的简单功能点方法的描述；
- 促进不同的使用者在使用 SiFP 方法的时候对其的理解和应用是一致的、协调的。

0.2.2 手册特点

本手册的结构和内容基于如下的标准：

- *依照 ISO/IEC 14143*：和国际标准 ISO/IEC 14143-1:2007 的条款“信息技术 - 软件度量 - 功能规模度量第一部分：概念的定义”具有一致性；
- *自我一致性*：方法的描述是彻底的、一致性。这意味着不需要参考其它文献就能理解本方法涉及的术语、定义、概念和度量过程；
- *简单性*：本手册非常注重简洁性和灵活性。采取直接叙述的方式，所以文档具有更高的易读性。

0.2.3 手册内容的组织

本手册分为三个部分：

- 第 0 部分- 简介
- 第 1 部分- 方法描述
- 第 2 部分- 术语列表和许可证。

第 0 部分 - 简介

本部分包含 SiFP 方法和本参考手册的一般信息。

第 1 部分 - 方法描述

本部分包含了 SiFP 方法的描述、理论基础、应用范围、被度量软件的模型、基本功能组件（Base Functional

Component, BFC) 类型的描述、度量工作的操作过程、分配方程和基本值总计、通用的度量过程、度量的标准文件和不同方法之间的转换等。

第2部分 - 术语列表和许可协议

本部分包含软件度量活动的相关术语和 SiFP 方法的许可协议。

鉴于参考手册更新频繁，例子和案例研究单独出版发行。对于不同软件背景下的特定的解释大纲将会和 SiFP 方法的参考手册一起发布。

0.3 版本管理规则

SiFP 方法与参考手册分别具有独立的版本号。同一版本的方法可能需要制作不同版本的参考手册，仅仅是因为手册编辑的原因（语法错误的修正、风格的变化、可用性的提高、内容的重新组织等）或表现方式的改进（增加实例、描述方法的变化、增加图等），但不改变方法本身的规则、程序和和应用结果。例如 SiFP 方法的 1.02 版可以在版本号为 01.00、01.01、01.02、01.03、02.01 的参考手册中描述。因此描述了一个特定版本方法的文件标识符的格式如下：SiFP-XX.XX-RM-YY.YY.，例如，代码 SiFP-01.01-RM-02.01 指 2.01 版的参考手册描述 01.01 版的 SiFP 方法。编码 YY.YY 或 XX.XX 中的“.”之前的部分表示一个版本的显著变化，“.”之后的部分表示细微的修订。每当方法的版本升级，描述它的手册版本号将被重置，将再次从 01.00 开始。

1 方法描述

1.1 整体概念

根据 ISO/IEC14143-1:2007 国际标准，与软件应用相关的用户需求可以分为三大类：功能需求、技术需求和质量需求。后两类通常被称为非功能性需求（Non-Functional Requirement）。简单功能点度量属于软件功能规模度量（Functional Size Measurement, FSM）。软件功能度量是和这三大类中的第一个类专门相关联的。

简单功能点度量的目的是提供一个客观的、关于功能大小的度量，而这里的功能是指软件应用提供给用户的功能（人或者其它软件系统）。度量方式是根据可行的数据和对数据的操作来度量软件应用能干什么。

软件功能度量方法中的基本组件被称为基本功能组件（Base Functional Component, BFC）。国际标准 ISO/IEC14143-1: 2007 把 BFC 定义为“用户功能需求的基本单元”。在此背景下术语“基本”和“原子”是同义的。“原子”在哲学语境下意味着不能进一步地被分解，但实际上，如材料中“原子”，可以被进一步分解为“子原子”。一个 BFC 可以继续被分解为一些“子组件”，而这些子组件仅仅是用来定义内部的复杂度。在简单功能点方法中，这些“子组件”（例如组成数据逻辑存储的数据元素）不被定义，也不在度量中使用。基于度量功能，BFC 是具有数值属性的基本实体。

通过对不同类型功能需求进行分析，功能需求大致可以分为三类：表示数据流动或移动的功能需求、表现数据处理规则的功能需求，及和永久性数据存储相关的功能需求。前两类一般都是内部关联的，它们具有“移动数据而不改变数据”的特征，反之的情况绝对不会发生。例如：某些处理，它们仅仅产生数据而没有任何形式的数据移动（输入/输出或来自于存储的输入/输出）。SiFP 方法识别并给出关于第一和第三类用户要求的值：移动数据的逻辑传输（逻辑流）和逻辑存储（持续保存数据时长为一个不确定的周期，但这个周期高于生成和使用指定数的传输所持续的时间）。逻辑处理类（算法-处理-变换等）并没有被明确度量，而被视为两个候选 BFC 的特性评估。

SiFP 方法假定软件对象¹的功能值仅仅和逻辑传输文件类型及需要的逻辑存储类型的数量成比例关系，而不是和它们的内部结构成比例关系（例如取决于处理的首要目的）。在本质上，可计算的 BFC 可能大于或小于功能值（依赖于一些属性）的原理被认定为有效的（例如所使用的算法的复杂性），但不认为它可以显著地依赖于被处理的基本数据类型的数量或 SiFP 方法未明确识别和度量的内聚。

1.2 适用领域

SiFP 方法适用于 ISO/IEC TR 14143-5:2004 技术报告定义的广泛的应用领域。特别是它适用于表 A. 3 所描述的这些情况。为了方便检索，我们将这些信息作为实例列举出来。

¹ 在本文件中，软件“对象”这一术语用来表示计算机程序，并且其带有一个描述它的文档，不是指“面向对象编程”中的那个“对象”术语。

表 A.3 功能域

功能域	控制和通讯	数据	处理和算法
纯数据处理系统	可忽略	支配地位	可忽略
信息系统	可忽略	支配地位	参与
数据处理系统	可忽略	参与	参与
控制信息系统	参与	支配地位	可忽略
控制数据系统	参与	参与	可忽略
复杂的控制信息系统	参与	支配地位	参与
非分类的复杂系统	参与	参与	参与
简单控制系统	支配地位	可忽略	可忽略
控制系统	参与	可忽略	参与
复杂控制系统	支配地位	可忽略	参与
数据驱动的控制系统	支配地位	参与	可忽略
复杂数据驱动的控制系统	支配地位	参与	参与
纯计算系统	可忽略	可忽略	支配地位
控制计算系统	参与	可忽略	支配地位
科学信息系统	可忽略	参与	支配地位
科学控制数据处理系统	参与	参与	支配地位

