

【工业设计】

基于时间知觉的移动 APP 页面加载方式研究

何人可, 符跃峰

(湖南大学, 长沙 410082)

摘要: **目的** 研究移动端应用软件不同页面加载方式对时间知觉的影响。**方法** 模拟用户在移动产品使用过程中因系统响应产生的等待情景, 被试的任务是对实验样本的时间知觉长短进行评分, 并对评分较高的实验样本进行时距估计。**结果** 非模态加载和隐藏等待加载两种加载方式的时间知觉长度评分平均值较高, 且时距估计均低于实际加载时间。**结论** 移动端应用软件的等待时间知觉与其加载的方式有关; 非模态加载和隐藏等待加载的页面加载方式通过占用注意资源, 扰乱内部时钟脉冲, 模糊页面加载起始点的方式影响用户的等待时间感知, 是有效缩短等待时间知觉的页面加载方式。

关键词: 移动端应用软件; 加载方式; 时间知觉; 时距估计

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2017)18-0056-06

Mobile APP Page Loading Methods Based on Time Perception

HE Ren-ke, FU Yue-feng

(Hunan University, Changsha 410082, China)

ABSTRACT: It aims to study the influence of different page loading methods on users' perception of waiting time in mobile applications. It simulates the waiting scenes caused by system response when customers use mobile applications. The subjects are asked to grade their time perception of four experiment samples and to estimate the time-distance for the one that gets the highest grades. Non-model loading and hidden-type loading get higher scores on average in the time perception experiment and their time-distances estimated are shorter than the actual loading time. Users' perception of waiting time for mobile applications is related to the way they are loaded. By employing attention capacity, creating confusion in internal clock pulse and disarranging the starting point of page loading, non-model loading and hidden-type loading exert influence and shorten users' perception of waiting time.

KEY WORDS: mobile terminal application software; loading modes; time perception; time-distance estimation

随着移动端硬件产品的高速发展和快节奏生活方式的影响下, 移动设备的互联网使用时长呈现快速增长的趋势。相对于桌面设备的互联网使用方式, 智能移动设备便携、高效、简便的特性, 使用户互联网使用场景更加轻量和多样化, 但大量的信息涌现使得用户在寻找感兴趣内容的过程会耗费更长的时间。同时, 移动网络连接状况不稳定, 移动硬件配置参差不齐, 后台算法不统一等原因都导致页面加载等待成为了移动产品端必须面对的问题。等待时长如果超过了用户的等待的极限阈值, 用户会出现无聊、焦虑、暴躁等负面情绪, 对于产品满意度的打分会大大降低。在现有研究中, 针对用户等待体验及等待时间知觉的探讨主要集中在心理学和消费服务领域, 在设计领域

对于页面加载方式的选择和应用, 仍处于较为主观的认知状态。本文运用认知心理学和消费心理学的基本理论和实验研究方法, 从交互设计的角度出发, 探究用户在移动产品使用过程中, 页面加载的方式对于用户等待时间知觉的影响。

1 移动端应用软件的页面加载

用户在应用软件的使用过程中产生的等待是源于后台数据的加载运算需要消耗时间, 等待过程中的实际等待时长和主观的“感知时间”是影响用户等待时距估计的主要因素, 但因种种客观原因, 实际等待时长往往难以改变, 因此减少用户等待时间估计的主要方式是影响用户主观的等待“时间感知”。

收稿日期: 2017-03-31

作者简介: 何人可 (1958—), 男, 湖南人, 湖南大学教授, 主要研究方向为工业设计史、设计管理。

通讯作者: 符跃峰 (1991—), 男, 河南人, 湖南大学硕士生, 主攻信息交互设计。

用户的等待“时间感知”在心理认知上称为等待“时间知觉”，是指用户在等待过程中对等待时长的主观感受和心理体验^[1]。不同的学者通过不同的研究方法，得出了许多种影响时间知觉的因素，其中包括时间因素和非时间因素、外部因素和内部因素、客观因素和主观因素等。笔者根据现有研究发现，除了个体的认知因素和人格特征等主观因素不可控外，注意是影响被试时间判断的主要主观因素，人们的注意水

平显著影响时距估计^[2]。时间知觉的客观影响因素为等待过程的填充物、等待时间的确定性、接受服务的阶段和等待的物理环境等^[3]。移动端应用程序的页面加载是通过改变页面跳转过程中加载页类型来影响用户对等待时间知觉的感知，根据其对时间知觉影响因素的不同，移动端产品的页面跳转加载主要有 4 种方式：概念加载模型、情趣化加载、非模态加载和隐藏等待加载^[4]，见表 1。

