



Sponsored by



In partnership with



# 移动行业的新方向

推动移动软件更加开放和透明

2023年9月

Gordon Graham

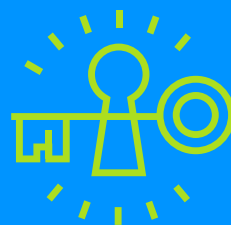
前言由 Raul Quino 撰写 Futurewei Technologies

# 移动行业的新方向

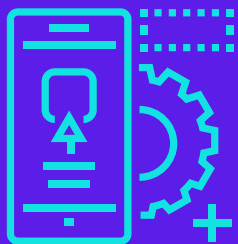
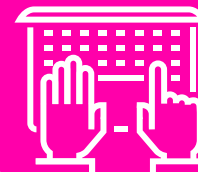
99% 的智能手机运行 Android 或 iOS 系统。



制造 Android 设备的移动应用开发商和原始设备制造商 (OEM) 面临厂商锁定、不灵活的条款和条件以及高昂的成本。



开源机会: Mobile Native Foundation (MNF) 为开发人员提供构建大规模移动应用程序的基础架构。



在中国以外的地区, 95% 的应用程序由 Google Play 或 Apple App Store 提供。

制造 Android 设备的原始设备制造商还面临免费 Android 开源项目 (AOSP) 与专有的 Google 移动服务 (GMS) 的捆绑。



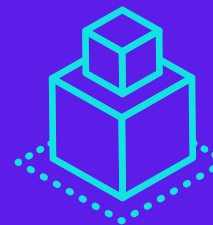
开源机会: BharOS 为印度的设备供应商提供了替代的移动操作系统堆栈。

仅由两个平台占据市场主导地位会减慢进度、推高成本、阻碍新进入者并阻碍移动行业的发展。



开源移动软件提供透明度、社区、更强的安全性、更快的上市时间和更低的成本。

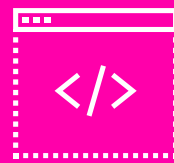
开源机会: Open Mobile Hub (OMH) 提供了 Google 移动服务的开源替代方案, 包括兼容的 API 层, 使现有的 Android 应用程序无需新代码即可运行。



监管机构认识到移动市场缺乏竞争性。自 2018 年以来, 欧盟 (EU) 已对 Google 开出了超过 110 亿美元的罚款。



开源机会: OpenJS 基金会的 NativeScript 为开发人员提供了用于 iOS 和 Android 上本机 API 的 JavaScript。



开源机会: Overture Maps Foundation (OMF) 提供开源地图数据集, 其中包括国家和地区边界、建筑物、名胜古迹和详细的道路网络。



# 目录

前言.....	5
执行摘要.....	6
移动生态系统概述.....	7
2022 年首次出现衰退.....	7
移动生态系统的参与者.....	7
两大平台主导市场.....	8
聚焦欧盟新的数字法规.....	8
移动应用开发商和 Android 原始设备制造商面临的挑战.....	9
厂商锁定.....	9
不灵活的条款和条件.....	11
高成本、高风险.....	12
Google 移动服务 (GMS) 与 Android 开放源代码的紧密结合.....	14
总结.....	16
另一方面.....	16
应对这些挑战.....	17
开发人员联合起来.....	17
开源更多 Android 堆栈.....	17
提起诉讼.....	18
起草新立法.....	18
围墙花园出现裂缝.....	19

# 目录

<b>开放移动领域的愿景</b> .....	19
<b>开放标准和开源</b> .....	19
<b>开放标准的好处</b> .....	19
<b>开源的好处</b> .....	20
<b>开源移动软件的设计指南</b> .....	21
<b>BharOS: 为印度打造的全新移动操作系统</b> .....	22
<b>移动原生基金会 (Mobile Native Foundation): 大规模移动应用程序的基础设施</b> .....	22
<b>NativeScript: 通过本机平台 API 为 JavaScript 提供支持</b> .....	23
<b>开放移动中心 (Open Mobile Hub): 一项通用的 Android 堆栈</b> .....	24
<b>序曲地图基金会 (Overture Maps Foundation): 测绘世界</b> .....	24
<b>结论: 开源在各个层面上都有所体现</b> .....	26
<b>致谢</b> .....	27
<b>关于作者</b> .....	27

## 前言

与封闭的生态系统相比,开放的生态系统具有许多优势。它们提高了创新能力,使合作更有效率,鼓励行业标准和互操作性,并帮助生态系统中的每个人适应不断发展的市场和不断变化的环境。

在软件领域,开放源代码是开放生态系统最真实的形式之一。其好处极其明显,以至于即使是占主导地位的平台提供商,也发现了接受开源原则为其带来的好处。两个很好的例子是 Microsoft 对 Linux 操作系统的支持和 Google 对 Kubernetes 云原生平台的开源。

归根结底,对开放生态系统的恰当管理能让所有人受益。消费者可以获得更便宜、更丰富的产品;开发人员可以减少摩擦并更快地发布新产品;市场可以惠及不太富裕的人群。开放和竞争的市场让监管机构需要处理的问题少了很多。

不幸的是,对于我们生活中最重要的技术:智能手机和移动应用程序来说,明显缺乏健康、开放的生态系统。

无论是个人还是群体,我们都感受到了这种功能缺陷。作为消费者、应用程序开发人员、设备制造商或市场监管者,我们每天都在承受着这些后果。

但核心问题是什么?我们如何共同努力解决这些挑战?为什么世界现在需要一个开放的移动软件堆栈?

Linux 基金会研究中心的这篇富有洞察力的白皮书,对这个生态系统的问题以及开源如何解决大部分问题进行了敏锐的分析。这是一项及时的研究,我们每个人都应深切关注。

**Futurewei Technologies 业务合作伙伴总监 Raul Quino**

## 执行摘要

在智能手机领域, 创新正在放缓, 销量正在下滑。如果销售停滞时, 从运营商到内容提供商的每个生态系统成员都会遭受损失。

Apple 和 Google 这两家公司主导着移动行业。两家公司的平台占有所有智能手机销量的 99%, 其应用程序商店是下载应用程序的主要来源。

监管机构开始认为这是市场失灵。自 2018 年以来, 欧盟已对 Google 处以超过 110 亿美元的罚款, 原因是其在 Android、广告和搜索方面的反竞争行为。澳大利亚、印度、日本、墨西哥、韩国、英国和美国都在制定新法规, 以培育更具竞争力的移动市场。

然而, 移动领域的决策者仍然面临许多挑战, 包括厂商锁定、不灵活的条款和条件, 以及创建任何新应用程序或移动设备的高成本和高风险。原始设备制造商还面临开源 Android 与 Google 移动服务、Google Play Services 闭源的应用程序和服务的紧密耦合。

这些问题减缓了进步, 阻碍了新的进入者, 并阻碍了行业的发展。为了解决这些问题, 人们尝试提出了各种应对措施, 例如号召开发人员联合起来、更多地开源 Android、发起诉讼以及起草新法规。

行业需要进一步推动创建一个更加开放的移动生态系统, 支持创新、欢迎新进入者并鼓励所有人参与, 同时提供安全性和差异化空间。

要创建繁荣的生态系统, 一个行之有效的方法就是使用开源软件。这使参与者能够共同努力, 建立有效的、基于标准的产品, 使整个行业受益。

如今, 至少有五个开源项目正在移动领域的不同领域开展。本报告简要介绍每个项目。

我们力邀移动行业的每个人支持这些努力, 共同努力推动行业朝着新的方向发展, 激发协作、伙伴关系和共同成功。

## 移动生态系统概述

移动领域的情况并不乐观。经过 15 年的快速增长, 创新和销售明显放缓。

最近一份关于欧洲大型移动通信贸易展的报告指出: “智能手机行业的创新似乎已达到顶峰。” 手机制造商现在必须努力让人们对他们的新机型感到兴奋。<sup>1</sup>

移动软件也面临着同样的挑战。

PhoneArena 的一篇博客表示: “过去几年, Android 平台很少有有意义的更新。” “Google 忽视了对其平台重要部分的改进。”<sup>2</sup>

iOS 更新除了修复错误之外几乎没有其他建树。目前, Apple 预计消费者将手机的使用时长从两年延长到三年。<sup>3</sup> 所有这些都表明创新的步伐正在放缓。

“如果产品都一样, 那我为什么要买新产品呢?” Nothing 的首席执行官裴宇问道, 这是一家在印度生产科技产品的制造商。“这就是整个智能手机市场正在萎缩的原因。”<sup>4</sup>

### 2022 年首次出现衰退

智能手机销量和应用程序下载量每年都创下新高。但到了 2022 年, 这样的势头戛然而止。全球智能手机销量下降 12%, 降至 2013 年以来的最低水平。<sup>5</sup> 应用程序下载量历史上首次下降了整整 10 亿次。<sup>6</sup>

低迷的状态一直持续到了 2023 年, 全球智能手机销量预计将再下降 4%。<sup>7</sup> 到 2023 年 8 月, Apple 承认美国智能手机市场陷入低迷。<sup>8</sup> 预计 2024 年收入将再次下降, 低迷的销售将至少持续到 2028 年。<sup>9</sup>

