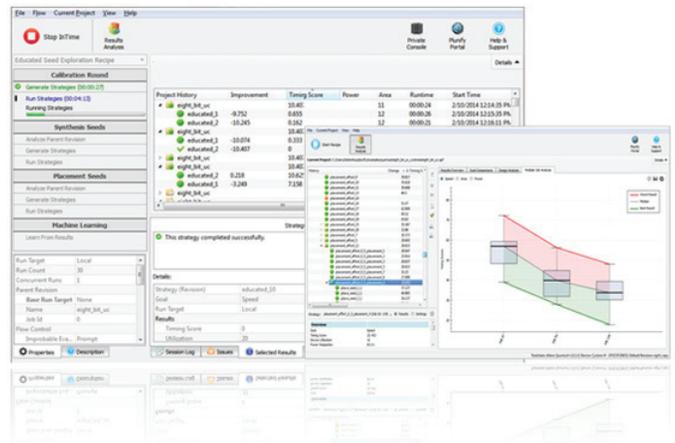


### 简介

InTime 是一款使用大规模计算能力和机器学习来解决FPGA时序优化问题的专业软件。

以 Vivado 和 Quartus 为代表的 FPGA 工具，拥有许多可以大规模提升 FPGA 设计性能的高级设置和参数。InTime 内嵌的学习引擎，可以分析FPGA设计，进而决定最佳的参数组合和布局策略，最大限度地帮助用户达到设计性能目标。InTime 从之前的结果中学习，并且不断的提升自己的数据库。

通过对计算资源的智能掌控，InTime 极大地帮助了FPGA工程师解决设计问题，从而使芯片性能显著提升。



### 自动生成编译策略

InTime 专属的数据库所储存的知识，来自超过四万个CPU小时的，横跨多种工具版本和器件类型的基准测试。这使得 InTime 能够根据每个设计特有的情况，量身定制工具设置和约束。

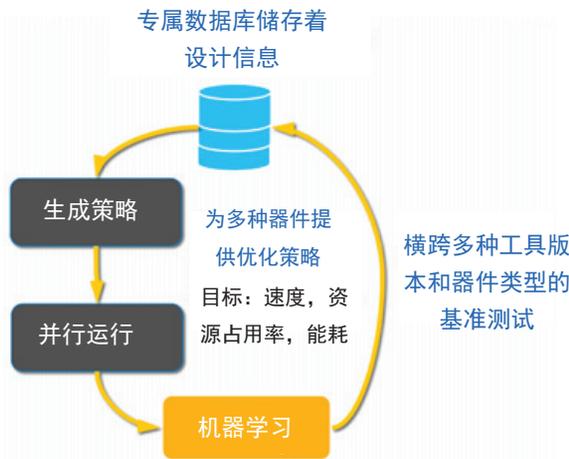


图1: 专属数据库的形成

### 简单易用 - 只需轻击一下

只需点击一下“Start Recipe”即可。InTime 可以从您以前的编译结果中自动学习，并根据器件，设计，和工具的特点对它们进行提升。通过机器学习，InTime 完成的编译越多，它就会变得越聪明。

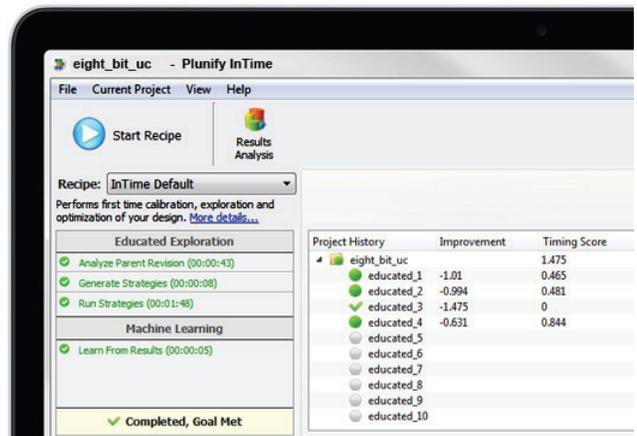


图2: InTime 图形用户界面

### 自动并行编译

InTime 能够充分利用同一网络的计算机资源，进行并行编译。通过对“Run Targets”的设置，您可以在本地计算机上运行编译的同时，把任务分配到多台机器上。您也可以在LSF或者Oracle的SGE集群环境下使用InTime。