表 1 移动端应用程序页面加载方式
Tab.1 Different Models of APP pages loading

加载方式	概念	对时间知觉的影响方式
概念加载模型	以基本加载图标或文字作为等待时间填充物。	加载状态及信息的及时反馈，减少因等待信息不确定而造成对负面情绪对时间知觉的负性影响。
情趣化加载	以情趣化的图标或者动画作为等待时间填充物。	有趣且信息量大的加载图标吸引用户注意，影响用户对等待时距估计的准确性。
非模态加载	页面部分信息优先加载，用户可继续进行操作。	多通道加载，减少空白等待时间给用户造成负性情绪，优先加载完成的文字信息占用用户注意资源，影响用户时间知觉。
隐藏等待加载	通过动效的方式隐藏加载过程。	隐藏加载过程，模糊加载起始点，扰乱用户内部时间脉冲，影响时间知觉。

1) 概念加载模型。通过设定有效的概念模型，辅助用户理解正在发生的事。及时告知用户加载状态，等待时间等相关信息，减少用户等待过程的困惑，确保用户设定正确的等待预期。避免因未告知相关信息而导致用户产生负性概念模型，增长用户的等待时间知觉。图标加载和进度图标加载是概念加载模型中较常见的一种加载方式，多出现在移动端的系统页面加载中，私密社交应用 Path 移动端就采用该种页面加载方式，见图 1a。

2) 情趣化加载。情趣化加载有效转移用户注意力。如果用户被成功的转移了注意力，那么用户就更难以觉察等待时间的长短^[5]。有意义的事物能够更快的吸引人们的注意力^[6]，面对感兴趣的事物时，个体倾向于低估时距^[7]。“好奇心日报”移动端的页面加载方式就是运用了有趣的动画形式影响用户的时间知

觉，见图 1b。

3) 非模态加载。非模态的加载方式使用用户可在系统加载的同时继续进行操作，降低用户因为空白等待时间而产生的负面情绪，从而导致人们感知到的等待时间变长^[8]。Airbnb 手机客户端通过先行加载文字信息方式帮助用户进行下步操作，在不影响用户操作的情况下完成后续的图片信息加载，见图 1c。

4) 隐藏等待加载。通过页面跳转动效的方式弱化用户对于加载过程的感知，将转场动效打造的像是同一个界面在进行流畅的变形，以此来使交互流程更平滑^[9]，给用户营造页面之间无缝衔接的错觉，影响用户等待时间估计的准确度。Google 公司在 2014 年推出的全新 Material Design 设计语言就非常重视这种加载方式，通过动效跳转将页面元素之间、页面之间连接起来^[10]，见图 1d。



图 1 移动端应用程序加载方式案例
Fig.1 The cases of APP page loading model

2 移动端应用软件页面加载方式对等待时间知觉的影响

2.1 实验目的

目前,针对移动端应用软件页面加载的方式研究仍留在较为主观的认知状态,并没形成有实际价值或者较为权威的研究。本文运用认知心理学的基本理论和实验方法,旨在研究移动端应用软件页面加载方式对于用户等待时间知觉的影响。

2.2 实验方法

本实验采用 2 (页面加载时间: 1.0 s, 5.0 s) × 4 (页面加载方式: 概念加载, 情趣化加载, 非模态加载和隐藏等待加载) 被试内设计, 为了避免测试顺序对于被测者的影响, 样本以随机的方式呈现。

2.3 实验过程

本实验分为 4 个部分: 实验样本的制作、实验人员的选择、实验任务以及实验结果数据分析。



图2 实验样本加载页

Fig.2 Experimental samples of loading page

标; 图 2d 通过非加载模态的方式分模块进行加载; 图 2e 的页面加载过程采用跳转动效方式。

2.5 实验人员的确立

根据中国互联网网络信息中心的统计表明, 中国网民的性别比例为 55.6 : 44.4, 日趋均衡; 20 ~ 29 岁的人数占网民总数的最大份额 (29.5%)^[11], 为了控制实验人员的先前认知经验及人格特征对于此次实验的影响, 本实验采用社会招募的方式招募到 30 名实验人员, 其中女性 14 名, 男性 16 名。被试年龄在 20 ~ 30 岁, 平均年龄 24.5 岁。该批实验人员的职业背景覆盖多个领域且都有电商类移动产品的购物使用经验。

