

题目：
大学校园众包平台系统的分析与设计

（清华大学管理学工商管理专业二学位综合论文）

院（系） 经济管理学院

专 业 管理学工商管理专业第二学士学位

姓 名： 周建宇 学 号： 2013011326

指导教师： 黄京华

20 16 年 5 月 25 日

中文摘要

本文将近几年来备受追捧的众包商业模式运用到校园环境中,根据在校大学生的生活行为特点,充分利用大学生的课余时间,将众包方式运用到解决大学生普遍存在的需求问题上。本文首先从用户和平台自身两个角度进行需求分析,之后提出了校园众包平台系统的设计方法和平台开发、运营、维护和更新的具体流程和方法,最后总结全文并指出了值得进一步研究的问题。

关键词:

校园众包; 需求分析; 系统平台设计

目录:

1. 引言
2. 众包与校园众包简介
 - 2.1 众包概念
 - 2.2 校园众包的市场前景
 - 2.3 发展现状
3. 校园用户需求分析
 - 3.1 普通个体学生需求分析
 - 3.2 校园社团组织需求分析
4. 校园众包平台功能需求分析
 - 4.1 用户信息的验证与维护
 - 4.2 任务的分类与展示
 - 4.3 任务的发布、接收
 - 4.4 任务的提交与验收
 - 4.5 任务的搜索和推荐
 - 4.6 任务的支付
 - 4.7 与社交网络相结合
5. 校园众包平台系统设计
 - 5.1 总体设计理念
 - 5.2 网络平台逻辑流程设计
 - 5.3 功能模块设计
 - 5.3.1 登录注册模块
 - 5.3.2 用户信息管理模块
 - 5.3.3 任务管理模块
 - 5.3.4 任务推荐模块
 - 5.3.5 信息交互模块
 - 5.3.6 支付模块
 - 5.3 数据库设计
6. 校园众包平台的开发与维护
 - 6.1 开发流程
 - 6.2 平台测试
 - 6.3 平台迭代与更新
7. 结语
8. 参考文献

1. 引言

众包的概念自 2006 年在美国《连线》杂志上由记者杰夫·豪(Jeff Howe)提出以来^[1], 引起了企业界商业模式不小的变革。以往大型企业耗费几十亿美元都无法解决的难题能够通过众包的方式被一群非职业的人在几周的时间内以极低的成本圆满解决。众包以其低成本、效率高等优势得到了许多企业的广泛关注和应用。如宝马骑车、欧莱雅、宜家、阿迪达斯等大公司都利用过众包模式来解决企业难题: 宝马在德国设立客户创新实验室, 直接让用户参与汽车设计; 欧莱雅曾推出过用户设计广告的活动, 其形象广告“有信心找到属于自己的色彩”便来自于观众的创意; 宜家层举办“天才设计大赛”吸引顾客参与多媒体家居方案设计, 最终获奖者的方案直接投产并推向市场; 阿迪达斯则号召粉丝直接改进他们自己的跑鞋等等^[2]。互联网的飞速发展也促进了众包领域的发展, 第三方众包平台也逐渐成为了沟通任务请求方和任务完成方之间的桥梁。目前主流的众包平台包括 Amazon Mechanical Turk (Mturk)¹、Crowd-Flower²、samasource³、CloudCrowd⁴, 国内有猪八戒⁵、时间财富网⁶等。这些平台的任务请求方或为企业, 或为个人, 任务完成方或为业余爱好者, 或为专业人才。众包平台解决了相当一部分企业设计、业务等方面的问题和个人生活中的实际问题。

近年来关于众包的研究也层出不穷, 但主要集中在众包模式在各类企业中的优势与应用、众包商业模式设计等领域。而对如何设计一个具体的众包平台, 怎样利用成熟的软件工程方法进行众包平台高效开发和维护等方面的研究较少。另一方面, 目前众包领域的研究对象主要集中在企业和全体互联网网民, 人群较宽泛, 很难对用户行为进行有价值的规律分析, 也难以满足很多特定用户的特定需求, 造成了一些任务长时间搁置, 一些任务的完成量又远大于需求量的问题。

关于校园众包, 国内也有一些企业搭建了校园众包平台。菜鸟网络在全国 31 所大学试点, 通过设立校园菜鸟驿站的方式让在校大学生投入到快递众包业务中以减轻快递公司的物流压力。广州爱特安旗下的 APP 快应提供了针对大学生的 O2O 模式下的 C2C 众包服务。然而这些平台虽然能够直接针对高校学生开展服务, 但服务种类比较单一, 仅通过 APP 也难以适应各种任务的特点。未能满足现代大学生多样化的需求。

本文所研究的众包平台系统的目标用户除了大学校园在校个体学生, 也包括学校各类社团组织和有意与学生团体合作的企业。通过分析大学生和学生社团的需求特点尝试设计一个满足三方需求的校园众包平台, 通过该平台能实现众包模式在校园环境中的良好运作。

2. 众包与校园众包简介

本节主要介绍众包的基本概念和 workflows, 之后引入校园众包的可行性探究, 具体如下。

¹ <https://www.mturk.com/>

² <http://crowdflower.com/>

³ <http://samasource.org/>

⁴ <http://www.cloudcrowd.com/>

⁵ <http://zhubajie.com/>

⁶ <http://www.680.com/>

2.1 众包及校园众包概念

由于目前众包理论仍不成熟,对于众包的概念也是在补充和完善的,目前没有一个公认的概念,但学术界和工业界普遍认为,众包是借助于互联网技术,由个人和群体将任务分配给外部大众群体,外部群体具有各种能力与专长,能够有针对性地完成任务各自擅长的任务^[3]。我们将任务发布者称为发包方,任务完成者称为接包方。一个典型的众包过程是发包方通过互联网发布任务,通过一定的激励方式(通常是酬金)鼓励外部群体积极参与解决任务,接包方通过众包平台找到感兴趣的接收任务并在完成任务后通过平台提交解决方案,再由发包方对任务质量进行评价,最终完成交易。校园众包的运作环境为校园市场,发包方与接包方均为大学生。面向校园的众包平台是典型的 O2O 平台,在此平台上,同一学校的学生由于其地理位置的临近性和需求的相似性很容易产生供求关系,让同学帮助同学解决问题,良好的校园运作环境使得校园众包平台还能够促进大学生间的社交,应用前景广泛。

