

OLFX | Mentorship

THE  
LINUX  
FOUNDATION | Research

# 开源世界的导师关系

## 探索导师计划的内涵、经济和职业价值

2023 年 1 月

Jason Perlow, 编辑部主任,  
Linux 基金会

前言作者 Julia Lawall  
法国国家数字科学技术研究所 (Inria-Paris)  
高级科学家

合作作者

CLOUD NATIVE  
COMPUTING FOUNDATION

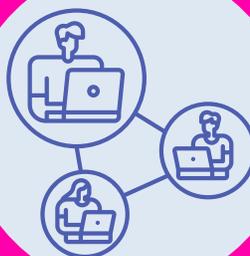
ELISA  
ENABLING LINUX IN SAFETY APPLICATIONS

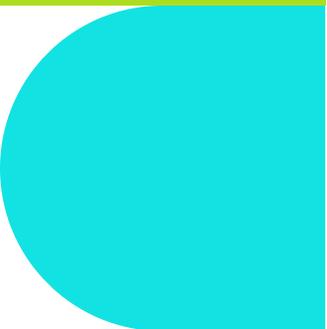
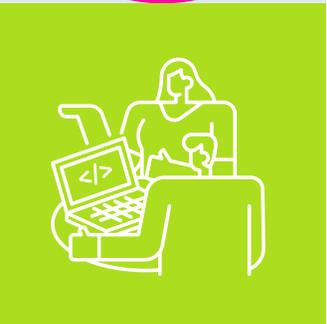
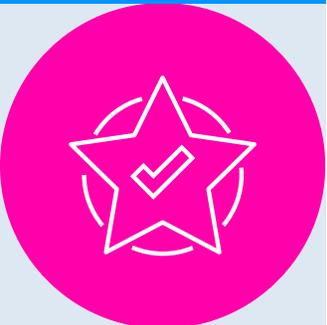
HYPERLEDGER  
FOUNDATION

THE  
LINUX  
FOUNDATION | Training &  
Certification

OPEN  
MAINFRAME  
PROJECT

OpenSSF  
OPEN SOURCE SECURITY FOUNDATION





# 目录

前言 .....	3
信息图: LFX 导师计划 .....	4
关于 LFX 导师计划的研究 .....	5
概述: 导师计划希望解决的问题 .....	6
导师计划的学术依据 .....	8
开源界与技术界的导师关系历史 .....	9
LF 导师关系的起源 .....	9
导师关系及其对开源演进和多样性的影响 .....	11
改善多样性 .....	11
学员 (及导师) 的学习经历 .....	12
建立信心 .....	13
通过导师关系建立社区 .....	15
导师计划的挑战 .....	16
导师计划的职业价值 .....	18
结论 .....	22
可操作的见解 .....	22
最后的思考 .....	23
方法论 .....	24
人口统计学 .....	24
关于作者 .....	25
致谢 .....	25



## 前言

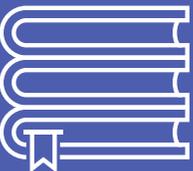
软件开发是一件很神奇的事情。只要有一个想法，一个人就可以从零开始，为自己的世界构建一个能执行某些功能的、娱乐性的工具。为开源软件做贡献，提供了一个新的机会，使得个人能为世界各地的人们感兴趣的事情做出贡献，可以将其提升到一个更高的水平。尽管如此，不同的开源项目有不同的编码风格、通信标准、偏好的开发工具等，并且为了促进开发过程，很希望贡献者能够遵守一些约定，而这些约定并不总是用文字写下来了。这就是导师关系的用武之地。

我作为 LFX、GSoC 和 Outreachy 的导师，以及 Outreachy 的 Linux 内核的协调员，曾多次参与导师计划。当初有着不同级别的编码技能的实习生，参与到这些项目中，并学习如何为开源软件做出贡献，这些软件如今已成为所有的计算基础。与导师一起工作，提供了在安全空间中探索想法的机会，导师指导学生解决算法设计、编码风格和沟通方面的各种潜在问题。作为交换，导师可以确保学员接触到潜在贡献者能拥有的所有信息。由于 LFX 和 Outreachy 等远程指导项目的导师和学员通常来自不同的国家，拥有不同的文化，参与此类项目也是了解世界的绝妙方式。