### 网络编译环境

在多台计算机联网的环境中，InTime服务器端为每个“Job”分配代理端计算机。InTime 控制服务器端与代理端计算机的交互协作，以及文件的加密和传输，并且构建并行计算，分析各台代理端运行结果。

## InTime 配方 (Recipe)

“配方”是指 InTime 执行优化的关键设置选项。目前总共有四种类别的配方：Learning，Last-Mile，General以及 Advanced。

Learning和Last-Mile，是用户进行分阶段优化时可采用的配方。当用户使用 InTime 对某设计首次进行优化时，Plunify 推荐使用 Learning 类别。这个类别的配方会对设计的设置和约束进行初步分析和校准。例如 InTime default 配方会根据对以往结果的学习，调整所有可用的编译设置参数。当结果被 Learning 类别的配方充分提升后，执行Last-Mile 类别的配方会进行更加具体的优化。例如，Placement Seed Exploration 配方仅仅改变编译设置的布局种子 (placement seed)。最后，General 和 Advanced 类别下的配方更多是出于可用性目的。

	配方	Quartus	Quartus-Pro	Vivado	ISE	说明
Learning	InTime Default	Y	Y	Y	Y	对您的设计进行首次校准，探索和优化
	InTime Default Extra	Y	Y	Y		执行Intime Default配方的任务，并且运行额外的优化
	Hot Start	Y <sup>(1)</sup>		Y		把您的设计与InTime数据库中的其他设计关联，为其生成初始策略
	Deep Dive	Y <sup>(2)</sup>		Y	Y	为您的设计的结果进行更加深入的分析
	Explorer/ Hot Start (2.6.0以后)			Y		为您的设计探索不同的优化方案
Last-Mile	Auto Placement	Y	Y			进行自动布局调整，改善设计中的关键路径，比如worst timing failing paths
	Effort Level Exploration	Y	Y			探索不同的 Effort Levels
	Placement Seed Exploration	Y	Y		Y	探索布局种子对设计目标产生的效果
	Seeded Effort Level Exploration	Y	Y			对最佳努力程度结果上的种子进行探索
	Router Effort Level Exploration	Y	Y			探索不同的 Routing Effort Level
	Extra Opt Exploration			Y		探索注重于布局，物理优化和布线的优化方案
	Placement Exploration			Y		探索布局调整对设计产生的效果
	Map Seed Exploration				Y	探索地图种子 (map seeds) 对设计目标产生的效果
General	Just Compile My Design	Y	Y	Y	Y	仅执行综合编译，不运行布局布线
	Rerun Strategies	Y	Y	Y	Y	重新运行所有标记过的策略
Advanced	Custom Flow	Y	Y	Y	Y	使用用户指定的策略来编译

<sup>(1)</sup>, <sup>(2)</sup> 不支持QuartusII的Arria10

## InTime 配方执行自动化

InTime 允许用户使用Tcl脚本来控制配方的执行。比如，您现在可以让 InTime 先执行 InTime Default 配方，然后再执行 Explorer 配方，最后执行一个或多个 Last-Mile 配方。

InTime 根据您所指定的度量标准（比如TNS），来对每一个配方设定父版本。

```
# get worst setup slack right after placement
open_design "calibrate_3_placed"
# terminate this strategy if the slack is too high
if { [get_slack] < -2 } {
    kill "calibrate_3"
}
close_design
# move on to the next strategy
```

图3: Tcl 脚本示例

## 高级结果分析

InTime 的结果分析使用户可以直观地对比多个编译，从而找到合格编译的共性，并且查明失败的原因。InTime 将数据可视化，并追踪某些数据，比如关键路径的总数，互联，以及TNS(Total Negative Slack), WS(Worst Slack), 资源占用率和功耗等多个设计目标之间的关系。

