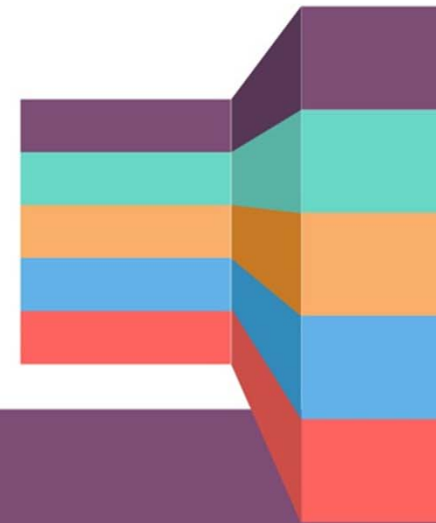


ICSC 2013

IDA J CAE Solution Conference

New Value in CAE & CFD Industry



modeFRONTIER

更加广泛的优化技术的应用

多学科优化设计软件modeFRONTIER 最新技术进展及展望

IDA J
技术部

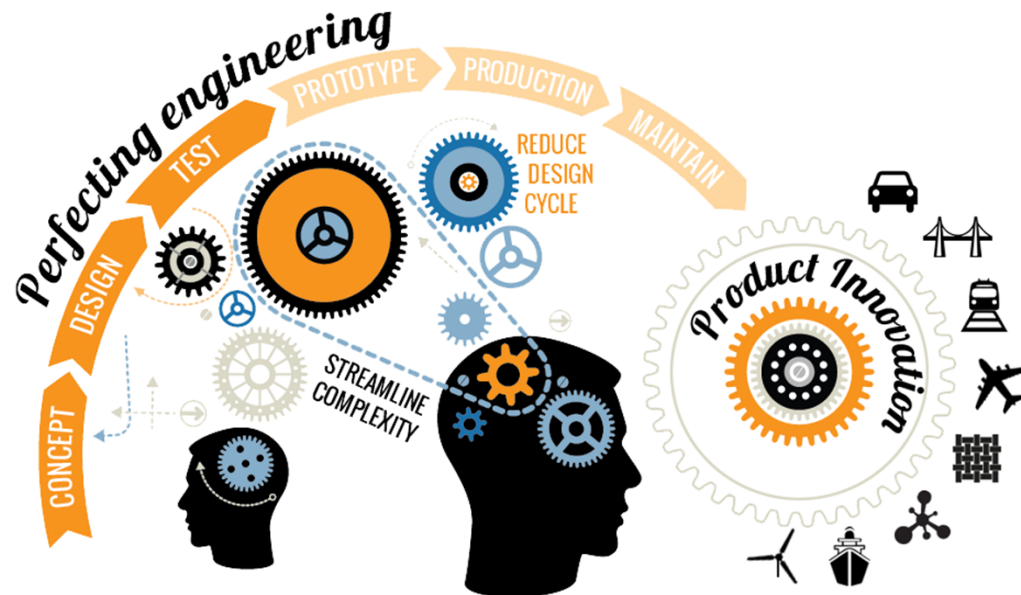
目录

- ESTECO公司简介
- modeFRONTIER 4.5新版本介绍

ESTECO公司简介



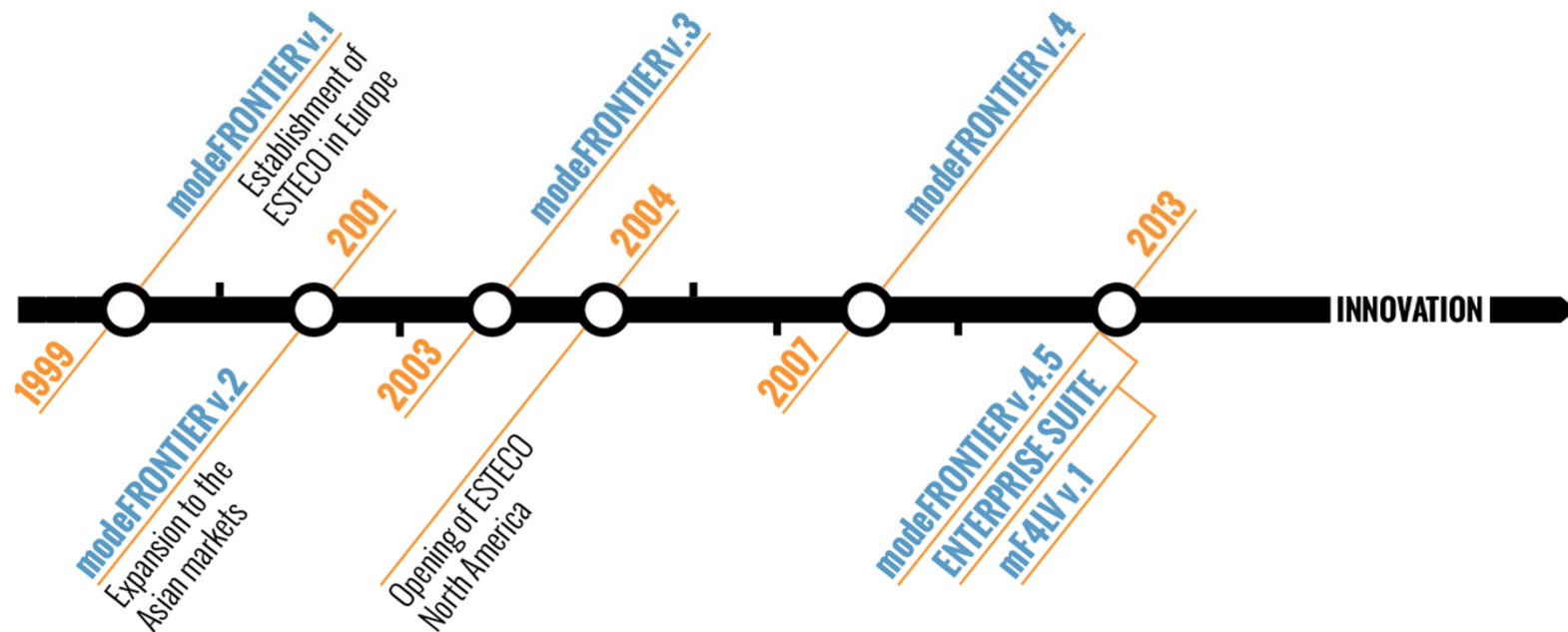
ESTECO公司是仿真优化解决方案的领先者，专门从事研究和开发工程软件，用于仿真驱动的设计过程各阶段。