注释：本表提供功能域的一些例子，并非是一个包罗所有可能的清单。

1.3 主要和辅助参考文献

在编写本参考手册的过程中，我们参考了下列文献：

- ISO/IEC 14143-1:2007 “信息技术-软件度量-功能规模度量第 1 部分：概念界定”。
- ISO/IEC TR 14143-5:2004 “信息技术-软件度量-功能规模度量第 5 部分：使用功能规模度量功能域的确定”。
- DPO SRL, “研究和开发报告：简单功能点--一个和 IFPUG FP[®]”完全兼容的新的功能规模度量方法”，2011。
- 国际软件基准组织，世界范围内的软件开发：基准，第 11 版，2009。

1.4 度量所基于的软件模型

为了充分描述功能的度量，我们必须首先识别度量的对象。通常来说软件对象是指规划、设计、实现、测试和维护等各阶段所产生的结果。在上述的每一阶段，软件对象处于一个渐进完善的进程。通常在进程开始时期，软件对象可能是一个非常简单而粗糙的需求描述，也可能是一个可行性研究结果，接着这个进程经历功能和技术设计阶段，然后到达实现、测试、软件调试等阶段，最后是维护阶段的开始。主要活动因此可归类为新开发和维护。

1.4.1 （客户定制的）软件开发

在此术语“软件开发”意指：

- 一个全新的应用系统的开发，或某一系统的某些独立部分（在这种情况下开发过程分成很多部分），这些部分主要指在功能概念上的、还没有计算解决的部分。
- 应用系统的全面改造。经过评估后，旧的系统功能不能满足功能需要，但它不便于在现有软件的基础上进行功能增强维护。

1.4.2 （客户定制的）软件维护

这里的术语“软件维护”意指：需要保留用户所期望的功能、性能和质量之间的相对性的一系列活动。在一般意义上，对于一些现有的信息系统和各种元素，逻辑和物理组件---程序、数据库和文件---使信息系统具有可用性。

软件维护可以分为四大类：

- 功能性增强维护（Functional Enhancement Maintenance, FEM）
 - 非功能性增强维护（Non-Functional Enhancement Maintenance, NFEM）
 - 纠正性维护 (Corrective Maintenance)
 - 适应性维护 (Adaptive Maintenance)
- **功能增强维护**被定义为一系列的、旨在创造新的功能或修改或删除一个与预先存在的软件应用相关的现有功能。
 - **非功能增强维护**被定义为旨在保持或提高现有程序和步骤的效率的一系列活动，目的是为了改变使用的操作条件和工作量，或者说是为了提高非功能性（可用性、可维护性等…）。
 - **纠正性维护**被定义为一系列活动，旨在消除计算机程序和软件程序失效而造成的影响。
 - **适应性维护**被定义为一组旨在保证计算机程序和软件程序与集成信息系统技术环境的不断进化保持持续的兼容的活动。

简单功能点直接适用于新软件开发、直接适用于通过功能增强维护所改变的软件或直接适用于软件资产²。对于其它类型的、不涉及功能需求改变的维护，是不可能去“计算”一个被维护所影响的产品功能测量。但在许多情况下，软件资产的功能度量可以帮助实现软件过程的管理。

简单功能点是一个产品的度量方法，而不是一个过程的度量方法，因此：

- “开发项目的度量”意思是指“开发项目所提供的软件特性的度量”。
- “功能增强性维护项目的度量”指的是“功能增强性维护（Functional Enhancement Maintenance, FEM）项目所提供的软件特性的度量”。
- “应用的度量”是指“在最初的开发和后续的 FEM 活动之后的可用的软件的软件特性的度量”活动。这是一个“资产”类型的值。

以下各节介绍一些应用 SiFP 方法所需的重要概念。1.4.3 节介绍了任何功能规模度量方法（FSMM）都要求的、从数据的存储和处理的视角审视的、通用的“透明的盒子”软件模型；相反，1.4.4 节提出可度量的软件应用的概念（MSA），它是每个功能度量作业的实际度量对象；在 1.4.5 节介绍“层”概念；而 1.4.6、1.4.7 和 1.4.8 部分帮助读者了解这个概念是如何影响功能规模度量方法；最后一部分-1.4.9-是对以上各个部分进行总结。

² “软件资产”指为某组织开发的、可用在企业或公共机构的信息系统中的软件应用集合。

1.4.3 软件通用模型

图 1 通过突出与功能需求的数据“移动”、数据“处理”和数据“存储”等相关的组件描述了一个在前面章节曾经描述的一个简单表述。

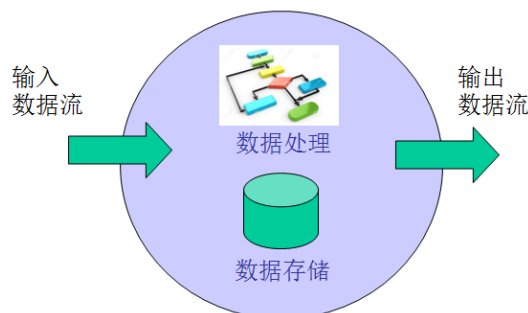


图 1

图 1 中的圆代表一个软件应用。一个软件应用是用一个概念的分界线来刻画的，我们可以把分界线定义为应用的“边界”。“边界”把应用的内部和外部分开。有很多种方法把基本的软件“对象”组合成一个软件应用。一些方法来源于技术驱动，例如，可以把那些共享在某一技术平台的、使用同一编程语言或提供同一服务类型的组件组合在一起。一个度量的功能方法应该坚持“非技术”标准、和“逻辑”相关或由软件应用提供的服务的用户视点。为此简单功能点引入了一个新概念--可度量的软件应用（Measurable Software Application, MSA）。这个概念对于区分软件组件的聚合是必要的，在这里聚合具有从功能视点进行度量的特性。主导软件度量的核心任务是：维持或许已经存在的、MSAs 目录和各种操作和技术目录之间的映射。

1.4.4 可度量的软件应用

在通常的 IT 语境下，软件应用的概念可以表述为：不需要从用户角度来分组的文件、模型和过程的集合。因此必须引入“可度量的软件应用”（Measurable Software Application, MSA）这一概念。

MSA 被定义为“基于业务的逻辑特性的、从软件应用的用户、用户目标和信息及操作需求等角度来识别的聚合”。用户是指 ISO 14143 标准定义的“在任何时候和软件系统进行通讯或互动的任何人或/对象”

对于任何度量，定义 MSA 是一个基本的、必须的步骤，其目的是为了识别可识别的 BFC。对于某个应用的 BFC，尽管它们在软件系统应用的功能菜单结构中被多次计数，但仅只能被度量一次。相同的 BFC 可能会在多个 MSA 中出现，但必须根据包含它们的应用为单位进行度量。

