

心情泡腾片 开发文档

2021年5月29日
版本: 547854f

心情泡腾片 开发文档

一、项目简介

二、需求分析

2.1 项目背景

2.2 产品目标

2.3 用户故事

2.3.1 普通用户

2.3.2 有精神问题困扰的用户

2.4 竞品分析

2.4.1 MOODA心情日记

2.4.2 MoodNotes

三、功能设计

3.1 产品功能

3.2 交互流程

3.3 UX设计

3.4 核心亮点: 统计与分析

3.4.1 统计

使用

实现

3.4.2 分析

使用

实现

Pearson相关系数: 连续变量-连续变量

方差分析法: 连续变量-分类变量

卡方检验法: 分类变量-分类变量

3.5 前端技术方案

3.6 后端技术方案

3.7 后续运营方案

五、项目测试

5.1 测试方案

5.1.1 功能测试

5.1.2 兼容测试

5.1.3 性能测试

5.2 测试结果

5.1.1 可用性测试

5.1.2 用户测试反馈

六、致谢

七、参考资料

一、项目简介

心情泡腾片 是一款记录、分析情绪的小程序，通过用户提交的每日心情数值与生活数据（睡眠、天气）分析情绪波动的潜在原因。

特别地，我们为有情绪困扰的患者（例如，抑郁症、双相情感障碍等；或短暂的抑郁情绪和焦虑情绪）提供了“专业模式”——更精细的情绪记录与分析服务，如按维度记录情绪数值、记录服药与就医情况等。

在坚持一段时间的使用之后，用户可以查看情绪状况的总结和统计，并且由小程序内置的统计学工具获取情绪变化与各种事项之间的相关关系，得到稳定情绪的建议。

二、需求分析

2.1 项目背景

2019年，北京大学第六医院黄悦勤教授等在《柳叶刀·精神病学》发表的研究文章显示，中国抑郁症的终身患病率为6.9%，精神障碍终生患病率为16.57%。而在1982年国家卫生部进行的精神障碍流行病学调查中，精神障碍终生患病率仅为1.269%，抑郁症并非精神卫生工作中防治与研究的重点疾病。另外，2017年，中国疾控中心周脉耕等人发现，1990~2017年期间，抑郁症患病率从3224.6/10万人上升到3990.5/10万人，增加了24.7%。抑郁症已成国人的重要公共卫生问题。

在学生群体中，受抑郁症等精神问题困扰的同学不在少数。同时，由于人际关系、学业工作和生活压力等因素而产生情绪波动的情况也非常常见。

记录每日心情变化并分析每日心情波动原因是辅助缓解情绪压力、排解不良情绪的好方法。然而，纸币记录日记无法达到实时记录情绪波动的目的，而市面上的情绪记录服务罕有提供情绪分析功能（即使提供，也多为简单的统计）。使用小程序作为载体，提供一款可以随时记录随想，并分析情绪变化的原因的服务可以解决上述的需求。¹

2.2 产品目标

本项目以日记为载体，用户可以在写日记时选择各种情绪项目、身体和情绪状况等。由此培养用户记录心情变化习惯，并通过一些统计学手段分析用户情绪变化，帮助用户更好地了解情绪变化原因；同时，也对精神困扰的控制和缓解起一定辅助作用。

本产品内置了部分心理学量表和建议，帮助用户更专业地分析心境变化，防患于未然。

2.3 用户故事

2.3.1 普通用户

用户A有每日写日记的习惯，A会每天简要记下当日发生的事件，并会记录每日的心情。有时候，A还会在日记本上记录睡眠状况、体重变化等。A有时会翻看自己写的日记，总结和思考之前一段时间内心情变化的趋势和原因，并由此吸取经验改善日后生活。

A使用“心情泡腾片”小程序后，不仅可以随时随地记录心情变化，避免了纸笔记录的不便，更能通过小程序内置的分析功能更直观地得到情绪变动原因，并获取建议。

2.3.2 有精神问题困扰的用户

用户B长期受抑郁与焦虑症的困扰，工作压力或人际关系会加重B的抑郁和焦虑症状，同时，B需要定期服药和复诊维持情绪基本稳定。用户B发现，在天气变阴或生理期间自己的情绪会出现显著波动，并且当长时间通勤时也可能诱发自己的焦虑情绪。但是用户B并不清楚以上的因素是怎么样诱发病症，只有模糊的感觉。

