

云——电子设计自动化的未来

来源: Cadence 公司

迫于设计的复杂性和竞争压力, 电子开发人员开始寻求创新的解决方案以获得竞争优势。一种很受关注的方案是将云技术应用于电子设计自动化 (EDA), 以大幅提高生产力。Cadence 在云上托管产品设计和 EDA 工作流程方面有超过十年的经验, 对 EDA 云用户的独特挑战有着深入的了解, 并推出了成功解决这些挑战所需的关键云能力。本白皮书总结了这些独特的 EDA 要求和解决方案, 力图帮助您的设计团队顺利开启云之旅。

目录

消除计算资源差距.....	2
特定需求	2
关键能力	3
Cadence Cloud	5
结论	6
参考文献.....	6



消除计算资源差距

在过去十年一系列创新的推动下，集成电路（IC）设计的规模、复杂性和种类继续呈指数级增长。同时，激烈的竞争压力迫使公司最大限度地物尽其用，人尽其才。在这些挑战之下，一些公司只能眼睁睁被竞争对手超越或收购，而其他公司则试图解决这些核心问题。电子开发人员正在重新思考公司拥有的计算基础设施模式，它们位于公司内部，用于运行数据中心。

无论公司规模或资源如何，受限自有数据中心的有限空间和容量，IT 和 CAD 团队要经常面临难以满足其工程团队的 EDA 计算峰值需求的困境。尽管老旧或有限的基础设施严重阻碍了生产力，且计算需求的差距在不断扩大，而工程团队却依然要满足紧张的产品设计交付进度，以实现产品按时上市预期。

受限有限的资源，一种解决方案是让更多的工程师或工具重新集中到高优先级的项目上，但这会进一步扩大计算资源需求的差距。更多的工程师在相同规模的基础设施上将运行更多的工具，这会使得计算资源竞争问题更加严重，并导致服务器性能下降，最终还是削弱工程团队的生产力。尽管基础设施已被确定为问题所在，但很少有公司具备足够的资源来更新和扩展其硬件环境，以满足不断增长的计算资源峰值需求。即使是那些少数拥有充裕资源的公司，获得新硬件以满足峰值需求也不是能够即刻实现的；用户必须经过报价、订购、收货、安装和配置等一系列流程，这经常需要数月的时间，之后生产力瓶颈才能得到缓解。

消除计算资源差距的最终解决方案（也许是唯一的解决方案）就是将 EDA 迁移到云上。事实上，Cadence 相信 EDA 的未来将在云中展现。

特定需求

自 20 世纪 70 年代初开始，EDA 工具和流程一直是独特且苛刻的计算需求的代名词。早期的计算机辅助设计（CAD）任务主要是在大规模的企业数据中心，使用专用工具完成的。最初的芯片大多是“手工制作”且功能简单，这是仅靠人力足以胜任的，即便如此芯片公司仍然创建了板级和 IC 芯片的辅助工具。20 世纪 80 年代初，初露头角的 EDA 公司开发了专门的工作站和交互式原理图工具，版图设计工具也变得更加标准化。到 20 世纪 80 年代末，随着人们对 IC 设计的日益关注，工程师开始使用桌面级高端工作站进行较小规模的仿真和分析，而规模较大的分析仍依靠企业的大型计算机进行。

随着单颗芯片上集成的晶体管数量在 1989 年突破了 100 万个（英特尔的 N10 芯片），EDA 行业在 90 年代爆发，开始了迅猛发展。EDA 产品从点工具转向流程化，交互式 and 自动化工作负载之间相互促进与增强，使得芯片规模动辄突破数亿个晶体管大关。这些创新带来了新的挑战和计算瓶颈，反过来又激发了更多的创新——通过结构化设计和单元库以解决工具的限制，增加内存以提高生产力。到了 21 世纪，EDA 工具已进一步演进到可支持多核服务器，可运行与日益增长的互联网类似的数据搜索功能。系统级芯片（SoC）和系统级应用场景被纳入 EDA 解决方案，这反过来又推动了芯片设计规模不断增长，超过了 10 亿个晶体管界限（英特尔 Itanium）。

