



在云端设计FPGA – 从编译到时序优化

Designing FPGAs in the Cloud – From Compilation to Timing Optimization

Presented By

The PLUNIFY logo is displayed in a light blue, rounded rectangular box. The word 'PLUNIFY' is written in a bold, white, sans-serif font with a subtle drop shadow effect.

演讲者：张伟雄

Plunify 联合创始人兼COO

日期: 2018年10月16日

- > **Plunify 简介**
 - >> 赛灵思和 Plunify 在云服务方面结为战略伙伴
- > **初次使用云服务用户须知**
- > **云端 FPGA 设计工具**
 - >> AI Lab
 - >> FPGA Expansion Pack
- > **云端优化**
 - >> InTime 简介
 - >> 优化原理
 - >> 结果/案例分析
- > **问答环节**

Plunify 简介

PLUNIFY

- > 成立时间：2009年
- > 创始人：黄瀚华，张伟雄
- > 公司使命：优化 FPGA 设计性能



赛灵思与 Plunify 的云端合作

- > 高效使用云计算来进行 FPGA 设计和性能优化
- > 将赛灵思与 Plunify 的工具和 workflows 结合
 - >> 包括 Vivado, SDAccel 和 SDSoC 在内的全套功能的许可证。
 - >> 按需供应，按一小时使用时间起售。
 - >> 没有数量限制。

100 小时 x 1 套 Vivado == 1 小时 x 100 套 Vivado

<http://globenewswire.com/news-release/2018/07/25/1542033/0/en/Plunify-Enables-InTime-FPGA-Development-in-the-Cloud.html>

云端新用户需要考虑哪些问题？

1. 什么样的工作流程是最好的？

- >> 冰箱模式（买好了慢慢用）VS 超市模式（随用随取 - 用多少买多少）
- >> 互动（Interactive）VS 批量工作量（Batch）
- >> **建议：**只需随用随取即可

2. 了解费用构成

- >> 服务器 (CPU / RAM 容量, 存量/随用随取)
- >> 存储 (IO 速度 / 容量)
- >> 网络带宽 (**小心隐含消费！** - 可能达到总消费的 30%。 Bitstream文件可以很大。)
- >> 人工成本 (需要雇佣开发，运营，维护的专家。)

云端新用户需要考虑哪些问题？

3. 全靠自己动手，还是使用一个托管服务？

- >> 管理云服务器的重担全部压在您身上
- >> 或是使用像 Plunify Cloud 这样的第三方云托管服务

4. 用户体验盲点？哪里被忽视了？

- >> 用户体验
 - 所需操作：用户验证、开启服务器、加载工具、传输项目文件、运行编译、追踪结果等很多步骤
- >> 自动化
 - 转换编译脚本，备份，测试
- >> 协议与许可证管理
 - 存放许可证的位置，保证数据传输的安全的方案，数据保持