一些分析师表示, 我们在 2016 年度过了智能手机销售的高点, 或者说“智能手机高峰”。<sup>10</sup>

如果市场停滞不前, 生态系统中的每个成员都会蒙受损失。但也不一定非得这样。本白皮书分析了当前的移动行业, 并指出了启动创新和再次推动销售的方法。

### 移动生态系统的参与者

移动生态系统包含各类参与者和多种不同的商业模式:

- 运营商贩售信号连接。
- 原始设备制造商贩售移动设备。
- 平台提供系统软件许可。
- API 提供商发行软件许可。
- 应用程序商店收取收入分成。
- 应用程序开发人员提供软件许可, 并贩售程序内购买服务。
- 内容提供商贩售订阅。

监管机构代表消费者监控每个国家的生态系统。

尽管扮演不同的角色, 决策者必须与移动生态系统的许多其他成员合作。每个人都身在其中。

## 两大平台主导市场

每一位移动决策者都必须找到与 Apple 和 Google 这两大主导平台共存的方法。

iOS 和 Android 合计占智能手机安装量的 99%。<sup>11</sup> Apple 和 Google 掌管着的应用程序商店,是大多数消费者找到应用程序的地方。<sup>12</sup>

Google 为中国以外 94% 的移动搜索提供服务。<sup>13 14</sup> 部分原因是 Apple 向其出售 iOS 移动流量的交易利润丰厚,每年至少 120 亿美元。<sup>15</sup>

这些真实发生的事情并没有逃过监管机构的眼睛。欧盟率先为数字平台制定了突破性的立法(见方框)。世界其他国家政府正在密切关注欧盟的努力。澳大利亚、印度、日本、墨西哥、韩国、英国和美国的监管机构也在探索其移动行业并制定新法规,以培育更加开放和竞争的市场。

但他们的工作还远未完成。

## 聚焦欧盟新的数字法规

近年来,欧盟通过两项影响深远的立法在数据和技术政策方面开辟了新天地:

《数字市场法案》(DMA)旨在解决在线平台、托管服务和网络服务(例如互联网服务提供商)的竞争和透明度问题。

《数字服务法案》(DSA)旨在创建一个更安全的数字空间,并“建立一个公平的竞争环境,以促进创新、增长和竞争力”。<sup>16</sup>

欧盟专注于创建“适应数字时代的欧洲”,<sup>17</sup> 优先考虑在数据、技术和基础设施方面制定明确而严格的标准。欧盟没有亦步亦趋,而是一马当先。

通过针对占主导地位的技术平台并对最具影响力的平台实施严格的监管,欧盟旨在为更加开放和更具竞争力的数字环境保驾护航。

例如,在欧洲运营的所有主要科技平台现在都必须报告其用户数量。每月用户超过 4500 万(约占欧洲人口的 10%)的平台面临着最严格的标准和法规。<sup>18</sup>

通过这些法规,欧盟正在塑造数据和技术政策的未来,并为全球监管框架建立基准。

全球其他国家和地区也在密切关注欧盟的行动,因为它们也在寻求实施类似的措施,以促进公平竞争、透明度和在数字时代负责任地使用数据。



# 移动应用开发商和 Android 原始设备制造商面临的挑战

移动应用开发商和 Android 原始设备制造商面临着诸多挑战, 如厂商锁定和不灵活的条款和条件。这些都增加了生态系统中其他所有人的成本和风险。

原始设备制造商面临着另一个挑战: Android 堆栈的开源层和闭源层的紧密耦合。以下是每项挑战的举例。

## 厂商锁定

当开发人员或原始设备制造商面临巨大的商业压力, 必须购买一个平台、遵循其政策、不挑战其限制时, 就会发生厂商锁定。

合作伙伴因无法放弃该平台而忍受的锁定迹象包括:

- 缺少功能
- 把关
- 标准冲突

## 移动应用开发商和 Android 原始设备制造商面临的挑战

### 厂商锁定

- 缺少功能
- 把关
- 标准冲突

### 不灵活的条款和条件

- 黑盒设计
- 复杂的许可
- 主观审核
- 没有创新空间

### 高成本、高风险

- 管理 API 和平台版本
- 开发人员有限的可发现性
- 原始设备制造商需要花大力气构建生态系统

## Google 移动服务 (GMS) 与 Android 开放源代码的紧密结合

## 缺少功能

开发人员有时会遇到缺少其他平台完整提供的功能的情况。

iOS 的所有浏览器都只是 Safari 的“皮肤”，除了 Safari 通过 WebKit 引擎提供的功能外，没有其他任何功能。开发人员表示，这导致推送通知、应用程序标记和全屏 API 等进步延迟了 10 多年。<sup>19</sup>

此外，iOS 开发人员无法加载任何其他浏览器作为变通办法。由于每个浏览器都有相同的局限性，开发人员必须接受 iPhone 上缺少某些功能的事实。

他们还怀疑，这些功能之所以缺失，是因为其可能会为 App Store 和 Apple Pay 提供变通方案，从而减少 Apple 的收入。

Android 浏览器没有这些限制，但 iOS 开发人员不能因为这个问题而放弃该平台。Apple 充分知道这一点，因此该平台几乎没有改进浏览器的市场压力。

## 把关

任何应用程序在进入应用程序商店之前，都必须通过相关平台的审核。然而，应用程序商店并不是平台把关的唯一场所。

“越来越多的项目以数据为主要竞争优势，例如测绘，” OMF 执行董事 Marc Prioleau 说道。<sup>20</sup>

虽然他相信认真的开发人员可以构建本地搜索、路由或地图渲染应用程序，但如果没有地图数据可供利用，这些应用程序将毫无用处。但只有最大的公司才有资源来开发这些数据。

“地图数据目前是专有资产。自 2008 年以来，Google 每年花费数亿美元来构建自己的地图数据集，”他指出。

既然 Google 拥有这些数字地图，应用程序开发人员就需要获得使用它的许可。任何协议都能让 Google 通过这些应用程序收集更多数据。

随着 Google 为特定垂直领域的应用程序提供支持，由此积累了对该行业的见解；然后 Google 提供垂直“解决方案”，有效取代了许多现有公司。Google 地图平台网站已经为金融服务、房地产、零售以及运输和物流提供相应解决方案。<sup>21</sup> 未来可能还会有更多。

开发人员和原始设备制造商仍在观望，既没有收入也没有数据，但仍然被锁定在 Google 地图上。

Overture 试图结束这种依赖性，向所有开发人员免费提供开源地图数据集。

## 标准冲突

虽然这两个移动平台都遵循许多行业标准，但它们也提供了一些不兼容的系统，无法实现互操作。

例如，Apple Pay 和 Google Pay 是封闭的支付系统，无法互通。与任何常规银行帐户或信用卡不同，您无法将资金直接从一个帐户转移到另一个帐户。<sup>22</sup> 这两个平台都在其数字钱包中添加功能来构建围墙花园。<sup>23</sup>

来自不同银行、公司、国家和代币交易所激增的不兼容数字钱包，是推动 OpenWallet 基金会 (OWF) 诞生的力量。OpenWallet 基金会旨在构建开源数字钱包的基础层，以帮助开发人员创建可以与基于同一基础的任何其他钱包共享数据的钱包。

很难确定 Apple 或 Google 是否会效仿这一做法。

在硬件方面, 设备可以使用专有硬件和驱动程序。

例如, Apple 和 Android 智能手机使用不同的 USB 端口以避免互用充电线。这让每个同时使用两个平台的家庭都很头疼, 形成了一种微妙的压力, 迫使家庭成员都用 Apple 设备或都用 Android 设备。因此, 欧盟颁布法令, 到 2024 年底, 所有智能手机和平板电脑必须使用相同的 USB-C 连接口。<sup>24</sup>

任何专有标准都会迫使生态系统成员花费额外资源来支持它。如果没有大家都遵守的开放标准, 成员就必须承担额外的成本和巨大的转换成本, 这往往会将他们锁定在一个或另一个平台上。

### 不灵活的条款和条件

由于只有两个移动平台可供选择, 开发人员面临着许多要么接受要么放弃的选择。由于 Apple 自己生产设备, 原始设备制造商只能为 Android 设计, 这让他们的选择更少。

没有选择, 就没有竞争。没有竞争, 任何提供商都没有动力改进或创新。

以下是移动平台交互方面一些不灵活的条款和条件:

- 黑盒设计
- 复杂的许可
- 主观审核
- 没有创新空间

### 黑盒设计

iOS 软件栈是锁定的专有软件。

虽然 Android 声称是开源的, 但这种开放性并没有扩展到整个堆栈。所有 Google 移动服务、Google 的热门应用程序以及许多 Play Store 服务都是闭源且专有的, 这可能会导致诸多问题。

Uber 首席移动工程师 Ty Smith 表示: “Google 地图导致了 Uber 历史上最大规模的移动设备中断。”