2.2 众包工作流程

众包的主要参与者包括任务请求人(requester)和任务完成人(worker),他们通过任务(tasks)联系在一起^[4]。典型的众包工作流程如图 2.2 所示。

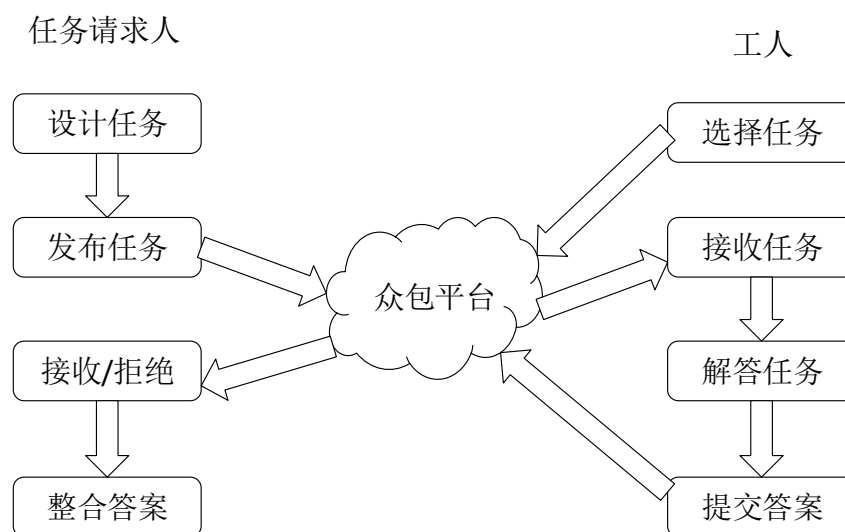


图 2.2 众包工作流程

2.3 校园众包的可行性

在“校园 O2O+电商”领域,利用学生来代替第三方快递公司来解决校园区域的商品采集,货品囤积与中转以及最终的分发的问题已经成为经典的众包模式。从参与众包的组成要素来讲,搭建校园众包平台是可行的。第一,用户群体庞大。截至 2015 年,我国在校大学生数量达到 3729 万人,如此庞大的群体,必然存在群体内部的信息不对称性,众包平台恰恰能够减少这种不对称性。第二,绝大多数大学生年龄处于 18-28 岁之间,智能手机普及率、使用频率和上网频率都非常高,且愿意尝试和使用 APP 来体验互联网带来的各种便利,这为众包平台通过智能设备进行推广和连接供求双方提供了终端支持。第三,在校大学生在校园生态、尤其是同一所大学环境下需求相似性很强,且相当一部分需求可以由学生解决,校

园众包致力于满足学生的这一部分需求，第四，大学生作为众包对象拥有大量闲暇时间和剩余精力，校园众包能够使这部分剩余精力发挥最大价值。第五，学生参与众包以兴趣和社交为主，加之校园的良好环境，很大程度减少了企业众包过程中的欺诈问题。第六，学生服务学生可以减少校园对校外服务人员的管理成本，一定程度上减少了安全隐患。

综上所述，在校大学生普遍存在亟待解决的需求，校园众包不仅能够满足大学生在生活、学习等方面许多共通的需求，也能够使具有各项专长和兴趣爱好的学生在众包平台上一展所长，还能够减少学校的管理成本和安全隐患，因此一个良好的校园众包平台有着庞大的潜在用户群和广阔的市场前景。

2.4 发展现状

自 2003 年 K68 网站（此处应有注释）成立以来，以众包模式为服务核心的网站在中国已经发展了 10 余年，从刚开始的传统外包+互联网模式已经发展成为了真正的众包模式。就国内而言，目前规模比较大的众包网站有猪八戒网、时间财富网和任务中国网等。三家网站截至 2014 年底的具体规模如表 1 所示^[5]。

网站名称	成立时间	用户数量	任务数量	成交总金额 (元)
猪八戒网	2006	11452946	3287087	5301504995
时间财富网	2006	8067435	312635	641726502
任务中国	2006	3507592	57280	38055728

表 1 主要众包网站规模统计（数据来源：文献[4]）

在校园众包领域，许多大型互联网公司都进行了尝试。如由阿里巴巴、顺丰、圆通等公司控股的菜鸟网络在全国设立了 1000 多个校园菜鸟驿站，有送货上门需求的同学可通过菜鸟裹裹 APP 发起快递上门服务，周边有空闲时间的同学可以抢单帮忙取快递。双十一期间一所校园的菜鸟驿站在一周内平均需要处理 8 万个包裹。快应 APP 以任务和活动作为主要功能，快应用户可以在任务板块发布一系列诸如取快递、约吃饭、吃喝玩乐推荐的任务让其他用户完成。学校的各类社团组织则可利用活动板块线上预先对打算举办的各类活动做宣传，用户可预先在平台上报名，从而使活动主办方能够估计活动的参与人数和效果。然而目前校园用户的众包使用场景仍很单一，大部分局限在物流业务方面，未能充分发挥众包模式的优势，因此在业务拓展、用户管理等方面还有很大的改进空间。

3 校园用户需求分析

本节我们分别从个体学生和学生社团两个层面分析用户对于众包平台的需求，其中对个体需求的分析我们采用了问卷调查与个体访谈相结合的方法。

3.1 普通个体学生需求分析

首先,我们对清华大学本科全日制在校生以问卷调研的形式收集了个体学生对于校园众包的看法和需求。本次调研共收集到有效问卷 212 份,除此之外,我们还对部分被调查者进行了访谈。值得注意的是,在本次问卷的开头,我们向参与者介绍了众包的概念。

通过我们的调查能够发现,大部分大学生对众包的了解较少,仅有 34 人了解众包的含义,占总人数的 16.03%。也鲜有使用过以众包服务为核心的移动互联网应用或众包互联网平台(仅有 1 名同学使用过快应 APP),这一定程度说明了众包对于很多大学生仍是一个比较新的概念,而且互联网众包用户的比例较低,这也说明了众包平台仍处在起步阶段,还无法做到像微信、支付宝一样在人群中,因此存在平台推广的可能。虽然接触较少,但也能够看到,大部分学生在平日的学习生活中存在着诸如取快递、解答学习困惑、招募被试人员等需求,且需求频率很高。我们看到,取快递需求量最大,达到了 97.64%,其次是上门外卖,达到了 61.32%。能够发现,这些需求存在着许多共性:在校园生态下既有需求者又有能够满足需求的人,这是校园众包平台搭建的用户基础。其次我们发现,大学生完成众包任务的动机主要以兴趣爱好为主,兴趣驱动的比例达到了 81.63%。经过与部分被调查者访谈发现,由于众包任务的任务完成者大多以兴趣驱动,完成这些任务的积极性比较高,而且也能够锻炼自己该方面的能力,同时获得一定成就感。以兴趣和特长驱动的任务完成过程相对于传统纯粹以经济利益为纽带的雇佣关系具有更强的主观能动性和更高质量的任务完效果^[6]。显然,同一校园的同学之间容易建立以众包服务为纽带的社交关系和对彼此的信任,因此从马斯洛的需求层次理论分析校园众包,校园众包平台除了能满足发包方对任务的基本需求之外,还能够同时满足接包方的尊重和自我实现需求以及双方的情感归属需求。