定义 MSA 目录是应用软件拥有人的责任。MSA 目录记录资产应用之间的边界，而边界构成对这个资产进行度量的基础。因为各种各样的 MSAs 元素之间的重复，MSA 之间边界的重新定义通常会改变提供给用户的、同一个特性的、整个资产的功能度量值。因此在非例外的情况下，不可能比较边界变化前后资产的计算值。

作为通用规则，MSAs 之间的边界必须保持稳定以确保提供连续的、一致性的资产度量。

1.4.5 层

目前软件架构的特点是数据分布和处理组件位于分立的、协同的技术平台上。通常一个处理在任何给定的时间、在最合适的结构元素上被动态的执行。这样的组织结构使得它可以通过标准化和专门化那些有助于实现应用程序目标的对象及其接口来复用通用组件（通常称为服务）。描述这些结构的模型使用层的概念。基于一致性的标准和使用方法，层是聚合这些组件的一种方法。在表现数据和功能方面进行某层次的抽象实现了层的特性化。这些功能和特别用户的透视图相连接，透视图又是和特别的层相关联的。例如，应用层的顶层是被所谓的业务或终端用户关联到需求和使用行为。一个 DBMS（数



图 2·技术层

据库)层是和处理及数据存储需求相关联,而不涉及对最终用户的语义内容。换句话说,层更多的是从结构而不是商业角度视点来考虑信息。

最常使用的用来聚合服务层组件的层是:

表示层: 它包含用户界面,例如互联网浏览器。它调用业务层的服务。

业务层: 它包含执行所需的处理功能服务。它们被表示层的一个或多个服务调用,或被统称的服务调用。

数据访问层: 它包含能管理数据库的服务,它们可以被业务层的服务调用。

然而这个模型是立足于技术视觉,指向设计和软件代码的“智能”实现,而不是指向商业用户。因此一个相似的方法,即关注驻留在一个数据处理网络特别物理节点上的客户/服务器分布和关系方面的方法,不便于确定从应用的角度来观察的、国际标准所要求的、需要功能度量的软件对象。一个基本的“用户功能处理”,通常开始于激活(是由业务参与人(actor)),然后启动用户界面管理员(Interface manager)提供的功能以搜索或写入数据,在应用规则的基础上,紧接着借助分析需求的处理和公式,“用户处理功能”继续运行。这些过程性步骤需要对用户的请求给予响应,再次使用的界面管理员功能,通过返回给请求人或另一个参与人信息的形式结束请求。这一系列步骤,多次穿越先前确定的表示层、业务层和数据层,从最终用户的角度来考虑是有意义的、是不可分割的。这意味着遵守这些准则的软件分解不允许从功能的角度来度量所识别的软件对象。然而,这将有使用指定的准则对处于中间层的软件组件进行功能度量。

1.4.6 层次化参考模型

一个把应用映射到作为功能度量基础的通用模型的更有用方法如图 3 所示。

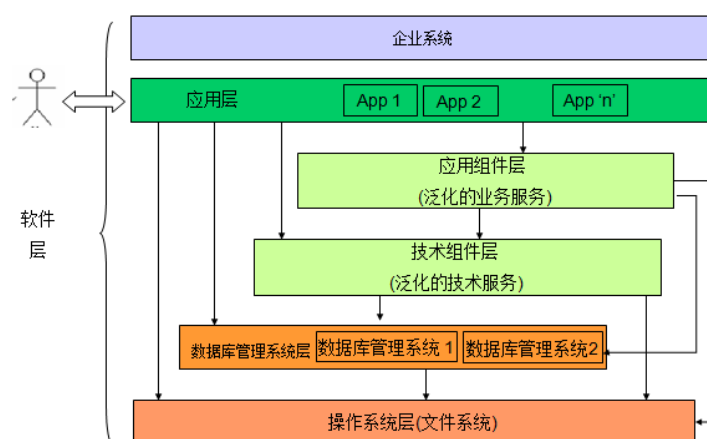


图 1-从功能测量的视角的软件架构

图 3 中显示的企业系统,它可以被认为是个接口。接口可以触发一组应用。应用通过一系列的通道呈现给用户。这些应用依次地基于一系列的底层软件层,底层软件层的每一个层可以间接或直接地为上层提供服务。

箭头表明在下面层之上的那些组件的调用方向。在“经典的”应用层和“环境”软件之间加入两个中间层,它们分别是:泛化的业务服务层和泛化的技术服务层。前者是在应用层被用户承认的、但不能被看作是上层部分的业务功能层。例如,独立的 MSAs,它们更象是需要被组合或融合的、为了回应用户需求的(例如一个用来确认一个税务代码组件,被包含在各种原属的过程,在应用层)、“可认可的”软件片段;后者是支持应用管理的泛化的技术功能(比如打印驱动器或能物理安全管理的通用形式管理器,输出/输出控制系统,网络服务,接入管理和支持服务,客户机/服务器服务)。

总之,在这种模型中中间件层包含一组用户/设计者定义的功能,这些功能支持模块化的特别需求,独立于硬件或操作系统或 DBMS 环境。即使泛化的中间件的能力在定义技术架构各层的初始阶段没有考虑,它们也可以被多个应用使用。

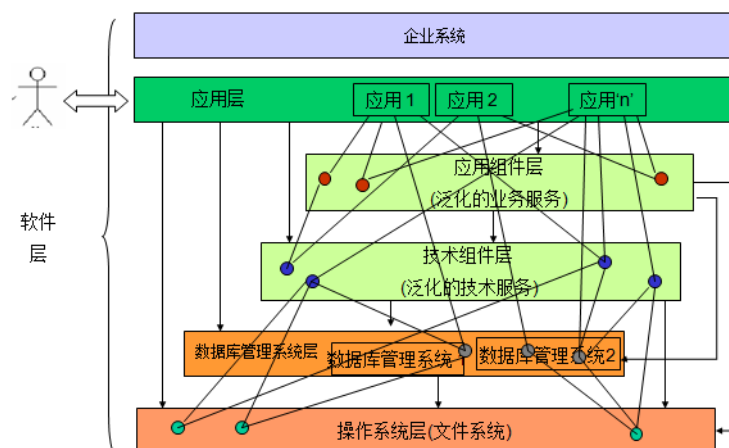


图 2 - 组件之间的连接

SiFP 分析所依赖的模型涉及到一个复杂的软件系统操作所需要的所有特性的分配，上层中的的每一层都仅仅包含对于这层的用户视觉来说“完整的”、“有意义的”特性。

例如，在业务层，用户不会察觉到中间件提供的特性的存在，但却享用在系统中它们所带来的好处。反之，一个可以接入系统的、获得授权用户的登陆处理，从业务用户的角度，可以认为是一个 BFC，他们可能有很多其它的、由中间件执行、对于一个完整的授权服务所需要的基本功能和/或中间传输。