今天，与我共事过的许多学员都在该行业找到了有趣的工作，而有些则转行继续深造。对于一些人来说，实习是他们获得当前成就的众多步骤之一，而对于另一些人来说，实习代表着他们职业生涯的断裂，从他们不满意的职位到他们认为更有价值的职位。一些人继续从事与 Linux 内核相关的工作，另一些人探索其他方向，还有一些人意外地发现他们的 Linux 内核经验适用于不同的领域。我为他们所有人感到无比自豪。对于学员、导师和受益于导师计划的组织来说，辅导学员是令人难以置信的回报。我要感谢让这些导师计划成为可能的各种组织。

**Julia Lawall**

**法国国家数字科学技术研究所 (Inria-Paris) 高级科学家**



# LFX 导师计划

导师计划为开源项目建设及社区领导力的良性迭代进行了支撑和创造了机会。



导师计划鼓励弱势群体参与开源项目，以保障开源项目的公平性和可及性。



87% 的辅导对象是学生，86% 已经参与了开源，88% 或多或少的涉及和使用IT技术。

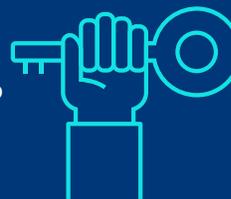


在接触导师计划之前，67% 的学员从未因参与开源而获得过报酬。

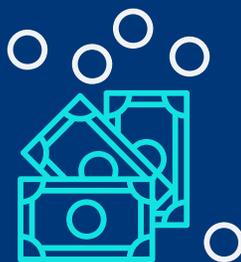
在完成指导之前，64% 的辅导对象对他们参与开源的能力缺乏一定程度的信心。



69% 的辅导对象因为指导而看到了他们的职业发展，47% 的人表示该计划帮助他们找到了工作。



67% 的在职辅导对象表示他们的收入在参与该计划学习和指导后有所增加。



52% 的在职辅导对象因参与开源项目而获得报酬。

99% 的前学员向其他人推荐了该计划，所有参与人员都表示该计划受益匪浅。



与开始该计划之前相比，90% 的辅导对象对自己为开源做出贡献的能力更有信心。



85% 的辅导对象正在或愿意在接受指导后继续为他们参与的项目做出贡献。



该计划的挑战之一是招募具备开源开发基本技能的学员。

## 关于 LFX 导师计划研究

- Linux 基金会(以下简称LF)导师计划帮助建立多样化社区的开发人员, 指导长期项目的可持续性。
- LF 研究并评估了解决这些问题的有效性以及学员的职业和经济利益。
- 本报告的调查结果基于对 2020 年和 2021 年 LF 导师计划的 100 名毕业生的调查。



## 简介: 导师计划旨在解决的问题

为什么开源与LF导师计划是有必要的?

开源社区面临两个方面的问题: 建设多元化的开发者社区, 以及领导力继承。导师计划有助于解决不断有新的贡献者参与的情况下, 如何保障稳健的继承性以及社区成长的问题。就像我们需要作为人类物种的后代来保证我们的文化和遗产在当前这一代人成为鲜活记忆之后很长一段时间内可以持续影响和延续一样, 社区的新晋成员能为我们的社区持续的注入新的活力和延续性。

我们通过让新晋的开发者从更有经验的参与者那里获取知识和经验, 作为开源遗产的受益者再投资于我们的社区中。通过协助新的开发者, 导师可以协助并保证社区在项目创始人停止直接参与后很长时间内可以持续发展壮大。

通过代代相传的知识来投资我们的未来发展并不是导师计划存在的唯一原因。我们还希望培养一些代表性不足的群体——无论是女性、LGBTQ+ 社区成员、残疾人还是非英语母语人士——以改善我们社区的多样性。开源研究员和 Linux 内核维护者 Shuah Khan 解释了导师计划的基本理念, 强调了增加开源社区多样性的重要性, 包括 Linux 内核:

“我们的最终目标是拥有一个有包容不同观点、健康且可持续的内核社区。多元化的社区代表健康和繁荣。在开发过程中拥有不同的观点可以使社区保持健康和活力, 并满足所有人的需求。因此, 提高多样性和吸纳不同社会经济背景的人, 是社区健康发展的一个重要组成部分。”

“开源软件是我们世界上许多金融、医疗、电信等领域基础设施的支柱——关键的互联网基础设施。因此, 保持这些社区的长期健康发展对于保持这些基础设施的运转至关重要。”