目标是在设计过程中完善工程并降低复杂性。

发展历史

ESTECO起始于一项欧盟资助的设计优化项目，此后成为一家上市公司，成功地将相应知识转化为商业产品。



全球布局

IDAJ自2001年起为亚洲独家代理商

 NORTH AMERICA
Novi - Mi (USA)

 ENGINSOFT

 HEADQUARTERS
Trieste - Italy

 IDAJ

 INDIA
Pune - India

 ESSS
ENGINEERING SIMULATION
SCIENTIFIC SOFTWARE

客户分布

超过300个国际客户，分布于各个工业领域

Petrobras

Whirlpool

Embraer

Honda

Polestar Racing

Sony

Bombardier

Nissan

Yamaha

Continental

Piaggio

Mitsubishi Electric
Corporation

Nokia Siemens

Fujitsu Laboratories

Kawasaki

Mazda

Jaguar Land Rover

FIAT

Toyota

Volvo

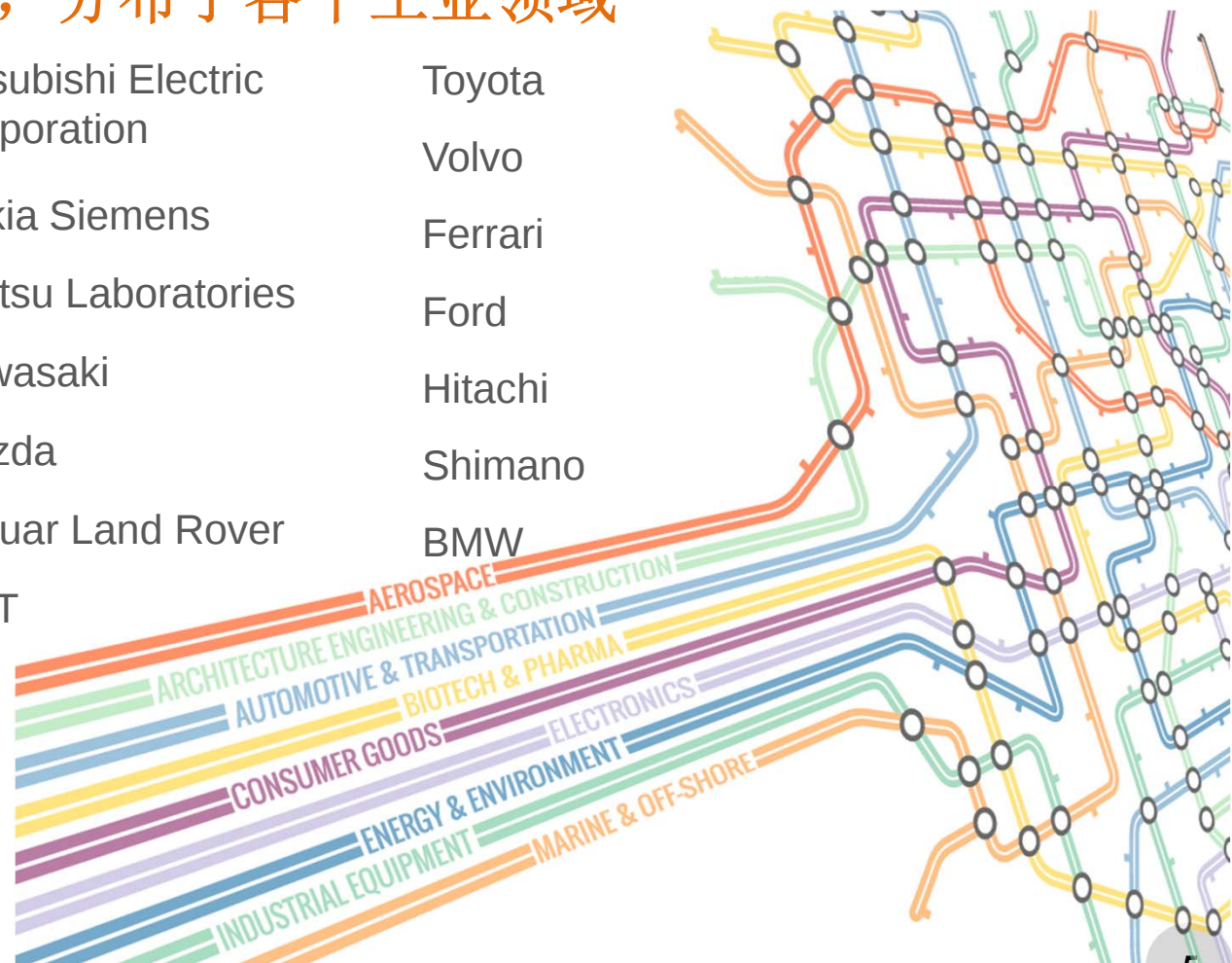
Ferrari

Ford

Hitachi

Shimano

BMW



客户评价

降低了3%的油耗

EMBRAER

olympic K1舵的阻力特性提升了 13%

CONI - FERRARI

汽车安全气囊的相关实验测试从6个星期减到2个小时

JAGUAR – LAND ROVER

气动性能提高了2.5%，机翼重量减轻了4%

**Alenia
Aermacchi**

气动阻力降低20%，能源消耗减少10%

BOMBARDIER

在后部撞击测试中周转时间减少约90%，提高了生产率

FORD

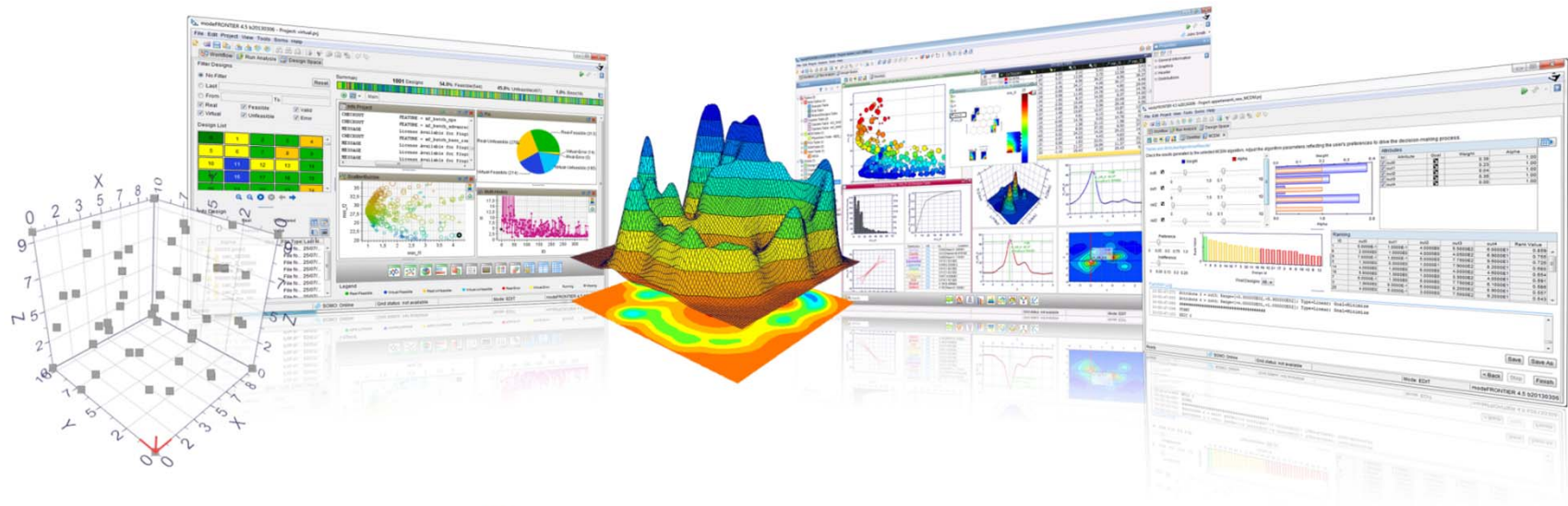
疲劳安全系数稳健提高约15%

BMW

可同时验证50,000个设计配置，对比以前只能做到50个

PIAGGIO &C.

ESTECO产品 - modeFRONTIER



mode FRONTIER

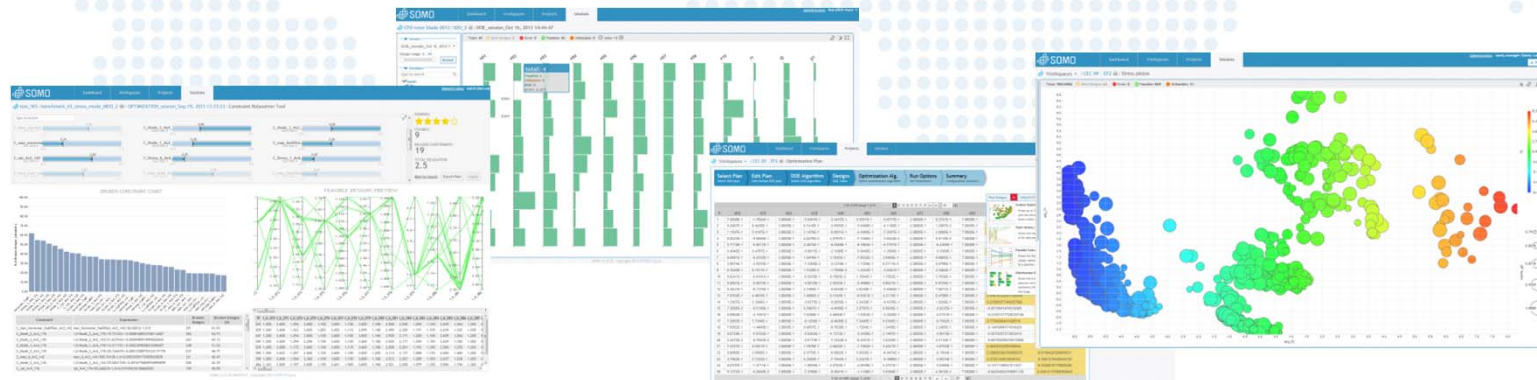
是一个多目标与多学科优化的集成平台，通过与第三方工程工具的无缝集成，可以使设计仿真过程仿真自动化，便于进行分析决策。