功能需求可以在系统的规格说明书中，在不均衡的集成层和抽象层中描述。功能需求的映射必须把用户功能需求定位于不同的软件层，这些软件层定义相互独立的度量组件。

1.4.7 层与资产度量

属于某一层度量的软件“资产”度量仅仅被表示为一个在该层被感知和度量的组件的功能，而不是通过调用它的高一层或调用它的低一层。换句话说，一个应用软件的功能点“资产”度量（例如，有效的服务层的计算）结果必须不是不同层的度量的总和。

1.4.8 层与合同度量

运用范围的概念，除了资产评估，为了合同或管理的目的，在不同层上的度量可以互相做数学“加”运算。

例如，在技术推广服务层的度量可以考虑采取中间件组件的开发，供应商需要从头开始建立处理特定技术或非功能性用户需求，生产系统对市场或那些客户必须使用非标准的方式对待。这是一个特定的地理参考的用户界面情况，或者为一个技术建立的目的驱动器。

1.4.9 结论

任何可度量的软件应用（MSA）可能属于一个且仅属于该层，但它可以使用部署在多层上的服务，每个层包含通用的软件组件（技术或业务）旨在提供一个具体的、可重用的、关于特定的应用层的非功能性或功能性需求的处理。例如，表示管理组件用来把 GUI 从对物理设备或实施定位的要求（GIS 功能）的依赖中解放出来。在每个项目管理中，为了确定承包费，识别广义元件属于在业务层下的层，在提高数量和复用属性是关键的。所有这一切不属于 SiFP 的度量方法的范围，而是个度量是用来管理和驱动生产过程的方法。

1.5 BFC 类型

SiFP 方法仅仅用两种类型的 BFCs。

- UGEP: 未分类的通用基本处理 (Unspecified Generic Elementary Process)
- UGDG: 未分类的通用数据组 (Unspecified Generic Data Group)

对于 UGEP “未分类” (Unspecified) 强调不需要区分一个处理的主要目的是输入、输出或者是处理数据。同理，对于 UGDG，“未分类” (Unspecified) 意味着没必要去区分根据 MSAs 的边界来划分的内部和外部逻辑存储。对于任意 BFC “通用” (Generic) 指没有必要为了确定 BFC 的复杂度而去定义“子组件”。在同类 BFC 中，所有 BFC 的权重是一样的。本测量方法将来可能会根据与 BFC 处理组件相关的元素为每个未分类的 BFC 定义不同的功能权重，但目前还没有这方面的考量。

1.5.1 UGEP: 未分类通用基本过程

未分类通用基本过程被定义为：

“一个原子级用户功能需求集合考虑处理目的。它不但参考一个从用户的角度来说具有意义的且单一的信息或操作目标，而且还包括为了实现这些目标所需要的自动的、垄断的、可选的活动。在一个 UGEP 结束后，它所属的 MSA 必须处于逻辑上的一致状态。”

1.5.2 UGDG: 未分类通用数据组

未分类通用数据组被定义为：

“一组原子用户需求具有很强的目的。它指的是一个单一的用户感兴趣的信息逻辑数据组集，信息必须保持持久性。”

当定义 UGDG 的时候，必须明确在用户需求中可能有种不同的逻辑数据集。我们可以称之为：

- 基本数据组
- 辅助或非功能性的数据组

前者在用户应用相关需求、用户处理和用户感兴趣的视图中，使信息具有相关的“价值”。前者使信息具有和用户应用相关需求、用户处理和用户感兴趣的视图等相关的“价值”。基本的数据集是用来满足用户功能需求。例如文员、销售、供应合同、汽车、高炉、导弹、电话等可以被确定为基本数据集。

后者是一组数据，旨在实现非功能性需求，如可用性（下拉列表中的数据，数据的数值范围的界限，样式表等）或性能（数据访问索引）或可维护性（参数配置）等等。

只有第一类（基本数据组）满足用户的功能要求，因此可以被视为一个 UGDG。

1.6 SiFP 度量过程

SiFP 度量过程如图 5 所示，我们在随后将进行详细的描述。

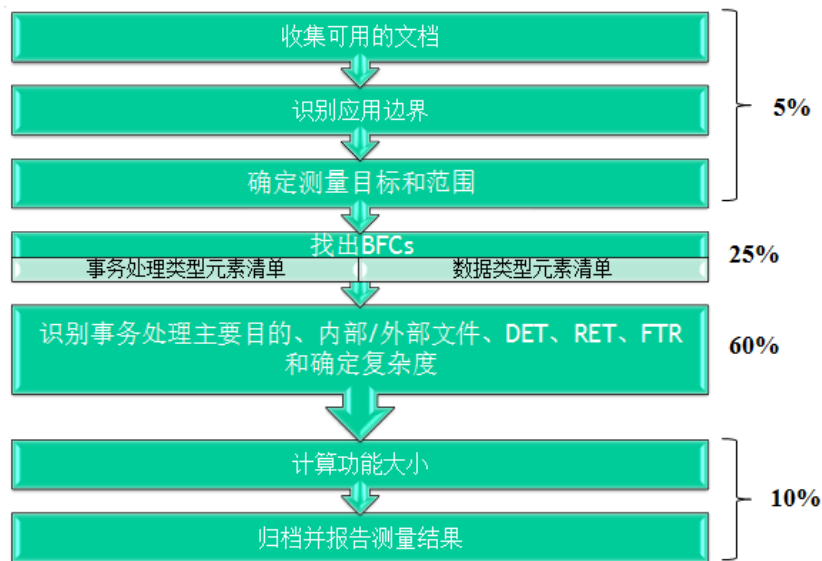


图 3-测量过程

1.6.1 收集可行的文档

收集可行的文档，涉及收集一个可靠的功能度量所需要的所有信息。SiFP 方法不依赖于任何技术、分析、设计、用户需求的表现方法。在实施度量之前，度量人员必须确定一个搜索过程旨在准备所有的设计或操作文件，确定本测量方法后续步骤所需要使用的人员。就 SiFP 度量方法来说，它是一个表现用户需求的独立的方法。若具有度量所需要的“正确的”文件和人，可以促进或阻碍度量的生产力和质量度量，这个说法仍然是正确。毕竟，度量所需要的信息是很少的，度量所需要的信息是和功能需求的完整性和粒度是有关的。功能需求的完整性和粒度必须达到一定的精度。这个精度，必须能保证毫无疑问的识别该方法规定的各个 BFC，并保证它们逻辑唯一性。同样的，这些信息应该足够建立 MSA 的界限。