到 2010 年代初，新的芯片设计已经发展到更高程度，以至于在可接受的时间内完成这些设计所需的计算量超出了大多数设计公司的平均能力。这一点，再加上过去十年由互联网推动的创新（更高的带宽、整合的区域数据中心）和云计算的兴起，似乎表明 EDA 工作可以轻松而迅速地迁移到云端。然而，直到现在，现实情况与此构想还相距甚远。

人们在担心云平台自身的安全性，也担心将特定且对业务至关重要的专有 IP 转移到公有云上会出现的安全问题，这些顾虑阻碍了向云端的过渡。虽然云计算似乎是运行 EDA 工作的合理选择，但此类 IP 并没有迁移到云端，而具有讽刺意味的是，包含大量个人和企业数据的商业应用反而迁移到了云端。随着越来越多的个人数据（从银行业务到健康信息，从家庭照片到 DNA 记录）已通过软件即服务

（SaaS）类的商业应用被迁移到云端，公众和电子设计行业对云安全的看法已经发生了变化。人们对云安全的态度更加积极，而公司内部计算资源受限的问题将长期存在，这些为将 EDA 工作迁移到云计算环境奠定了基础。

虽然概念很简单，但由于电子设计过程的特定要求，将 EDA 设计和验证流程迁移到云端十分复杂。庞大的数据量就是一大障碍。芯片设计的“数据库”通常由众多体积庞大的文件组成，使用复杂的版本管理工具进行严格监控，并分布在全球各地的设计中心。要想成功在云端建立一个高效的文件系统来支持 EDA 工作，需要依托丰富的经验。

另一个因素是 EDA 工具本身对服务器、存储和网络的要求。每个 EDA 工具都有一套特定的硬件配置需求，以实现最佳运行。要迁移到公有云，工具的部署要求必须与所选择的基础设施（IaaS）供应商的定制产品相匹配，而不同供应商的产品可能不尽相同。在商业云环境中部署这些配置时需要运用专业技术，未经优化的设置可能只会获得有限的生产力提升。

此外，开发人员对合理的服务器数量的经验估计在一定程度上限制了许多 EDA 工具固有的可扩展性，这也是一个存在的问题。工具是基于满足用户的实际需求和在实际的限制条件下开发出来的。几年前，将一千台服务器用于一个芯片签核收敛任务被认为是完全不合理的构想。即使是大型公司，其内部的服务器资源有数千台之多，也必须分别为众多项目中的大量计算任务提供服务，因此没有能力将一个服务器集群用于彼此分立的业务。这种想法导致他们采用了会限制可扩展性的工具架构，而这种想法必须改变。

关键能力

在 Cadence，我们在支持托管客户和内部工程师方面经验丰富，因此有能力解决将 EDA 工作迁移到公有云的相关问题。在过去 10 年中，我们的 HDS 业务为 100 多个客户提供了托管设计环境服务，我们亲历了客户每天面临的挑战：资源争夺、容量受限和性能低下。Cadence 在过去几年的快速发展中，经历了与我们的客户所经历的同样压力，这也促使我们的内部研发团队越来越多地使用云，并不断优化我们的产品架构以支持云。自 2014 年以来，Cadence 的工程团队已经全面在公有云和私有云环境中工作——既开发我们的工具，又在公有云环境中运行它们。

基于这些经验，我们得出了一个坚定的结论：一个成功的基于云的 EDA 解决方案必须具备四个关键能力，以成功消除计算差距。

- ▶ 效率
- ▶ 可扩展性
- ▶ 安全性
- ▶ 灵活性

效率

对于每个公司和项目来说，满足上市时间至关重要。如果由于计算资源管理不善，甚至缺乏，而造成延误，就会错过市场机会，基础设施的投资也会变得毫无价值。

另外，在商业设计技术上每花一美元，同时需要投入更多的成本将该技术整合并应用于客户的设计和开发环境。企业必须投入时间和金钱，为其工程团队获取、整合、部署和维护这些平台。他们必须长期雇用维护人员来支持这些环境及其工程团队。即使进行了这样的投资，随着 EDA 任务的计算需求呈指数式增长，内部数据中心也无法满足现代 EDA 任务负载的峰值需求。