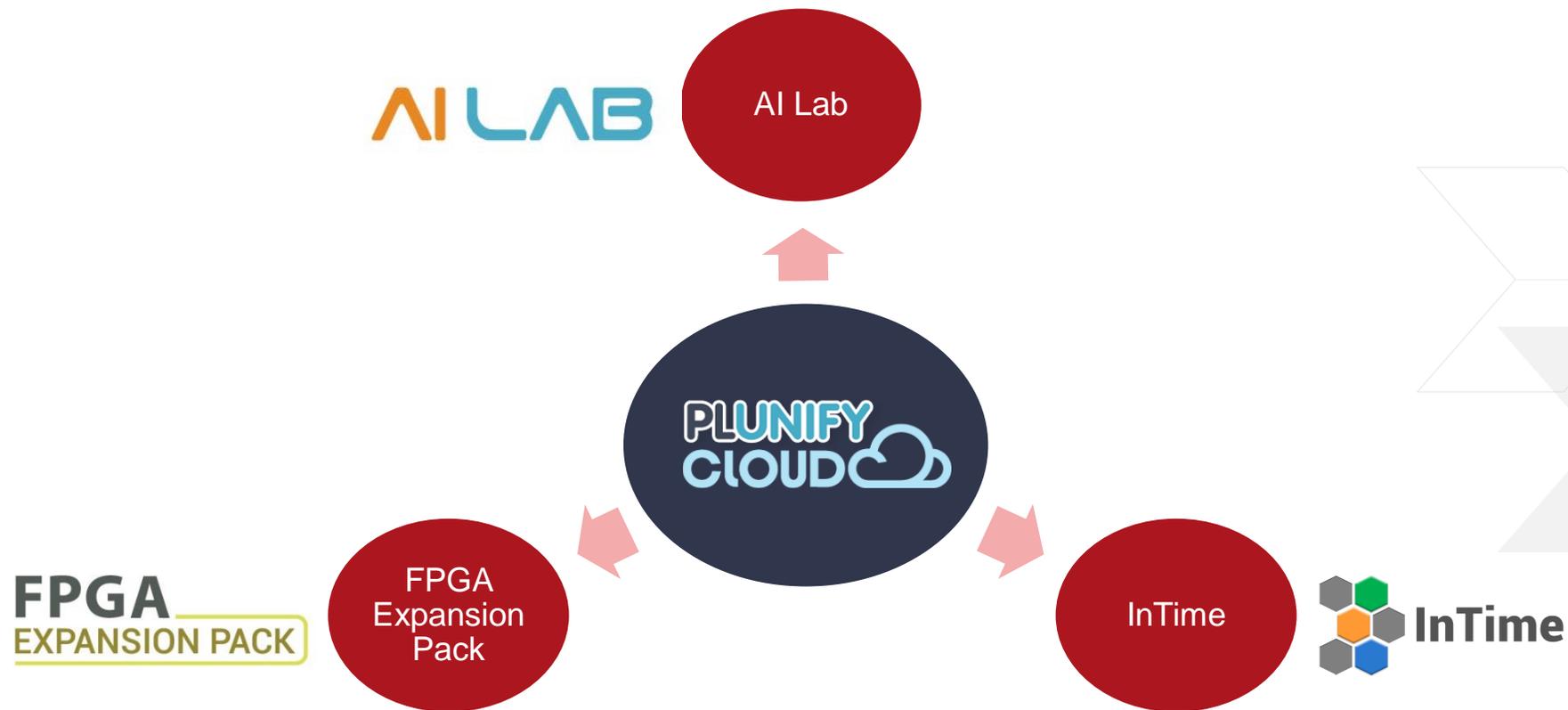
云计算基础知识： 如何“轻松”在云端编译设计



PLUNIFY
CLOUD 

Plunify Cloud 平台与工具

- > FPGA 设计体验与云计算无缝衔接，轻松直接
- > 自动化操作，简单易用，支持云端维护



FPGA Expansion Pack

FPGA EXPANSION PACK

完全整合在 Vivado 工具栏上

The screenshot shows the Vivado IDE interface with a red box highlighting the FPGA Expansion Pack toolbar. The toolbar contains six icons: a cloud with an upward arrow, a question mark, a cloud with a downward arrow, a pencil, a green 'F1' icon, and a cloud with a circular arrow.

Icon	English Label	Chinese Label
Cloud with upward arrow	Compile in the cloud	云端编译
Question mark	Check job status	状态查询
Cloud with downward arrow	Download cloud results	下载结果
Pencil	Create cloud FPGA image	创建云端 FPGA 映像
Green 'F1' icon	Test on cloud hardware	在云端测试
Cloud with circular arrow	Optimize in the cloud	云端优化

The background shows the Vivado Project Manager with a table of synthesis jobs:

Name	Constraints	Status	WNS	TNS	WHS	THS	TPWS	Total Power	Failed Route
synth_1 (active)	constrs_1	Not started							
impl_1 (active)	constrs_1	Not started							
synth_1_cld50239	constrs_1	synth_design Complete!							

<https://www.plunify.com/cn/fpga-expansion-pack/>

GUI 模式

Tcl 模式 (项目模式)

```
set design_list [list "A/A.xpr" "B/B.xpr" "C/C.xpr" "D/D.xpr" "E/E.xpr"]
foreach each_design $design_list {
    open_project "$each_design"
    reset_run synth_1
    launch_runs synth_1 impl_1
    wait_on_run impl_1
    close_project
}
```



```
foreach each_design $design_list {
    fep::runCloudCompile -project "$each_design" -serverclass 3
}
```