2.4 实验样本的制作

为保证实验结果的准确性, 实验设备选择了硬件配置相同的同款手机作为测试平台, 测试的实验样本 demo 都采用去色的方式, 并遮挡时间状态栏以避免实验样本的色彩以及状态栏的时间信息对于实验结果的影响。根据腾讯 2015 年发布的《移动页面用户行为报告》显示, 页面加载超过 5.0 s 就会有 74% 的用户离开页面, 为了保证实验结果的准确性, 实验设定实验样本的实际等待时间为 1.0 s 和 5.0 s。搜索作为移动端应用软件中层级较高且使用场景较多的一项功能, 本次试验选择电商类移动产品的搜索结果 List 加载页作为实验场景, 模拟用户在选购产品的等待过程, 根据文中提到的页面加载类型, 笔者制作了 1 个练习实验样本 Demo 和 2 组实验样本 Demo, 实验样本加载页见图 2。

图 2a 为练习 Demo 中出现的空白加载页; 图 2b 的页面加载类型为概念加载模型, 选择循环转动环状动态图标作为加载提示符; 图 2c 的加载类型为情趣化加载, 加载提示符是明显品牌含义的 Logo 动画图

2.6 实验任务

实验 1 根据页面加载时间分两组让被试点击搜索页的搜索图标, 当页面跳转到结果页并可以进行下一步操作完成一次实验任务。请被试根据页面加载时间分组完成测试后, 根据被试测试过程中的等待时间知觉进行打分, 等待时间知觉最短的为 5.0 分, 等待时间知觉最长的为 1.0 分 (精确到小数点后一位), 在实验前每个被试会拿到实验样本的量表并告知实验的目的及打分标准。在正式实验开始之前, 每个被试会针对实验样本 1 的 Demo 熟悉实验流程并感知其加载时间, 为避免测试顺序对于被测者的影响, 本实验过程中的实验样本以随机的方式呈现给被试人员。

实验程序流程示意图 3。



图 3 实验程序流程示意
Fig.3 Experimental procedure flow sketch

实验 2 根据实验 1 的结果得出等待时间知觉较短的两个方案，让同一批被试再次进行搜索操作，并在两个 Demo 加载完成后进行等待时距估计（单位/s，可精确到小数点后一位），并记录到实验用紙的相应位置。为避免实验样本呈现顺序对于测试结果的影响，本实验的实验样本以随机的顺序的呈现给被试。

2.7 实验 1 的结果分析

实验 1 结束后每个实验样本得到了 30 个有效数据，重复测试方差表明，实验样本的页面加载时间为 1.0 s 时，4 种页面加载方式之间不存在显著性差异（ $P>0.05$ ）；在页面加载时间为 5.0 s 时，4 种页面加载方式之间部分存在显著性差异，运用单因素方差分析得到实验结果，见表 2。当页面加载时长为 5.0 s 时，等待时间知觉评分平均值由高到低的加载方式分别为隐藏等待加载、非模态加载、情趣化加载和概念加载模型。概念加载模型与其他 3 种加载方式对时间知觉的影响有显著性差异（ $P<0.05$ ），情趣化加载与其他 3 种加载方式对时间知觉的影响有显著性差异（ $P<0.05$ ），非模态加载和隐藏等待加载两种页面加载方式不存在显著性差异（ $P>0.05$ ）。

根据实验 1 的结果可以看出，不同页面加载等待时间，页面加载方式对于时间知觉的影响是不同的。相较于短时页面加载等待，长时页面加载等待状态下移动端应用程序的页面加载方式对于被试的等待时间知觉作用差异较大。根据 DKahneman 的中枢能量理论，随着信息量的增加，被试所消耗的认知资源也会相应地增加，则对时距只觉得认知分配会减少，进而影响被试的时间知觉^[12]，同样时长下，概念加载模型的加载方式得分最低，原因可能是本次研究中的实验样本在被试的实际生活中经常会遇到，被试消耗的注意力资源较少，而情趣化加载的加载方式所包含的信息量较加载模型加载方式稍大，其时间知觉评分平