- SHUAH KHAN, 开源研究员和 LINUX 内核维护者

众所周知, 开源社区和周边文化历来由男性主导。LF 正在积极尝试通过让代表性不足的群体社区的成员参与进来, 包括那些经济条件较差的人, 来改变这个现状。

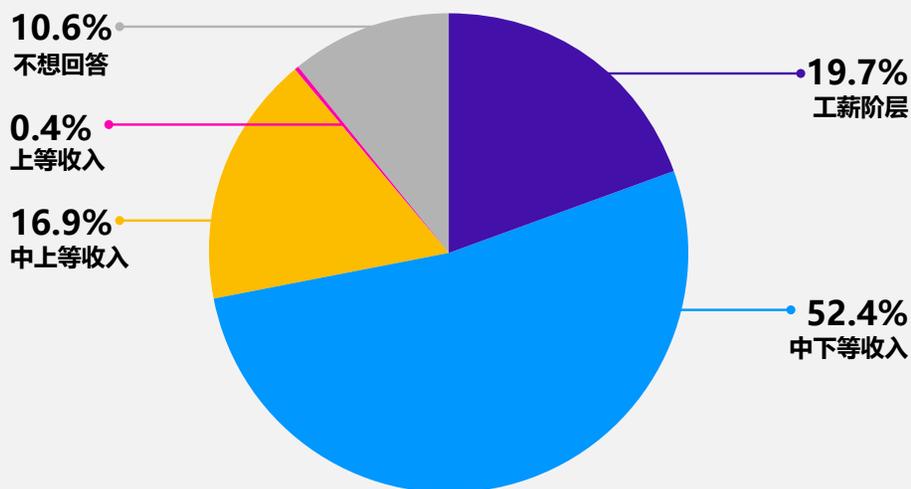
图1 中 LFX 导师计划的申请人数据分析表明, 72% 的人来自中产阶级。

LFX导师计划的Khan指出, 解决开源社区多样性的问题是一个复杂的社会问题, 它涉及了获得资源和机会的公平性。她说,

“这个问题涉及到人们无法公平的获取资源。我们必须尽一份力量, 让大家可以更容易的获得和学习, 能公平的使用这些资源, 打破障碍参与到开源社区中来。这些障碍通常是人们的背景、语言、财务状况和其他原因。”

提供对导师计划有差异的访问意味着确实存在这些障碍, 并调整了对应的服务以尊重不同社区的需求。比如通过在某些情况下提供付费指导和在其他情况下提供免费指导的形式。Khan 解释说,

图 1  
2022年LFX申请学员的经济状况  
你属于跟他组或者等级？



“这里，我们需要回答，如何让人们更容易克服这些障碍？能否通过提供免费培训、免费网络研讨会和付费指导等资源来帮助这些人？我们增加了无偿指导，因为导师计划是一种有限的资源，不是每个人都免费的，也不是每个人都希望通过导师计划赚钱，无偿的帮助我们在没有资金限制的情况下扩展它。因此，我们试图让它满足不同的需求，比如职业转型等。我们的无偿项目很受欢迎，在每个项目中的也可以增加学员人数。”

“我们试图解决是对项目周期性维护的可持续性。让更多人参与开源是其中的一部分，但还有很多其他方面。”

—KATE STEWART, LINUX 基金会 副总裁

很明显，如果不引入这些不同的人群，开源文化就会停滞不前，使我们的项目在留住人才和激励新开发者作为维护者或核心贡献者的吸引力方面面临风险。

LF 高级副总裁兼活动总经理 Angela Brown 从获取人才的角度解释了 DEI 计划的价值。她说，

“我们拥有所有这些迫切需要开源人才的公司，无论是现在还是未来几年。我们如何让人们为此做好准备？多样性是一个很大的方面，这是会发现很多这种人才的地方，他们也是之前被忽略的群体。”

缺乏多样性不仅会影响人才的获取和保留，导致更少的开发者的转化，最终不利于这些项目的代码维护。Kubernetes 项目的一名学员讨论了导师计划和其他 DEI 计划如何帮助将少数派建议引入代码开发，从而使项目受益。他们如此解释，

“这些群体的代表性更强，可以让不同的人以不同的心态看待一个项目，所以当出现问题时，我们可以有不同的方法来解决它，这将有助于更快地解决问题。”