在 2018 年底的几个小时里, 所有访问 Google 地图的应用程序都崩溃了。在接下来的三天里, Uber 和其他 Android 应用程序遭遇了间歇性故障。Google 通过追踪问题并向 Play Services 推送新更新解决了这一问题, Uber 也进行了自己的客户端修复。

“作为一款实用工具类应用程序, 我们高度关注可靠性,” Smith 指出。“Play Services 是一个闭源黑盒, 可以自我更新并在内部标记功能。因此, 我们审查第三方代码的常规做法就不适用了。”

黑盒软件阻止开发人员诊断问题、进行修复或提出改进建议。还是那句话, 要么接受, 要么放弃。

### 复杂的许可

任何业务都涉及一些法律文件, 但移动平台对其合作伙伴施加的许可尤其复杂。

除了注册 Google 移动服务之外, 原始设备制造商还必须浏览大量协议来设置默认搜索引擎、将应用程序放置在主屏幕上以及将数据和搜索流量发送回 Google。

“Google 移动服务只是协议的一部分,” 正在构建非 Google 移动服务操作系统的印度软件架构师 Karthik

Ayyar 证实道。“这不仅仅是一项协议; Google 拥有一整套协议网络。”<sup>25</sup>

任何原始设备制造商可以预装的应用程序都基于至少四方之间的复杂合同: Google、原始设备制造商、运营商和分发应用程序的第三方。<sup>26</sup> 原始设备制造商必须投入大量资源来处理所有这些许可。

## 主观审核

传统上,您只能通过 Apple 的 App Store 加载 iOS 应用程序,以获得 30% 的收入和应用内购买分成。Google Play 采取了类似的方法,并实行类似的抽成。

“时至今日,赛场上只有两匹马是不够的。这不会给你公平的发展生态系统,让每一方都能蓬勃发展。”移动生态系统论坛首席执行官 Rimma Perelmuter 表示。<sup>27</sup>

开发人员不喜欢任性的应用程序商店审核,也不喜欢没有任何上诉程序。许多人质疑审核的真正目的。

开放网络倡议组织的 Alex Moore 指出,“App Store 审核的问题在于,每周有 1000 万个应用程序更新,而审核这些更新的非软件工程师可能只有 500 人,他们只是看看用户界面和一些自动化工具的结果。

“我们听说 App Store 审核主要是为了执行 Apple 的商业规则。比如,我们是否能从所有购买行为中获得分成?”<sup>28</sup>

## 没有创新空间

原始设备制造商则不能使用任何与 Android 协议栈冲突的硬件。例如,任何想要使用新型传感器的原始设备制造商都必须向 Google 澄清这一点。否则,他们的设备可能无法通过 Google Play Protect 认证。

新的 Android 设备获得认证需要几个月的时间。任何进一步的延迟都会极大地影响新设备的上市时间。<sup>29</sup>

“对于手机制造商来说,这些问题很头疼。咨询顾问 Jonathan Goldberg 指出,“厂商陷入了在‘免费’操作系统之外几乎没有差异化的余地的境地。”<sup>30</sup>

简而言之,开发商和原始设备制造商在添加新功能,以帮助其产品脱颖而出方面的选择都有限。

## 高成本、高风险

在智能手机销量下滑的时代,开发商和原始设备制造商希望保持较低的成本并避免不必要的风险。以下是一些增加移动合作伙伴成本和风险的问题:

- 管理 API 和平台版本
- 开发人员有限的可发现性
- 原始设备制造商需要花大力气构建生态系统

## 管理 API 和平台版本

每个新平台版本都提供一组新的 API,开发人员通常会集成第三方 API 来添加功能或访问数据。但使用来自不同来源的 API 集合绝非易事,而且来自不同来源的 API 可能会发生冲突。

网页设计公司 Fullestop 表示:“开发应用程序的同时处理 API 问题对于开发人员来说是重要且困难的一步。”该公司将 API 列为 Android 应用程序制造商面临的十大挑战之一。<sup>31</sup>

另一个复杂的问题,当然来自 Android,即设备的安装基础分散在至少三个系统版本中,<sup>32</sup> 至少四种屏幕分辨率,<sup>33</sup> 以及各种原始设备制造商实施方案。<sup>34</sup> 这意味着开发人员通常会制作数十个 Android 应用程序版本来覆盖市场。每

个版本都需要永久性投资来维持其持续维护。

研究公司 OpenSignal 最新的 Android 碎片化年度报告证实：“开发适用于所有 Android 设备的应用程序可能极具挑战性且耗时。”<sup>35</sup>

跨多个版本的复杂且耗时的挑战意味着维护正常运行的应用程序的开发成本很高。

### 开发人员有限的可发现性

在这两个平台上，预装的应用程序填满了主屏幕。Apple 控制着 iOS 系统。对于 Android，Google 与原始设备制造商和无线网络运营商进行了协商。

智能手机用户平均每天使用 10 个应用程序，每月使用 30 个应用程序。<sup>36</sup> 在 iOS 17 中，Apple 提供了 38 个内置应用程序，从 App Store 到天气，还有另外 20 个实用工具类应用。<sup>37</sup> Android + Google 移动服务捆绑包因原始设备制造商和运营商而异，但大致与 Apple 相同。

开箱即用，大多数用户所需的许多应用程序已经安装在了智能手机上。大多数用户只加载一些其他名声在外的常用应用程序，例如 Facebook、LinkedIn 或 TikTok。

Google Play 中有 350 万个应用程序，Apple App Store 中有 160 万个应用程序。<sup>38</sup> 有这么多的应用程序争夺注意

力，用户很难发现任何新的应用程序。

推广新应用程序的一种方法是在应用程序商店中支付搜索广告费用。由于所有应用程序商店广告都流向 Apple 和 Google，这就促使这两个平台压低有机发现率。这样一来，应用开发人员就必须花费更多的广告费用来获得关注——又被平台榨取了高额成本。

### 原始设备制造商需要花大力气构建生态系统

“Android 是免费的，这没错，”新泽西州一位经验丰富的技术架构师说道。“但要真正将设备推向市场，你必须花费大量时间，获得大量认证，同意捆绑 Google 的应用程序多年，然后你还必须打入运营商的市场，在他们的营销中占据一席之地。”<sup>39</sup>

所有这一切都需要我们付出巨大的努力，然后还需要进一步努力建立一个由运营商和开发商组成的有效生态系统。

原始设备制造商可以花费巨资打造一款新的安卓手机，但这款手机永远不会获得太多关注，也不会为其开发成本带来良好的投资回报。因此，开发任何一款新型智能手机都是一场高成本/高风险的赌博。

表 1 ANDROID 软件栈的三个层次

层	提供	可用性
所有权移动应用程序	来自 Google: Chrome 浏览器、Google Drive、Gmail、Google 地图、Google Play、Google 搜索和 YouTube 等流行应用程序 来自其他开发人员: 任何其他游戏和应用程序	来自 Google: 每台设备的许可费, 如果法规允许, 通常会预加载并与 Google 移动服务绑定 来自其他开发人员: 从 Google Play (或同等产品) 下载
Google 移动服务 (GMS)	数百种基本服务, 例如身份验证、云存储、位置、地图、购买、推送、二维码扫描、短信、安全等	不开源: 原始设备制造商必须签署复杂的许可并支付每台设备的许可费。
Android 开源项目 (AOSP)	基本操作系统级功能	免费开源: Google 可能不允许原始设备制造商派生代码。

### Google 移动服务 (GMS) 与 Android 开放源代码的紧密结合

应用程序开发人员和原始设备制造商面临的另一个问题, 是 Android 闭源的 Google 移动服务层与开放源代码的紧密结合。

当人们说 Android 是开源的时, 这并不是故事的全部。如表 1 所示, Android 的软件堆栈包括三层, 其中只有一层可以说是开源的。

**底层**提供移动操作系统和 Android 开源项目。尽管

Google 不允许任何人染指其代码, 但原始设备制造商可以免费使用该代码。

**顶层**提供来自 Google 或任何其他开发者的移动应用程序。老样子, 这些都是闭源的专有代码。

**中间层**是问题所在。Google 移动服务包含应用程序所依赖的数百种服务, 从身份验证到应用程序内购买。然而, 原始设备制造商必须为每台设备支付 Google 移动服务许可费用。因此, 该层是闭源且专有的, 但与开源的 AOSP 层紧密耦合。

Google 试图通过称 Android 为“开源”来掩饰这种经典的搭售产品。与此同时, Google 拥有 Android 名称, 控制路线图, 运行其存储库, 并指派员工领导团队。

将 Android 称为开源似乎是一个明显的“洗白”例子: 出于营销目的将产品称为“开源”, 但仍然实际做法还是专有的。<sup>40</sup>

### 如果原始设备制造商未获得 Google 移动服务许可会怎样?

任何未获得 Google 移动服务许可的原始设备制造商都面临三大障碍:

他们必须放弃数百项重要服务, 例如应用程序所依赖的身份验证、地理位置、应用内支付、安全性和更新。

他们无法预加载任何必备应用程序, 例如 Google 搜索、Chrome、Gmail、Google Drive、Google 地图、Google Play 和 YouTube。