3.2 校园社团组织需求分析

大学校园内以学生会为代表的各类社团组织经常会在校内承办各种活动和讲座。以清华大学学生会时代论坛部为例,一学期的平均每周举办一场讲座,每场讲座都会邀请社会各界知名人士,且需要提前预约讲座场地,一般为阶梯教室或报告厅。但经常会发生有的讲座参与人数很少,而场地过大导致座位很空,有些讲座又异常火爆,教室空间过于拥挤。通过在线问卷事先调查参与人数的方式由于问卷的传播途径有限而不能收集到大量样本。微信公众号虽然可以作为宣传的主要渠道,但绝大多数用户仅停留在浏览层面,很少会进行点赞、投票、报名等行为。因此社团组织可以校园众包平台以发包的方式征集报名人数,接包者即为活动参与者。奖励的方式可变为随机抽奖。由于发包方会随机对完成任务的接包方奖励,在一定程度上会鼓励同学们参与活动,如果学生在网站平台标记参与而最终未能参与,则可不给予奖励。因此从社团角度来讲,此类需求频度较高,且开销较小,众包平台能够满足这部分需求。

除了举办活动外,许多社团也会与商家合作,推出代表社团文化的纪念品。如清华大学、北京大学、中国人民大学、中国农业大学等众多 985、211 高校的学生会都会推出代表本校文化的毕业纪念衫、纪念礼物等。以毕业纪念衫为例,设计款式是否能令多数同学满意直接影响到纪念衫的销量。目前流行的做法是由学生会负责设计或将设计任务外包给设计公司,

设计符合学生会要求后再对本校学生进行线上线下宣传并收集订单，最终交由生产厂商生产。然而每年的毕业衫质量参差不齐，学生会自行设计由于人力有限，设计出高质量的作品较困难。外包给设计公司则由于设计公司难以深入了解校园文化而很难设计出能够使大学生产生共鸣的作品。因此，设计样式很多情况下远低于大众预期，尤其是作为毕业生，很在意毕业衫的好看与否、能否彰显校园特色。将众包模式应用到毕业纪念衫设计任务中，发包方为学生会，接包方位在校学生，通过在平台上公开投票的方式选出若干款人气很高的款式进行生产，这样既能最大化满足学生的审美需求，又能节省设计成本。同样的模式可以应用到各类社团纪念品设计中^[7]。

4 校园众包平台需求分析

本节我们讨论在用户需求已经分析清楚的情况下，如何将其转化为系统能够实现的一系列具体功能，并根据校园众包平台的业务特点提出平台应具有的一系列属性。

4.1 功能需求分析

系统的功能是系统最重要的组成部分，功能的合理拆分必须基于对系统业务的深入分析，在校园众包平台系统中，我们将系统的功能拆分为七大组成部分。

4.1.1 用户信息的验证与维护

一个用户应可以同时具有两种身份：任务发布者和任务完成者，我们称任务发布者为主，任务完成者为雇员。众包平台应能够完成用户的登录和新用户的注册，并支持用户信息的及时更改。通过与学校信息管理部对接，通过学号等方式验证用户是否具有使用权限，对于不符合条件的用户，不应允许其在平台上收发包。过滤非法用户能够保证校园众包平台参与群体的管理，也利于减少以欺诈为目的用户，提高众包平台的安全性。为了扩大平台初期的用户规模和保证新用户能够快速熟悉平台操作，平台应给予每一位合法新用户一定数量的众包币⁷，使用户能够在初期顺利完成任务的发布。

4.1.2 任务的分类与展示

为了提高用户寻找任务的效率和方便平台管理任务，雇主发布的任务应进行分类，根据前文对校园用户的需求分析，可以具体将任务分为即时、问答、设计、工程和其他五类。其中前四类任务囊括了绝大多数校园用户的需求：即时类任务以取快递、取外卖、约饭、约球等一类需要尽快得到答复的任务为主。问答类以类似于知乎⁸的问答为主，并且支持用户的点赞。设计类主要以校园社团发起的纪念品设计为主。值得注意的是，此类设计任务在完成之后需要获得大众的评价，因此校园社团还需发布一个面向全体校园用户的方案投票或点赞任务，该任务属于问答类。工程类以软件开发等工作项较大的任务为主，发起者多为校园创业团队等。任务应通过分好类的任务列表展现出来，并可以通过该列表进入每一个任务的详细描述页面。任务列表应尽量简洁，仅展示雇主头像、用户名、任务标题、报酬、截止时间、当前接包申请人数等关键信息。在每一个任务的详细描述界面，雇主可以对任务进一步描述。

⁷ 众包平台用户所拥有的虚拟货币，功能是平台任务的支付

⁸ 国内知名的网络问答社区

任务界面类似于贴吧，有兴趣的雇员可通过留言的方式与雇主交流。

4.1.3 任务的发布与接收

平台应能够完成用户发布任务与接收任务。任务发布包括标注任务的类型，任务进行具体描述并给出报酬和任务截止时间。任务发布后，可通过前文所述任务列表展现。雇员可通过该列表找到感兴趣的任務并进入该任务详细界面获取进一步信息，经过沟通后决定是否接包。若决定接包需发出接包申请，同时平台会自动更新当前接包申请人数。在获得雇主的准许后，雇员才有资格完成任务。

4.1.4 任务的提交与验收

任务应可以通过任务详细界面以文字与附件相结合的方式提交。超过任务截止日期提交的任务会有一定的报酬折扣。雇主通过任务收件箱获得对应任务的解决方案，并同时确认验收。

4.1.5 任务的搜索和推荐

当用户和任务数量累积到一定程度的时候，单纯依靠雇员通过查找任务列表来寻找感兴趣的任務时间成本很高，用户体验差。因此系统应支持任务关键字检索，迅速搜索到任务类型、任务截止时间和任务具体要求满足雇员需要的任务。在给予用户的爱好和有了一定量的用户完成任务的行为数据之后，还能够推荐个性化的任务列表给用户，帮助用户快速找到合适的任务。