B使用“心情泡腾片”小程序后，通过一段时间的如实记录和分析，最终发现天气与情绪变化有显著负相关关系。因此，用户B可以在阴雨天气适量加药，达到控制情绪平稳的目的。

同时，用户B也可以通过小程序内置的精神状况量表，及时评判自我的精神健康状态，在出现严重精神问题前进行复诊。

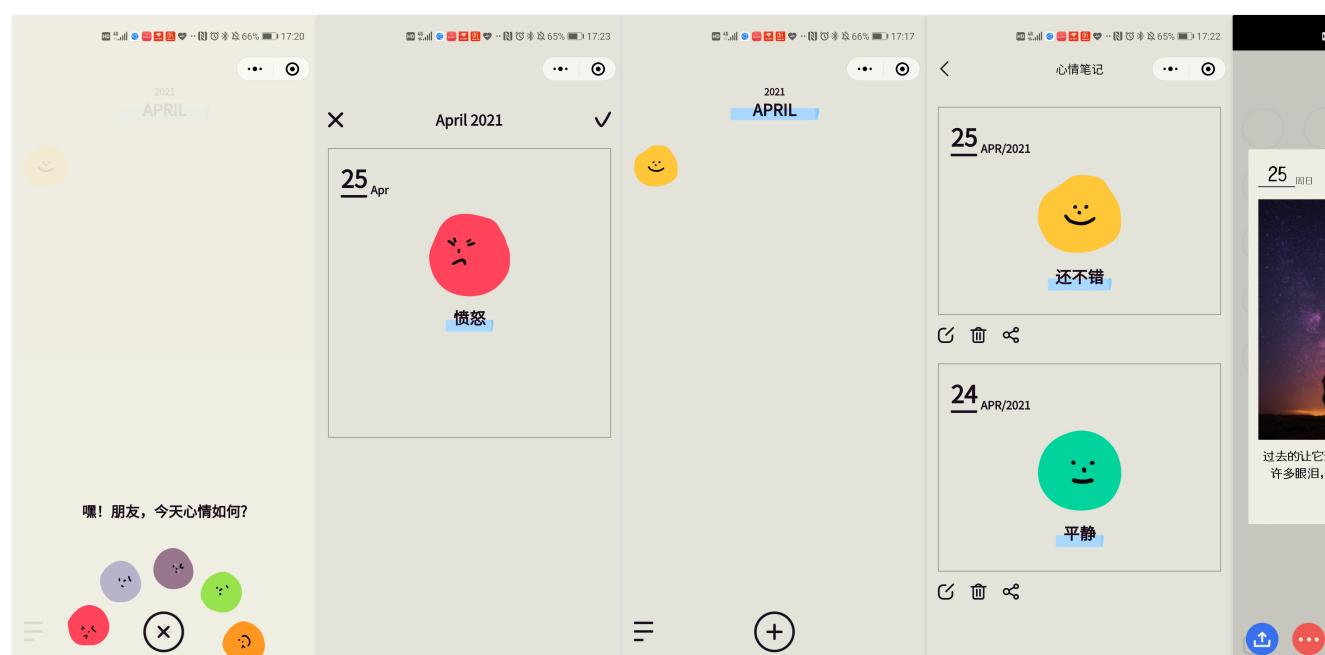
本小程序也可以记录就医和服药情况，达到提醒患者按周期及时复诊和服药的目的。

2.4 竞品分析

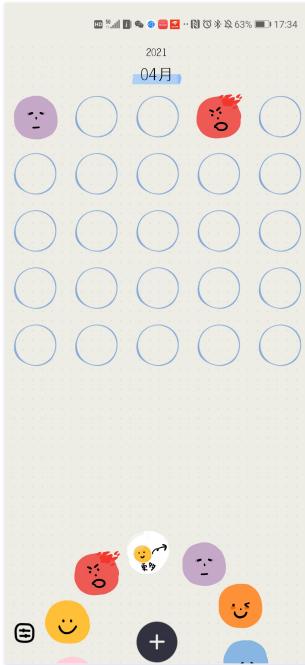
2.4.1 MOODA心情日记

心情共有9种：还不错、愤怒、担心、累、一般般、很棒、心动、小压抑、平静

- 记录心情：在10+个图标中选择1个作为当日心情，选择后会弹出带描述语、日期的心情框待确认，可以点击日期更改（不能覆盖选择已有心情的日期），或点击图标切换心情。添加记录后会在下方显示与情绪对应的一句话