从本质上讲，云提供了一种机会，让企业可以将稀缺资源集中用于实现可盈利的设计，而不是购买昂贵的基础设施。与其购买用于满足峰值需求的基础设施，不如租用基础设施。但是对于 EDA 用户来说，在云端实现真正的生产力仍然需要经验和优化。他们需要依托经验来理解内部环境管理与云环境管理的差异，了解云供应商提供的各种服务。Cadence® Cloud 通过最大限度地发挥云的优势，确保工程师们能够获得生产力提升，更快实现产品上市。

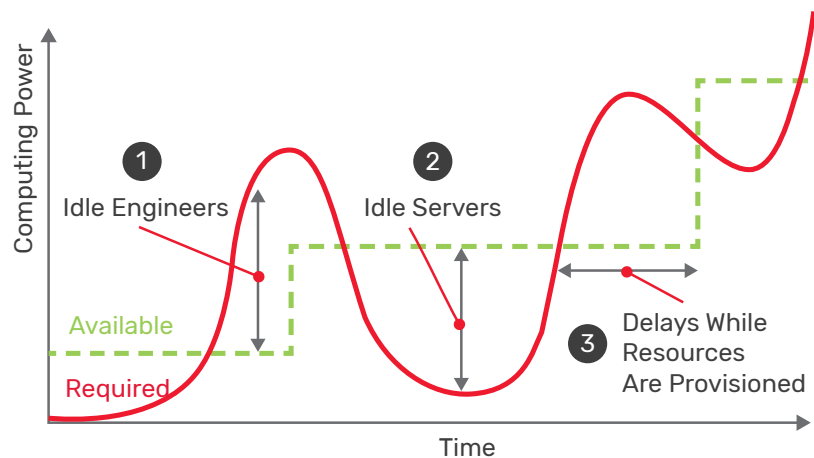


图 1: 容量 vs 使用情况, IT 方法

可扩展性

电子设计涵盖了涉及定制工具和特殊要求的多种学科。相比模拟设计，数字电路设计使用完全不同的工具和工作流程。芯片、封装和电路板设计的要求也各不相同。而所有这些领域的设计验证又有着其他的要求。然而，所有这些人员又必须在 SoC, PCB, 软硬件系统集成这些关键的产品开发里程碑节点上齐心协力，以确保最终的产品交付。因此，一个可行的云解决方案应该具有的一个特征是，在广度上可以扩展，以涵盖智能系统设计的所有这些方面。

根据 SemiWiki 的 Daniel Nenni 的说法，“...在过去的十年里，我们会问客户他们运行了多少次仿真，答案总会是由于时间的限制，没有达到预期。这实际上意味着他们没有足够的软件许可证和/或计算资源。”¹此外，Brian Bailey 引用 DellEMC 的 Richard Paw 的话说，“...对于 EDA 和芯片设计，你永远无法真正完成验证，而只是在自己所能负担的范围内进行验证。你有一笔固定的钱，然后购买许可证并验证，直到钱用完为止。你永远都不会验证到满意的程度，而只是够好就行。”²问题是“够好”真的就够了吗？

可扩展性的另一个方面是借助云的无限计算能力。大多数工程师只能在几十台或极少数情况下在几百台服务器上运行他们的工具，而云上的规模是几千或几万台服务器提供的计算能力。Cadence Cloud 可以为具体任务选择合适的计算资源类型和配置，根据 EDA 工具和工作负载智能地扩大或缩小规模，使云基础设施得到充分利用。