1.6.2 识别涉及度量的 MSA 的边界

如前所述，MSA 及它的边界的识别是由逻辑原理而不是技术驱动的，并且专注于用户的立场（在任何的抽象级别或层）。焦点是用户可以理解的和描述的对象。

这些一般原则可以和下列操作建议相结合。

为了定义一个 MSAs 的边界，基于信息的组织的、功能的、语义的相似性的存在，组合通过这些功能被显示和处理功能和数据

MSAs 边界的识别应遵守众所周知的结构化软件设计原则：低耦合和高内聚。换句话说，MSAs 之间功能和操作的相互依存度应该是最小的，而 MSA 内部的任何部分在操作上和语义上都应该不是完全自主的、独立的；“容器”式的 MSAs 应保持在最低限度。在这些容器中，不同的功能放在一起，仅仅是因为它们不能存放在其它地方，或者是由于技术实现方式的原因，或因其用户视点逻辑之外的其它因素。

1.6.3 度量目标和环境的确定

一个特定的度量作业用通过“范围”来标识的。“范围”可能与一个或一个以上的 MSAs 相关。度量范围的选择不重新定义 MSAs 之间的边界。

例如，某个项目可能涉及一个新的 MSA 和必须和它对接的预先存在的 MSAs 的功能扩展的维护。度量的目的包括新开发软件，和已经更改的预先存在的软件。必须分别对每个 MSA 进行度量，然后求和得到整个软件用的 SiFP 值。

度量范围是和度量目标密切相关的。从某种意义上说范围是由目标决定的。一般来说，度量的目标是个以管理

行为为目的的认知目标，它不影响度量的规则，但影响度量如何被分解、被联合和相互连接。例如，如果一个知识目标是比较目录里各个应用批处理的联机交互特征等级水平，那么目标将排除由数据部分得来的度量结果，并把联机的 BFC 度量从成批的 BFC 度量中分立出来。

1.6.4 定位 SiFP 的 BFC

定位 BFC 这一步没有强制性的先后顺序。它可能从存储状态的 BFC 开始，然后是处理过程 BFC，或者相反，甚至这两种方法的混合。一个值得注意的问题是可识别的候选 BFC 的识别，无论它们在度量基本文件中出现多少次，它们必须只被度量一次。

1.6.5 列举 UGEP 类型的元素

使用所收集的资料，识别所有 UGEP 并制定相关清单。

1.6.5.1 唯一性规则

- 在 MSAs 规整后的 BFC 清单中，每个 UGEP 必须出现一次且仅仅出现一次。在一个 MSA 中，若两个 UGEP 用同一种方式处理相同的数据，可以互换使用，那么它们是完全相同的。功能设计通常标识同一候选 UGEP。
- 对于同一个数据具有相同计算行为，只是在所用的技术上，或者所用的平台（手机、网络、卫星、智能终端、音频等），或表现形式不同（纸、电子等）上有所不同的所有 UGEP 其实都是同一个 UGEP，都应看作是同一个 UGEP 且仅仅被罗列一次。
- UGEP 必须出现在每一个使用它的 MSA 中。

1.6.6 列举 UGDG 的元素

使用所收集的资料，确定所有 UGDG，列出它们的清单。被 MSA 的 UGEP 使用的数据逻辑组（不论通过任何形式），都应该被视为 UGDG。仅仅被 UGEP 读或读/写的 UGDG 之间是没有区别的。

1.6.6.1 唯一性规则

在 MSAs 清单中，每个 UGDG 必须出现且仅仅出现一次。在同一个 MSA 中，当两个 UGDGs 指向同一个用户感兴趣的对象时，它们是完全相同的。

1.6.7 计算功能点大小

一旦完成 UGEP 和 UGDG 清单，具体的值被分配给各自 BFCs，且被加在一起，如下面公式所示。分配给每个 BFC 的值是：

$$\text{UGDG} = 7.0 \text{ SiFP}$$

$$\text{UGEP} = 4.6 \text{ SiFP}$$

1.6.8 文档和度量结果呈现

度量必须和所有的假设、所采用的度量决策、所使用标准、所采取的指导方针以及设计文件中的链接等一起按照参考手册中特殊部分规定归档。

1.7 计算功能点的大小

在 SiFP 方法中，根据度量所需的类型，选用不同的公式来计算功能的度量值。

1.7.1 新开发活动

对于活动涉及的软件，当创建一个新的 MSA 时，有两个组成部分需要考虑：新的特征（ADD）和支持 MSA 使用的启动的辅助特性（AUX），如逻辑文件总数量、特征配置格式、转换格式和初始化功能。后者，即辅助特性（AUX），是开发活动的特性度量的一部分，但不是开发后的资产度量。

$$\text{DEV SiFP} = \text{ADD} + \text{AUX}$$

1.7.2 新开发后的 MSA 资产度量

在开发活动结束后，发布的资产度量将是生成最小辅助组件的度量活动。

$$\text{MSA SiFP} = \text{ADD}$$

1.7.3 功能增强维护活动的度量

现有的 MSA 的功能增强的维修活动（FEM），将有 4 个部件需要考虑度量：功能添加（add）、功能特性的改变（CHG）、能特性的删除（DEL）和辅助功能（AUX）。

$$\text{MSA SiFP} = \text{ADD} + \text{CHG} + \text{DEL} + \text{AUX}$$

1.7.4 FEM 后的 MSA 资产度量

在功能增强的维修活动结束后，发布的资产的度量为项目活动创造之前的资产度量，加上新的特征项目活动（ADD）和减去特征删除（DEL）。

$$\text{MSA SiFP after} = \text{MSA SiFP before} + \text{ADD} - \text{DEL}$$

1.8 功能点度量的归档

SiFP 功能度量过程的最后一步是文件的归档和度量结果的呈现。以下是完成此任务所需的最小信息集。

由于度量是和一个目标相绑定的，这决定了度量的范围可能包括多个 **MSA**，度量文件必须有一个模块化的结构，它包括一个公共的组成部分和另外一部分。另外这个部分是范围之内的每个 **MSA** 的重复。



图 6

1.8.1 公共部分

- 执行概要
- 整个度量的目标
- 整体度量的客户
- 整个度量的范围
- 整个度量涉及的 **MSAs**
- 报告发布日期
- 报告人
- 度量活动参与者
- 使用的标准（方法的版本）
- 总的参考文献

1.8.2 对于每个 **MSA**

- 执行概要
- **MSA** 识别
- 度量特征化的类型
- 度量任务的任何标识符（开发或 **FEM**）
- 度量的发布日期
- 度量的批准日期
- 度量人员
- 参与测试的人员和他们的职务
- 采用的标准（方法的版本）
- 度量所依据的特定文献
- 和功能权重相对应的 **BFCs** 列表