http://v.youku.com/v_show/id_XMzc1NzA5MDE0MA==.html

使用 FPGA Expansion Pack 的理由

FPGA
EXPANSION PACK

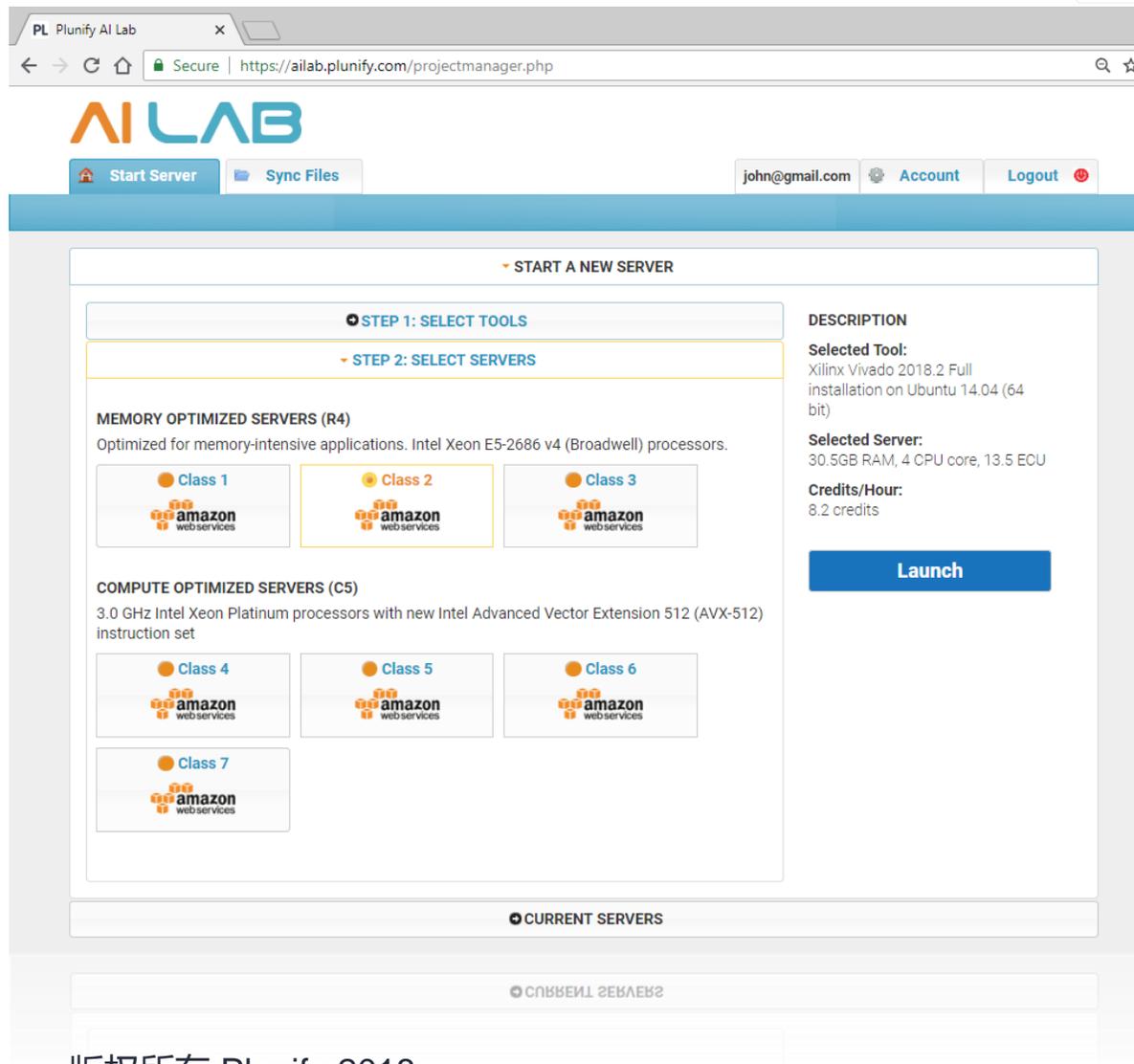
产品特色	用户收益
如需额外计算能力，可马上启动云服务器。	使用高性能服务器，缩短编译时间。 按需所取，可多可少。
完全整合在 Vivado 上	无需学习。界面熟悉简单，方便易用。
安全数据传输和储存。 云端设施管理工具版本、许可证、付费和使用。	不需云计算知识或者云计算管理，就可以轻松使用。
支持（通过 InTime）在云端优化设计。 *1-7天内取得结果。	时序优化，更高质量的结果。