SOMO – 产品简介



是一个完整的基于Web的解决方案，简化仿真工作流程和数据

将人员、流程、技术
統合到一起



mF4LV – 产品简介



集成了LabVIEW的功能与
modeFRONTIER的优化算法

modeFRONTIER for
LabVIEW

- ✓ 利用实验数据调整仿真模型；
- ✓ 减少用于调整控制参数以符合测量系统的人工和时间
- ✓ 工业控制器与HIL系统或物理硬件的优化校准
- ✓ “真实与虚拟”混合系统的建立和优化



modeFrontier 4.5版本更新介绍

mF 4.5 的特性



体验更为友好的界面



对优化过程更好的控制

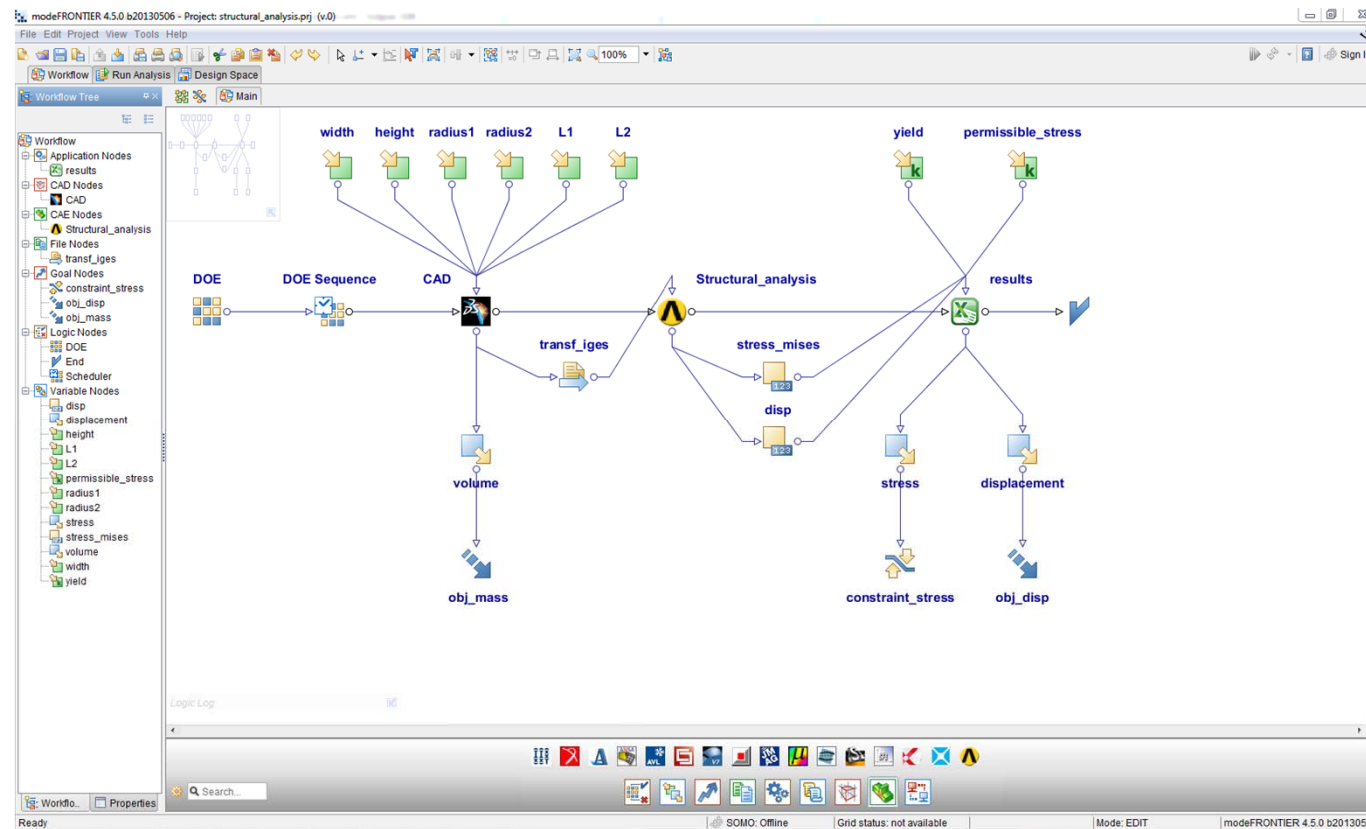


缩短产品研发周期



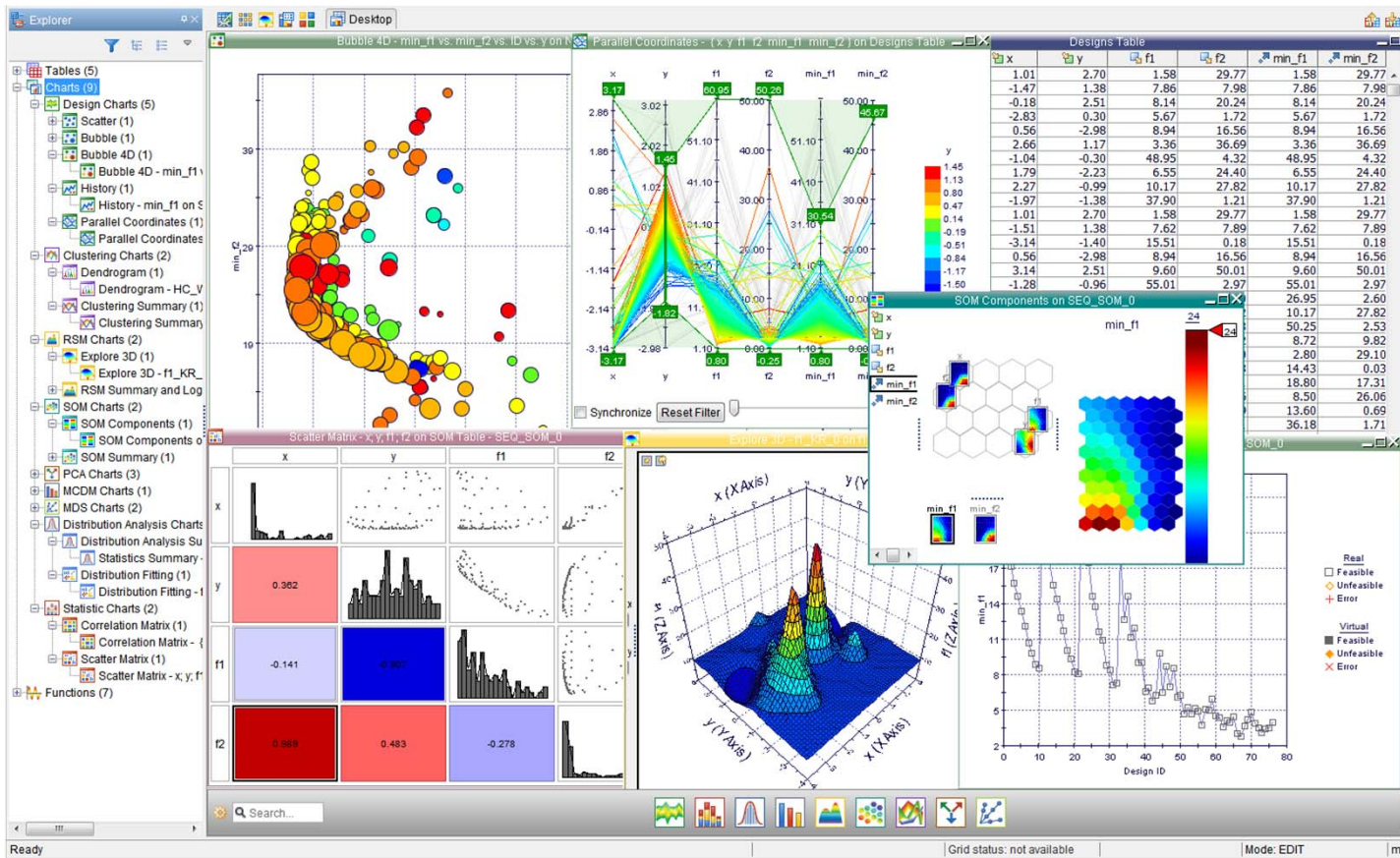
对决策的支持

体验更为友好的界面



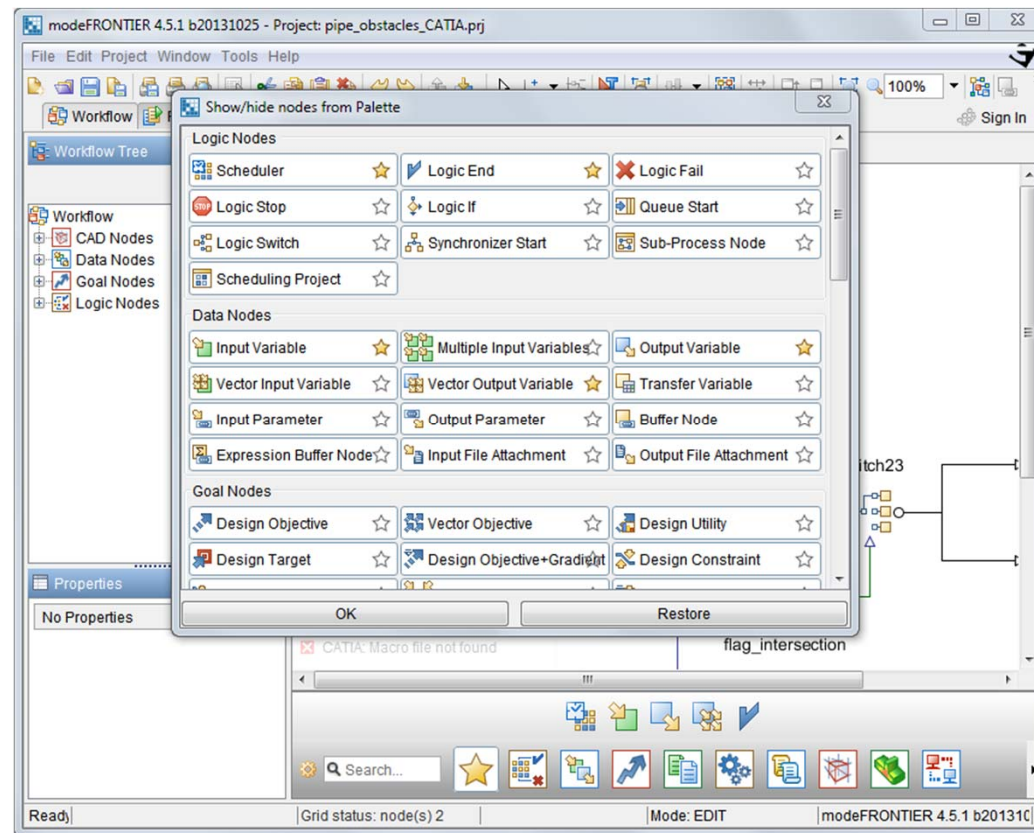
改进后的GUI可以在各个阶段更为直观地对项目进行操作

体验更为友好的界面



