

数字化工业软件

AI助力开启EDA新时代

西门子长期以来一直致力于利用AI成功改进IC设计和制造流程和工具

内容摘要

数十年来,西门子致力于大规模部署人工智能(AI)技术以进行计算机芯片设计和制造,从而帮助我们的客户在全球范围内打造更好的产品。本白皮书以一些解决方案为例,简要地介绍了西门子EDA在人工智能与机器学习(AI/ML)方面的发展历程。



AI对于弥合半导体工程差距至关重要

今天的社会对更精密、更高效、更快速的技术需求日益增加,导致对半导体支持的产品和系统的需求也在持续增长。随着新的集成电路工艺节点和封装技术被引入借以满足以上需求,设计、制造和实现集成电路(ICs)、先进IC封装和电路板(PCB)系统的复杂性也呈现出指数级增长,需要以软件定义、芯片赋能的系统来推动持续创新和增长,而传统的扩展方法已无法跟上日益增长的需求,这也导致了行业内的资源缺口。

随着半导体在各种系统中的应用前景不断延伸,制造商正在将传统的分割领域(如机械和电气,以及硬件和软件)结合起来,努力整合操作、网络、功耗管理、安全、监控、学习、验证、确认和测试等方面的系统能力。

当半导体设计正在不断增长,但学术界培养半导体工程师的速度赶不上未来芯片技术所需。由于教育、技能和人才方面的供需差距,市场亟待能够实现数量级增长的改进解决方案。



如何利用AI来应对这些挑战?

西门子EDA运用AI技术来优化EDA软件引擎、流程和工作流。构建利用AI的高质量引擎对于实现可扩展、可靠的结果至关重要。AI算法模型必须可验证、准确和稳健,以确保在整个企业使用时的安全性,并能始终给出一致、可持续的结果。

AI技术并不是用来取代工程师,而是帮助提高工程师的工作效率,并助力实现新的可能性。西门子的管理层和开发人员将AI视作帮助新手工程师更快地达到较高的专业水平的工具,同时减少手动或单调重复的任务,使经验丰富的工程师能够专注于创新。

目前,西门子EDA应用中使用的AI不仅提高了工程师及 其工具的生产力。对于手动、繁琐、重复的任务,设 计空间探索中使用的AI算法可以分析哪些变量是有用 的,然后反馈如何获得更好设计的建议,加快了工程 师的设计和仿真工作。

AI技术有助于省去不必要的任务、减少重复工作并减少对设计问题进行原因分析的时间和算力,从而在改进IC设计的同时减轻工程师的整体资源负担。



如何在当下利用AI助力芯片生产?

AI技术在西门子EDA解决方案中被应用于三个不同的重点领域:核心技术、流程优化和提供可扩展的开放平台。其用途主要围绕增强工程师能力,提高工程师的生产力以及捕捉设计团队内的知识。AI可用于深入了解IC设计,帮助理解问题的根本原因,并避免未来可能出现的潜在问题。

利用AI实现自动化以及验证AI结果的能力至关重要。 可验证、可追溯和开放性是EDA应用对AI的核心需求。 在AI赋能的西门子EDA解决方案中,可验证引擎是建 立在准确性、稳健性、领域专业知识及可用性的基础上,继而确保在处理数据时,AI算法能够给出可预测、可重复且有价值的结果。在一些情况下,当验证无法自动化时,需要有一位具备专业知识的人参与,以对结果进行评估并确保其正确性。

在市场上经过十多年的不断完善和成功,西门子EDA 深谙扩展可信、可验证的AI平台的必备条件。

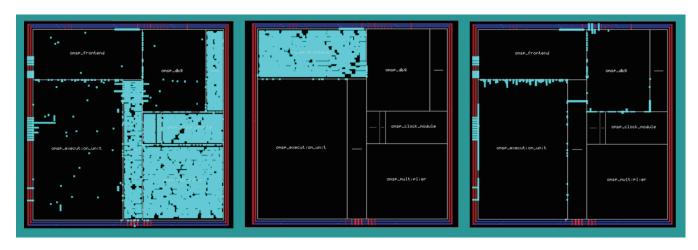


AI推动技术进步

AI技术在西门子的软件中得到了多种应用。传统的AI技术在EDA中使用已有一段时间,这些技术能够处理大量数据,并用于解决在将新产品引入制造过程中出现的问题,无论是通过图表分析、强化学习还是计算分析。这种AI技术已经非常成熟,使得它在多年间被用于解决上述问题。