使用场景：运行回归项目、使用 F1实例、对计算资源要求高的项目

- > 在浏览器上的界面
- > 直接开启预置云端 FPGA 工具的虚拟桌面
- > 只需浏览器和网络连接就可以登录远程桌面
- > 无需安装工具。虚拟桌面马上配置可用。



<https://www.plunify.com/cn/ailab/>



The AI Lab web interface displays options for starting a new server. It includes sections for 'START A NEW SERVER', 'CURRENT SERVERS', and 'ACCESS VIA WEB BROWSER'. A red arrow points from the 'ACCESS VIA VNC' section to a mobile device. Below the main interface, there is a detailed view of the 'STEP 1: SELECT TOOLS' process, showing 'FPGA HARDWARE DEVELOPMENT' tools like Vivado 2018.2 and 'FPGA SOFTWARE DEVELOPMENT (SDSOC / SDACCEL)' tools. A 'Launch' button is visible. To the right, a summary panel shows 'CREDITS USED' as 4038.3 and 'SPACE USED (MB)' as 1618.35. A table lists server jobs with columns for Job ID, Server #, Server Class, Credits Used, and Job Status.

Job ID	Server #	Server Class	Credits Used	Job Status
81097	34.230.15.184	CLASS Z3	69.6	RUNNING
80551	18.217.123.195			TERMINATED
80532	18.217.210.1			TERMINATED
80530	18.221.194.79			TERMINATED
80510	18.191.240.9			TERMINATED

The mobile VNC viewer displays a terminal window with code and a table of server jobs. The terminal shows a list of files and directories. The table below it has columns for Start, Elapsed, and Run Strategy.

Start	Elapsed	Run Strategy
10/11/18 3:14...	00:01:24	Flow_PerfOptim
10/11/18 3:16 ...	02:46:34	Performance_Net
4/2/18 1:01 PM	00:01:08	Flow_PerfOptimize
4/2/18 1:01 PM	00:01:10	Flow_PerfOptimize
4/2/18 3:39 PM	00:04:50	Flow_PerfOptimize
4/2/18 1:01 PM	00:12:08	Flow_PerfOptimize

http://v.youku.com/v_show/id_XMzg0NTU0OTQxNg==.html

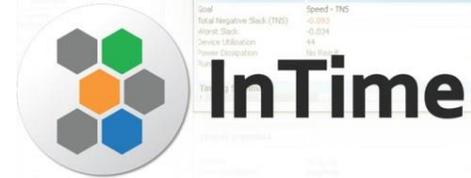
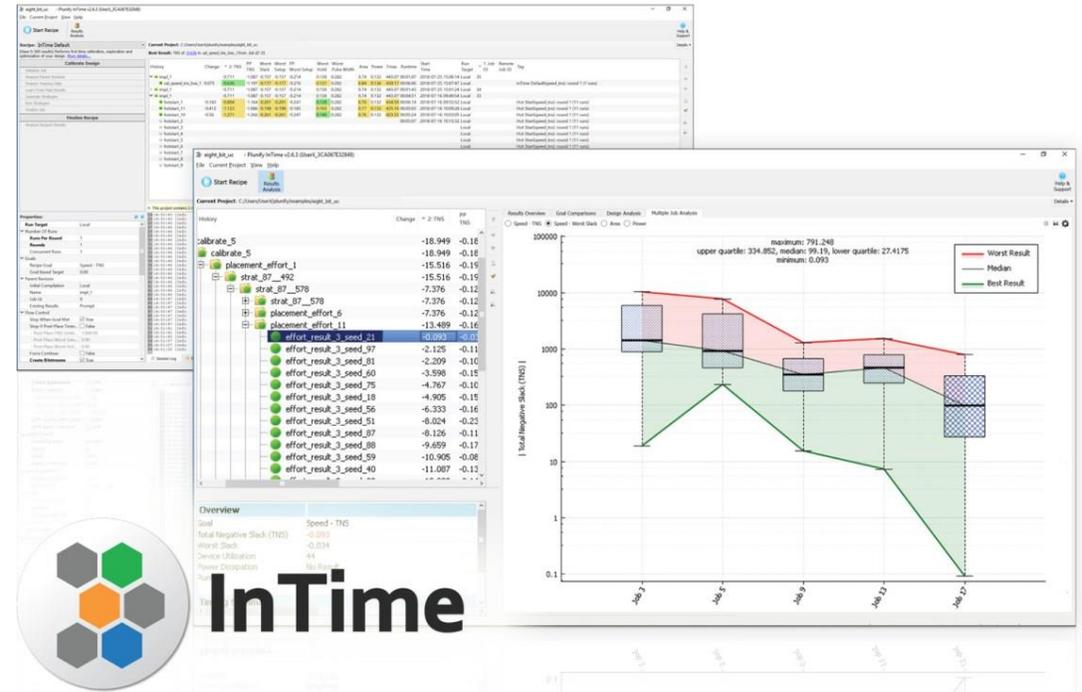
使用AI Lab的理由