他们必须创建自己的应用程序商店, 并在其中添加自己选择的应用程序。

“Android 开源项目可能是一个狂乱的世界; 你不一定知道你将要进入的是什么,” 设备管理平台制造商 Esper 警

告说。“你通常可以在没有 Google 移动服务的情况下通过 Android 开源项目提供等效功能。但这需要尽职调查和精心设计。”<sup>41</sup>

中国以外 (Google 移动服务不可用) 的大多数原始设备制造商, 无法承担所有这些工作和费用, 因此他们实际上被锁定在 AOSP + GMS 堆栈中。

对于开发人员来说, 将应用程序移植到非 GMS 设备所需的额外工作会增加成本, 并可能回报甚微。很少有应用程序开发人员有能力支持市场上的所有 Android 设备, 因此许多应用程序开发人员都对非 GMS 型号的设备划清界限。

结果是, 许多 Android 生态系统成员感觉自己只能使用 GMS。原始设备制造商必须从 Google 获得 GMS 许可才能管理 Android 堆栈并支持必备应用程序。第三方应用程序开发人员需要与 GMS 服务集成, 否则他们的应用程序可能会崩溃。转换的风险和成本太高了。

## 总结

总而言之, 制造 Android 设备的应用开发商和原始设备制造商面临着当今移动平台带来的严峻业务挑战, 包括供应商锁定、不灵活的条款和条件以及高成本和风险。

如果他们选择不取得 GMS 许可, 则必须承担额外的开发工作, 并冒着用户体验受损的风险。所有这些挑战都会增加成本, 延长上市时间, 并减缓智能手机尚未普及地区的销售。

## 另一方面.....

Apple、Google 及其支持者可以提出一些听起来合理的观点来反驳。例如, 他们会说每个平台都提供了一整套工具和标准, 使应用程序开发更加容易。Android 还提供数百种内置服务, 可以更快地开发应用程序和设计移动设备。

平台支持者表示, 所有这都可以降低成本、提高质量并提高安全性。尽管一些问题仍然存在, 但它在稳步改进。

例如, 许多人认为应用程序商店为开发人员和消费者提供了很多便利。据报道, 在过去的一两年里, Apple App Store 的审核已不再那么具有争议性。App Store 和 Apple Pay 的替代品很快会在欧盟推出, 对于小型开发人员的 30% 的抽成也将降低。

同样, 与 15 年前每个原始设备制造商都可以任意而为相比, Android 堆栈和 Play Store 打造了更健康的生态系统。这使得 Android 市场变得支离破碎, 开发人员为了维护每个应用程序的十几个或更多版本而付出了高昂的代价。

没有任何移动服务是免费的。支持任何替代方案都需要开发人员和原始设备制造商持续致力于测试和维护兼容产品。他们如何提出商业案例来证明这笔费用的合理性?

每一个新的替代方案都面临同样的先有鸡还是先有蛋的问题。在没有大量设备安装基础的情况下, 如何吸引开发人员? 如果没有强大的应用程序目录, 如何吸引原始设备制造商?



nStudio 的 Nathan Walker 表示：“移动平台本质上具有很强的限制性，这是有道理的。”“其对质量的要求很高，而且应该很高。”

他指出，“我们看到开源创新者攻击平台，但这实际上只会损害围绕平台的创新。”“如果我们要在开源领域进行创新，我们就必须通过拥抱这些创新如何帮助推进他们的目

## 应对这些挑战

为了培育更具包容性和竞争力的移动行业，已经提出了一些建议或尝试：

开发人员联合起来推动变革

开源更多 Android 堆栈

提起诉讼以厘清参与规则

起草新法规以制止反竞争行为

本节将更详细地探讨每种可能性。

### 开发人员联合起来

如果移动开发人员联合起来要求增加功能呢？这就是开发人员/顾问 Alex Moore 和澳大利亚的一些同事从 2021 年开始尝试的方法。

“多年来我们一直要求 Apple 提供推送通知。我们基本上被无视。因此，我们试图通过在 WWDC 论坛上发帖来施加压力，“看，Safari 已经落后了很多；它的漏洞多得令人发指；我们需要推送、徽章、安装网络应用等功能。”他回忆道。他们再次没有收到任何回应。

“于是，我们给 WebKit 的整个邮件列表（约 800 人）发送

标平台来提升整个行业，而不是拆毁或贬低它们。”<sup>42</sup>

无论如何，iOS 和 Android 今天占据主导地位，明天不会崩溃。那么，智能手机行业如何才能保持已有成就的同时，向未来迈出大胆的新步伐呢？如何在黑盒设计与透明性、安全性与开放性之间找到适当的平衡点？

了电子邮件。没有回应。于是，我们跳进他们的 Slack 频道说了同样的话。我们得到的只有 Apple 公司一位高管不屑一顾的评论。”<sup>43</sup>

应用程序公平联盟是一个 501(c)(4) 非政府组织，成员包括 60 多家应用程序开发商，他们都在推动降低 30% 的“应用程序商店税”，以及 Apple App Store 和 Google Play Store 的替代产品。<sup>44</sup>

正如这两个团体发现的那样，平台公司可以轻易忽视开发人员提出的任何挑战其营业额的要求。

### 开源更多 Android 堆栈

我们已经看到 Android 堆栈的闭源部分（例如 GMS 和 Play 服务）如何导致外部应用程序开发人员无法帮助解决的问题。

“在 Android 开发的所有其他部分，我们禁止封闭源代码，”Uber 移动团队的首席工程师 Ty Smith 说道。“因此，我们强烈要求 Google 开源 Play 服务的关键部分，以便我们能够理解和调查问题。”

有人说 Google 应该更进一步，开源整个 Android 堆栈。

这将澄清如今矛盾的系统，即堆栈的 AOSP 层是开源的，而 GMS 层需要授权。这也将减轻 Google 在法律方面的一些麻烦。

“Google 购买 Android 是因为他们担心被排除在移动搜索之外。除此之外，这种相悖竞争方向的糅合非常拧巴，”技术顾问 Jonathan Goldberg 指出。

“整个 G-Suite 给 Google 带来了如此多的法律麻烦，你会认为法律团队会说，‘别再为此收费了。别要了！’”

这将消除复杂的 GMS 许可和关于默认应用程序的反复谈判，而且很可能会重新激发人们对 Android 的兴趣。

“有些大型公司确实希望看到 Android 变得更加可行，” Goldberg 表示。“而现在，他们除了求着 Google 提供这样或那样的修复方案外，没有任何其他途径可以做出贡献。”<sup>45</sup>

这些潜在参与者包括华为、Meta、Oppo、高通、三星、Vivo、小米和 Linux 基金会。

开源更多的 Android 堆栈意味着 Google 将不得不放弃部分控制权甚至收入，以换取与合作伙伴和监管机构的长期和平。我们觉得这听起来很明智。

## 提起诉讼

当市场失灵时，不满的合作伙伴往往会向法院寻求救济。

例如，当 App Store 禁止 Epic 试图通过网络销售其游戏时，游戏开发商 Epic 起诉了 Apple。2023 年，终审上诉法院作出了对 Apple 有利的裁决，尽管 App Store 无法再阻止加州的第三方支付服务。<sup>46</sup>

此前，美国小型开发公司就 2021 年 App Store 费用问题

从 Apple 公司获得了 1 亿美元的和解金。<sup>47</sup> Amazon 和 Apple 目前因合谋阻止经销商抬高 iPhone 和 iPad 价格而被告上法庭。<sup>48</sup>

各国政府也参与了这一行动。

2021 年，韩国对三星处以 1.77 亿美元的罚款，原因是 Google 不允许三星在其手机上使用 Android 子进程。<sup>49</sup> 2022 年，印度因同一问题和其他问题对 Google 处以 1.26 亿美元的罚款。<sup>50</sup> 2017 年至 2021 年，欧盟因 Google 滥用市场支配地位而对其处以超过 110 亿美元的罚款。<sup>51</sup> 世界各地还有更多诉讼正在进行中。

反垄断案件往往扑朔迷离，双方的论点听起来都很合理。没有哪家公司喜欢支付罚款或面临负面影响。

但是，即使案件对平台不利，数十亿美元的罚款可能也不够。无论如何，Google 宣布 2021 年利润超过 760 亿美元，这意味着五年的欧盟罚款相当于不到八周的利润。<sup>52</sup>

## 起草新立法

“监管，”哈佛商学院教授兼作家 Shoshana Zuboff 说道。“这是科技公司最担心的。”<sup>53</sup>

这就是 Moore 发起的开放网络倡议组织最具影响力的地方。其富有洞察力的报告<sup>54</sup>和演示<sup>55</sup>帮助世界各地的监管机构理解更新移动行业规则的必要性。