4.1.6 任务的支付

基于任务发布时规定的报酬，可将报酬分为两部分，一部分为完成报酬，一部分为奖励，二者之和为雇员可见报酬总额。系统规定完成报酬不高于报酬总额的 50%。支付的方式总体分为两种：众包币与实际货币。众包币通过系统平台奖励与做任务的方式获得，并能够通过平台内部交易。实际货币则需通过第三方支付工具支付宝交易。

4.1.7 与社交网络相结合

目前社交网络得到了用户的广泛关注，社交网络主要为用户提供发布信息，相互交流以及传播信息的服务，如微信、QQ、微博等。由于社交网络包含大量用户，而某些众包任务需要用户及时返回答案，如取快递、实时图片搜索。在众包平台上线初期活跃用户数较少的情况下若要解决此类需要得到快速反馈的问题，则需要借助社交网络发布任务。因此平台应实现能够在微信朋友圈或 QQ 动态中发布任务的功能。

5.1 性能需求分析

校园众包平台不仅需要接受与处理大量零散而复杂的商务数据和信息，而且要保证数据及信息传输的安全性，其功能既要够强大又要满足商业流程。与普通 Web 平台相比，众包平台在数据处理和数据传输方面要求更高、数据流程更复杂^[8]。因此对于这样一个系统，我们认为必须从系统的角度出发来分析平台性能。

5.1.1 安全性

平台管理着用户的个人信息和任务的解决方案，需严格控制用户访问权限，防止用户信

息被篡改，任务解决方案被窃取。同时要保证用户支付信息的安全性，需创建安全的支付链接，保证交易安全。

5.1.2 稳定性

平台系统应在发生故障或者任务操作失误的情况下有较强的抗干扰能力额控制故障能力，防止平台因内部故障或遭到外部攻击而崩溃。

5.1.3 高效性

用户在平台进行任务发布、任务查询等操作需要及时反馈，提高用户体验。平台内部能高效地进行用户信息管理和任务管理，能够利用数据挖掘等方法及时将合适的任务推荐给用户。

5.1.4 易用性和可扩展性

用户应该能够通过平台在短时间内轻松完成各项操作。平台自身应易于管理人员和开发团队的维护，支持新的应用功能与新的信息添加，支持新技术的应用并能与相关子系统整合。

5. 校园众包平台系统设计

5.1 总体设计

总体设计包括定义平台所具有的页面、每一个页面的具体功能以及页面之间的连接关系。平台总体设计应满足最基本的用户需要和功能需求。用户通过平台能够随时查看个人的信息、个人任务的管理和与其他用户的在线交流。同时设计应遵循简洁原则，将最重要的信息通过最直接的方式展现在用户面前。平台的总体设计如图 5.1 所示：

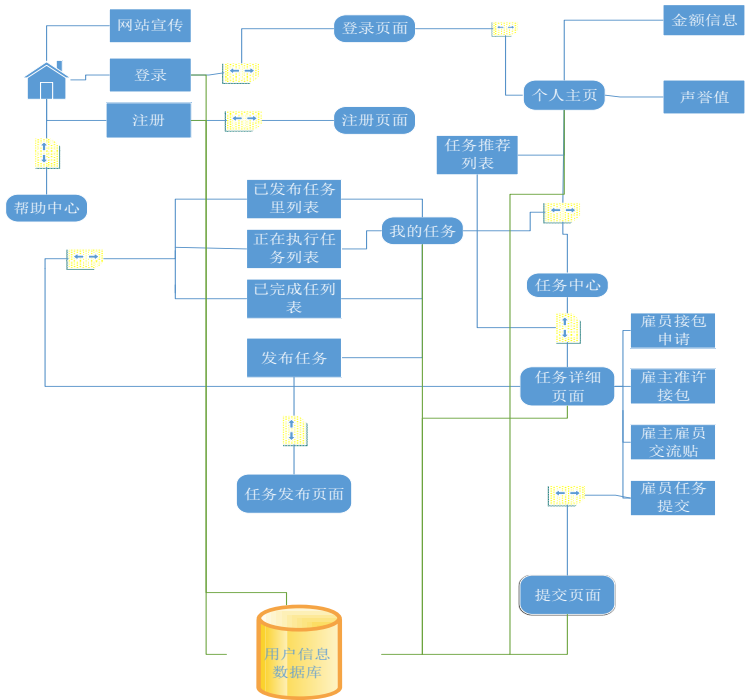


图 1：校园众包网站总体设计图

5.2 网络平台逻辑流程设计

用户是平台的核心，平台的一切功能均为用户服务。平台逻辑流程设计从用户角度出发，用模拟用户行为的方式、以时间为序来设计网站的逻辑流程。逻辑流程设计重点描述了系统所具有的对象和对象之间传递的消息以及这些消息的产生顺序。逻辑流程中的对象包括用户和系统内部各个抽象类^[9]。图 2 采用了软件工程中时序图的方式展现了用户发起一系列操作时信息在各个主要类之间的传递、处理和返回过程。通过图 5.2 能够简洁明了看出系统的工作流程和内部工作机制。

