基于成熟度的开源软件项目孵化模型

**林磊**1 **胡忠宇**2 **陈若愚**3

（北京信息科技大学 计算机学院 北京 100101）1

（北京信息科技大学 计算机学院 北京 100101）2

（北京信息科技大学 计算机学院 北京 100101）3

**摘 要 （**该部分主要是对自己工作的概述，一般不出现参考文献引用。表达上，语句应简洁明了，逻辑清晰，请勿使用“本文”、“我们”的字样）（字号：楷体小5号）

**关键词** 关键词1，关键词2，关键词3，关键词4，关键词5，…（中文关键词与英文关键词意思应对应，一般选取对文章内容有重要凸显作用的词语，数量为4~6个）

**中图法分类号**  （细化到3位数字 ） **文献标识码** A  **DOI** （投稿时不提供DOI号）

**英文题目**（中英文题目意思须吻合，字号：黑体3号）

NAME Name-name1 NAME Name1,2NAME Name-name2,3（字号：5号）

(Department of xx，xx University， City ZipCode，Country)1（从小到大，全称，字号：6号）

(School of xx，xx University，City ZipCode， Country)2

(Department of xx，xx University，City ZipCode， Country)3

**Abstract**(一般不超过500个英文单词，内容应与中文摘要内容对应，保证语法正确，符合英文表达习惯)

**Keywords**  Keyword1，Keyword2，Keyword3，Keyword4，Keyword5，…（中文关键字与英文关键字须对应且一致；一般不用英文缩写；若是词组，一般只大写第一个单词的首字母）（字号：小5号）

引言

近年来，互联网的普及、社交网络的发展以及开源软件的兴起使得在线协作的研究与应用成为人们关注的热点。从广泛使用的Linux操作系统，到市场占有率第一的Android手机操作系统，再到当前社会热点大数据所使用的Hadoop、Spark等分布式计算平台，这些都是为现代化生活做出巨大贡献的开源软件，也都采用了分布式协作的方式进行开发。

开源软件的开发过程中，普遍使用分布式版本控制系统进行协作，如Git，SVN，CVS等。其中，Git以其极其优秀的分支创建、操作以及删除的能力，成为目前使用最为广泛的版本控制系统。

在Git的基础上，2008年4月，现今全球最大的社交编程及代码托管平台GitHub正式上线。GitHub除了基本的Git代码仓库托管和基于Web的管理界面外，还提供了文档管理、问题追踪与订阅、在线讨论组等功能，为专业的开发人员提供了一片高效交流的乐土，开启了人人都可以做开源项目的新时代。但是，GitHub主要面向开发及测试人员等专业用户，相对比较小众；同时，对普通用户而言，使用门槛和学习成本都比较高。

近年来，随着移动互联网和智能终端的发展，直接面向最终用户的应用软件越来越多，传统的软件工程方法已经不能完全适应这一转变，如何更有效、更准确地把握最终用户的需求，对企业来说具有重要的意义。

本文提出了一种基于成熟度的开源软件项目孵化模型，包含项目需求孵化及项目组孵化两个主要的阶段，通过成熟度机制对项目孵化的进程进行评估与控制，帮助最终用户、开发人员、项目管理人员等多方参与到项目的孵化过程中，促进相互交流，确保最终用户能够充分参与到开源软件项目的需求分析过程中。

第二节将介绍相关的研究工作；第三节将详细介绍基于成熟度的软件项目孵化模型及孵化流程；第四节通过一个例子完整展示软件项目的孵化过程；最后对全文内容进行总结并提出未来可能的研究方向。

相关研究

众包

众包(crowdsourcing)此概念是美国杂志《连线》的记者杰夫·豪(Jeff Howe)在2006年5月提出的，从提出至今得到了工业界和学术界的广泛关注。他对“众包”的定义是：“一个公司或机构把过去由员工执行的工作任务，以自由自愿的形式外包给非特定的（而且通常是大型的）大众网络的做法．众包的任务通常由个人来承担，但如果涉及到需要多人协作完成的任务，也有可能以依靠开源的个体生产的形式出现。”[1]