欧盟最近的立法包含详细的新在线平台行为准则（见方框）。<sup>56</sup> 澳大利亚、印度、日本、韩国、英国、美国等其他国家正在制定移动市场的新规则。

各国的新立法可能有助于开放移动市场以引入更多竞争。不过，Apple 和 Google 拥有庞大的法律和游说团队，可以对任何新法规提出上诉和拖延。

## 围墙花园出现裂缝

开放网络倡议组织的详细报告总结道：“带来最佳结果的是竞争，而不是围墙花园。”<sup>57</sup> 目前，iOS 和 Android 蓬勃发展、利润丰厚的花园围墙开始出现裂缝。

在生态系统合作伙伴多年的施压之后，Apple 和 Google 做出了反应：

两个平台都将小型开发公司在应用程序商店的费用从 30% 降低到 15%。

Apple 聘请了数十名开发人员为 Safari/WebKit 添加期待已久的功能。<sup>58</sup>

## 开放移动领域的愿景

行业需要进一步推动创建一个更加开放的移动生态系统，支持创新、欢迎新进入者并鼓励所有人参与，同时提供安全性和差异化空间。

创建繁荣生态系统的两种行之有效的方法是使用开放标准和开源软件。这使参与者能够共同努力，开发出稳健的、基于标准的产品，使整个行业受益。

### 开放标准和开源

更加开放和更具竞争力的移动生态系统的两个重要组成部分是开放标准和开源。

开放标准是针对某种技术的详细公开规范。跨行业组织管理的工作组通常整合各参与方的集体努力来制定这些标准。一旦完成，该标准通常是开放的，任何人都可以使用。

开源是由开发人员组成的开放社区共同开发的软件代

码，其更改由多个维护者控制。完成后，代码通常可以在 GitHub 等公共存储库上获取，任何人都可以制作、使用、修改或重新发布。

Google 在某些国家或地区放宽了其搜索、Chrome 和其他应用程序捆绑包的某些许可条款。

其他公司也在继续“推墙”。例如，现在欧盟计划允许第三方应用程序商店，Meta 宣布将允许欧洲的 Facebook 和 Instagram 用户通过点击广告来下载应用，从而消除对传统应用程序商店的需求。<sup>59</sup> Microsoft 也有兴趣在欧洲建立竞品应用程序商店。<sup>60</sup>

所有这些进展都有助于开放移动行业，但仍不足以创建一个开放且竞争的生态系统，让所有人都能蓬勃发展。

码，其更改由多个维护者控制。完成后，代码通常可以在 GitHub 等公共存储库上获取，任何人都可以制作、使用、修改或重新发布。

### 开放标准的好处

真正的行业标准不是由任何一家公司控制的；行业标准由许多公司所属的行业范围组织定义。这种共享的做法为世界带来了互联网、网络和 USB。从更深层次来说，几乎所有互联网通信都依赖于互联网工程任务组的开放标准，例如基本的互联网协议、DNS、TCP 和 UDP 协议。

行业标准带来许多好处，有助于创建繁荣的生态系统。开放标准有助于降低开发成本、加快上市时间并促进互操作性。标准还能减少消费者的困惑、平缓学习曲线、提高可用性并提供更好的客户体验，从而有助于市场的发展。

生态系统成员可以遵循行业标准,但仍可在实施质量、性能、功耗和系统要求等方面展开竞争。

## 开源的好处

有大量证据支持开源的好处。

“开明的开源做法可以优先考虑以人为本的设计和社会影响,同时为客户和企业创造价值,”移动生态系统论坛前首席执行官 Rimma Perelmutter 表示。<sup>61</sup>

移动生态系统的开源软件堆栈可以提供更高的透明度、更大的社区、增强的安全性、更快的上市时间和更低的成本。

## 更加透明

开源代码可供任何人免费下载、检查和测试。这使开发人员能够验证代码的质量、识别漏洞并修改错误。

开发人员喜欢使用符合行业标准的强大代码库。在确信较低层次已得到稳固和精心设计后,他们就可以在应用层构建新功能,使其产品与众不同,并解决不同的使用案例。

## 更大的社区

开源打开了欢迎任何人加入社区的大门。开发人员可以共同努力,结合他们的专业知识和资源来应对挑战、交流知识并促进移动应用程序开发的创新。

更多的想法可以来自更多不同的人和地方。这个社区可以激发参与者的最大的热情和创造力,让他们感到有能力做出有意义的贡献。

## 更加安全

互联网依靠强大的开放源代码运行,能够抵御黑客的持续攻击。由于有如此多的人在编写人人都可以看到的代码,开源让无数双眼睛不断扫描漏洞,并寻找修复的最佳方法。

## 更快上市

使用强大的开放源代码,就像在每个项目中都抢占了先机。从预先构建的基础开始工作比从头开始工作要快。开源让人们一起工作交流、测试和选择最佳方法。这可以避免死胡同、返工和浪费精力。所有这些都有助于开发人员和原始设备制造商更快地将产品推向市场。

## 降低成本

通过开源,项目可以更快地整合在一起,因为许多基础层和标准已经就位。参与方从已经完成的数月或数年的努力中获益。

许多组织还分担编码、测试、维护和更新代码库的成本,这减少了风险并有助于降低开发成本。

虽然开放标准和开源不是一回事,但二者是互补的,有助于创建更加开放的移动生态系统。

## 开源移动软件的设计指南

任何开源移动软件的设计都必须有助于为世界各地的不同开发人员或消费者带来切实的益处。

这些益处可能包括卓越的客户体验、创新的功能、更低的成本或三者的某种结合。

为了真正做到开放和透明, 任何开源移动软件都应遵循以下设计准则:

- 可从 GitHub 免费获取
- 没有许可费或限制
- 源自公认的行业标准
- 没有专有组件
- 没有指向任何默认应用程序或所需功能的链接
- 使消费者能够跨设备移植数据
- 支持多种移动设备
- 一些令人兴奋的开源移动项目

以下是移动领域目前正在进行的一些令人兴奋的开源移动堆栈项目:

- BharOS: 为印度打造的全新移动操作系统
- 移动原生基金会 (Mobile Native Foundation): 大规模移动应用程序的基础设施
- NativeScript: 通过本机平台 API 为 JavaScript 提供支持
- 开放移动中心 (Open Mobile Hub): 一项通用的 Android 堆栈
- 序幕地图基金会 (Overture Maps Foundation): 开源绘制世界地图

这些项目代表了移动领域的新方向, 将帮助开发人员开辟新天地, 并帮助让新的消费者群体对拿起他们的第一部智能手机感到兴奋。



## BharOS: 为印度打造的全新移动操作系统

印度人口众多, 移动设备发展迅速, 是智能手机的重要市场, 可能占全球智能手机市场的三分之一。

政府机构发现一家印度公司正在秘密开发移动操作系统, 便想昭告世界。其发布了一条推文迫使该公司召开新闻发布会, 这一消息迅速传播开来。

“人们确实很兴奋, 而且现在仍然很兴奋,” BharOS 项目的软件架构师 Karthik Ayyar 表示。“一周之内, 我开始接到来自世界各地的电话。”

许多印度民众很高兴听到 iOS 和 Google 之外的第三种选择, 尤其是能够保护他们个人数据的选择。保护隐私的数字身份是国家政府的一大关注点。

“我们专注于隐私和安全至关重要的应用程序, 而不是泄露了之后如何补救,” Ayyar 指出。“我们宣传语是, 如果你想主宰自己的数字生活, 我们是如今的选择之一。”

目前, 用户可以将 BharOS 载入已被剥离为裸机的 Android 智能手机。BharOS 手机的首批用户可能会来自金融、政府, 或许还有军队——任何需要保持通信和位置私密性且无法像其他智能手机那样泄露持续数据云的人。

Ayyar 将 BharOS 称为“具有 Android 应用兼容性的 Linux 发行版”。在他的团队对堆栈的较低级别进行了重大更改后, 他认为这是 Android 的一个子进程。不顾 Google 的反对, 当地政府甚至制定了新的法规来允许使用这些子进程。<sup>62</sup>

该设计没有 Google 移动服务, 没有 Google Play, 也没有默认应用程序。相反, BharOS 有一项名为“私人应用商店服务”的精选服务, 您可以在其中找到通过详细筛选的应用程序。

Ayyar 表示, 印度和其他国家的公司和政府部门正在评估该操作系统。在他的公司找到办法, 解决新生态系统面临的“先有鸡还是先有蛋”问题后, 消费级手机或将上市。

“这很有挑战性,” Ayyar 指出。“但是, 只要你能设法把你的信息传递出去, 并说服足够多的人, 没有什么是不可能的。”<sup>63</sup>

## 移动原生基金会 (Mobile Native Foundation): 大规模移动应用程序的基础设施

移动原生基金会成立于 2020 年, 提供了一个中立的场所来讨论如何改进大规模 Android 和 iOS 应用程序。从 Airbnb 到 Spotify, 某些成员都是在移动领域投入巨资的大型企业。

移动原生基金会联合主席包括领导 Uber 移动团队的首席工程师 Ty Smith 和 Lyft 的首席工程师 Keith Smiley。虽然他们的公司之间存在竞争, 但他们携手合作, 共同寻找项目, 使任何试图扩展移动应用程序的人都能从中受益。<sup>64</sup>

Smiley 说, “我们正试图促进关于人们在移动生态系统中正在做什么的公开讨论, 因为如今很多知识都被禁锢在这些大公司中。”

移动原生基金会的成员不是小打小闹的企业。例如, Smith 的团队就有 800 名移动开发人员, 其规模远远超过移动平台通常需要的人数。

“大多数框架、工具和流程都是为中小型团队设计的。因此, 我们的公司经常遇到扩展限制, 必须重建我们的移动基础设施,” Smith 说。

“移动原生基金会的一大重点是为更大规模的移动开发规范行业方向。”

基金会有一个热门项目是 Dropbox 捐赠的一组存储库。该

项目得到了 Kotlin 基金会的资助,以 Kotlin 语言的跨平台开发趋势为基础。

即将推出的项目是 Fastlane,这是一款流行的 iOS 发布自动化工具。Google 于 2017 年从 Twitter 收购了该工具,现在正在转让给基金会。

Smiley 表示,大多数移动原生基金会的项目都是从一家公司开始的,有时只有一名维护人员。但这引发了人们对未来的疑虑。如果维护人员离职,或者公司削减该项目怎么办?