均值略高于概念加载模型，这也符合注意力水平对时距估计的影响的研究结果。实验 1 结果见图 4。

非模态加载和隐藏等待加载两种加载方式对于被试的等待时间知觉的影响无显著性差异，为了更好地区分两种页面加载方式对于等待时间知觉的影响差异性，进行补充实验 2。

表 2 实验 1 结果显著性差异分析
Tab.2 The significant difference analysis of experiment one

页面加载模型	页面加载时长/s	平均数 (M)	标准差 (SD)	比较样本 (J)	平均差异 (I-J)	显著性 (P)
概念加载模型	5.0	2.38	0.93	情趣化加载	-0.7833*	0.001
				非模态加载	-1.8500*	0.000
				隐藏等待加载	-1.9500*	0.000
情趣化加载	5.0	3.17	1.05	概念加载模型	0.7833*	0.001
				非模态加载	-1.0667*	0.000
				隐藏等待加载	-1.1667*	0.000
非模态加载	5.0	4.23	0.77	概念加载模型	1.8500*	0.000
				情趣化加载	1.0667*	0.000
				隐藏等待加载	-0.1000	0.659
隐藏等待加载	5.0	4.33	0.71	概念加载模型	1.9500*	0.000
				情趣化加载	1.1667*	0.000
				非模态加载	0.1000	0.659

注：*代表 $P<0.05$

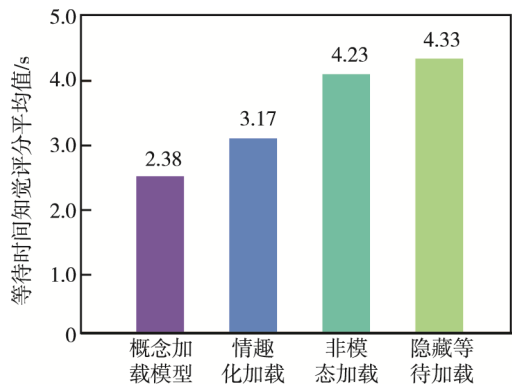


图 4 实验 1 结果
Fig.4 The results of experiment one

2.8 实验 2 的结果分析

实验 2 的数据结果见表 3, 非模态加载的页面加载方式时间知觉平均值为 3.9 s, 隐藏等待加载的页面加载方式的时间知觉平均值为 3.1 s, 隐藏等待加载在对时间知觉的影响一定程度上优于非模态加载方式, 但两种加载方式下的时间知觉都低于页面的设计实际加载时间 5.0 s, 可见两种加载模式对于被试的等待时间知觉的影响都趋于正向。

表 3 实验 2 结果平均值
Tab.3 The average value of experiment two

实验样本	加载方式	时间知觉平均值/s
样本4	非模态加载	3.9
样本5	隐藏等待加载	3.1

非模态加载的页面加载方式将用户的等待时间进行分割, 优先加载的文字信息消耗用户大量的注意资源, 在一定程度上缩短了时距的估计, 根据注意闸门理论假定人的大脑内存在内部时钟装置, 当用户同时进行两个及多个任务时, 人们的注意只有在关注内部时钟时, 这些输出才会被积累^[13], 非模态加载的加载方式允许用户在页面加载的过程中继续操作, 降低用户对于页面加载的持续关注程度, 扰乱用户内部时钟脉冲的积累, 从而使对等待时间知觉产生低估。

隐藏等待加载的页面加载模式除了通过动效的形式扰乱用户内部时钟脉冲, 降低用户对于等待时间的估计外, 隐藏等待加载模糊了页面加载等待过程的始末点, 降低用户对于等待过程的感知, 避免了因为等待产生的负面情绪对于等待时间知觉的影响。实验 2 结果见图 5。

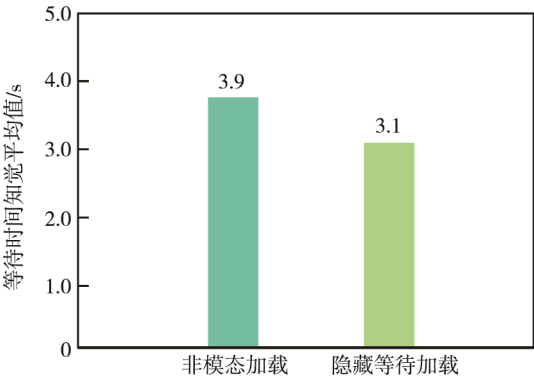


图 5 实验 2 结果
Fig.5 The results of experiment two

3 结语

移动端应用软件页面加载属于典型的短时等待的典型代表, 通过调整等待过程中注意资源的分配, 设计时间填充物等方式合理运用移动产品页面的加载方式, 影响用户的等待时间知觉。