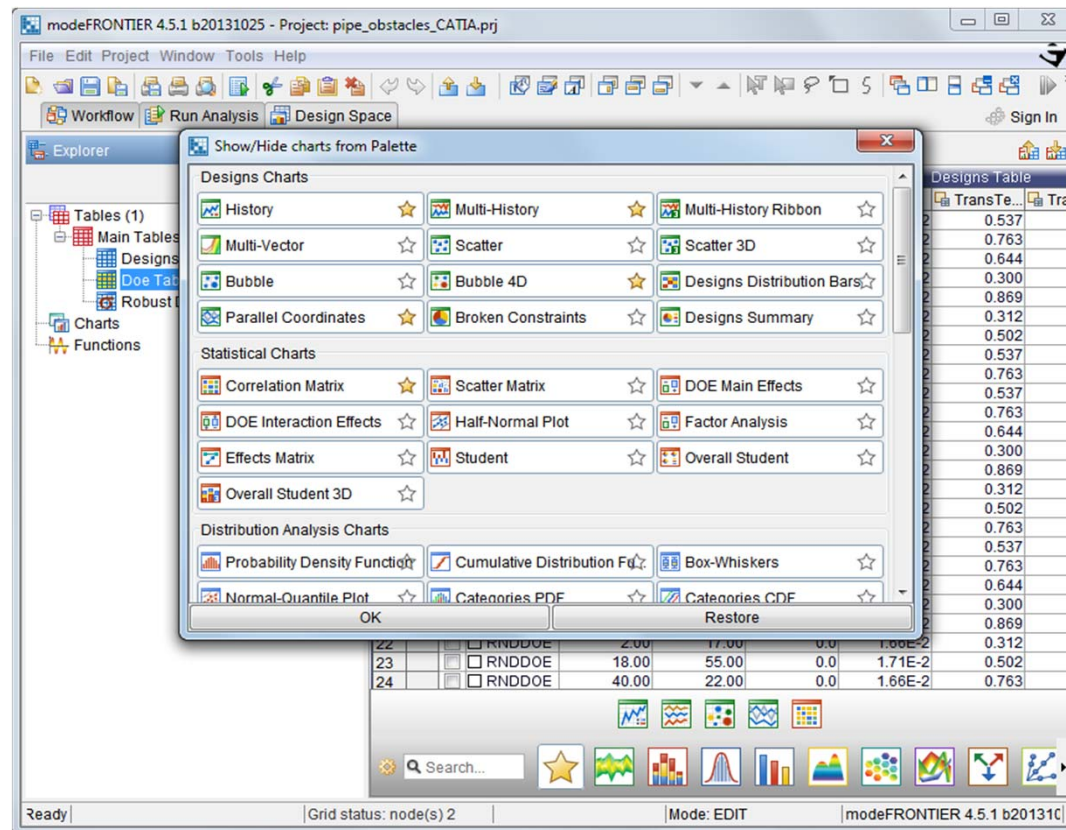
改进后的GUI可以在各个阶段更为直观地对项目进行操作

常用节点快捷方式



可以利用搜索功能查找特定的工作流节点，只需输入其名称或其名称的一部分。此外，用户可以在工作面板中创建一个新的类别，其中包含自己常用的工作流程节点的快捷方式

常用节点快捷方式

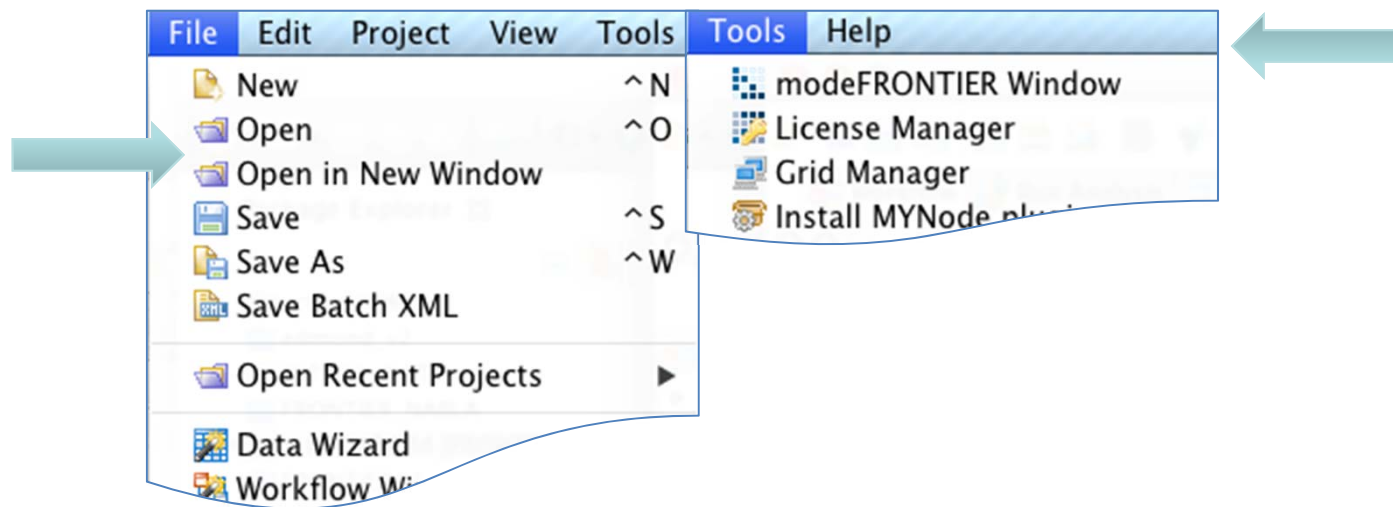


可以利用搜索功能查找特定的 workflow 节点，只需输入其名称或其名称的一部分。此外，用户可以在工作面板中创建一个新的类别，其中包含自己常用的 workflow 节点的快捷方式