当一个项目向移动原生基金会开放源码时,这些疑虑就会烟消云散。其他参与方也可以加入进来,帮助项目的持续发展。当一个项目的背后有一个社区而不仅仅是一家公司的支持时,每个人都会感觉更自在。

2022 年,移动原生基金会进行了一项由 500 多名开发者参与的移动生态系统调查,得出了一些有趣的看法。该基金会计划在 2023 年再做一次这项调查,并继续帮助大型团队分担以开源方式扩展移动基础设施的负担。

### NativeScript: 通过本机平台 API 为 JavaScript 提供支持

NativeScript 是一个由 OpenJS 基金会托管的项目,提供开源工具来节省移动应用程序开发人员的时间。

通过 NativeScript,开发人员可以使用 JavaScript 编写的代码从 iOS 或 Android 访问本机 API。开发人员甚至可以根据自己的喜好混合使用 Java、Kotlin、Objective-C 或 Swift。

在 iOS 和 Android 使用的 V8 JavaScript 引擎的支持下,生成的应用程序运行速度很快。代码本身具有跨平台性,只需针对特定平台进行调整即可。

NativeScript 成立于 2015 年,是一个由 Progress 管理的开源项目,2019 年开始由社区控制。

“NativeScript 可直接在 JavaScript 中为你提供平台 API。”在各种情况下,如果一家独立商店想开发一款可同时部署到 iOS 和 Android 的应用程序,NativeScript 就能很好地解决这个问题,”nStudio 首席技术官 Nathan Walker 表示。<sup>65</sup>

开发人员可以使用 NativeScript 获取来自三个生态系统的所有最新创新:移动平台、Web 平台以及第三方工具和插件。

“这三者我们哪个也不想舍弃。因此,通过 NativeScript,我们可以将三者结合在一起,为任何特定项目运用适当的创新做法,”Walker 说。

“对于我们的移动开发人员来说,我们始终希望该平台成为指路明灯,而不是一些可能会延迟我们的商店立即利用新创新的中间层。

“无论平台做什么,无论它在哪里,NativeScript 通过提供 JavaScript 平台以及 Swift 和 Kotlin 等平台语言来增加您的交付选择。”

NativeScript 并不寻求在平台之上创建一个全新的平台,除了与平台自然配合外,也不做其他任何事情,这使它成为开发人员的理想选择。

NativeScript 包含一个元数据生成器,可以扫描新平台版本并快速显示包含的所有新 API。这使开发人员可以立即访问新发布的 API。

“我们的工作涉及关键任务的交付时限,以及具有激动人心愿景的企业家的尖端项目。我们希望在供应商说“好啦”的那一刻就能使用新的东西。NativeScript 让您能够在那一天、那一分钟、那一秒使用平台创新。”

NativeScript 开源开发工具可以为任何移动开发人员(从独立开发者到企业)节省时间和金钱。

## 开放移动中心 (Open Mobile Hub): 一项通用的 Android 堆栈

开放移动中心 (OMH) 是一个开源项目,旨在创建一组基于标准的 API,支持所有 Android 设备 (GMS 或非 GMS) 的所有基本服务。

有 GMS 的智能手机的所有通话都将转接到正常的应用程序和服务。

在没有 GMS 的设备上,所有呼叫都将转至替代服务以实现身份验证、云备份、位置或支付等功能。如果这些替代服务到位,所有流行的应用程序都将在非 GMS 设备上顺利运行,而不是返回错误。

这意味着开发人员无需重写应用程序即可更换 API 提供商,API 服务提供商也可以广泛提供服务。

开放移动中心维护者兼 Futurewei Technologies 业务合作伙伴总监 Raul Quino 表示:“有了开放移动中心,Android 应用程序开发变得更加灵活,可以满足各种设备的需求。”

“我们的库提供了一个简化的界面来集成基本的移动服务。目标是节省开发人员的时间和精力,同时使一组 API 能够支持任何 Android 设备。”

2023 年 8 月首次发布的 OMH SDK 引入了三个客户端库和一个 Gradle 插件。

- OMH Auth 是一个 Android 客户端库,可以轻松在 GMS 和非 GMS 设备上集成身份验证提供程序。这样就不再需要针对不同的 Android 版本使用单独的代码库。

- OMH Maps 是一个 Android 客户端库,旨在集成 GMS 和非 GMS 设备上的地图。同样,这消除了对单独代码库的需要并节省了开发人员资源。
- OMH Storage Client Library 无缝支持应用程序备份服务和文件管理,无论 GMS 服务是否可用。这为开发人员在任何 Android 设备上提供了基本的云备份功能。
- OMH Core 是一个 Gradle 插件,旨在简化开发人员项目中 OMH 客户端库的配置、启用和设置。有了这个插件,开发人员就可以利用已定义的提供商,整合依赖关系并激活自定义构建的变体。通过这些流程自动化,该插件简化了将 OMH 集成到移动项目中的过程。

在未来的版本中,OMH 计划添加更多库,以扩大可用服务的范围。


## 序曲地图基金会 (Overture Maps Foundation): 测绘世界

Amazon Web Services、Meta、Microsoft 和 TomTom 于 2022 年创立了序曲地图基金会 (OMF),提供开源地图数据。

2023 年 7 月,OMF 发布了第一个覆盖世界大部分地区的开源地图数据集。这些地图有四个层次:

- 国家和地区边界
- 总共 7.8 亿栋建筑
- 总共 5900 万个名胜古迹
- 详细的道路网络





OMF 执行董事 Marc Prioleau 表示：“此次发布是朝着为我们不断变化的世界，提供全面的市场级开放地图数据集迈出的重要一步。”

“尤其是‘地点’ (Places) 数据集，它是一个重要的、以前无法获得的开放式数据集，或能绘制出世界上任何地方的一切细节，从大大小小的新企业到临时的街头市场。”

作为拥有 20 年行业经验的资深人士，Prioleau 深知开放做法的价值。

“收集地图数据一直很困难，”他说。20 年前，团队会开车到处记录他们所看到的東西。每个新版本的发布都需要巨大的投资和大约 18 个月的时间才能完成。

如今，开发人员根据人们手机的反馈来构建地图。人们希望实时更新地图来指示建筑和交通堵塞等情况。

“如果有 1000 辆汽车在高速公路上行驶，与此同时我们收集匿名 GPS 轨迹，我们就非常清楚高速公路上发生了什么，” Prioleau 指出。“如果有一条新路，我们在它开通的那天就能看到。”

Prioleau 表示，构建地图应用程序只是一项微不足道的努力，但创建这些应用程序所需的数据集需要付出巨大的持续努力。

“OMF 认为大多数公司都可以构建软件。他们缺少的是数据。那么，你想将其打造为一家公司还是多家公司的联合体？”他问道。

“我们的前提是，通过很多人的共同努力，我们可以构建比市场上其他任何产品都更好的开放地图数据集。”<sup>66</sup>

## 结论: 开源在各个层面上都有所体现

在移动堆栈的各个层面 (工具、框架、API、基础设施和数据集), 开源正在提供更多的开放性。

这里的每个开源项目简介都有不同的目标和不同的成熟度。但这六个项目共同证明, 共享的做法可以激励世界各地的贡献者为了共同利益而共同努力。

有些人认为, Android 只是名义上的开源, 而这些项目则不同, 它们是彻头彻尾的开放源代码。

解决这一难题的关键, 是要了解在任何堆栈中, 开源应在哪一理想层面结束, 专有代码应在哪一理想层面开始。该级别越高, 开发人员节省的精力就越多, 行业受益的标准就越多, 消费者享受的选择也就越多。