## 导师计划的根源

在技术行业内,专门为开源领域培养社区方面专业人才的导师计划已经存在了大约 17 年,学术出版物为其奠定了近 40 年的基础。

这些学术出版物用于半学年的代码学习课程,这是一门随着技术变化不断更新的本科课程,由兼职教员 Stephen Walli 向约翰霍普金斯大学计算机科学专业的学生讲解开源软件工程,他是微软 Azure 办公软件的 CTO, Eclipse 基金会的董事会成员,以及 LF 研究顾问委员会的成员。

Per Walli 意识到导师计划的重要性始于 80 年代后期,当时加州大学尔湾分校的社会人类学家 Jean Lave 的研究引入了实习的概念,即参与正在发展中的实践社区。这挑战了传统的学习和教育理论,直到今天。

她的第一部作品《实践中的认知:日常生活中的思维、数学和文化》(1988 年)是一篇关于普通人如何在日常生活中不知不觉地使用到数学的论文。她与 Etienne Wenger 合着的第二本书《情境学习:合法的边缘参与》(1991)在教育领域影响更大。在这本书中,Lave 和 Wenger 提出了这样一个理论,即学习是在实践的社区群体中有合法边缘参与的认知过程。

根据 Lave 和 Wenger 的理论,学习不仅仅是发生在课堂上的事情;而是一个通过日常生活中的社会互动发生的过程。实践社区是一群人,他们对所做的事情有共同的关注或热情,并在定期沟通经验,交流如何做可以学习得更好。

举个例子,一个孩子出生,在一个家庭中生活,就像融入一个实践的社区一样,开始学习家庭里的技能和作法。随着年龄的增长,他们进入一些新的环境,例如他们的同龄人群体,又继续学习与这些社区相关的技能和作法。

“我的开源之旅始于一位导师在职场辅导会议上提出的问题。问题是,‘你还在等什么?’”

—SHUAH KHAN, 开源研究员和 LINUX 内核维护者

情境学习理论描述了外部环境在实践社区中具有一定的驱动因素,这对于理解人们如何在工作场所中学习非常有帮助。许多公司已经开始根据这一理论开展导师计划,以帮助员工学习在工作中取得成功所需的技能和作法。

导师计划在学校等其他环境中也大有裨益。在学校环境中,导师计划引导学生向更有经验的学生或老师学习。这些计划还可以帮助学生与可以提供支持和指导的成年人建立关系。

而在工作环境中,导师计划允许员工向经验丰富的同事学习,作为职业转型和提升对感兴趣领域技能学习的途径。

## 开源和技术领域的导师制历史

开源导师制可以追溯到 2005 年,当时谷歌推出了“谷歌的代码之夏”,该公司在过去 17 年中一直在运行该计划。它面向大学生并提供津贴(根据规模和地点,提供 1,500 美元到 6,600 美元)以从事开源项目。该计划已扩大到包括高中生、大专生和研究生。同样,谷歌的“谷歌 Code-In”项目针对 13 至 17 岁的人群,从 2010 年持续到 2019 年。除了谷歌,其他公司也在发布技术行业指导计划,例如微软、IBM、亚马逊、Meta 和红帽。与“谷歌代码之夏”一样,这些项目通常为期 12 周,并在夏季向年满 18 岁且已完成一年大学学业的学生开放。

- [Microsoft Student Partners](#) 是一项全球计划,可帮助学生了解技术、培养技术技能并与其他学生联动。该计划使学生能够访问 Microsoft 产品、技术和程序。
- [IBM Pathfinder Mentoring Program](#) 将 IBM 工程师、设计师和业务专家与同一学科的大学生配对,使这些学生能够获得个性化的职业指导。
- [亚马逊导师计划](#)旨在帮助参与者为软件开发职业做好准备,为期12周。该计划包括每周讲座、编码挑战和具体项目工作。参与者还可以跟随亚马逊软件工程师参加社交活动。

- [Meta大学](#)是一个面向有兴趣从事软件工程职业的本科生和研究生的项目。该计划包括课程作业、实习和研究机会。
- [Red Hat Mentorships](#) 是一个帮助学生了解开源软件开发的计划。该计划为参与者提供红帽产品、技术和程序的访问权限。