- UGDG 部分（可选链接到相关的功能需求文档）
 - UGEP 部分（可选链接到相关的功能需求文档）
- 带有方法版本号的最终的结果（计算公式）
- 假设清单，关键的方面
 - 对于整体
 - 对于每个 BFC

1.9 和其它 FSMM 的转换

SiFP 和 4.X 版本的 IFPUG 方法（从版本 4.0 到 4.3.1）的转换研究已经完成，和 COSMIC 的转换研究正在进行。

根据 ISO/IEC 14143-1:2007，IFPUG 方法的转换分析被定义为高可靠度的“统计转换”。换句话说，存在这么一个应用于某一 IFPUG 度量元素的算法，它能确定一个非常接近统计基础的 SiFP 度量。我们必须明确，转换并不是双向的或对称的，因为你虽然可以通过 IFPUG 度量得到 SiFP 度量，因为维护 SiFP 的 BFC 和 IFPUG 的 BFC 之间是完全对应的，反之它不一定行的通。例如，从 SiFP 的 BFC 的清单不可能生成用于为 IFPUG 度量进行赋值的 IFPUG 的 BFC 清单。就整体最终度量值而言，由于 SiFP 和 IFPUG 两个度量值之间具有非常好的整体相关性，所以从 SiFP 到 IFPUG 的转换是可能的。转换的研究成果详述如下。

1.9.1 方法学的相应关系

根据对 IFPUG 方法元素和 SiFP 方法元素之间的理论上的相应关系的分析，发现如下的迹象。

1.9.1.1 对象和度量类型的相关性

IFPUG 软件应用和 MSA 这两个概念是密切相关的。虽说 MSA 的定义更复杂，但两个定义识别的是同一度量对象。度量的范围、边界和目标等概念是非常相似的。度量的类型是相同的（开发、增强功能的维护、资产）。

1.9.1.2 BFC 相关性

IFPUG 的基本传输功能组件 BFCs（EI，EO，EQ）和 SiFP 方法的 UGEP BFC 相匹配。IFPUG 基本处理的定义识别一个元素，这个元素将被定义为 SiFP 方法的 UGEP。因此在 IFPUG BFCs 和 SiFP BFCs 之间存在 3:1 的匹配关系。

IFPUG 的数据类型 BFCs（ILF 和 EIF）匹配 SiFP 方法的 UGDG BFCs。定义的 IFPUG 的逻辑数据集标识 SiFP 方法中的相应的逻辑数据集。因此 IFPUG BFCs 和 SiFP BFCs 之间存在 2:1 的匹配关系。

IFPUG 业务和参考数据类型和 SiFP 方法的基本数据类型相匹配，IFPUG 方法的数据解码类型匹配 SiFP 方法辅助的、非功能性的数据类型。这些规则导致这两个方法在处理和存储清单中包含相同的元素。

IFPUG 和 SiFP 方法的可识别逻辑功能的去重复规则是非常相似的，所以这些规则导致带来的结果也相同。

基于以上考虑，在 IFPUG 的定义阶段生成的 BFCs 清单，在数量和类型上和 SiFP 的方法的处理和数据是一样的。

1.9.1.3 计算公式的对应关系

对于开发活动度量、开发后的资产度量、功能增强维护度量，其计算公式是一样的。

对于增强维护后资产更新的度量，其计算公式稍有差异。其原因是它不考虑功能改变所带来的复杂度的变化，因为对于每个 BFC，SiFP 不使用三元组 FP 值，仅仅使用一个值。

1.9.1.4 方法学分析结论

从以上看来，IFPUG 和 SiFP 方法是非常相似的。由于分配给 BFCs 的功能权重的差异，从 IFPUG 到 SiFP 的转换是个带有边际误差的算法。

1.9.2 实验上的相应关系

为了实证评估从 IFPUG FP 度量到 SiFP 的度量的可转换程度，使用了一个 766 点的国际软件基准组（rel 11）样本。在此，根据 BFCs 的 IFPUG 详细度量和根据 BFCs 的 SiFP 详细的度量是可行的。IFPUG UFP（未调整

的功能点)和 SiFP 的值的分布不像 ISBSG 数据库那么正常,对小项目(很多)和中等项目(更多)它是不均衡的。这种不均衡在大项目(小很多)中更严重。为此 Spearman 测试和 Kendall(肯德尔)测试被用来验证 UFP 和 SiFP 之间的相关性。Spearman 的秩相关检验给定值 $\rho = 0.988$ (P 值 $< 10^{-15}$)。肯德尔秩相关检验给定值 $\tau = 0.907$ ($P < 10^{-15}$)。因此可以得出结论:UFP 和 SiFP 非常显著的相关性。

为了确定 UFP 和 SiFP 之间的数值关系,采用了强迫截距通过轴原点的最小二乘法(OLS)线性回归。根据 Cook's 距离,消除 321 异常值后,得到了如下的比率:

$$\text{SiFP} = 0.998 \text{ UFP}$$

该模型的调整因子为 $R^2 = 0.994$ 。

为了验证假设 $\text{SiFP} = \text{UFP}$ 的统计显著性,在 95%置信度情况下计算系数的区间。得到的结果是,在模型 $\text{SiFP} = K \times \text{UFP}$ 中,在 95% 的置信度情况下, K 属于区间 $[0.9907, 1.0052]$ 。

因此我们可以放心地假设 $\text{SiFP} = \text{UFP}$,在 95%的置信度情况下,误差小于 1%。给这个误差一个扩展,采用模型 $\text{SiFP} = \text{UFP}$,相对于用 OLS 回归分析发现的模式,差值最多是 1 个 SiFP。对于功能大小规模高达 732 UFP(未调整功能点)的软件应用来说,这个误差实际上是可以忽略不计的。

资产差异(如用 IFPUG 方法度量的总大小及用 SiFP 方法度量的总大小之间的差额)是 -1123 功能点,总量是 284005 功能点,差异比率是 **0.4%**。这意味着通过把度量聚合成一个大的组合应用方式,正负误差被补偿。

2 术语

2.1 术语

2.1.1 度量范围(SCOPE OF MEASUREMENT)

度量范围定义用户的特性，该特性将被纳入一个特别的简单功能点度量。范围：

- 定义一个被测软件的（子）集；
- 由度量目标集所确定；
- 识别那些用户功能应该被包含在度量中，为度量目的提供相关答案
- 可能包含一个以上的可度量的应用软件（MSA）。

2.1.2 可测的软件应用（MEASURABLE SOFTWARE APPLICATION, MSA）

一种适合于 SiFP 度量的功能组。

MSA 被定义：基于业务的、应用域组织管理标准的、从用户的视觉构想的一个逻辑功能的集合。

2.1.3 基本功能组件（BASE FUNCTIONAL COMPONENT, BFC）

为了度量的目的，被 FSM 方法定义和使用的、功能的用户需求（FUR）的基本单元。

2.1.4 层(LAYER)