但如果这个水平太高, 尤其是在移动领域, 其负面影响可能是市场碎片化、差异化空间较小以及安全风险。我们所有人都有责任帮助找到并捍卫理想的开源级别。

许多移动行业决策者一致认为, 当今的开放程度太低。随着监管机构了解到移动领域的弊端, 对更加开放的呼声变得更加强烈。

这些呼吁值得关注。我们需要所有人都可以免费使用的共享数据集。我们需要强大的开发工具和可以相互通信的数字钱包。我们需要透明的基础设施来帮助将移动应用程序扩展到数十亿人, 并且我们需要两个以上的移动平台可供选择。

我们力邀移动通信行业的所有人支持这些努力, 共同推动移动通信行业朝着新的方向发展。

要了解有关本报告中涵盖的任何项目的更多信息, 请访问以下链接。

- [印度 BharOS 移动堆栈](#)
- [用于移动扩展基础设施的 MNF](#)
- [用于移动应用程序开发工具的 NativeScript](#)
- [OMH 的 GMS/非 GMS 双堆栈](#)
- [OpenWallet Foundation 打造的数字钱包](#)
- [打造开放地图数据集的 OMF](#)

## 致谢

本报告基于对 6 个国家的 15 位专家就移动行业各个方面进行的采访, 以及对学术和政府报告、最新新闻和观点文章的广泛研究。

特别感谢 Marshall Van Alstyne (波士顿大学/麻省理工学院)、Karthik Ayyar (JandK 运营)、Giacomo-Balli (Apache Cordova)、Jonathan Goldberg (D2D Advisory)、Jun Harada (Signal)、Caroline Lewko (开发者关系机构)、Alex Moore (开放网络倡议组织)、Marc Prioleau (OMF)、Keith Smiley (MNF)、Ty Smith (MNF) 和 Nathan Walker (NativeScript) 同意接受该项目的采访。其他几位也表达了他们的观点, 但要求匿名。

非常感谢 Linux 基金会同事 Hilary Carter 的专业指导、Jason Perlow 的采访和建议、Anna Hermansen 的宝贵协调、John Walicki 的明智建议, 以及 Rimma Perelmuter, 她在为本报告接受采访后加入了 FINOS 和 Linux 基金会欧洲分部。

## 关于作者

Gordon Graham, 也被称为“白皮书专家”, 是一位屡获殊荣的作家, 为从瑞士到硅谷的客户撰写了 300 多份白皮书。从选择企业软件到为儿童设计虚拟世界, Gordon 为从小型初创公司到 3M、Google 和 Verizon 等大型企业的各类企业撰写过文章。自 2018 年以来, 他已帮助 Hyperledger 基金会创建了超过 15 份白皮书和案例研究。

## 来源

- [1] Ryan Browne, 《千篇一律的手机: 智能手机制造商是否已经没有创意了?》, 美国全国广播公司财经频道 (CNBC), 2023 年 3 月 13 日。摘自 <https://www.cnbc.com/video/2023/03/13/sea-of-sameness-are-smartphone-makers-out-of-ideas.html>
- [2] Victor Hristov, 《Android 创新是否正在变慢? iOS 迎头赶上, Android 14 需体现出 Google 仍然在乎》, PhoneArena, 2022 年 12 月 7 日。摘自 [https://www.phonearena.com/news/google-android-innovation-slower-editorial\\_id144108](https://www.phonearena.com/news/google-android-innovation-slower-editorial_id144108)
- [3] 《关于 Apple 和环境问题的更多答案》, Apple 公司, 无日期。检索于 2023 年 7 月 10 日, 摘自 <https://www.apple.com/environment/answers/>
- [4] Danish Khan, 《智能手机市场因打安全牌, 导致缺乏创新而萎缩: Nothing 手机官裴宇》, 《经济时报》, 2022 年 7 月 13 日。摘自 <https://telecom.economictimes.indiatimes.com/news/smartphone-market-contracting-due-to-lack-of-innovation-cos-playing-safe-nothings-carl-pei/92849379>
- [5] Harmeet Singh Walia, Counterpoint Research, 2023 年 2 月 3 日, 《2022 年全球智能手机出货量创 2013 年以来最低; Apple 以 85% 的历史最高营业利润份额重夺第一》。  
<https://www.counterpointresearch.com/2022-global-smartphone-shipments-lowest-since-2013-apple-regained-no-1-rank-highest-ever-operating-profit-share-85/>
- [6] Mansoor Iqbal, 《应用程序下载数据》, Businessofapps.com, 2023 年 5 月 2 日。摘自 <https://www.businessofapps.com/data/app-statistics/>
- [7] Andrew Wooden 引用 Gartner 公司, 《预计 2023 年设备出货量将持续下滑》, Telecoms.com, 2023 年 1 月 31 日。摘自 <https://telecoms.com/519673/continued-slump-in-device-shipments-forecasted-for-2023/>
- [8] Mark Gurman, 《Apple 承认 iPhone 15 发布前智能手机销售放缓》, Bloomberg.com, 2023 年 8 月 6 日。摘自 [https://www.bloomberg.com/news/newsletters/2023-08-06/apple-iphone-15-comes-amid-us-sales-slowdown-tim-cook-q3-earnings-comments-lkzfs14u?in\\_source=embedded-checkout-banner#xj4y7vzkg](https://www.bloomberg.com/news/newsletters/2023-08-06/apple-iphone-15-comes-amid-us-sales-slowdown-tim-cook-q3-earnings-comments-lkzfs14u?in_source=embedded-checkout-banner#xj4y7vzkg)
- [9] Statista, 《全球智能手机营业额》, Statista.com, 无日期。摘自 <https://www.statista.com/outlook/cmo/consumer-electronics/telephony/smartphones/worldwide#revenue>
- [10] Felix Richter, 《智能手机时代的巅峰已经过去了吗?》, Statista.com, 2021 年 8 月 13 日。摘自 <https://www.statista.com/chart/12798/global-smartphone-shipments/>
- [11] Statista, 《2009 年第一季度至 2023 年第二季度移动操作系统的全球市场份额》, Statista.com, 无日期。摘自 [www.statista.com/statistics/272698/global-market-share-held-by-mobile-operating-systems-since-2009/](https://www.statista.com/statistics/272698/global-market-share-held-by-mobile-operating-systems-since-2009/)
- [12] 美国商务部, 《移动应用生态系统的竞争》, 美国商务部, 2023 年 2 月, 第 1 页。摘自 [https://www.ntia.gov/sites/default/files/publications/mobileappecosystemreport.pdf?\\_ga=2.84811728.813216929.1677623123-2030698341.1675111518](https://www.ntia.gov/sites/default/files/publications/mobileappecosystemreport.pdf?_ga=2.84811728.813216929.1677623123-2030698341.1675111518)
- [13] StatCounter, 《全球搜索引擎市场份额》, StatCounter.com, 2023 年 6 月。摘自 <https://gs.statcounter.com/search-engine-market-share>
- [14] Sameweb, 《移动搜索引擎市场份额》, Similarweb.com, 2023 年 6 月。摘自 <https://www.similarweb.com/engines/worldwide/mobile-phone/>
- [15] Daisuke Wakabayashi 和 Jack Nicas, 《Apple、Google 和一项控制互联网的交易》, 《纽约时报》, 2020 年 10 月 25 日。摘自 <https://www.nytimes.com/2020/10/25/technology/apple-google-search-antitrust.html>

- [16] 欧盟委员会,《数字服务法案一揽子方案》,欧盟委员会,最后更新日期为2023年6月6日。摘自 <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/digital-services-act-package>
- [17] 欧盟委员会,《数字市场法案:确保公平和开放的数字市场》,欧盟委员会,2022年10月12日。摘自 [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/digital-markets-act-ensuring-fair-and-open-digital-markets\\_en#new-rules-in-a-nutshell](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/digital-markets-act-ensuring-fair-and-open-digital-markets_en#new-rules-in-a-nutshell)
- [18] Tate Ryan-Mosley,《互联网即将变得更加安全》,《麻省理工科技评论》,2023年3月6日。摘自 <https://www.technologyreview.com/2023/03/06/1069391/safer-internet-dsa-dma-eu/>
- [19] 《将竞争引入围墙花园》,开放网络倡议组织,1.2版,第17-18页
- [20] Zoom 采访,2023年7月24
- [21] Google 地图平台, <https://mapsplatform.google.com/>
- [22] Damien,《Google 给 Apple Pay 付钱:我可以这样做吗?》,Stupid Apple Rumours,无日期。 <https://stupidapplerumors.com/google-pay-to-apple-pay-can-i-do-that/>
- [23] OpenWallet 基金会。摘自 <https://openwallet.foundation/>
- [24] 欧洲议会,《期待已久的移动设备通用充电器将于2024年成为现实》,欧洲议会新闻稿,2022年10月4日。摘自 <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20220930IPR41928/long-awaited-common-charger-for-mobile-devices-will-be-a-reality-in-2024>
- [25] Zoom 采访,2023年6月15日
- [26] 美国商务部,《移动应用生态系统的竞争》,美国商务部,2023年2月,第6页。摘自 [https://www.ntia.gov/sites/default/files/publications/mobileappecosystemreport.pdf?\\_ga=2.84811728.813216929.1677623123-2030698341.1675111518](https://www.ntia.gov/sites/default/files/publications/mobileappecosystemreport.pdf?_ga=2.84811728.813216929.1677623123-2030698341.1675111518)
- [27] Zoom 采访,2023年3月28日
- [28] Zoom 采访,2023年3月28日
- [29] Teresa Reidt,《GMS 认证:从要求到提交的完整指南》,Emteria,2023年5月22日。摘自 <https://emteria.com/learn/google-mobile-services>
- [30] Zoom 采访,2023年6月9日
- [31] Fullestop,《Android 开发人员面临的10个常见挑战》,Fullestop.com,2023年5月31日。摘自 <https://www.fullestop.com/blog/what-are-10-common-challenges-most-android-developers-encounter>
- [32] 《全球移动 Android 版本市场份额》,Statcounter.com,2023年6月。摘自 <https://gs.statcounter.com/android-version-market-share/mobile/worldwide/>
- [33] Developer.android,《设备兼容性概述》,Developer.android.com,无日期。摘自 <https://developer.android.com/guide/practices/compatibility>
- [34] BrowserStack,《碎片测试:了解浏览器、操作系统和设备碎片》,BrowserStack.com,2019年10月22日。摘自 <https://www.browserstack.com/blog/understanding-browser-os-and-device-fragmentation/>