- 查看当月心情缩略图：



- 查看心情笔记：

问题：

- 9种情绪旋转选择时有bug，图片不会随着旋转而转正；
- 补充之前的情绪记录后，心情笔记不会按时间重排列，而是按照添加顺序排列；
- 不能修改已有的的情绪记录。

优点：

- 情绪图标相较于普通文字描述更有创意；
- 界面设计十分友好。

2.4.2 MoodNotes

1. 记录：一天内可以多次记录，记录分为两类：



其中心情记录如下（有5种状态），通过上下滑动改变人物面部表情：

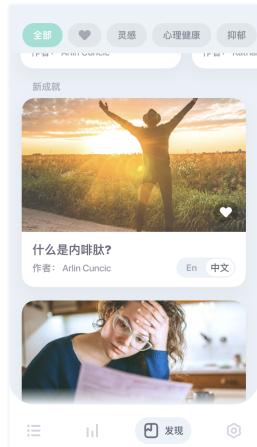


回忆记录则可以选择时间，添加文本及图片。

2. 查看统计数据：包括一天（周、月）内的情绪波动图，情绪分布占比。



3. 社区：



缺点：

- UI设计比较普通；
- 很多功能需要付费使用。

优点：

- 较有用的情绪分析统计功能。

三、功能设计

3.1 产品功能

3.2 交互流程

3.3 UX设计

3.4 核心亮点：统计与分析

“心情泡腾片”小程序的最重要的功能之一，就是基于用户提交的每日心情数据与生活数据，分析用户心情波动的潜在触发因素。对于患有精神类疾病（尤其是抑郁症、双相情感障碍等情绪疾病）的患者来说，发现并了解生活中可能存在的负性情绪因素，能有效帮助其减缓可能出现的情绪波动，也为他们的心理治疗师或医师提供了用于诊疗的辅助数据——事实上，这种“自我管理模式”近年来越来越多地被应用在抑郁症与双相情感障碍的治疗中；而对于没有显著情绪困扰的普通人群来说，了解心情与生活因素之间的相关性，也有助于他们在日常生活中进行更有效的情绪管理。

该功能的入口在底部导航栏的“发现”页内，被拆分为“统计”与“分析”两个模块（如下图），点击即可进入对应页面。所有图表的绘制都基于秋云ucharts图表组件。其使用与实现具体分别说明如下。



3.4.1 统计

统计功能，意在对用户提交的日记数据中一些重点单项进行统计，方便用户了解其总体情况及变化趋势。

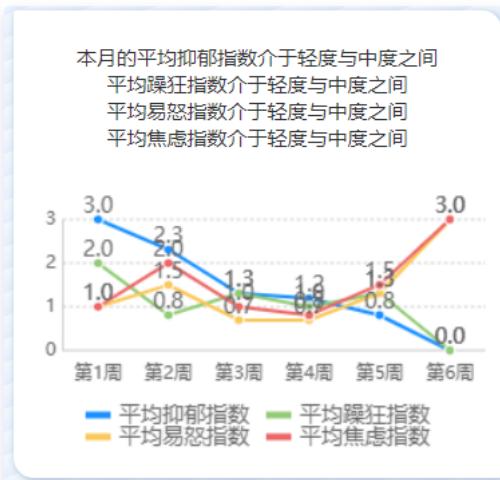
使用

统计页面概览图如下，其页面结构分为三个部分：

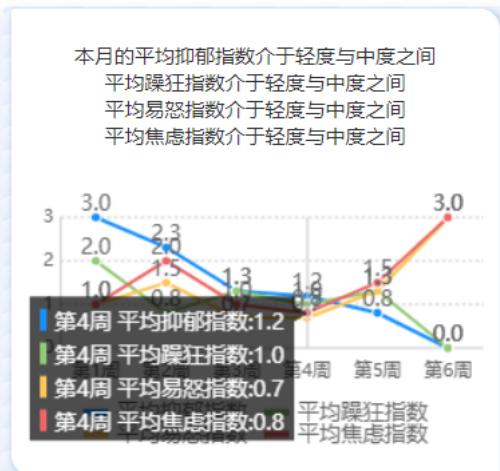
- (1) 头图：显示用户总共已写的日记数和便利贴数。
- (2) 选项卡：共周、月、年三个选项。选择后，下方数据页即会显示本周/本月/本年提交所有日记与便利贴的各项目统计结果。
- (3) 数据页：长页面可滚动，分别显示对用户情绪值、四项情绪指数、事项标签、附加情绪标签的统计结果（当且仅当用户中心内，这些栏目被勾选作为日记填写项时，统计页才会显示该栏目的统计数据），具体来说，每个项目的显示如下：
 - 情绪值：使用柱状图表示在此日/周/月内的情绪值平均值（若该日/周/月没有日记数据则图内无柱）。