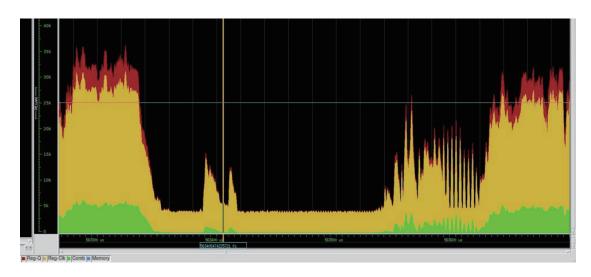
新一代的AI技术,包括预测式和生成式AI建模技术,则开辟了更广泛的可能性。

例如,Calibre™设计和制造解决方案利用AI提供更快速和准确的DRC/LVS/PEX/DFM/REL检查、良率分析和可靠性优化,以及光刻建模、RET和OPC,加速了从设计到大批量制造的NPI过程。



Calibre智能IC设计软件加速 了复杂SoC设计中错误的验 证和调试。

Veloce仿真结合AI功耗模型,提供了比传统流程快多个数量级的高精度RTL设计功耗估算。



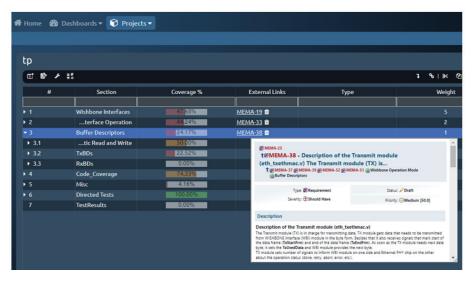
用AI简化流程

AI可以用于构建新的流程和能力,并获得对数据的全新理解,从而做出以前未知但有价值的权衡。AI可以实现比之前更高效地执行EDA领域内的现有任务。例如,用于数字验证的Questa™ Verification IQ,使覆盖率收敛速度更快。

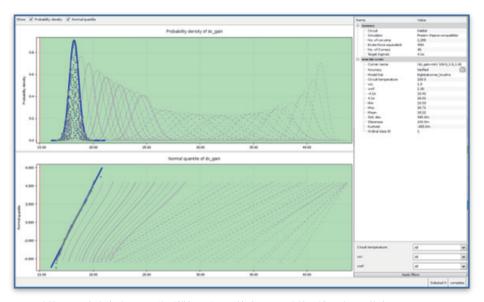
Solido™ Characterization Suite和Solido™ Design Environment能够在数量级减少验证量的

情况下获得相同质量的结果。

在从IC设计到生产的流程中,西门子EDA工具使用AI进行自动化、规模化与协作,使流程比以往更高效。



AI驱动的Questa验证平台能使所需的测试量大大减少,从而缩短收敛时间。



AI驱动的Solido自定义验证工具能对模拟IC进行更快速、更准确的设计、验证和仿真。

用AI为工程师赋能

利用机器学习构建领域特定的预测模型能大幅减少仿真等特定领域所需的计算资源, 并可用于在发现问题时快速分析根本原因。

新的大型语言模型和生成式AI也在改变我们使用EDA工具的方式。生成式AI使工程师能够更轻松地保存和共享他们的知识,使提取跨领域信息自动化,以及加快设计创建和系统优化。西门子EDA中的AI涵盖了一系列相互协同工作的技术,使得客户能够打造出更好的芯片和电子系统。

例如,Xpedition™、HyperLynx™和PADS Pro™能够在设计PCB时借助即时机器学习模型,根据上一个指令预测下一个指令。

AI还可以作为设计优化的指导。所有这些技术都以增强工程师的能力和使他们迅速提高生产力为中心。例如,AI可以协助进行系统级高阶搜索乃至特定任务搜索,从而达到收敛。 无论工程师的专业能力处于何种水平,AI都能为创建半导体设计提供新的见解和自动化功能。