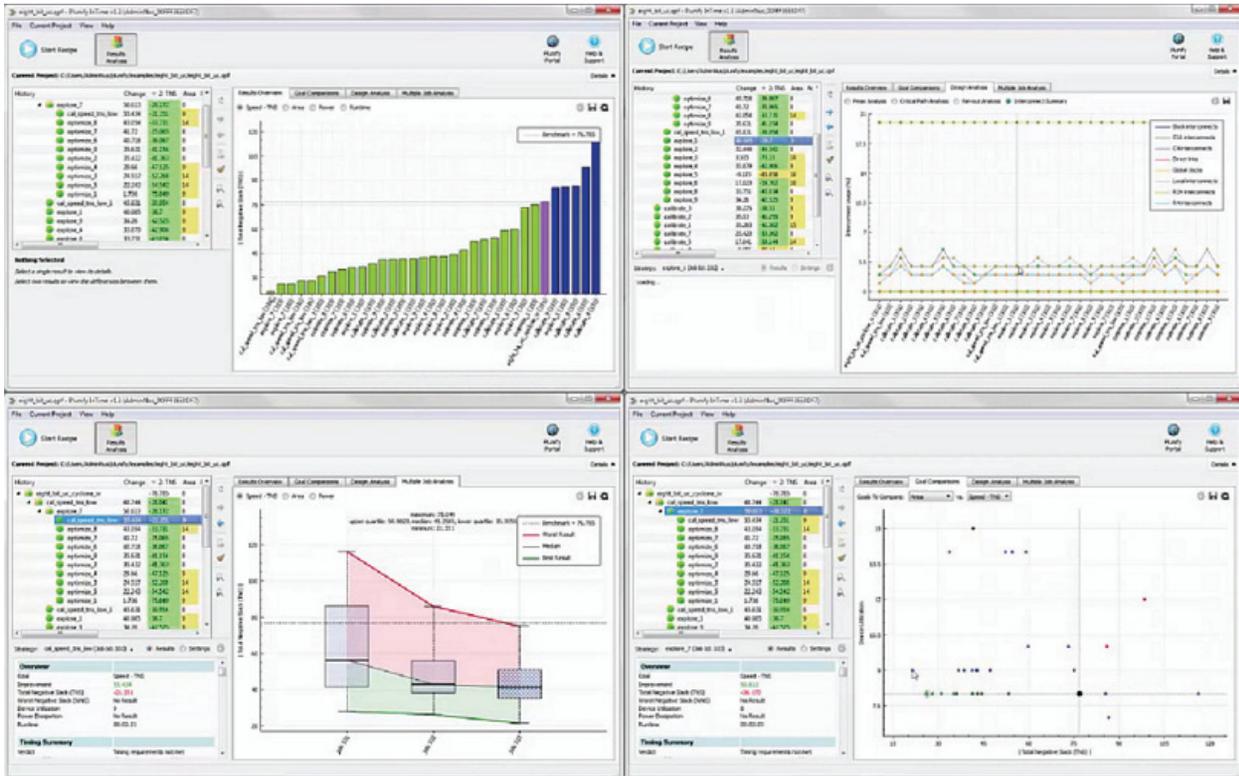


图4: (顺时针从左至右) 不同编译的TNS, 互联图表, 机器学习的提升, TNS/WS的分布

## 系统要求

在私有云运行		在本地运行
InTime Server 软件(需许可证)	InTime 软件	InTime 软件
RAM: 至少2GB	RAM: 达到您 FPGA 工具的要求	RAM: 达到您 FPGA 工具的要求
硬盘空间: 至少430MB用于安装, 40GB用于编译文件	硬盘空间: 至少200MB用于安装	硬盘空间: 至少200MB用于安装, 10GB用于编译文件
处理器: Intel i3 CPU 或类似性能型号		
操作系统: 64位Windows / Ubuntu 12.04 / RedHat 企业版 5+ / 其它可兼容的Linux发行套件		
Java: Java Runtime Environment (JRE 1.6 或更高版本)		
网络: 可使用的网络端口, 例如 39940, 39941, 39942 (用于多台机器)		

## 许可证

- 一年期许可证的价格, 根据最大并行编译数目而定

## 所支持的FPGA工具

- Altera Quartus-II 13.0 或更高版本, Quartus Prime 标准版/专业版 15.1 或更高版本
- Xilinx ISE 11.1版或更高版本, Vivado 2014.2 或更高版本

## 关于 Plunify

Plunify 通过使用大数据分析和机器学习, 帮助芯片公司解决时序优化问题。Plunify是一家总部位于新加坡的跨国公司。Vivado 和 ISE 是 Xilinx 有限公司的注册商标。InTime 是 Plunify 有限公司的注册商标。

Plunify 有限公司  
电子邮件:  
tellus@plunify.com

**新加坡**  
82, Lorong 23 Geylang,  
Atrix Building,  
#05-14, Singapore  
(388409)

**美国**  
165 University Ave,  
Palo Alto,  
CA 94301, USA

**中国**  
成都市, 双流区,  
华府大道四段777号,  
物联感知园, A2栋, 3楼,  
邮编: 610213

**PLUNIFY**