- 四项情绪（抑郁、亢奋、易怒、焦虑）指数：使用折线图表示此周/月/年内的情绪值平均值变化趋势，能明显看出各项随时间的变化，以及四项之间的对比。



图表是可交互的，因此数据的重叠并不会对阅读构成障碍（点击即可触发提示窗）：



- 事项 & 附加情绪标签：统计各标签在此周/月/年内出现的频率后使用词云表示，出现频率高的标签字体大。



实现

实现主要分为两步：

- (1) 从拉取到的所有日记数据中筛选出本年、年内每月、月内每周、周内每天的日记数据。
- (2) 基于筛选出的数据，根据项目计算平均值或统计频率，传递给 uCharts 图表组件。

3.4.2 分析

分析功能，意在对提交的日记数据中单项与单项之间的相关性进行分析，方便用户了解其情绪波动与什么因素有关、关系有多大。

在提交的日记数据中，我们将**情绪值**、**四项情绪指数**、**躯体症状与精神病性症状**共7项视为分析中的因变量，**睡眠时间**、**天气**、**是否按时服药**、**是否就医**、**是否进行心理咨询**、**是否生理期**共6项视为分析中的自变量，对其两两之间的相关性进行分析。

注：其中因二分类变量与连续变量的相关性分析较为复杂，排除了躯体症状、精神病性症状与睡眠时间的相关性。

使用

分析页面概览图如下，其页面结构分为两部分：



(1) 头图：包括用户名，**对重要情绪因素的列举**（指在相关性分析后得出与任一因变量有中等强度及以上关联的自变量集合），以及会定时轮播的**情绪健康建议**。

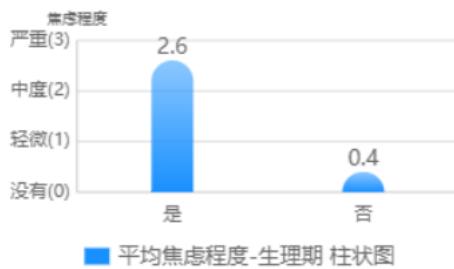
(2) 数据页：长页面可滚动，包括**重要结果列举**与**自行查阅模块**两部分。

- **重要结果列举：**所有相关性分析中得出**中等强度以上关联**的因变量-自变量组合都会在此列举，附上其对应的数据图表，其类型和数据具体在下面的实现部分说明。

因变量： 焦虑程度 自变量： 生理期

呈正极强相关

注：使用方差分析法，算得生理期对焦虑程度的影响效应占总效应的 82.3%，关系强度 R=0.91。



图中柱高表示：横轴量某一取值对应的所有日记的纵轴量的平均值。

- 自行查阅：用户可以选择自己希望了解相关性的因变量-自变量组合，得到其相关性结论。

因变量： 无 自变量： 无

点击上方选择因变量和自变量，
得到其相关性结论

因变量： 焦虑程度 自变量： 睡眠时间

(使用Pearson相关系数法)
焦虑程度与睡眠时间之间无显著相关性

实现

实现的第一步，是对从用户第一次写日记开始至今天为止的每一天，生成一篇**合并日记**。对于每一单项，在任一天它可能一次也没有被填写过，此时将该天该项值置为空；可能被填写过一次或多次（一天内可以有一篇日记和多篇便利贴），此时将该天该项值置为多次填写的平均值。