AI可通过减少重复、单调的任务来使设计工程师能够积累更多专业经验。

获取可验证的结果,实现工业级可靠性 并掌控您的数据

数据的质量和安全性至关重要。当西门子提供使用客户数据预训练AI模型的工具时,这些基于客户数据构建的模型始终由客户自行控制。未经许可的情况下,我们不会获取客户数据来改进模型。当合作客户愿意分享数据时,我们可以在确保模型不会发生数据泄漏的前提下,用这些数据来改进模型。

客户可以使用他们的数据,在应用特定AI层上进行构建,包括EDA数据、源控制数据、流程数据以及西门子无法获取的各种内部数据。通过西门子EDA AI平台,客户可将他们的数据集成到EDA工具中,以提取数据并根据需求进行控制。

为了帮助客户创建自己的可扩展EDA AI和相关流程,西门子提供生产级、行业验证的西门子Xcelerator开放式数字商业平台。基于该平台构建的自定义AI应用能够确保可验证性,这对于处理十亿分之一(PPB, Parts Per Billion)或万亿分之一(PPT, Parts Per Trillion)级的可接受故障率尤为重要。

如今,我们已有许多客户在使用这一平台。西门子与合作伙伴正携手投入大量资源,为未来构建一个开放的AI生态系统,让半导体设计人员和制造厂商能够构建自己可定制、可扩展、可验证的AI工具及优化流程。同时,我们的软件开发人员也将始终牢记开放、协作和灵活的目标。

应用服务层和工作流







协同数据库



预训练AI/ML模型



数据和用户安全性



设计洞察



供应链管理

开放式标准数据格式和API

西门子EDA AI解决方案通过开放式API获取数据,使用分布式数据的数据湖,确保所有数据仍掌握在客户手中,同时全面保障数据安全。

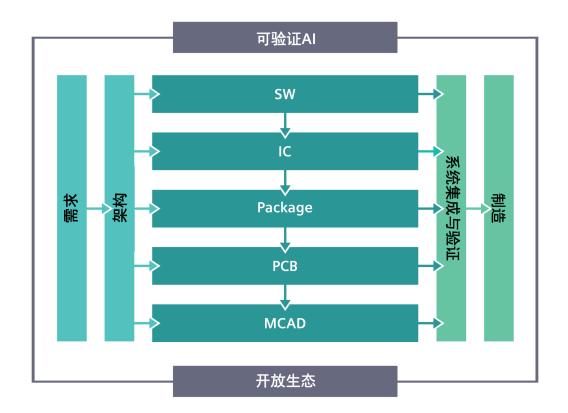
展望未来:AI助力企业转型

凭借十多年来部署AI积累的知识和能力,西门子的软件工程师正致力于扩大AI在公司EDA工具和服务中的用途——这趟旅程既已启程,但仍有更多的未知等待我们先行探索。

西门子的研发部门积极与客户合作,研究如何使这一学习能力在半导体设计和生产阶段乃至整个生命周期中得到优化。

AI可以用于将半导体技术整合到全面的数字孪生中。 通过与客户的紧密合作,我们的EDA开发人员和支持 团队能够超越传统EDA的视角,深入了解半导体设计流程中的洞察如何影响整个产品生命周期,致力于减少产品制造所需的时间和资源,同时提高工程设计能力。

正如西门子数字化工业软件副总裁兼定制IC验证部门总经理Amit Gupta所说,我们正在进入一个由AI推动的从概念到制造的设计新时代。与西门子EDA合作,合作伙伴和客户可以确信,我们有着利用AI技术成功改进IC设计和制造流程及工具的长久历史经验。



西门子数字化工业软件

美洲:18004985351

欧洲、中东和非洲:00 800 70002222

亚太:001 800 03061910

如需其他电话号码,请点击此处。

关于西门子数字化工业软件

西门子数字化工业软件通过Siemens Xcelerator开放式数字商业平台的软件、硬件和服务,帮助各规模企业实现数字化转型。西门子的工业软件和全面的数字孪生可助力企业优化设计、工程与制造流程,将创新想法变为可持续的产品,从芯片到系统,从产品到制造,跨越各个行业,创造数字价值。Siemens Digital Industries Software—Accelerating transformation.