- [35] OpenSignal, 《2015 年 Android 碎片》, OpenSignal.com, 2015 年 8 月。摘自 [https://cdn.opensignal.com/public/data/reports/global/data-2015-08/2015\\_08\\_fragmentation\\_report.pdf](https://cdn.opensignal.com/public/data/reports/global/data-2015-08/2015_08_fragmentation_report.pdf)
- [36] Lauren, 《移动应用下载统计和使用统计 (2023 年)》, buildfire, 无日期。摘自 <https://buildfire.com/app-statistics/>
- [37] Apple, 《Mac 上的应用程序》, Apple 公司, 无日期。摘自 <https://support.apple.com/en-ca/guide/mac-help/mchl110b00b7/mac>
- [38] Ash Turner, 《世界上有多少应用程序 (2023 年 8 月)》, bankkmycell. 摘自 <https://www.bankmycell.com/blog/number-of-mobile-apps-worldwide>
- [39] Zoom 采访, 2023 年 3 月 29 日, 应要求隐去姓名
- [40] Openwashing, 《Openwashing》, Openwashing.org. 摘自 <https://openwashing.org/>
- [41] Keith Szot, 《Android 设备的 GMS 与非 GMS》, Esper.io, 2022 年 2 月 4 日。摘自 <https://blog.esper.io/gms-vs-non-gms-for-android/>
- [42] Zoom 采访, 2023 年 7 月 25 日
- [43] Zoom 采访, 2023 年 3 月 28 日
- [44] 应用公平联盟, 《应用公平》, App Fairness, 无日期。摘自 <https://appfairness.org/>
- [45] Zoom 采访, 2023 年 6 月 9 日
- [46] Sarah Perez, 《上诉法院裁定 Apple 果赢得与 Epic Games 的反垄断诉讼》, TechCrunch.com, 2023 年 4 月 24 日。摘自 <https://techcrunch.com/2023/04/24/apple-wins-antitrust-court-battle-with-epic-games-appeals-court-rules/>
- [47] Isabel Woodford 和 Sarah Morland, 《Google 和 Apple 在墨西哥面临反竞争投诉》, 路透社, 2022 年 9 月 10 日。摘自 <https://www.reuters.com/technology/apple-will-change-app-store-practices-after-settlement-with-small-developers-2021-08-27/>
- [48] Mike Scarcella, 《美国法官裁定 Apple 和 Amazon 必须面对消费者对 iPhone 和 iPad 价格的诉讼》, 路透社, 2023 年 6 月 9 日。摘自 <https://www.reuters.com/legal/apple-amazon-must-face-consumer-lawsuit-over-iphone-ipad-prices-us-judge-2023-06-09>
- [49] Kim Jaewon, 《Google 因在操作系统上阻止三星等公司而被韩国罚款 1.77 亿美元》, 《日经亚洲》, 2021 年 9 月 14 日。摘自 <https://asia.nikkei.com/Business/Technology/South-Korea-fines-Google-177mn-for-blocking-Samsung-others-on-OS>
- [50] Praveen Paramasivam 和 Aditya Kalra, 《印度命令 Google 允许第三方支付, 并再次处以罚款》, 路透社, 2022 年 10 月 26 日, <https://www.reuters.com/technology/india-fines-google-113-million-second-antitrust-penalty-this-month-2022-10-25/>
- [51] 2017 年罚款 273 亿美元, 2018 年 500 多亿美元, 2019 年 170 亿美元, 2021 年 170 亿
- [52] Alphabet Inc., 《Alphabet 公布 2021 年第四季度和财年业绩》, Alphabet Inc. 新闻稿, 2022 年 2 月 1 日, 摘自 <https://www.abc.xyz/assets/d0/29/30a290dc4db49f55544ffa184e75/2021q4-alphabet-earnings-release.pdf>
- [53] Shoshana Zuboff, 《监控资本主义是对人类自主权的侵犯》, 《卫报》, 2019 年 10 月 4 日。摘自 <https://www.theguardian.com/books/2019/oct/04/shoshana-zuboff-surveillance-capitalism-assault-human-autonomy-digital-privacy>
- [54] 开放网络倡议组织, 《将竞争引入围墙花园》, 开放网络倡议组织, 第 133 页, 无日期。摘自 <https://open-web-advocacy.org/walled-gardens-report/>
- [55] YouTube, 《在<数字市场法>研讨会上的开放网络宣传演讲》, YouTube.com, 2023 年 3 月 14 日。摘自 <https://www.youtube.com/watch?v=S6oETjUprlQ>

- 
- [56] 欧盟委员会,《数字市场法案: 确保公平和开放的数字市场》, 欧盟委员会, 2022 年 10 月 12 日。摘自 [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/digital-markets-act-ensuring-fair-and-open-digital-markets\\_en#new-rules-in-a-nutshell](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/digital-markets-act-ensuring-fair-and-open-digital-markets_en#new-rules-in-a-nutshell)
- [57] 开放网络倡议组织,《将竞争引入围墙花园》, 开放网络倡议组织, 第 133 页, 无日期。摘自 <https://open-web-advocacy.org/walled-gardens-report/>
- [58] “支持我们” 部分, Openwebadvocacy.org, 无日期。摘自 <https://open-web-advocacy.org/>
- [59] Alex Heath,《Meta 计划让欧盟用户通过 Facebook 下载应用程序》, TheVerge.com, 2023 年 6 月 29 日。摘自 <https://www.theverge.com/2023/6/29/23778928/meta-eu-facebook-plans-app-install-android-ads>
- [60] Tim Bradshaw,《Microsoft 计划推出手机游戏应用程序商店来与 Apple 和 Google 竞争》, 2023 年 3 月 20 日。摘自 <https://arstechnica.com/gaming/2023/03/microsoft-plans-mobile-games-app-store-to-rival-apple-and-google/>
- [61] Zoom 采访, 2023 年 3 月 28 日
- [62] Arpan Chaturvedi 和 Aditya Kalra,《Google 指责印度反垄断机构在 Android 调查中保护 Amazon》, 路透社, 2023 年 7 月 6 日。摘自 <https://www.reuters.com/technology/google-accuses-india-antitrust-body-protecting-amazon-android-probe-2023-07-06/>
- [63] 所有引述均来自 Zoom 采访, 2023 年 6 月 15 日
- [64] 所有引述均来自 Zoom 采访, 2023 年 7 月 27 日
- [65] 所有引述均来自 Zoom 采访, 2023 年 7 月 25 日
- [66] 所有引述均来自 Zoom 采访, 2023 年 7 月 24 日



Futurewei 与全球具有前瞻性思维的公司保持持续、深入的合作。我们追求研发的开放性，采用开放式创新模式，努力与技术社区分享想法和知识，创造新的商机。

- 我们的愿景是塑造未来，迈向万物互联的智能世界。
- 我们的使命是通过生态系统内的开源、标准化和协作开发创新，造福智能和数字社会。

过去 20 年来，我们的专家积极参与标准计划。通过这项工作，我们参与开发下一代无线技术和网络，并通过 ICT 系统的开放应用平台构建开放的生态系统。

[www.futurewei.com](http://www.futurewei.com)



成立于 2021 年，Linux 基金会研究探索不断扩大的开源协作规模，深入了解新兴技术趋势、最佳实践和开源项目的全球影响。通过利用项目数据库和网络，并致力于定量和定性方法的最佳实践，Linux 基金会研究中心正在创建开源见解的首选库，以造福世界各地的组织。



版权所有 2023 Linux 基金会

本报告采用创作共用署名-禁止演绎 4.0 国际公共许可。

要引用本作品，请按如下方式引用：Gordon Graham，《移动行业的新方向：构建开放移动软件堆栈》，Raul Quino 前言，Linux 基金会，2023 年 9 月。