实现的第二步，是将日记中要分析的两个变量都不为空的数据筛选出来，作为样本。

实现的第三步就是具体的相关性分析。我们首先要对变量的类型进行区分。具体来说，我们分析中涉及的变量可被分为以下三类：

(1) 连续变量：包括睡眠时间、情绪值、四项情绪指数。

(2) 分类变量：

- 二分类变量：包括是否服药、是否就医、是否心理咨询、是否生理期、是否出现躯体症状、是否出现精神病性症状。
- 无序分类变量：天气。

基于变量类型的不同，我们采取了不同的相关性分析方式，具体如下。

Pearson相关系数：连续变量-连续变量

Pearson相关系数是一种线性相关系数，用来反映两个连续变量X和Y的线性相关程度。设样本量为n，则有相关系数r计算方法如下：

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}}$$

其中 $r \in [-1, 1]$ ，绝对值越大表明相关性越强， $r=0$ 表示并非线性相关， $r > (<) 0$ 表示两个变量正（负）相关， $r=\pm 1$ 表示完全正（负）线性相关。

根据公式，计算出相关系数后，根据下表返回相关性结论。

$ r < 0.2$	$0.2 \leq r < 0.4$	$0.4 \leq r < 0.6$	$0.6 \leq r < 0.8$	$0.8 \leq r \leq 1.0$
无显著相关性	弱相关	中等程度相关	强相关	极强相关

若相关性为中等程度相关或以上，将利用数据绘制**散点图**并显示。

方差分析法：连续变量-分类变量

方差分析（Anova），是通过检验多个总体均值是否相等，研究一个或多个分类型自变量对一个连续变量的影响。其计算公式较为复杂，在此只列下核心步骤

(1) 记自变量取值种类数为k，样本量为n，计算组间平方和SSA和组内平方和SSE

(2) 计算 $MSA = SSA/(k - 1)$, $MSE = SSE/(n - k)$

(3) 计算决策水平 $F = \frac{MSA}{MSE}$

(4) 取显著性水平为 $\alpha = 0.05$ ，利用F分布的密度公式（如下），利用积分逼近方式计算出自由度为 $(k-1, n-k)$ 的 α 分位数 $F_\alpha(k - 1, n - k)$ 。其中，

$$F_\alpha(m, n) = \frac{\Gamma(\frac{m+n}{2})(\frac{m}{n})^{\frac{m}{2}}}{\Gamma(\frac{m}{2})(\frac{n}{2})} y^{\frac{m}{2}-1} (1 + \frac{m}{n}y)^{-\frac{m+n}{2}}$$

Gamma函数使用 Lanczos approximation 和 Taylor series 进行近似。

(5) 比较 F 与上一步的结果。

- 若 $F < F_\alpha(k - 1, n - k)$ ，则认为自变量对因变量无显著影响。
- 若 $F \geq F_\alpha(k - 1, n - k)$ ，则认为自变量对因变量有显著影响，继续计算 $R^2 = SSA/SST$ ，代表了自变量对因变量的影响效应占总效应的占比； $R = \sqrt{R^2}$ 为关系强度，利用 Pearson 相关系数 的结论表格返回相关性结论。

(6) 若有相关性为中等程度及以上，将利用分类变量不同取值下连续变量取值的平均值为数据绘制柱状图。

卡方检验法：分类变量-分类变量

卡方检验用于多个率或构成比的比较检验。设检验的两个分类变量分别为 X 和 Y ，其分别取值 x_1, \dots, x_n 和 y_1, \dots, y_m 。

对于所有数据，样本量为N，X取值为 x_i 的为 A_i 个，Y取值为 y_j 的有 B_j 个，X取值为 x_i 且Y取值为 y_j 的有 C_{ij} 个，则有：

$$\chi^2 = N \left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \frac{C_{ij}}{A_i B_j} - 1 \right)$$

查表，得到在自由度下 $f = (n - 1)(m - 1)$ 下 χ^2 取值为计算值的概率 p ，则有两分类变量有关的结论置信度为 $1 - p$ 。

若有相关性为中等程度及以上，将利用自变量分类变量不同取值下因变量分类变量（事实上都为二分类变量）取真的比率为数据绘制柱状图。

3.5 前端技术方案

采用 UniApp 进行开发，并编译至微信小程序平台。

小程序整体采用 Vue.js 作为项目核心框架，Vuex 做状态管理，使用 Scss 进行样式表的编写，并使用 PostCss 压缩样式表文件体积。

3.6 后端技术方案

后端全部使用微信云开发。使用云函数完成用户身份鉴别、数据库中日记数据筛选和返回用户端；使用云数据库存储用户信息和用户日记信息；使用云存储存储用户头像以及日记中的图像信息。