移动端应用软件的页面加载方式与用户的等待时间知觉存在关系, 页面加载时间越长, 页面加载方式对于用户的等待时间知觉影响越明显, 基于实验 1 的结论和实验 2 的验证, 在短时页面加载等待状态下, 页面加载类型对于用户的时间知觉影响差异不大, 在长时页面加载等待状态下, 非模态加载和隐藏等待加载两种加载方法有效的缩短用户的等待时间知觉, 且差异性不显著, 因此, 为了缩短用户在等待中的时间知觉, 移动端应用软件的页面加载可根据使用场景的不同和页面加载时间合理的应用非模态加载和隐藏等待加载两种页面加载方式。

参考文献:

[1] 陈岱, 姚康, 谈笑, 等. Loading 设计的用户体验: 呈现时长与类型对等待时间知觉和情绪感受的影响[J]. 人类工效学, 2015, 21(4): 6—12.
CHEN Dai, YAO Kang, TAN Xiao, et al. The User Experience of Loading Design: the Influence of the Loading's Present Duration as Well as Type on Waiting Time Perception and Emotional Experience[J]. Chinese Journal of Ergonomics, 2015, 21(4): 6—12.

[2] 刘瑞光. 短时距估计中的心理影响因素[J]. 心理科学, 2013(5): 1054—1057.
LIU Rui-guang. Psychological Influence Factors of Short Duration Estimation[J]. Psychological Science, 2013(5): 1054—1057.

[3] 李爱梅, 赵丹, 熊冠星, 等. 等待是一种折磨? 等待时间知觉及其导致的非理性决策行为[J]. 心理科学进展, 2014, 22(11): 1679—1690.
LI Ai-mei, ZHAO Dan, XIONG Guan-xing, et al. Is Waiting a Kind of Torture? Perceived Waiting Time and the Resulting Irrational Decision Making[J]. Advances in Psychological Science, 2014, 22(11): 1679—1690.

[4] 郑静. APP 加载页面的等待体验设计研究[J]. 现代装饰, 2016(1).
ZHENG Jing. The Waiting Experience Design Research of Loading Page[J]. Art of Design, 2106(1).

[5] 邹枝玲, 黄希庭. 注意在短时距估计中的作用[J]. 心理科学, 2007, 30(3): 624—628.
ZOU Zhi-ling, HUANG Xi-ting. The Role of Attention in Short Duration Estimation[J]. Psychological Science, 2007, 30(3): 624—628.

[6] THOMAS E A C, WEAVER W B. Cognitive Processing and Time Perception[J]. Attention Perception & Psychophysics, 1975, 17(4): 363—367.

[7] 储雅芳, 冯成志, 季文君. 时距长度和速度变化对进度条时距知觉的影响[J]. 心理科学, 2014(2).
CHU Ya-fang, FENG Cheng-zhi, JI Wen-jun. The Impact of Length of Duration and Change in Velocity on Duration Perception of Progress Bars[J]. Psychological Science, 2014(2).

- [8] DROITVS, MECK W H. How Emotions Color Our Perception of Time[J]. *Trends in Cognitive Sciences*, 2007, 11(12): 504.
- [9] 姬洪瑜, 韩静华. 扁平化设计在交互设计中的应用[J]. *包装工程*, 2015, 36(12): 91—94.
JI Hong-yu, HAN Jing-hua. Application of Flat Design in Interaction Design[J]. *Packaging Engineering*, 2015, 36(12): 91—94.
- [10] 陈星海, 杨焕, 廖海进. 基于效率的移动界面视觉设计美学发展研究[J]. *包装工程*, 2015, 36(16): 107—110.
CHEN Xing-hai, YANG Huan, LIAO Hai-jin. Development of Visual Design Aesthetics of Mobile Interfac Based on Efficiency[J]. *Packaging Engineering*, 2015, 36(16): 107—110.
- [11] 王鑫源. 视频缓冲大作战[J]. *少年电脑世界*, 2009 (9): 55.
WANG Xin-yuan. The Fight of Video Buffer[J]. *Juvenile PC World*, 2009(9): 55.
- [12] GOPHER D, NAVON D. How is Performance Limited: Testing the Notion of Central Capacity[J]. *Acta Psychologica*, 1980, 46(3): 161—180.
- [13] 杨霖霖, 戴睿, 张志杰. 进度条呈现方式对用户时距知觉的影响[J]. *人类工效学*, 2013, 19(1): 19—23.
YANG Lin-lin, DAI Rui, ZHANG Zhi-jie. Effects of the Progress Bar on the User's Time Distance Perception[J]. *Chinese Journal of Ergonomics*, 2013, 19(1): 19—23.