Google提供的reCaptcha服务是使用最广泛的验证码服务，也是最典型的众包项目。ReCAPTCHA提供了最基本的验证码服务，同时，还利用大量用户的人工识别结果，来帮助对扫描版的图书做数字化，还能帮助改善地图的准确度，为更深层次的AI提供海量的宝贵数据。

“众包”所呈现的参与式文化和所体现的集体智慧加速了创意的产生，但是同时也伴随着巨大的潜在风险[2-3]，在享受众包带来的创新资源的同时，还需规避众包带来的风险。

Scrum敏捷开发过程模型

Scrum方法是目前全球最流行与最有效的敏捷项目管理理念与方法之一，是一种快速增量交付软件产品的模型，在构建产品过程中创建产品的内部团队并与其他用户高度协作[3]。Scrum方法能够很好的应对快速变化的需求，强调面对面式的紧密协作与沟通，频繁的交付新版本。

成熟度

成熟度旨在确定被评估对象的成熟程度，是对与评估对象有关的概念、状态、以及能力等进行的检查活动[4]。项目成熟度的衡量是为用户的选择做参考，为开发者提供项目质量的评估，促进软件开发的同时对项目有推广作用[5]。

基于项目成熟度评估的平台模型

在众包更加广泛应用的现在，用户群体开始变大，不再仅仅局限于开发人员，普通用户也可以是提出自己需求、展示市场痛点的策划人。这些用户没有足够的开发能力，也无法通过简易模型来给其他用户展示想法，只能通过自然语言来表现。本文所构思的平台就是将最终用户、开发人员、项目经理多方参与到项目的孵化过程中，让没有开发能力的用户也能成为参与到项目的执行，以此来拓展用户群体。

* 1. 项目成熟度评估

理想的项目成熟度计算是通过系统智能地抓取项目相关信息进行智能地判断给分的，这里只从项目最主要的三个因素考虑：项目需求，项目人员分工，关注度。以下的成熟度计算将以这三个因素作为评判依据分成三个阶段的评定，每个阶段设置一个合适的条件来控制跳转至下一阶段。

* + 1. 项目需求成熟度

项目需求是一个项目最开始就要讨论分析的重要因素，而需求分析对软件项目后续阶段的工作具有直接的指导性作用，需求分析执行的程度会直接关系到项目开发的成败[13]。成熟度最主要的衡量因素也就是项目需求成熟度。

定义1 项目需求成熟度

项目需求成熟度被定义为如下的公式：

其中，定义为用户提出的需求集合，函数计算某一个需求项的成熟度，定义为：

为集合的大小,函数为总需求数。

项目需求成熟度的计算如下：

1. 项目组成员进行讨论，详细列举并修改项目的各项需求；
2. 用户对每一项需求投上赞成或者否决的一票；
3. 对每一项需求计算赞成票数所占的百分比，百分比超过80%的视为通过（若参与投票的总数不大于100，则不计为通过），计算通过的需求总数x；
4. 判断需求总数n是否大于10，是则前往步骤（5），否则前往步骤（6）；
5. 需求成熟度

值若大于1则值取1，前往步骤（7）；

1. 需求成熟度

前往步骤（7）；

1. 成熟度大于等于80则可以进入下一个阶段，否则返回步骤（1）。

需求成熟度计算流程图如图1所示：



图 1

* + 1. 项目组成熟度

项目组成熟度是指项目组人员质量、数量、分工结构的完善程度。

人是生产力的第一要素，在项目中，开发、管理都是通过人完成的。企业人员结构是否合理，直接影响到企业的运作效率[14]。同理，项目人员结构的合理程度，是影响项目开发效率的重要影响因素之一。一个专业的用户只有在担任了他所擅长的岗位之后才能最大化地发挥他的能力。