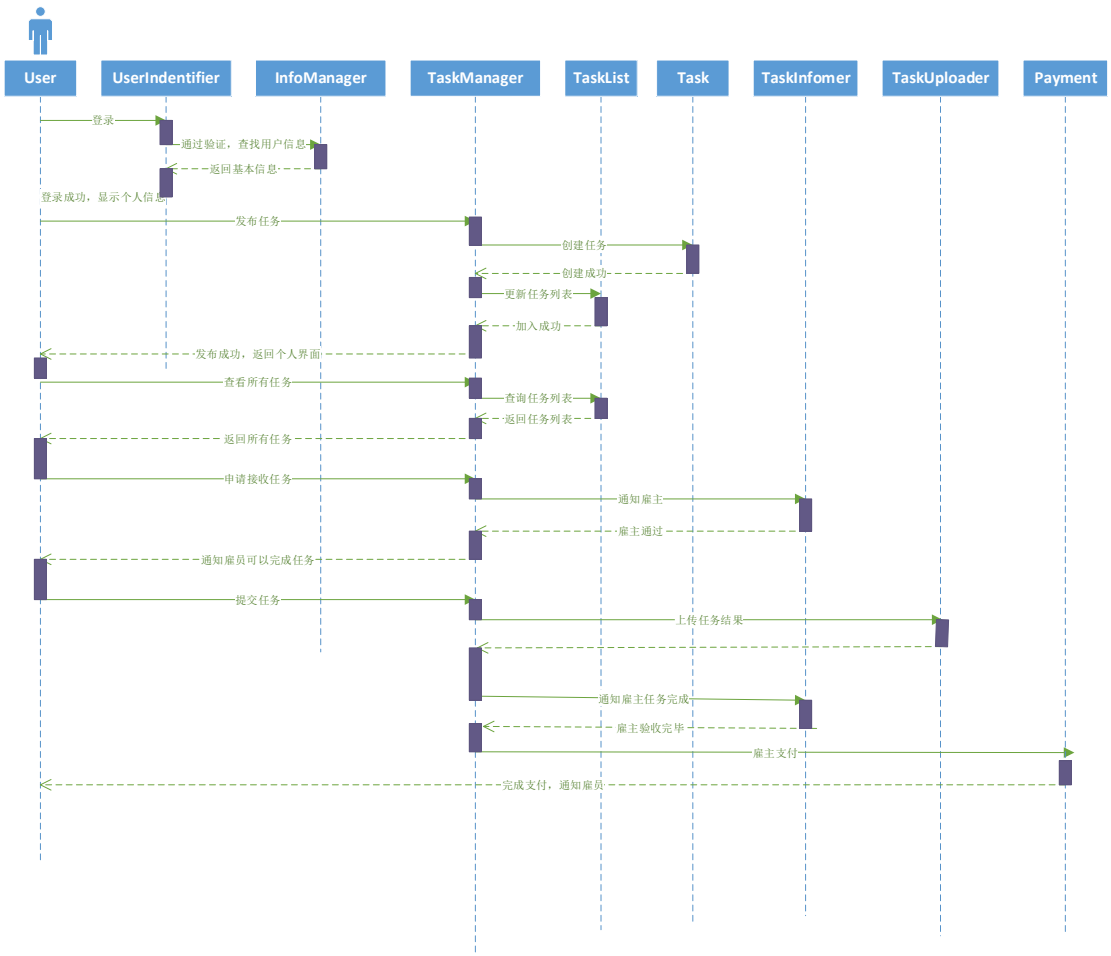


图 5.2 校园众包平台系统时序图

5.3 功能模块设计

用户需求的日益多样化对系统的功能提出了更高的要求，也使得系统变得庞大而复杂。面向对象的系统设计方法实现了对系统功能的抽象，并很好地将功能需求转变为系统内部的一系列具体的要求与实现。将庞大的系统分解成各个子系统、子模块，每个模块相对独立，完成特定的功能并抽象成对象，这是面向对象设计的核心。面向对象的设计方法能够使开发团队迅速了解系统的概况与业务核心，利于在短期内进行敏捷开发，迅速搭建出能够运行的系统框架，提高了系统稳定性和可扩展性，降低了后期维护难度，符合系统高内聚、低耦合

的设计特点，是目前主流的系统分析设计方法^[10]。根据校园众包平台的用户需求和功能需求，我们将平台系统划分为登录注册模块、用户信息管理模块、任务管理模块、任务推荐模块、信息交互模块和支付模块。下文将对各个模块进行详细介绍。

5.3.1 登录注册模块

登录注册是许多网站平台的基本功能，也是用户进入平台的第一步。登录注册模块需要为每一位用户提供登录或注册的信息填写表单，并及时对用户填写的信息给予反馈，告知用户信息填写格式、填写内容是否正确等。该模块需要完成对每一位用户的身份验证，通过注册学号、姓名的方式验证用户的访问权限。对于校园众包平台，所有用户需为在校大学生。该模块还应实现用户密码的找回与修改功能，通过发送验证邮件等方式帮助用户完成注册信息修改。

5.3.2 用户信息管理模块

用户信息可分为注册信息，基本信息，个性化信息，金额信息四部分。注册信息包括用户的用户名，密码，注册邮箱。基本信息包括用户姓名，性别、所就读的高校，学历、学号，微信或 QQ 号，电话号码。个性化信息包括用户的专业，擅长领域或技能和声誉值。金额信息支包括付宝用户名，支付宝注册邮箱。注册信息能够保证用户顺利成为平台成员；基本信息首先能够帮助系统识别用户是否为在校学生，如果不是则不能发布和接收任务；其次能够方便收发包双发利用电话，微信、QQ 等方式进行及时沟通。个性化信息方便发包方选择合适的收包者接包。金额信息使以金钱作为报酬的任务能够顺利完成支付。

5.3.3 任务管理模块

任务管理是校园众包平台最核心和重要的功能。任务管理模块需要结合数据库，实现对用户任务高效的增加、删除、更改和查询。该模块需要维护和呈现一个全体用户可见的当前待完成的任务列表，并显示其中每一个任务的基本信息，支持雇主发布、验收任务和雇员提交任务。该模块同时需要维护并呈现每一位用户各自的任务列表，包括已经发布的任务，正在完成的任务，已经完成和被完成的任务。

5.3.4 任务推荐模块

任务推荐模块应该完成针对每一位用户的个性化任务推荐。该模块根据用户完成任务的历史数据和用户填写的兴趣爱好信息分析用户擅长和完成效率较高的任务类型，并将该类型的任务整合后以推荐列表的形式反馈给用户，方便用户进行选择。推荐的任务列表需要定时更新，根据用户的历史数据做出相应调整，适应用户的需求转变。

5.3.5 信息交互模块

雇员和雇主应能通过众包平台进行高效、及时的信息交流。信息交互模块完成双方的信息传递。类似于贴吧的交互方式，雇员可以在任务的详细界面下的留言板留言咨询，雇主可以选择性给予恢复。

5.3.6 支付模块

平台的支付方式包括支付宝支付和虚拟众包币支付。能够根据雇主发布任务时选择的报

酬方式不同而采用不同的支付方式。支付时应验证剩余财富值是否满足支付要求并保证支付的安全性。

5.4 数据库设计

数据库是平台的数据来源和底层支撑，存储着用户的所有信息。数据库设计需要从需求分析出发，对具体的工作业务和数据流图进行分析，最终设计出数据项、数据结构数据字典、ER 图表。同时，设计应严格遵循数据库设计的基本范式，保证数据存储无冗余、无冲突、无二义。下文将具体展开讨论。