多窗口——一个license

同时开启多个mF窗口

- ✓ 在mF窗口之间方便地进行复制/粘贴
- ✓ 只需要一个license配置
- ✓ 在mF主窗口直接开启新窗口打开项目
- ✓ 在mF主窗口建立新项目



人体工程学和易用性

GUI改进

提高易用性

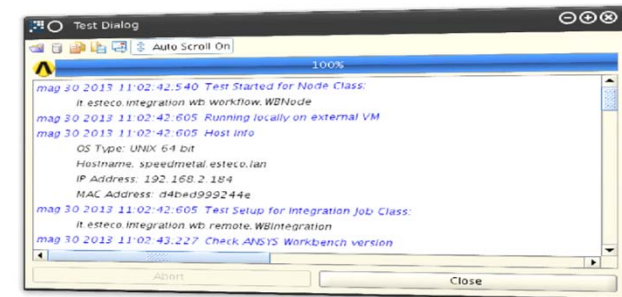
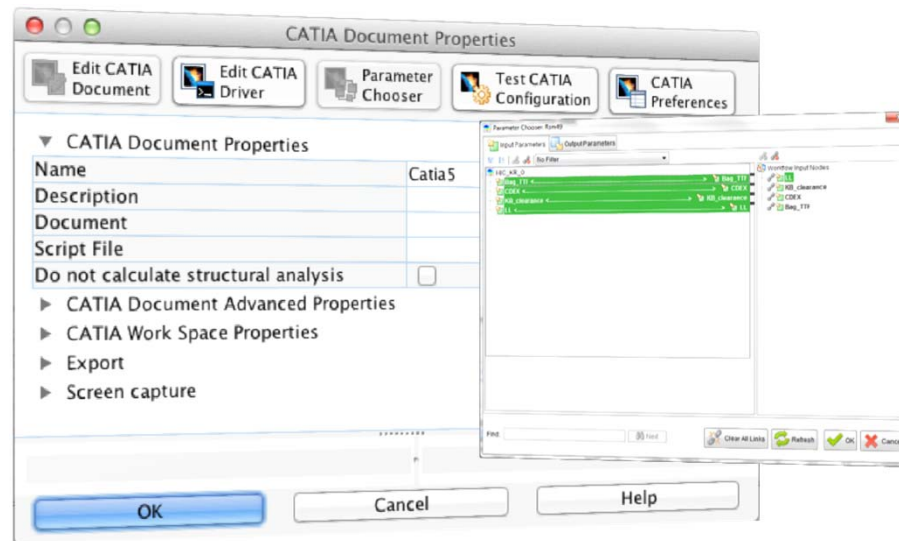
组件操作一致化