3.7 后续运营方案

由于日记载体的特殊性，用户一旦养成习惯，不会轻易放弃使用服务。因此在持续优化用户体验的前提下能较好地保持用户粘性，提高用户留存率。

本项目选题较为新颖，目前市面上少有类似功能的服务。待用户量增长后可以考虑增加社区功能进一步提高用户粘性；也可以考虑与专业心理机构合作，内置心理咨询师、心理预警等功能，实现用户的转化。

五、项目测试

5.1 测试方案

采用以下方案对项目进行整体测试。

5.1.1 功能测试

(一) 日记填写、修改、删除功能（附带统计功能的一部分）

1. 作为新用户登录，检查开屏介绍与教程是否正常弹出。检查统计、分析页面内是否正常提示“无已有数据”。
2. 尝试新建3-4篇日记，检查日记填写功能是否正常（各项目可正常修改）。填写完毕后，检查首页和浏览日记页面，是否正常正确显示内容（各项目数值符合，图片成功上传）。再次填写时，检查记忆项目是否正确保持上次填写值（生理期、体重、标签）。
3. 尝试新建3-4篇便利贴，检查填写功能。填写完毕后，检查首页和浏览日记页面的显示。再次填写时，检查记忆项目（哪些项目展开、标签）是否保持上次填写值。

4. 再次进入统计和分析页面，此时统计页面内应有一定数据可供查看，检查其正确性。分析页面应仍提示数据过少无法分析。
5. 选择日记2-3篇，确保每一项都经过一次修改，修改后检查其在首页上的显示，以及点击后浏览的显示是否正确；修改记忆项目，再次新建日记时检验记忆项目是否被修改（不应被修改）。
6. 选择便利贴2-3篇，确保每一项都经过一次修改，每个折叠面板经历过一次状态改变，修改后检查其在首页上的显示，以及点击后的浏览的显示是否正确；再次新建便利贴时检验记忆项目是否被修改。
7. 删除日记&便利贴各2-3篇，检查首页上是否正确显示。

(二) 量表模块

1. 进入量表页面，检查两个子页面是否正确显示。
2. 对每一量表，填写1-2次，填写后进入结果页，检查能否正确显示以及分数是否准确；再进入问卷结果列表页，检查列表页是否正确显示，以及通过列表页入口进入结果页能否正确显示结果。

注：以下模块的测试需要应用对数据库中日记数据的手动修改，该方法经过多次打印核对测试。

(三) 首页显示

注：清空日记数据库后，对一周内的各天，添加数量不等的日记和便利贴，确保日记数量取值覆盖[0, 6]。

1. (一) 中每次填写、修改、删除，应检查其显示。
2. 检查首页日历各月、周的日历数据的正确性。
3. 手动添加数据后，检查首页日历在不同日记数量下各模式的显示状况，以及滚动收缩功能能否正确使用。
4. 检查日记的图标显示是否正确。

(四) 统计与分析

该部分的主要验证逻辑，为将数据打印出来后，利用统计软件（excel/SPSS）对数据进行一次处理，对比小程序与统计软件得出的结果。

(五) 用户中心

1. 在用户中心登录（检查该功能），尝试修改头像、个性签名、昵称，观察能否成功修改。
2. 修改日记填写设置内的值，尝试新建日记/便利贴，查看日记项目是否正确变化；查看统计分析页面，查看显示项目是否正确变化。
3. 查看隐私协议是否显示正常。
4. 查看关于页内：版本更新、致谢页面是否正常显示，意见反馈页面是否正常显示、反馈能否正常提交到数据库。

(TODO)

5.1.2 兼容测试

使用多个型号的手机，重复性能测试与功能测试内容，重点关注页面显示是否正常，以及iOS系统下是否有功能问题。

5.1.3 性能测试

5.2 测试结果

5.1.1 可用性测试

5.1.2 用户测试反馈

六、致谢

感谢清华大学心理协会提供的专业知识支持和测试协助。

感谢Vue.js开源社区。

感谢参与开发与测试工作的所有非项目组成员。

部分图片素材来自Flaticon，已获取商业使用授权。

七、参考资料

1. [各校生抑郁：“天之骄子”的价值困境 - 人大新闻系 RUC新闻坊 ↵](#)
2. [相关性分析 - 知乎 \(zhihu.com\) ↵](#)