产品特色	用户收益
无需安装和设置。	简单易用，无需下载。
仅需一台有浏览器的电脑。	赛灵思工具触手可得。 任何操作系统都可以使用。
将IT成本从资本支出变成运行支出。	更加精准的使用预估。 计算资源和许可证根据实际情况按需供应。 降低整体维护和更换成本。

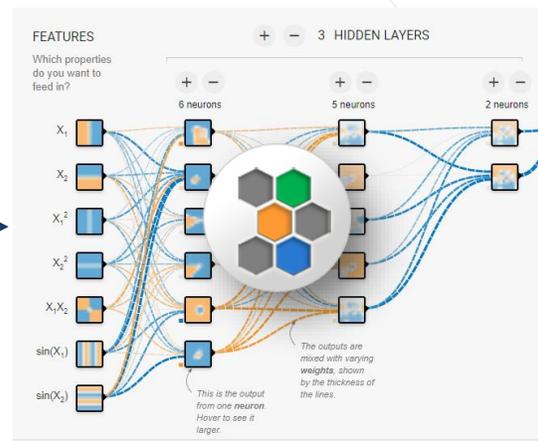
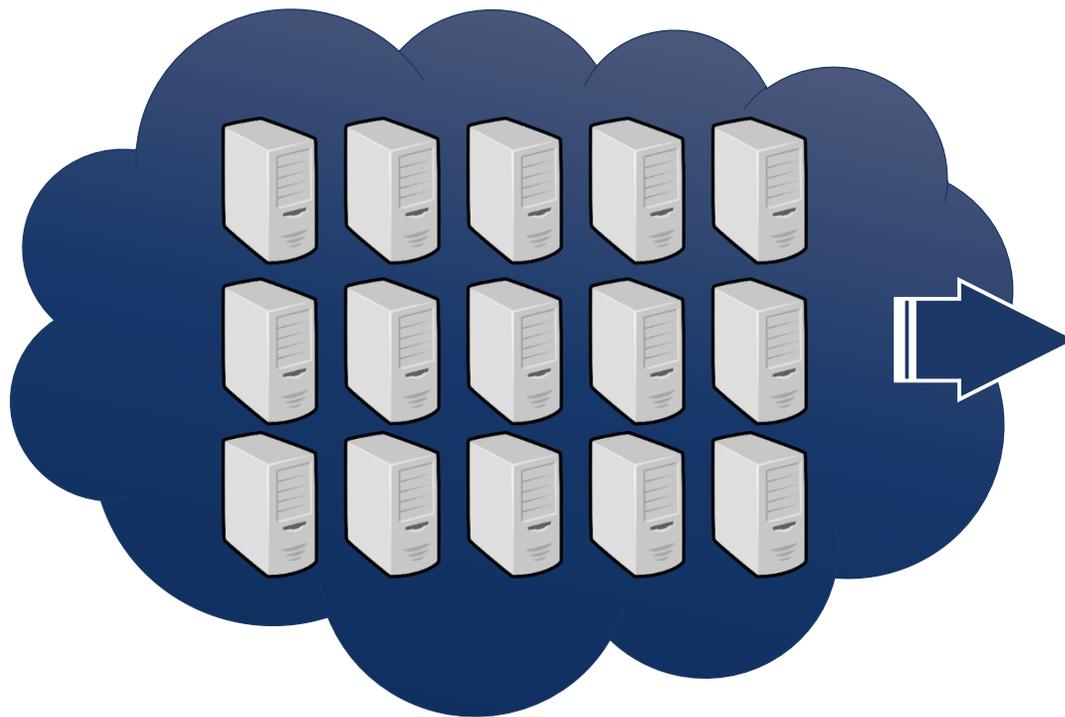
使用场景：运行评估，测试新老版本的工具，训练/教学