用户信息可分为注册信息，基本信息，个性化信息，金额信息四部分。注册信息包括用户的用户名，密码，注册邮箱。基本信息包括用户姓名，性别、所就读的高校，学历、学号，微信或 QQ 号，电话号码。个性化信息包括用户的专业，擅长领域或技能、声誉值和账户余额。金额信息支包括付宝用户名，支付宝注册邮箱。注册信息能够保证用户顺利成为平台成员；基本信息首先能够帮助系统识别用户是否为在校学生，如果不是则不能发布和接收任务；其次能够方便收发包双发利用电话，微信、QQ 等方式进行及时沟通。个性化信息方便发包方选择合适的收包者接包。金额信息使以金钱作为报酬的任务能够顺利完成支付。

5.4.1 数据存储需求分析

平台需要存储和维护用户的个人信息包括注册信息、基本信息和个性化信息。注册信息包括用户名，密码，注册邮箱；基本信息包括用户姓名，性别、所就读的高校，学历、学号，微信或 QQ 号以及电话号码；个性化信息包括专业、兴趣爱好、声誉值和账户余额。数据库需存储与每一位用户一一对应的任务索引，每一条索引对应于任务信息表中的一条记录。索引的方式能够最大程度节省存储空间、提高查询效率。数据库还应存储用户间的交流信息和用户提交的任务解决方案并支持用户下载方案。

5.4.2 实体关系模型设计

实体关系模型（以下简称 E-R 模型）是一种面向用户的数据库表达方式，广泛应用于数据建模，是一种主流的建模工具。E-R 模型设计需要遵循数据库设计的三个基本范式，对数据依赖关系进行整合。按照数据库设计范式的基本要求，针对校园众包系统设计的 E-R 模型如图 5.4 所示：

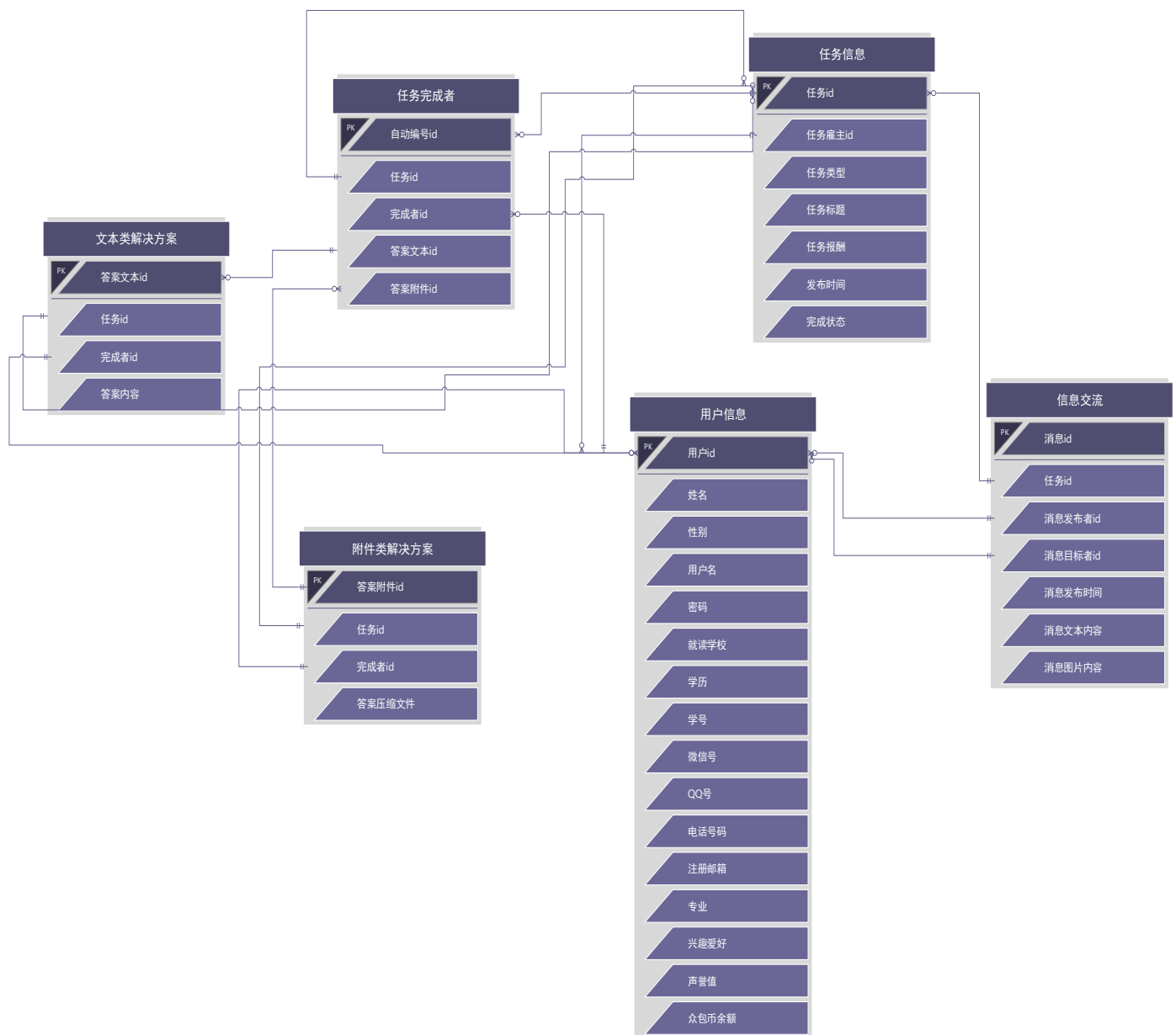


图 5.4 校园众包平台数据库 E-R 模型设计图

如图 5.4, 我们将数据库存储的信息划分成六个实体, 分别是用户信息表、任务信息表、信息交流表、任务完成者列表、文本类解决方案表和附件类解决方案表。用户信息表中每一条记录代表以为用户的个人信息; 任务信息表每一条记录代表一个已经发布的任务, 并记录一个任务最关键的信息; 信息交流表每一条记录代表一个消息记录。类似于微信朋友圈的交流模式, 一条对话记录包括消息的发起者和回复者和该条消息发出的时间以及消息的具体内容, 存储时间的作用是便于在终端呈现给用户时能够按照时间顺序自上而下显示。对于雇员提交的解决方案, 我们根据解决方案的类型分为两类, 一类是文本类, 一类是附件类。类似于一封邮件, 一个解决方案可以包括文本和附件信息, 其中附件是一个体积较大的压缩包。鉴于文本存储空间较小, 压缩包占用空间较大, 数据库设计时采用了分开管理的办法。对于文本类答案, 我们存储在文本解决方案对象中, 附件类答案则存储在附件类解决方案对象中。