层是软件对象的集合体。它们共享一个强大功能性焦点和规格说明书。每一层进行特定的、同种的任务，可以与其它层进行通讯，遵从它们的任何行动但不对其负责。在不同层之间存在层级，在这个意义上，层与层之间的关系一般是不对等的，层与层之间的关系由定义一个关系次序的一组依赖所统治。这意味着每一级都依赖于一个或多个级来执行它的任务，它依赖于它们并和它们进行通讯。

2.1.5 增强功能的维护(FUNCTIONAL ENHANCEMENT MAINTENANCE)

对现有的 MSA 进行功能性修改活动

2.1.6 度量方法(MEASUREMENT METHOD)

为了获得度量结果而进行的逻辑操作顺序。

2.1.7 值(VALUE)

分配给实体属性的作为度量结果的数值。

2.1.8 度量(MEASUREMENT)

度量的任务和结果是赋予给一个属性个值，和它们的参考刻度一致。

2.1.9 用户功能需求（FUNCTIONAL USER REQUIREMENTS, FUR）

用户需求的一个子集。用户功能需求是软件必须执行的、满足用户需求的用户的实践和程序。它们不包括任何的质量需求和技术需求。

2.1.10 存储目的(STORAGE PURPOSE)

它的目的是刻画功能需求集合的特点，确定 UGDG，为了保存用户感兴趣的对象的信息。

2.1.11 计算的意图(COMPUTATIONAL PURPOSE)

它的目标是刻画功能集合要求的特点，确定了 UGEP：移动和处理用户感兴趣的或来自于用户的信息。

2.1.12 估计(ESTIMATE)

估计可以被视为在一个非标准的规则下进行的一个近似的度量，但考虑和它们的兼容和一致性的。一个变量的估计精度要小于标准度量的精度。

2.1.13 开发(DEVELOPMENT)

创建一个 MSA 的活动。

2.1.14 度量单位(UNIT OF MEASUREMENT)

相似的数量可以与传统的数量进行对比，来表达值的内容。度量单位是被赋予一个名称，一个符号（如：人*天）和任何倍数和约数（如：人*月；人*小时）。

2.1.15 用户 (USER)

在任何时间与软件进行交流或交互的任何人或对象。

3 署名-禁止改变 4.0 国际公共许可



Attribution-NoDerivatives 4.0 International

Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International Public License

By exercising the Licensed Rights (defined below), You accept and agree to be bound by the terms and conditions of this Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International Public License ("Public License"). To the extent this Public License may be interpreted as a contract, You are granted the Licensed Rights in consideration of Your acceptance of these terms and conditions, and the Licensor grants You such rights in consideration of benefits the Licensor receives from making the Licensed Material available under these terms and conditions.

Section 1 – Definitions.

- a. **Adapted Material** means material subject to Copyright and Similar Rights that is derived from or based upon the Licensed Material and in which the Licensed Material is translated, altered, arranged, transformed, or otherwise modified in a manner requiring permission under the Copyright and Similar Rights held by the Licensor. For purposes of this Public License, where the Licensed Material is a musical work, performance, or sound recording, Adapted Material is always produced where the Licensed Material is synched in timed relation with a moving image.
- b. **Copyright and Similar Rights** means copyright and/or similar rights closely related to copyright including, without limitation, performance, broadcast, sound recording, and Sui Generis Database Rights, without regard to how the rights are labeled or categorized. For purposes of this Public License, the rights specified in Section 2(b)(1)-(2) are not Copyright and Similar Rights.
- c. **Effective Technological Measures** means those measures that, in the absence of proper authority, may not be circumvented under laws fulfilling obligations under Article 11 of the WIPO Copyright Treaty adopted on December 20, 1996, and/or similar international agreements.
- d. **Exceptions and Limitations** means fair use, fair dealing, and/or any other exception or limitation to Copyright and Similar Rights that applies to Your use of the Licensed Material.
- e. **Licensed Material** means the artistic or literary work, database, or other material to which the Licensor applied this Public License.
- f. **Licensed Rights** means the rights granted to You subject to the terms and conditions of this Public License, which are limited to all Copyright and Similar Rights that apply to Your use of the Licensed Material and that the Licensor has authority to license.
- g. **Licensor** means the individual(s) or entity(ies) granting rights under this Public License.
- h. **Share** means to provide material to the public by any means or process that requires permission under the Licensed Rights, such as reproduction, public display, public performance, distribution, dissemination, communication, or importation, and to make material available to the public including in ways that members of the public may access the material from a place and at a time individually chosen by them.
- i. **Sui Generis Database Rights** means rights other than copyright resulting from Directive 96/9/EC of the European Parliament and of the Council of 11 March 1996 on the legal protection of databases, as amended and/or succeeded, as well as other essentially equivalent rights anywhere in the world.
- j. **You** means the individual or entity exercising the Licensed Rights under this Public License. **Your** has a corresponding meaning.

Section 2 – Scope.

- a. **License grant.**
 1. Subject to the terms and conditions of this Public License, the Licensor hereby grants You a worldwide, royalty-free, non-sublicensable, non-exclusive, irrevocable license to exercise the Licensed Rights in the Licensed Material to:
 - A. reproduce and Share the Licensed Material, in whole or in part; and
 - B. produce and reproduce, but not Share, Adapted Material.
 2. Exceptions and Limitations. For the avoidance of doubt, where Exceptions and Limitations apply to Your use, this Public License does not apply, and You do not need to comply with its terms and conditions.
 3. Term. The term of this Public License is specified in Section 6(a).
 4. Media and formats; technical modifications allowed. The Licensor authorizes You to exercise the Licensed Rights in all media and formats whether now known or hereafter created, and to make technical modifications necessary to do so. The Licensor waives and/or agrees not to assert any right or authority to forbid You from making technical modifications necessary to exercise the Licensed Rights, including technical modifications necessary to circumvent Effective Technological Measures. For purposes of this Public License, simply making modifications authorized by this Section 2(a)(4) never produces Adapted Material.
 5. Downstream recipients.
 - A. Offer from the Licensor – Licensed Material. Every recipient of the Licensed Material automatically receives an offer from the Licensor to exercise the Licensed Rights under the terms and conditions of this Public License.
 - B. No downstream restrictions. You may not offer or impose any additional or different terms or conditions on, or apply any Effective Technological Measures to, the Licensed Material if doing so restricts exercise of the Licensed Rights by any recipient of the Licensed Material.