- > 以机器学习优化 FPGA 设计
 - >> 时序与性能。
- > 找出最佳的综合和布局布线参数
 - >> 积极地从过去的编译中学习并提升
- > 集成 UltraFAST 时序优化技巧
 - >> “赛灵思 FAE in a box”
 - >> FPGA工具的结果能提升50%



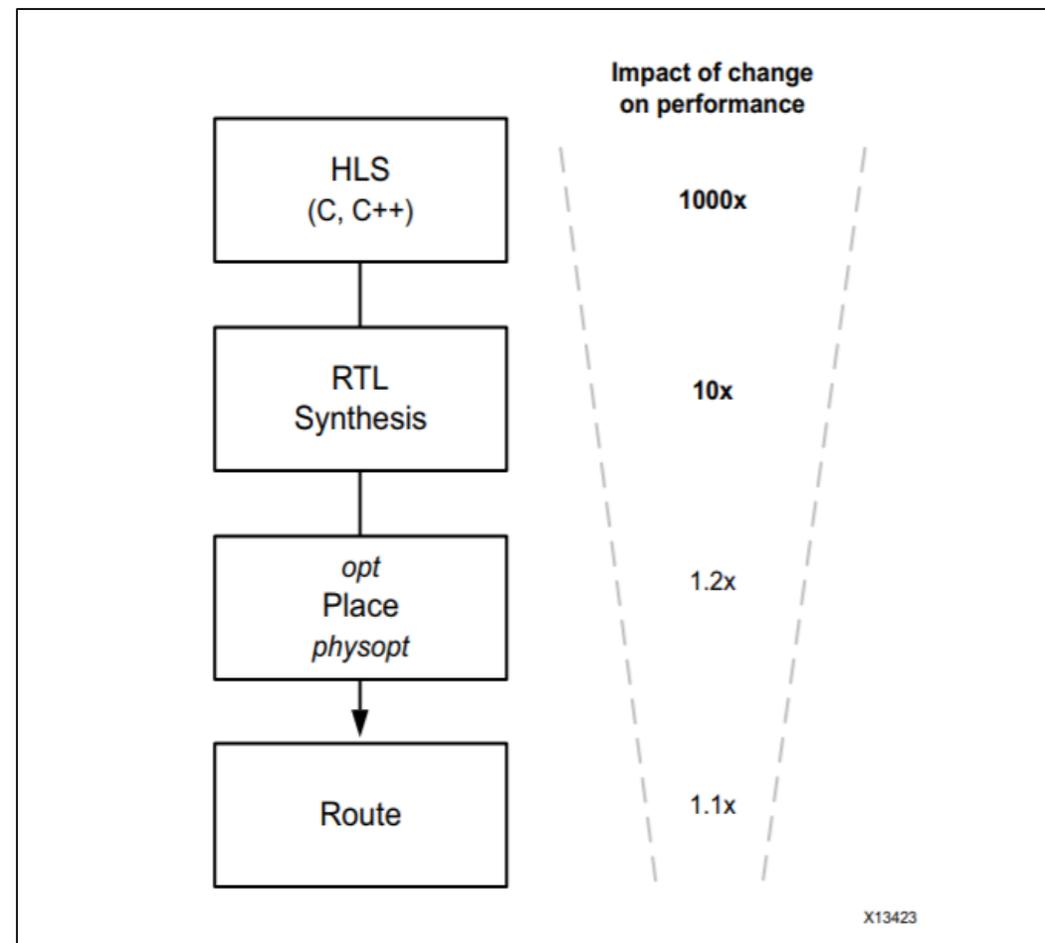
为什么在云端使用 InTime

- > 并行运行编译 → 显著减少周转时间
- > 更多的结果（优秀的或不优秀的）→ 提高学习效果，更快地收敛



InTime什么时候好用，什么时候不好用？

- > **对于拥塞 (congested) 设计十分好用**
 - >> 手动解决这类问题十分耗时。
 - >> 找到正确的综合/布局参数可以对结果产生巨大的影响。
 - >> multi-die 器件上也十分好用
- > **不适用于过多约束层级的设计**
 - >> 没有自由空间来优化