二者均通过各自全局唯一的 id 与任务完成者列表实体相关联，从而能够针对每一位完成者通过数据库查询语句（SQL）的方式高效检索出该用户对应的所有解决方案。

5.4.3 数据字典设计

E-R 模型从抽象侧面定义了数据库所拥有的全部实体及他们之间的连接关系。但从底层数据库实现角度来讲还远不能满足设计需要。数据字典能够对 E-R 模型中定义的数据对象进一步细化分析，描述对象中每一个属性的具体类型，从而有利于平台开发人员和其他需要参考数据库设计结构的人了解数据对象的具体信息。数据字典的设计需综合考虑数据存储所占用的空间、数据查询的效率，在满足 E-R 模型对数据对象间依赖关系和数据完整性的前提下尽可能减少数据冗余。针对图 5.4 设计的数据字典如表 5.4 所示：

用户信息					
属性名称	数据类型	数据长度	默认值	验证规则	说明（可选）
用户 id	自动编号	长整型大小	递增	无需验证	系统自动生成 无重复
姓名	短文本	10	无	无	非空
性别	短文本	1	男	男或女	非空
用户名	短文本	15	无	字母数字下 划线组合	非空、长度不超过 15
密码	短文本	20	无	字母数字下 划线组合	非空、长度不超过 20
就读学校	短文本	20	无	值存在于值 列表	非空
学历	短文本	5	本科生	值存在于值 列表	非空
注册邮箱	短文本	30	无	符合邮箱命名规则	非空。用户注册、找回密码的依据
手机号	短文本	11	无	恰好为 11 位 且符合手机号码规范	可选。即时任务的联系方式（如取快递）
微信号	短文本	30	无	无	可选。
QQ 号	短文本	30	无	无	可选
专业	短文本	15	无	无	可选
兴趣爱好	长文本	100	无	无	可选
声誉值	短整型	短整型大小	0	无	非空
众包币余额	短整型	短整型大小	0	无	非空
任务信息					

属性名称	数据类型	数据长度	默认值	验证规则	说明（可选）
任务 id	自动编号	长整型大小	递增	无	非空。由 1 开始递增，无重复
任务雇主 id	长整型	长整型大小	无	无	非空。与用户信息实体相同
任务类型	短文本	10	无	值属于来源值列表：即时类、设计类、问答类、工程类、其他	非空。
标题	短整型	20	无	不超过 20 个字符	非空。
任务报酬	短整型	短整型大小	0	无	非空。
发布时间	短文本	16	无	yyyy-mm-dd-hh:mm	非空。
完成状态	短文本	3	无	值属于值列表：已完成；未完成	非空。

信息交流

属性名称	数据类型	数据长度	默认值	验证规则	说明（可选）
消息 id	自动编号	长整型大小	递增	无	非空。无重复
任务 id	长整型	长整型大小		无	与任务信息中相同
消息发布者 id	长整型	长整型大小	无	无	与用户信息中相同
消息目标者 id	长整型	长整型大小	无	无	与用户信息中相同
消息发布时间	短文本	16	无	yyyy-mm-dd-hh:mm	无
消息文本内容	长文本	长度可变	无	无	无
消息图片内容	LONGBLOB	长度可变	无	无	无

任务完成者

属性名称	数据类型	数据长度	默认值	验证规则	说明（可选）
自动编号 id	自动编号	长整型大小	递增	无	非空。无重复
任务 id	长整型	长整型大小	无	无	与任务信息中相同
完成者 id	长整型	长整型大小	无	无	与用户信息中

					相同
答案文本 id	长整型	长整型大小	无	无	与文本类解决方案中相同
答案附件 id	长整型	长整型大小	无	无	与附件类解决方案中相同
文本类解决方案					
属性名称	数据类型	数据长度	默认值	验证规则	说明（可选）
答案文本 id	长整型	长整型大小	递增	无	非空。无重复
任务 id	长整型	长整型大小	无	无	与任务信息中相同
完成者 id	长整型	长整型大小	无	无	与用户信息中相同
答案内容	长文本	长度可变	无	无	答案中的文本部分
附件类解决方案					
属性名称	数据类型	数据长度	默认值	验证规则	说明（可选）
答案附件 id	长整型	长整型大小	递增	无	非空。无重复
任务 id	长整型	长整型大小	无	无	与任务信息中相同
完成者 id	长整型	长整型大小	无	无	与用户信息中相同
答案压缩文件	LONGBLOB	长度可变	无	无	答案中的附件部分

表 5.4 校园众包平台数据库数据字典设计

在表 5.4 中能够看到，对于每一个实体的主键字段，我们采用了绝大多数主流数据库管理系统（以下简称 DBMS）中都具有的自动编号作为数据类型，DBMS 的内部实现可以保证主键不会出现重复，减少了查询中可能出现的二义性。另外，对图片和压缩文件的存储，我们采用的是 Microsoft 的 DBMS MySQL 中提供的 LONGBLOB 类型，可以实现对任意大的二进制文件存储，若使用其他 DBMS，则可以使用文件系统存储，数据库中只存储文件路径即可。

6. 校园众包平台的开发与维护

众包平台的开发与维护是一个长期而复杂的任务。目前业界普遍采用的开发方法是敏捷开发。敏捷开发强调反复快速迭代和逐步逼近，最大的优点是适应于那些需求不断发生变化的系统。敏捷开发设计是一个宏大而复杂的课题，涉及到敏捷开发平台设计、程序接口设计、程序命名规范、数据表设计规范等许多方面。在此本文仅简单对校园众包平台开发各个环节进行有限的讨论，不将此部分作为重点。

6.1 开发流程

对于开发团队而言，最重要的是开发任务的合理分配和团队整体协同高效运作。在网站整体架构和功能模块分解完毕后，根据敏捷开发的基本流程，首先需要由开发团队的总负责人为团队成员按照各个功能模块分配任务，并确定接口设计规范。具体包括每一位开发成员所负责模块的各个类的定义、类成员变量的类型和类成员函数的参数类型。当确定下这些规范后，团队各个成员需快速完成平台框架搭建而无需具体实现每一项功能，这时的系统称之为原型系统⁹。在原型系统能够正常工作后，需要逐渐完善各个模块的功能，并保证各个模块实现进度的协调一致。