6. No endorsement. Nothing in this Public License constitutes or may be construed as permission to assert or imply that You are, or that Your use of the Licensed Material is, connected with, or sponsored, endorsed, or granted official status by, the Licensor or others designated to receive attribution as provided in Section 3(a)(1)(A)(i).
- b. **Other rights.**
1. Moral rights, such as the right of integrity, are not licensed under this Public License, nor are publicity, privacy, and/or other similar personality rights; however, to the extent possible, the Licensor waives and/or agrees not to assert any such rights held by the Licensor to the limited extent necessary to allow You to exercise the Licensed Rights, but not otherwise.
 2. Patent and trademark rights are not licensed under this Public License.
 3. To the extent possible, the Licensor waives any right to collect royalties from You for the exercise of the Licensed Rights, whether directly or through a collecting society under any voluntary or waivable statutory or compulsory licensing scheme. In all other cases the Licensor expressly reserves any right to collect such royalties.

Section 3 – License Conditions.

Your exercise of the Licensed Rights is expressly made subject to the following conditions.

- a. **Attribution.**
1. If You Share the Licensed Material, You must:
 - A. retain the following if it is supplied by the Licensor with the Licensed Material:
 - i. identification of the creator(s) of the Licensed Material and any others designated to receive attribution, in any reasonable manner requested by the Licensor (including by pseudonym if designated);
 - ii. a copyright notice;
 - iii. a notice that refers to this Public License;
 - iv. a notice that refers to the disclaimer of warranties;
 - v. a URI or hyperlink to the Licensed Material to the extent reasonably practicable;
 - B. indicate if You modified the Licensed Material and retain an indication of any previous modifications; and
 - C. indicate the Licensed Material is licensed under this Public License, and include the text of, or the URI or hyperlink to, this Public License.

For the avoidance of doubt, You do not have permission under this Public License to Share Adapted Material.

2. You may satisfy the conditions in Section 3(a)(1) in any reasonable manner based on the medium, means, and context in which You Share the Licensed Material. For example, it may be reasonable to satisfy the conditions by providing a URI or hyperlink to a resource that includes the required information.
3. If requested by the Licensor, You must remove any of the information required by Section 3(a)(1)(A) to the extent reasonably practicable.

Section 4 – Sui Generis Database Rights.

Where the Licensed Rights include Sui Generis Database Rights that apply to Your use of the Licensed Material:

- a. for the avoidance of doubt, Section 2(a)(1) grants You the right to extract, reuse, reproduce, and Share all or a substantial portion of the contents of the database, provided You do not Share Adapted Material;
- b. if You include all or a substantial portion of the database contents in a database in which You have Sui Generis Database Rights, then the database in which You have Sui Generis Database Rights (but not its individual contents) is Adapted Material; and
- c. You must comply with the conditions in Section 3(a) if You Share all or a substantial portion of the contents of the database.

For the avoidance of doubt, this Section 4 supplements and does not replace Your obligations under this Public License where the Licensed Rights include other Copyright and Similar Rights.

Section 5 – Disclaimer of Warranties and Limitation of Liability.

- a. Unless otherwise separately undertaken by the Licensor, to the extent possible, the Licensor offers the Licensed Material as-is and as-available, and makes no representations or warranties of any kind concerning the Licensed Material, whether express, implied, statutory, or other. This includes, without limitation, warranties of title, merchantability, fitness for a particular purpose, non-infringement, absence of latent or other defects, accuracy, or the presence or absence of errors, whether or not known or discoverable. Where disclaimers of warranties are not allowed in full or in part, this disclaimer may not apply to You.
- b. To the extent possible, in no event will the Licensor be liable to You on any legal theory (including, without limitation, negligence) or otherwise for any direct, special, indirect, incidental, consequential, punitive, exemplary, or other losses, costs, expenses, or damages arising out of this Public License or use of the Licensed Material, even if the Licensor has been advised of the possibility of such losses, costs, expenses, or damages. Where a limitation of liability is not allowed in full or in part, this limitation may not apply to You.
- c. The disclaimer of warranties and limitation of liability provided above shall be interpreted in a manner that, to the extent possible, most closely approximates an absolute disclaimer and waiver of all liability.

Section 6 – Term and Termination.

- a. This Public License applies for the term of the Copyright and Similar Rights licensed here. However, if You fail to comply with this Public License, then Your rights under this Public License terminate automatically.
- b. Where Your right to use the Licensed Material has terminated under Section 6(a), it reinstates:
 - 1. automatically as of the date the violation is cured, provided it is cured within 30 days of Your discovery of the violation; or
 - 2. upon express reinstatement by the Licensor.

For the avoidance of doubt, this Section 6(b) does not affect any right the Licensor may have to seek remedies for Your violations of this Public License.

- c. For the avoidance of doubt, the Licensor may also offer the Licensed Material under separate terms or conditions or stop distributing the Licensed Material at any time; however, doing so will not terminate this Public License.
- d. Sections 1, 5, 6, 7, and 8 survive termination of this Public License.

Section 7 – Other Terms and Conditions.

- a. The Licensor shall not be bound by any additional or different terms or conditions communicated by You unless expressly agreed.
- b. Any arrangements, understandings, or agreements regarding the Licensed Material not stated herein are separate from and independent of the terms and conditions of this Public License.

Section 8 – Interpretation.

- a. For the avoidance of doubt, this Public License does not, and shall not be interpreted to, reduce, limit, restrict, or impose conditions on any use of the Licensed Material that could lawfully be made without permission under this Public License.
- b. To the extent possible, if any provision of this Public License is deemed unenforceable, it shall be automatically reformed to the minimum extent necessary to make it enforceable. If the provision cannot be reformed, it shall be severed from this Public License without affecting the enforceability of the remaining terms and conditions.
- c. No term or condition of this Public License will be waived and no failure to comply consented to unless expressly agreed to by the Licensor.
- d. Nothing in this Public License constitutes or may be interpreted as a limitation upon, or waiver of, any privileges and immunities that apply to the Licensor or You, including from the legal processes of any jurisdiction or authority.

Creative Commons is not a party to its public licenses. Notwithstanding, Creative Commons may elect to apply one of its public licenses to material it publishes and in those instances will be considered the “Licensor.” Except for the limited purpose of indicating that material is shared under a Creative Commons public license or as otherwise permitted by the Creative Commons policies published at creativecommons.org/policies, Creative Commons does not authorize the use of the trademark “Creative Commons” or any other trademark or logo of Creative Commons without its prior written consent including, without limitation, in connection with any unauthorized modifications to any of its public licenses or any other arrangements, understandings, or agreements concerning use of licensed material. For the avoidance of doubt, this paragraph does not form part of the public licenses.

Creative Commons may be contacted at creativecommons.org.