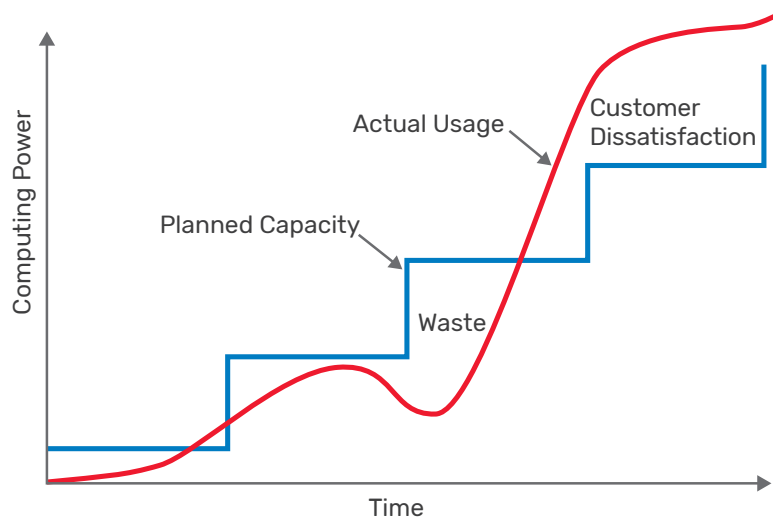


图 2: 数据中心的容量 vs 使用情况

安全性

自从引入云计算以来，由于害怕以高昂成本和多年心血为代价开发出的知识产权会遭到侵犯，半导体公司采用云的步伐非常缓慢。然而，当今世界一个不言而喻的现实是，许多公司难以应对日益增多的安全威胁。他们根本没有足够的资源和专业能力来紧跟不断变化的行业最佳实践。另一方面，盈利能力强的大型技术公司，即云产业的领导者，已经集中资源来提供最先进的安全措施——从可与军事设施相媲美的数据中心建设方案，到实时监控攻击行为的成熟网络安全团队。

当云还处于起步阶段时，公司对是否要进行这种巨大转变犹豫不决，主要是因为担心安全问题。但现在公有云已经日臻完善——大多数公司已经在使用公有云来存储他们的财务、专利和知识产权——工程师们开始意识到，在云中使用 EDA 工具是有意义的。

Cadence 负责仿真、基于 FPGA 的原型设计和硬件/软件支持的产品管理和营销高级小组总监 Frank Schirrmeister 说：“人们已经把他们的所有最敏感的商业数据保存到云中，所以公众对这种商业模式的接受程度正在提高。现在我们看到更多人愿意将设计存放在云中。人们希望灵活获得速度更快的执行能力，这种需求超过了对安全问题的担忧。”³



图 3: 安全层

Cadence Cloud 基于 IaaS 供应商的本地安全保障，后者通过在额外的应用、最佳实践和渗透测试方面的持续投入以实现云安全。

灵活性

由于电子设计公司既有初创企业也有跨国公司，一些公司设计微型物联网设备，而另一些公司则开发最先进的服务器，因此一个成功的云 EDA 解决方案必须做到非常灵活。一些公司希望将管理云环境的所有工作外包出去，以最大程度提升生产力，而另一些已经在云方面积累了一些经验的公司则希望自主管理自己的环境。一些企业希望将整个项目迁移到云端，而另一些企业则只用它来满足峰值需求。由于行业中有许多优秀的云服务提供商，客户需要使用足够灵活的 EDA 解决方案来适应他们的要求。正因为如此，Cadence Cloud 在工具、流程和完整的设计环境层面提供了多种模式——完全托管、自主管理和混合模式，以便支持任何规模的公司，并满足其对云供应商的偏好。

Cadence Cloud

Cadence 在应对 EDA 挑战方面处于领先地位，并通过 Cadence Cloud 让我们的客户享受云带来的收益。这一产品是我们多年努力的结晶，我们相信它代表了 EDA 的未来。通过 Cadence Cloud，客户最终可以消除计算差距，并大幅提高生产力。Cadence Cloud 的早期用户已经证实，他们从中获得了无与伦比的生产力，将满足工作负载（如库特征提取）的峰值需求从几个月或几周减少到几天或几小时，并在短短 5 分钟内即可获得所需的计算能力。