系统功能基本实现后，需要撰写项目文档，包括平台系统的使用规范和内部工作流程和机制等。

6.2 平台测试

在开发的过程中，系统平台测试环节必不可少，有些情况下甚至比具体功能的实现还要重要。从用户使用的角度来讲，希望通过平台测试的方法尽可能多地暴露系统中隐藏的错误和缺陷，从而有针对性的解决问题，提高系统的稳定性。从开发团队的角度来讲，希望测试成为验证系统没有漏洞的过程，从而提高平台购买客户的满意度，增强团队对产品的信心。鉴于以上两点，Crenford J.Myers 就软件测试的目的提出了以下两个观点^[11]：

- (1) 测试时程序的执行过程，目的在于发现错误。
- (2) 一个好的测试用例在于能发现至今未发现的错误。
- (3) 一个成功的测试用例是发现了至今未发现的错误的用例。

因此，平台测试的目的在于发现问题而不在于证明平台没有问题。

软件测试的基本方法和形式包括黑盒测试、白盒测试等^[12]。黑盒测试是一种功能性测试，测试只关心对于任何输入能否产生正确的输出，并不考虑程序的内部结构和表现。黑盒测试力图发现的几类错误包括：1) 是否有不正确或遗漏的功能？2) 接口设计是否协调一致和能否产生正确的结果？3) 是否有数据结构或者外部结构访问错误？4) 性能或运行效率是否满足要求？5) 是否有初始化或终止性错误？

白盒测试弥补了黑盒测试的不足，主要对平台内部的过程细节进行测试，是对程序的逻辑测。白盒测试的测试用例从程序的逻辑中产生，通过语句覆盖、判定覆盖、条件覆盖、条件组合覆盖和路径覆盖检验软件的逻辑是否正确、执行顺序和各个执行节点的程序状态是否符合预期等。

对于校园众包平台而言，系统初步完成后，需针对已设计好的每一个功能模块和整个系统进行黑盒测试，并在此阶段修复各个模块存在的漏洞。在通过黑盒测试后，进入白盒测试阶段。该阶段需要由非模块开发人员针对每一个模块的功能编写有针对性的测试用例，并利用测试软件检测模块的各项逻辑覆盖率。模块开发人员需要针对未达标的覆盖率指标进行程序结构和逻辑的优化，保证所有覆盖率均符合测试要求。

⁹ 当前系统的原始形态,只包括最主要的逻辑

软件测试并不是一蹴而就的过程,随着后续平台的功能扩展和升级,测试也要相应跟进,保证系统每一个版本的正确性、可靠性和稳定性,其工作量与平台开发相当甚至更大。

6.3 平台迭代与更新

平台在通过了各项测试后即可对外发布。众包平台是以用户和任务管理为核心业务了一定的用户个人信息数据和用户任务行为数据后,平台开发人员需利用数据挖掘的方法分析各类任务的受欢迎程度以及用户的完成情况等,进而对平台的界面设计、功能设计做出调整,满足用户需求。

7. 结语

本文针对目前备受关注的众包模式展开讨论,力图将众包模式运用到校园生态环境中,解决高校大学生的实际问题。对比企业应用环境,校园环境下的众包模式较少出现骗包、刷任务等企业众包模式下时常出现的欺诈行为。本文首先介绍了众包和校园内众包的概念,而后对校园众包在国内外的的发展状况做了简单的介绍。在平台的设计阶段,首先进行了用户需求分析,结合调查问卷分析了高校学生普遍存在的需求以及如何用众包模式来满足这些需求。其次,本文分析了校园众包平台所应具有的功能,并设计了平台系统的整体架构、功能模块设计以及底层数据库的设计。在进行了系统分析与设计后,我们也根据软件工程的原理简要给出了平台开发流程、平台测试、平台升级的方法和关键点。本文整体上讨论了校园众包平台从前期需求分析到后期开发与维护一系列平台从创建到发展、迭代的全过程,融合了众包模式、需求分析、数据库设计、系统功能分解等许多领域的知识,具有一定的创新性并对众包模式在大学校园中的应用具有一定的参考意义。

本文虽然力图搭建一个能够满足校园用户需求的众包平台,并针对校园业务进行了尽可能完善的分析与设计,但仍存在很多不足。鉴于学术界对众包理论的研究还不够成熟,本文没有深入探讨众包定价策略的制定、骗包等欺诈行为的预防与检测、支付宝支付权限的获取、在线支付的安全、任务的高效检索、校园众包平台的推广以及校园众包商业模式等一系列问题,而在实际应用当中,这些问题是不可忽视的,因此许多问题仍待进一步研究与解决。

参考文献

- [1] Howe B J. The rise of crowdsourcing' [J]. Wired Magazine 14(6):1-4. 2010.
- [2] 崔海峰 众包模式助推高校校园新闻创新[J]. 现代视听, 2013(8): 51-53.
- [3] Howe J. Why the Power of the Crowd is Driving the Future of Business[M]. United States: Three Rivers Press, 2008.
- [4] 冯剑红,李国良,冯建华. 众包技术研究综述[J]. 计算机学报, 2015(9):1714-1726.
- [5] 高云, 崔金红. 国内众包网站发展现状研究[J]. 观察, 2015(5): 4-5.
- [6] Howe J. Why the Power of the Crowd is Driving the Future of Business[M]. United States: Three Rivers Press, 2008.
- [7] 徐涛, 赵方起. 基于“众包”、“聚定制”机理的商业模式创新——以江苏大学众聚“国韵坊”为例[J]. 商业经济, 2015, 9: 285.
- [8] 张洋, 杨峰, 文庭孝. 电子商务网站设计研究[J]. 高校图书馆工作, 2005(3):14-22
- [9] 郑明辉. 基于 UML 的需求分析过程研究[J]. 微机发展, 2004(5): 120-124
- [10] 邵蔚天, 章雪梅, 杨永亮. 面向对象的系统分析设计方法[J]. 无线电通信技术, 2005(3):31-34
- [11] Marick, Brian. The craft of software testing: subsystem testing including object-based and object-oriented testing[M]. Prentice-Hall, Inc. 1994.
- [12] 张新华, 何永前. 软件测试方法概述[J]. 科技视界, 2012(4):35-37.