Apache 软件基金会和 GNOME 基金会等非营利组织也提供导师计划。

- [Apache 软件基金会](#)为想要为 Apache 项目做出贡献的学生提供为期 12 周的导师计划。
- [Software Freedom Conservancy Outreachy](#) 计划为传统上在自由和开源软件中代表性不足的群体的人们提供实习机会,例如 LGBTQ+ (彩虹族)。Outreachy (外延计划)不需要事先上过大学,只需要满足18岁就有资格获得指导。[Marina Zhurakhinskaya](#) 创立了该计划,她是乌克兰的软件开发人员和著名 FOSS 倡导者,她在 2022 年 6 月与癌症的长期斗争中离世。

---

### LF 导师制的起源

LF 的指导思想最初是为了拉动开发者参与其 Linux 内核项目的维护。与许多开源项目一样,内核的开发人员数量已经实现了自然增长——不依赖传统的招聘方式。随着时

间的推移,开发者更迭对于项目的稳定性和成长性至关重要,而导师制度是实现这一目标的一种方式。因此,组织决定更加专注于如何帮助新开发者加快成为开源社区高效

产出的成员。

2019 年在内核社区内启动的试点导师计划有几个简单的目标: 让新的开发者有归属感、摸到门道并接受他们的第一个代码贡献。Khan 说,

“我们确定了启动该计划的三个原因: 多样性、社区健康和可持续性。必须注入新的人才并引入新的开发人员, 他们可以在某个时候接替退休的维护人员并担任这些重要角色。因此, 我们认为最好的方法是让这些开发人员接受这些维护专家的培训。”

Khan 查看了其他开源组织以前的导师计划案例, 并希望通过邀请产业界的专业人士加入该计划来扩大之前以学生为重点的指导。这也是需要单独进行协调, 之前并无先例。Khan 补充道,

“我与当时运行导师计划的人进行了交谈, 例如 Outreachy 和 Google Summer of Code 的相应人员, 以及他们如何看待这些计划的缺点。把该计划作为一个兼职项目是个很好的事情; 因此, 我们很早就添加了这一点。我们还决定不将其仅限于学生, 因为职业转型非常重要。我选择举办春季、夏季和秋季三个课程, 就像学院或大学一样, 以便所有的人都可以使用它。

例如, 春季班可能是南半球的人可以参加, 因为那是他们的夏天。暑期班是为其他人和学生准备的。对于其他人, 他们可以参加为期三个月或六个月的课程。”

另一种吸引产业界专业人士的方法是向任何人开放该计划, 无论其就业状况如何。Khan 解释:

“我们不要求申请人脱产; 他们可以是全职、兼职或任何身份。我们只是说, 如果你每周能花 20 到 40 个小时

“Marina Zhurakhinskaya 留下了一系列让人惊叹的举措, 来提升人们的境遇并改变许多人的生活。Marina 的离世对于开源社区和致力于开源平等的人们来说是一个巨大的损失。”

— SHUAH KHAN, LFX 导师计划负责人

学习和提高你的技能, 欢迎你申请我们的项目。”

Khan 还解释了为什么他们选择不根据人口统计的数据来限制参与者:

“其他项目将他们的指导仅限于学生或女性和 LGBTQ+。其中一些在其人口中 100% 多样化, 这非常好。然而, 他们面向比较垂直的人群, 这刻意的限制了对应的社区和项目的规模。我们不想那样做; 我们向所有人开放。”

该计划现在正式称为 LFX Mentorships, 此后已扩展到 Linux 内核之外, 包括 LF 旗下的其他开源项目, 例如云原生基金会 (CNCF)、Hyperledger、Open Mainframe Project、ELISA、Zephyr、RISC -V 和 AGL 等社区和项目。**(图 2)**

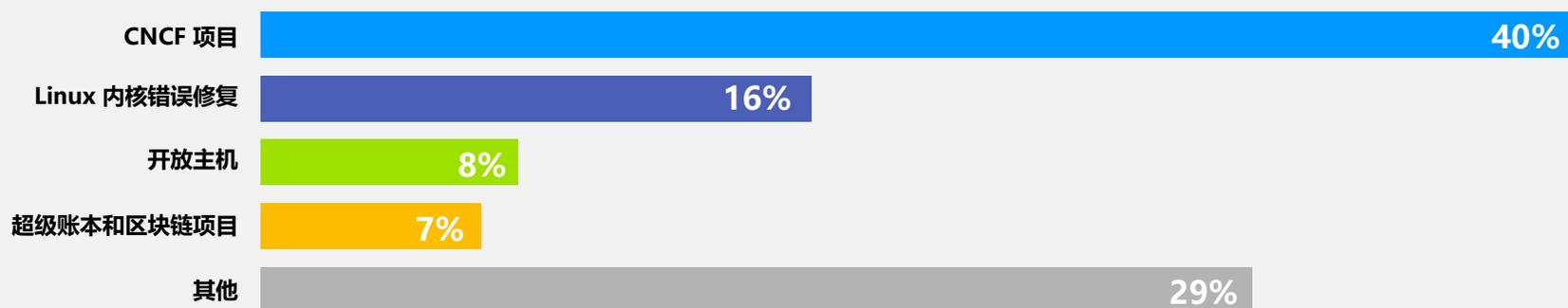
LFX 导师计划是完全制定的;一旦学员完成了该计划,他们将“毕业”,并不再有资格获得额外的导师计划,以便为其他人提供机会。然而,未来有可能成为导师。一些毕业