该解决方案提供了智能的可扩展性，提供最佳的硬件资源，便捷的支持本地和云混合环境。相应的基础设施软件和服务已经过了真实用户项目的验证。通过 Cadence Cloud，客户可以运行复杂集成电路设计所需要的验证和仿真，可进行扩展以适应这些工作的峰值需求，将设计测试和验证的结果从“够好”提升到“非常好”。

已应用于云上的工具采用最新可扩展架构则能够扩展到数百和数千个服务器，如 Cadence Liberate™ Characterization Solution（库特征提取）、Xcelium™ Parallel Logic Simulation（数字仿真）、Tempus™ Timing Signoff Solution、Quantus™ Extraction Solution 和 Pegasus™ Verification System（物理验证）。独特的产品（如 Palladium® Cloud 和 OrCAD® Entrepreneur）让受限于传统许可方式的用户可以享受更强大硬件加速效果和在线设计调式的能力。

我们明白，不同客户的需求差异很大，一刀切并不可取，为此 Cadence Cloud 提供了充分的灵活性以满足不同的需求。无论您想要 Cadence 代您托管，还是喜欢自行管理，想把整个项目迁移到云端，还是只迁移特定的峰值需求，Cadence Cloud 都能提供灵活的许可配置，为您量身定制最合适的解决方案。

结论

电子行业的企业一直在努力应对不断增长的集成电路复杂性和日益激烈的竞争压力。希望在竞争中脱颖而出的公司正在重新思考其过去对提高生产力并缩短其开发周期的设想。也许对这些公司来说，将 EDA 环境转移到云端是最好的选择。我们意识到了这一点，并基于多年来 HDS 业务为客户提供托管设计环境的经验推出了 Cadence Cloud，这是一个成熟的经过验证的解决方案，可以提供无与伦比的生产力、智能可扩展性、值得信赖的安全性和灵活性，以满足客户的需求。

简而言之，我们相信 Cadence Cloud 是电子设计自动化的未来。

参考文献

1. D. Nenni, "EDA CEO Outlook 2018 Partly Cloudy", Semiwiki.com, 2018 年 4 月 16 日。[在线]。网址: <https://www.semiwiki.com/forum/content/7402-eda-ceo-outlook-2018-partly-cloudy.html>。[2018 年 5 月 16 日访问]。
2. B. Bailey, "EDA in the Cloud, Part 2", Semiconductor Engineering, 2018 年 5 月 2 日。[在线]。网址: <https://semiengineering.com/eda-in-the-cloud-2/>。[2018 年 5 月 16 日访问]。
3. E. Sperling, "Verification in the Cloud", Semiconductor Engineering, 2017 年 6 月 29 日。[在线]。网址: <https://semiengineering.com/verification-in-the-cloud/>。[2018 年 5 月 16 日访问]。
4. B. Bailey, "EDA in the Cloud", Semiconductor Engineering, 2018 年 4 月 26 日。[在线]。网址: <https://semiengineering.com/eda-in-the-cloud/>。[2018 年 5 月 16 日访问]。
5. Naresh Sehgal, John M.Acken 和 Sohun Sohoni (2015 年) : Is the EDA Industry Ready for Cloud Computing?, IETE Technical Review, DOI:10.1080/02564602.2015.1099056

The Cadence logo consists of the word "cadence" in a lowercase, sans-serif font. A red vertical line is positioned to the right of the logo, extending from the top of the page down to the bottom of the logo's vertical span.

Cadence 是电子设计和计算软件领域的关键领导者，基于公司的智能系统设计战略，助力电子设计概念成为现实。Cadence 的客户遍布全球，皆为最具创新能力的企业，他们向极具活力的应用市场交付从芯片、电路板到系统的卓越电子产品。 www.cadence.com

© 2021 Cadence Design Systems, Inc. 版权所有在全球范围保留所有权利。Cadence、Cadence 徽标和 www.cadence.com/go/ trademarks 中列出的其他 Cadence 标志均为 Cadence Design Systems, Inc. 的商标或注册商标。所有其他标识均为其各自所有者的资产。16589 06/21 SA/KT/PDF