为了计算项目组参与人员的质量，平台推出带等级标签分类制度，将用户所擅长的技能分门别类，作为用户的个人标签，标签带有等级，用户在平台上参与的活动获取积分，根据积分提升等级，等级用于代表用户在当前领域所做的成就（等级上限为5），在项目分工时可作为评分依据。若在CSDN、Linkedin、Github等较为出名的网站上有较高的知名度，平台可以直接赋予其一定的积分和高等级标签。

项目组成熟度的计算如下：

1. 综合项目成员人数与项目内容复杂程度对项目组成员进行分工；
2. 获取每个职位下的成员中与职位相对应的标签等级最高的成员的等级；
3. 按照下列公式计算：
4. 结果即为项目组的成熟度，若成熟度大于等于80则可以进入下一阶段，否则返回（1）。

需求成熟度计算流程图如图2所示：



图 2

* + 1. 项目关注度

项目关注度是指一个项目应该引起用户对其关注的程度。其值越高，表明该项目内容足够丰富、创意足够新颖，更容易引起用户的高度关注。因此项目关注度也应该作为成熟度的评定依据之一。

关注度的计算需要用到信息检索与信息分析的技术，最基本的信息就是关注量与浏览量，以下计算不做过于复杂的计算，主要使用这两个信息做简单计算来表示关注度。

项目关注度的计算如下：

1. 从数据库获取项目的关注量与浏览量；
2. 按照下列公式计算：
3. 结果即为项目关注度，若关注度大于等于80则可以进入下一阶段，否则返回（1）。

项目关注度计算流程图如图3所示：



图 3

* + 1. 计算总成熟度

由以上三个阶段得出成熟度的三个主要因素，由以下公式计算得出最终的总成熟度：

得出总成熟度后，项目正式开始进入编码阶段，平台与Github对接。

以上使用的计算方法与设置的阈值有待商榷。

* 1. 平台模型的流程

当有一个策划者有灵感的时候，就可以直接在平台上提出此想法，然后系统会由标题抓取关键词，并首先自动向策划者推荐类似的项目。如果策划者觉得系统推荐的创意项目符合自己的预想，那么可以自行关闭想法；如若觉得并不符合自己的需求，可以再添加更加具体的描述，然后发布此想法。平台用户一起讨论可行性以及再进一步的润色想法。如果经过讨论发现此想法实现难度极大甚至无法实现，策划者可以自行关闭想法；如果经过润色补充后，想法逐渐成为一个充实、可执行的项目，那么策划者可以广招贤士，组建项目团队，开始项目的实现。

开始实现项目后，就必然要进入上文中成熟度评估的流程。一系列的计算过后，得出项目的成熟度，可作为项目质量的凭证。随后进入开发阶段。

进入正式开发阶段后，平台对接Github以便开发协作。开发团队应该选择一种软件开发模型，平台推荐使用scrum敏捷开发过程模型，并为此提供了充分的作业空间。接下来平台对开发过程不做干涉直到开发完成，结束。

完整的执行流程如图4所示。



图 4

实例分析

现有用户如表1所示：

表1 用户标签表

|  |  |
| --- | --- |
| 名称 | 拥有标签 |
| A | Android工程师5级，架构师4级 |
| B | Android工程师4级 |
| C | Android工程师3级，测试工程师5级 |
| D | Android工程师3级 |
| E | Android工程师2级，测试工程师2级 |
| F | 美工3级 |
| G | 无 |

G在平台上提出一个想法“设计一个可以即时分享想法的平台”，吸引众多用户进行讨论，组成讨论组。

A提出“不只是要分享想法，还要做到可以讨论完善想法，并将想法实现”，90%的用户表示同意。C认为“可以从即时记录入手，写一个有较强功能的记事本”，40%的用户表示同意，其他用户认为“记事本产品太多，没必要”。