的学员已经作为合作导师提供帮助,分享他们的经验,并意识到导师工作是有益且持续学习的道路。

图 2

## LFX 辅导项目

你参与的辅导项目是什么名字?



## 导师制及其对开源项目内的继承和多样性的影响

### 提高了多样性

确保项目健康不仅仅是吸引新的开发人员取代旧的开发人员;它还涉及改善开源社区的多样性,使其更具世界代表性。提交给项目本身的代码反映了这一点,世界各地的不同观点贡献了独特的特点,使项目在更大范围内具有相关性。Khan 从节能的角度举了一个例子。她说,

“我们用内核补丁来改善设备的电源管理,以帮助来自非洲和东南亚等地的用户,在这些地方,他们无法像世界的其他地区那样方便地访问充电的基础设施(用于给他们的笔记本电脑和手机充电)。他们甚至可能没有 24 小时/7天的全天候电力,这可能是一种奢侈。加州居民现在意识到,他们需要备份电力,以应对最近遭遇的野火。因此,这些补丁有助于节约能源,使应用程序不再那么耗电;这对于在世界上这些地区销售产品的公司来说至关

“它令人满意的一个重要原因是，它改变了人们的生活。一点点的鼓励，一点点的提升，还有一个可以交谈的导师，可以询问我的补丁好吗？”

重要。不同的观点来自不同的经历，开源软件表达了他们的需求。我们称此为“挠痒痒”，每个人都有自己的痒处，这会产生有益于我们所有人的独特功能。这就是思想多样性发挥作用的地方。”

尽管该计划在设计上向所有人开放，但LF一直专注于让更多的女性和其他代表性不足的群体参与LFX导师计划。

Khan 说：“我们正在试图接触那些在开源社区中历史上代表性不足的群体。” “例如，我们在 2021 年夏天大力推动黑人学院和西班牙裔学院提高认识，参加一项兼职计划，让他们能够灵活地在任何地方工作，我们正在向全球扩展这一点。

我们也不要要求参与者只是学生。当我们说我们具有包容性的时候，我们并不是说这将只针对女性、LGBTQ+ 或任何其他特定教派或群体。我们认为，这适用于任何想加入开源但不知道如何开始的人。到目前为止，这就是我们所做的努力，而且我们看到更多的女性参与其中。但这可能会更好。自2019年该计划启动以来，我们的人数一直在不断提高。与2019年的17%相比，我们的女性参与率提高到了20%。”

LF 可靠系统副总裁 Kate Stewart 热衷于将新的人才和参与者引入开源项目。事实上，在没有直接资金资助的情况下，导师计划有助于招募新的维护人员和推进项目发展，例如SPDX（软件包数据交换）。根据Stewart的说法，

“从 Google 编程之夏开始，我参与SPDX项目的导师计划。早在项目开始时，这是我们能够在某些工具上取得进展的唯一途径。”

## 学员 (和导师) 的一次学习经历

导师计划对学员和导师都有帮助。有一个值得仰望和学习的导师，可以使学员受益。正如 Khan 所指出的，导师可以从帮助他人成长和发展的满足感中获益，也可以从学员那里了解软件开发的新方法。她补充说，

“导师可能会形成了一种固定的做事方式，因为他们担任维护者的角色已经很长时间了。所以，当有新人进来尝试新事务时，你看到那种新方法有效，会很吃惊！这是有道理的；是另一种做事的方式。所以，导师自己也会从指导中学习进步。当我查看分析学员提交的修复bug的补丁时，我同时也会查看到内核的不同部分，这些部分在某些情况下我并不熟悉。有时，对于学员提出的某些领域的问题，我需要深入分析才能回答，这对我来说也是受益的过程。”