> 阶段一：Learning 配方

- >> 并行运行编译以节省时间。
- >> 取得 WNS 的最小值，然后进入阶段二

> 阶段二：Last-Mile 配方

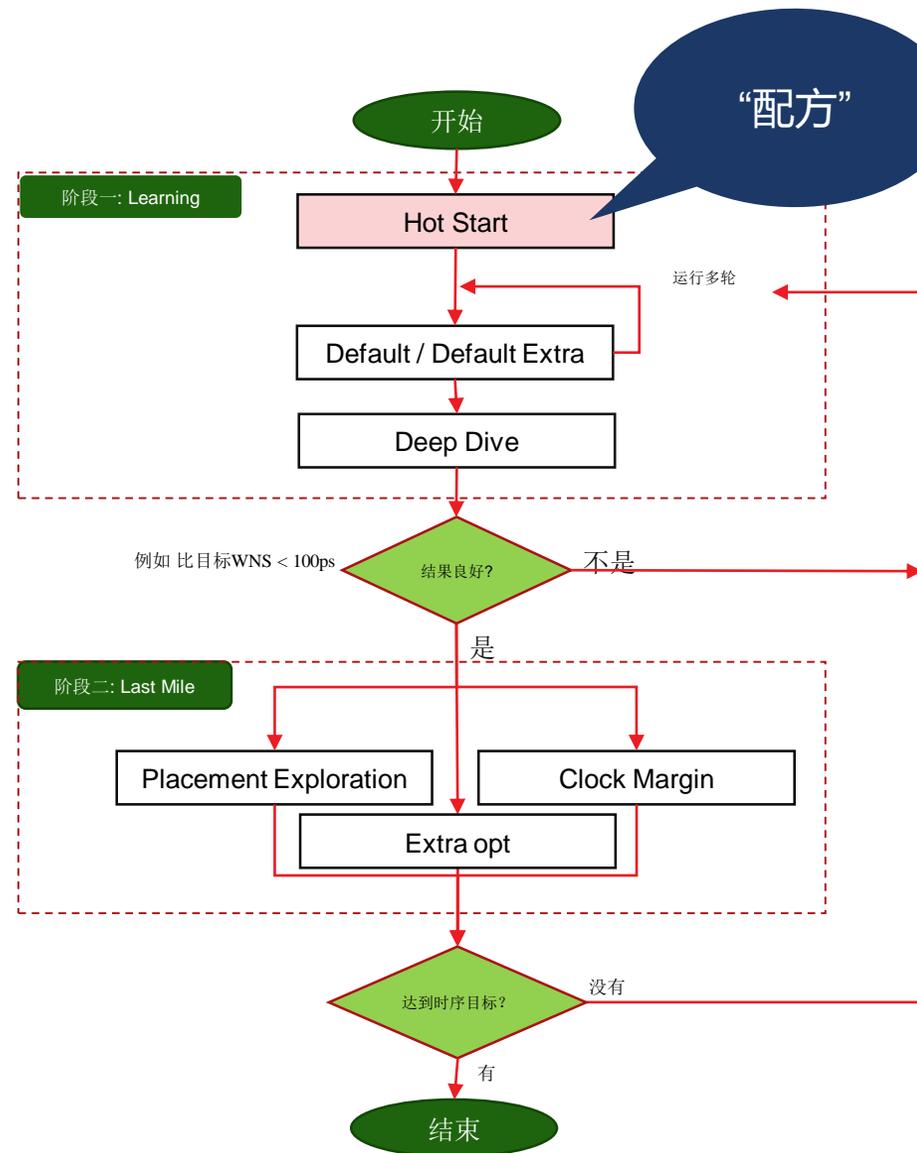
- >> 当阶段一取得良好结果的时候，效果更佳
- >> 布局 (InTime 重新带来类似“种子”的效果)
- >> Place, phys-opt, route 迭代优化

> 什么时候应该终止?