经过讨论完善后，多数用户认为可以实现，于是组成项目组，有A、B、C、D、E、F志愿加入项目组，A被推举为组长，G作为用户组参与其中。

进入成熟度机制的三个阶段：

1. 进入需求分析阶段，项目组与用户组进行讨论，列出以下需求：
2. 想法可以用富文本编辑，可插入图片；
3. 加入手动绘制图案的功能；
4. 对想法可以评论，点赞，关注，分享；
5. 每个想法可以内设提供聊天的讨论组功能；
6. 想法可以转化为项目的形式来实现，成立项目组来执行。

随后过了一周，有200个用户参与了投票，每项需求获得的赞成投票数占比分别为：（1）99%，（2）99%，（3）98%，（4）90%，（5）80%。最后通过率为100%，即需求成熟度为100，大于80，进入下一阶段。

1. 进入成员分工阶段，组内讨论后成员分工如表2所示：

表2 用户分工表

|  |  |
| --- | --- |
| 职位名称 | 包括成员 |
| 项目经理 | A |
| 架构分析师 | A |
| 开发工程师 | B、C、D、E |
| 测试工程师 | C、E |
| 美工 | F |

计算项目组成熟度

大于80.进入下一阶段。

1. 进入关注度分析阶段，由系统给出的项目的浏览量为500，关注量为400，进行关注度分析算法计算后得出的关注度为80。

根据三个阶段获取的三个数据，计算得出总成熟度：

项目正式成立，进入编码阶段，平台对接Github，项目组以Scrum敏捷开发的理念来执行项目开发。

**结束语**（该部分除了对本文所做工作进行总结外，还应着重指出存在的问题以及未来的研究方向）

**致 谢**

由北京信息科技大学2017年人才培养质量提高经费（5111723400）支持

**参考文献**

1. 冯剑红,李国良,冯建华等.众包技术研究综述[J].计算机学报,2015,(9):1713-1726.
2. 陆丹, 徐国虎.基于“众包”的企业创新模式研究[J].物流科技,2013,(8):127-129.
3. 陆丹.互联网时代下众包风险的识别与规避[J].物流工程与管理,2013,(4):118-120,126
4. Xiao-Liang Shen, Matthew K. O. Lee,Christy M. K. Cheung. Exploring online social behavior in crowdsourcing communities: a relationship management perspective[J]. Computers in Hu⁃ man Behavior, 2014, 40(1):144-151.
5. 张薇薇,柏露.众包社区用户持续使用行为研究——基于ECM-ISC和承诺信任理论[J].情报资料工作,2017,(2):54-62.
6. 张智海,周国祥.Scrum方法的研究与分析[J].合肥工业大学学报(自然科学版),2010,33(2):197-200.
7. 张智,郑卉,蒋依伶等.使用Github实现高效的团队协作开发[J].电脑知识与技术,2015,11(7):206-208.
8. 王玉卿.从"保留所有权利"到"保留部分权利"——解析"知识共享组织"及"CC"协议[J].图书情报工作,2006,50(10):121-123.
9. 赵岩露,王 晶,沈奇威. 基于特征分析的微博用户兴趣发现算法[Z]. 东信北邮信息技术有限公司专栏, 2012, (11):79- 83
10. 马丁, 庞鑫.软件项目需求分析若干问题探讨[J].项目管理技术,2014,(4):88-92.
11. 李鹏.谈企业人员结构[J].发明与创新,2004,(8):8.
12. 李晓君, 刘艳丽, 齐文瑾, 等.基于成熟度的智能电网综合评估模型及其软件[J].电力系统及其自动化学报,2017,(1):7-12,57.
13. 陈越, 胡昌军, 吴桐.开放源代码软件成熟度评估(上)[J].信息技术与标准化,2011,(9):62-67.

请在文末添加作者的联系电话和邮箱！