内核导师计划的设计目的，是帮助新开发人员熟悉内核的开发过程，并为他们提供更有经验的开发人员的指导和支持。该计划也还面向那些想要为内核做出贡献，但需要帮助的成熟开发人员。与经验丰富的维护人员一起工作，可以激励学员成为维护人员。正如一位学员告诉我们的那样，

“由于导师计划，我能够理解维护人员的心态……如果有人给我机会，我很乐意承担维护项目的责任。”

导师可以向新开发人员传授开源社区的文化和习俗，以及从事开源项目的技术方面的知识。他们可以提供指导和支持，同时也是创新概念的灵感来源。此外，导师计划可以帮助不同年龄、经历和背景的人之间建立关系。Khan 解释说，

“要成为一个有效的维护者,你必须理解技术技能,但你还必须具备更多的社交智能。代码很简单,但人们很难处理。维护工作涉及到与人的管理。”

“它令人满意的一个重要原因是,它改变了人们的生活。一点点的鼓励,一点点的提升,还有一个可以交谈的导师,可以询问我的补丁好吗?或者我在这个电子邮件列表中的沟通是否良好?甚至我们可以帮助他们回复上游的邮件问话。作为导师,我可能会要求他们提出具体问题,以便进行有效的沟通。也许学员可能会告诉我,维护者还没有对他们的补丁做出回应。作为导师我可以说,给他们多一点的时间来回应。当一个人刚开始接触开源项目时,如果有人可以在一旁监督并给与指导是一个很大的帮助;这会让你更有信心去了解项目运作的动态方式。”

正如 Kate Stewart 所说,项目的维护者需要兼具技术能力和关系管理能力。

“人们意识到,维护任务与编码任务不同。许多人喜欢编码,但维护任务需要一套不同的技能。你必须了解技术技能,才能成为一名有效的维护人员,但你还必须拥有更多的社交智慧。管理代码很简单。维护好人员很难。维护工作是关于人员管理的。”

对于退休人员来说,导师计划也是一种充实的体验,他们可以将自己的专业知识传授给下一代的程序员,让他们在科技行业保持活跃。Stewart 讨论了她在大公司的前高管职位中招募的担任导师的人员:

“许多有经验的人都要退休了,我们如何让他们参与进来呢?这些人有很多技能,如何传承,如何让他们继续做喜欢的事情?我的一个朋友比我大几岁,他从 NXP 退休了。他闲坐在家里,到处闲逛。我在想,怎样才能吸引他从事一些开源项目呢?这些人已经有了完整的职业生涯,不想做全职工作,但仍然希望自己动手做事并保持高效,加入开源项目是有益的,也是有效的。”

## 构建信心

任何社区都需要为其成员提供某种形式的指导和支持,在开源世界中尤其如此。开源软件的开发带来了独特的挑战。志愿者经常编程,但他们可能没有专业的开源项目经验。这也影响了他们参与开源项目的愿望,正如 2022 年接受调查的曾经参与 LFX 导师计划的 100 名学员所表达的那样。图3 显示,近三分之二的学员在加入 LFX 之前对他们参与开源项目的能力缺乏信心。

据报告,对学员进行调查的一个积极结果是,导师计划使他们的信心有所增加。图4 显示,90%的学员表示,与开始该计划之前的水平相比,他们的信心提高了。

定性访谈证实了这些结果。采访了一位来自 Linux 内核项目学员表示,他们决定加入导师计划是为了提升自己的技术技能,但同时也获得了与社区沟通以寻求帮助和建议的信心。他们解释说,

“我发现内核社区对我非常耐心.....我接受了我需要帮助、给与建议和给与忠告的事实。”

另一位来自 CNCF 的学员,分享了他们因该导师计划而增强信心的类似经验:

“我确信,在解释或展示自己的作品方面,我的能力有所提高.....现在,每当我遇到问题时,我都会去上 Slack,说明我遇到了什么问题。”

导师制可以为这些人提供成功所需的技能和知识。Khan 详细说明,

“学员们可以直接接触这些项目的专家,并从维护人员的经验中受益。他们与这些维护人员和专家进行一对一的会谈。在提交代码贡献之前,他们可以征求导师的意

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/495341220312012012>