- >> 首要原则：最少50%的最佳WNS来自“Hotstart”
- >> 使用布局后 timing estimates 来预估最终的结果，可以节省一半的运行时间！

> 窍门

- >> 使用布局后时序来预估最终结果，可以节省一半的运行时间！



InTime 案例分析 (xcvu190)

Projects	Original								InTime					
	TNS (ns)	WNS (ns)	WHS (ns)	CLB Utilization (%)	DSP	LUT	FF	Mem Blocks (BRAM)	Compilations	TNS (ns)	WNS (ns)	TNS Improvements (%)	WNS Improvements (%)	WHS Improvements (%)
A1	-33137.63	-1.38	0.016	88.72	12	635969	657152	1508	127	-1536.563	-0.198	95.36%	85.65%	0.00%
B1	-99541	-2.689	0.016	86.86	12	635849	657021	1508	37	-726.021	-0.183	99.27%	93.19%	0.00%
C1	-25112.76	-0.843	0.016	74.26	12	508562	495391	1222	37	-0.633	-0.062	100.00%	92.65%	18.75%
D1	-4789.12	-0.803	0.016	69.98	12	456637	499008	819	37	-0.002	-0.002	100.00%	99.75%	0.00%
E1	-123092.7	-9.446	-0.506	60.12	12	414,173	395,907	976	37	-302.274	-0.283	99.75%	97.00%	103.16%
F1	-117562.6	-3.299	0.016	58.92	12	405900	434045	654.5	238	-1502.151	-0.27	98.72%	91.82%	0.00%
G1	-150163	-2.125	0.03	90.84	0	701074	665461	718.5	578	-495.731	-0.269	99.67%	87.34%	0.00%
A2	-11609.56	-0.731	0.016	89.79	12	635678	657298	1508	256	-1319.127	-0.228	88.64%	68.81%	0.00%
B2	-6644.22	-0.519	0.016	91.74	12	635737	657293	1508	37	-2306.747	-0.266	65.28%	48.75%	25.00%
C2	-10229.04	-1.203	0.016	75.71	12	508882	495025	1222	131	-770.995	-0.187	92.46%	84.46%	0.00%
D2	-7362.009	-1.088	0.016	66.41	12	456693	498646	819	37	-2.137	-0.127	99.97%	88.33%	0.00%
E2	-32691.9	-9.615	0.016	59.11	12	413,997	396,108	976	37	-426.359	-0.249	98.70%	97.41%	0.00%
F2	-5906.046	-1.18	0.016	58.18	12	405711	433918	654.5	105	-38.762	-0.167	99.34%	85.85%	0.00%
G2	-132991	-2.393	0.014	90.21	0	733554	677075	734.5	158	-55318.66	-1.077	58.40%	54.99%	-28.57%
F1	-5841.436	-0.725	0.016	80.15	12	572470	630091	1154	37	-1124.917	-0.237	80.74%	67.31%	0.00%
F2	-5018.338	-0.554	0.016	81.84	12	572725	630094	1154	37	-1273.956	-0.293	74.61%	47.11%	0.00%

- 要求：-300ps以下。
- 服务器类别：4 CPU, 31 Gb RAM
- 每个项目的平均云计算时间：957小时

在14个项目中，9个编译数目少于40次

> 并不是每个设计都需要机器学习。例如，您可使用渐进式的编译来开始。

WNS 提升超过 90%

> FMax 提升高达 79.7%

最长的项目花了6天达到优化目标

> 实际等待时间: 1.32 到 6.24 天

Plunify Cloud 是一个可控简便的云平台解决方案

- > 云计算自动化、使用简单、包含工具许可、支持软件维护。

AI Lab - 预装 FPGA 工具的虚拟桌面

- > 使用浏览器就可登陆。

FPGA Expansion Pack 使 Vivado 具备云端编译功能

- > 直接从 Vivado 启动，或者通过 Tcl 脚本启动。无需云端设置。

InTime 支持云端时序优化

- > Vivado 在合适的参数设置下，可以大规模提升性能。

联系我们

申请 InTime 免费试用

<https://www.plunify.com/cn/free-evaluation/>

注册 Plunify Cloud 账号

<https://cloud.plunify.com/register?lang=CN>

更多详情

<https://www.plunify.com/cn>

kirvy@plunify.com / **skype:** kirvyteo





XILINX
DEVELOPER
FORUM