- ✓ 统一命令栏
- ✓ 新组件面板
- ✓ 改进的资源管理树
- ✓ 新的菜单

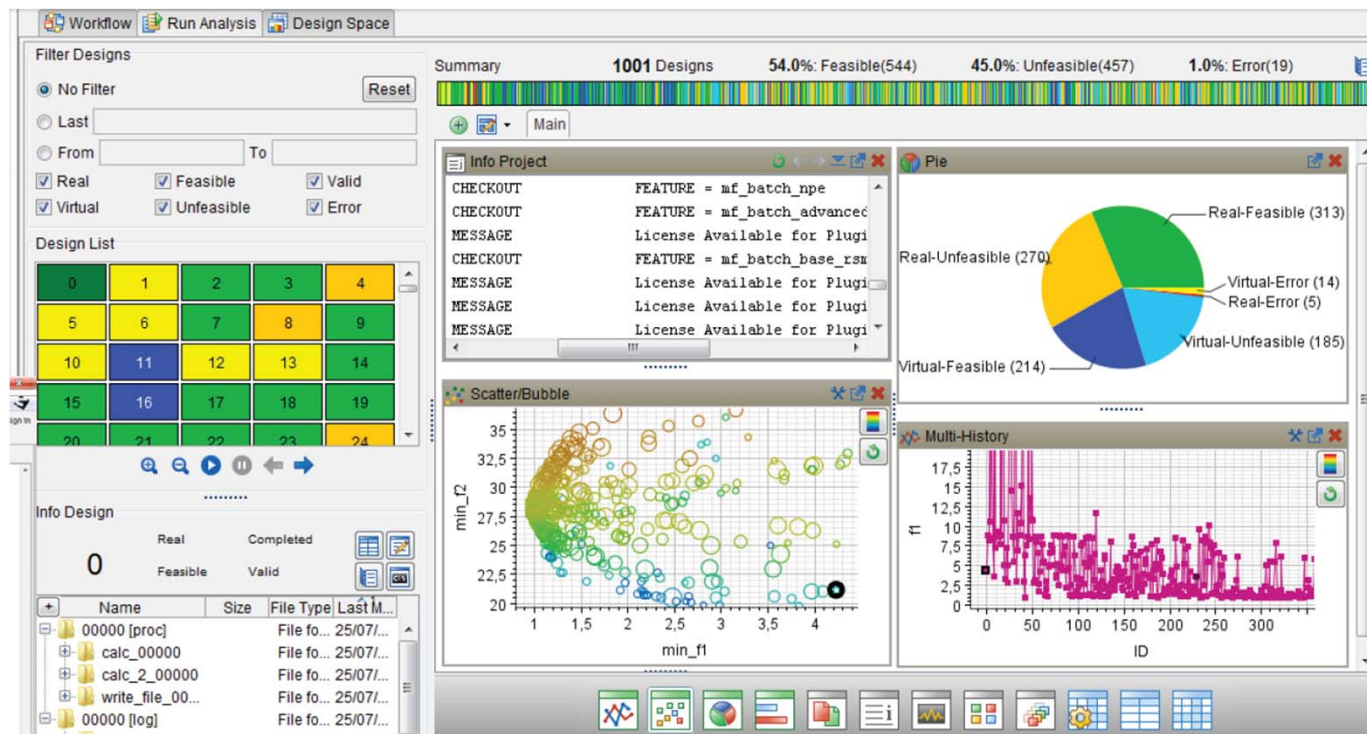


新的集成节点

分布支持增强
新的参数选择器
配置更加方便
节点工作执行

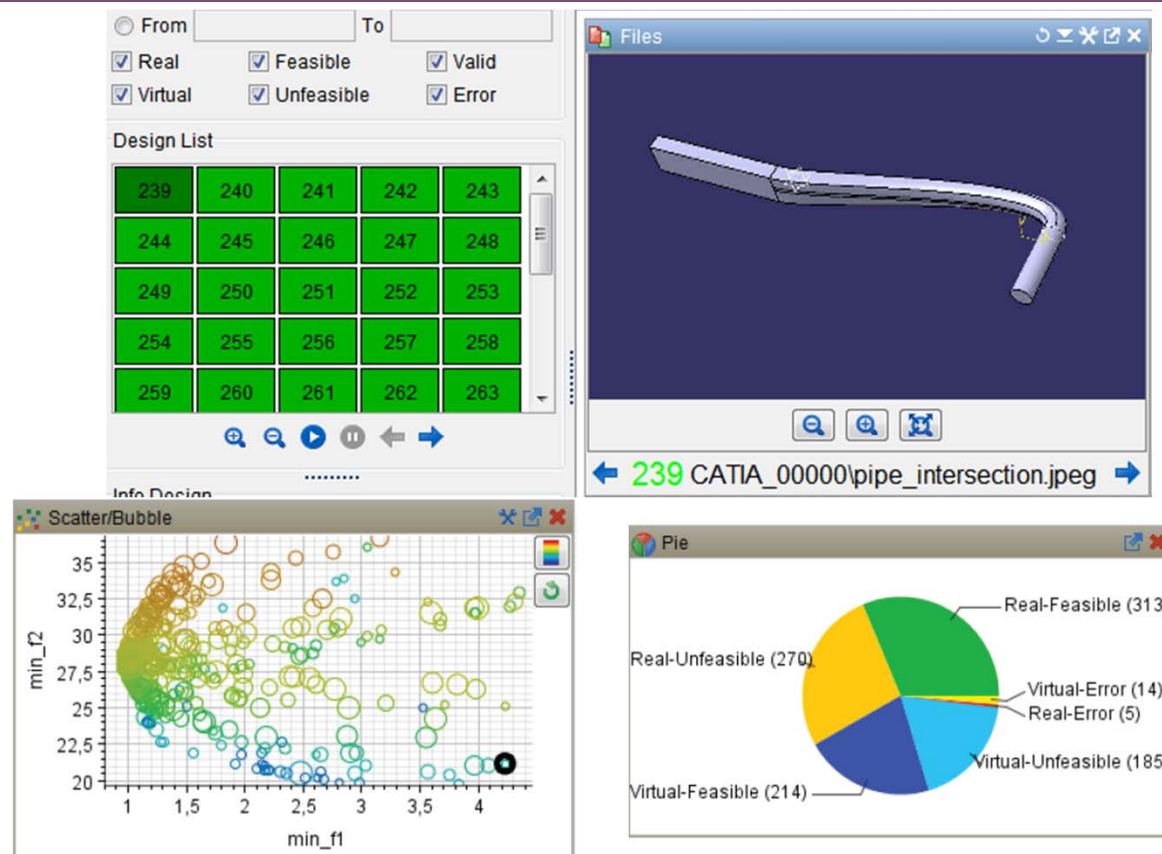


优化过程的控制



优化“发生”在运行分析环境，可通过交互式的图表和图形实时监控其进展，并直接访问日志和过程文件。

优化过程的控制



新的运行分析环境是:

- 完全模块化的（用户可按个人喜好订制面板）
- 动态的（当优化进行时，所有的组件都会自动更新）

运行分析环境

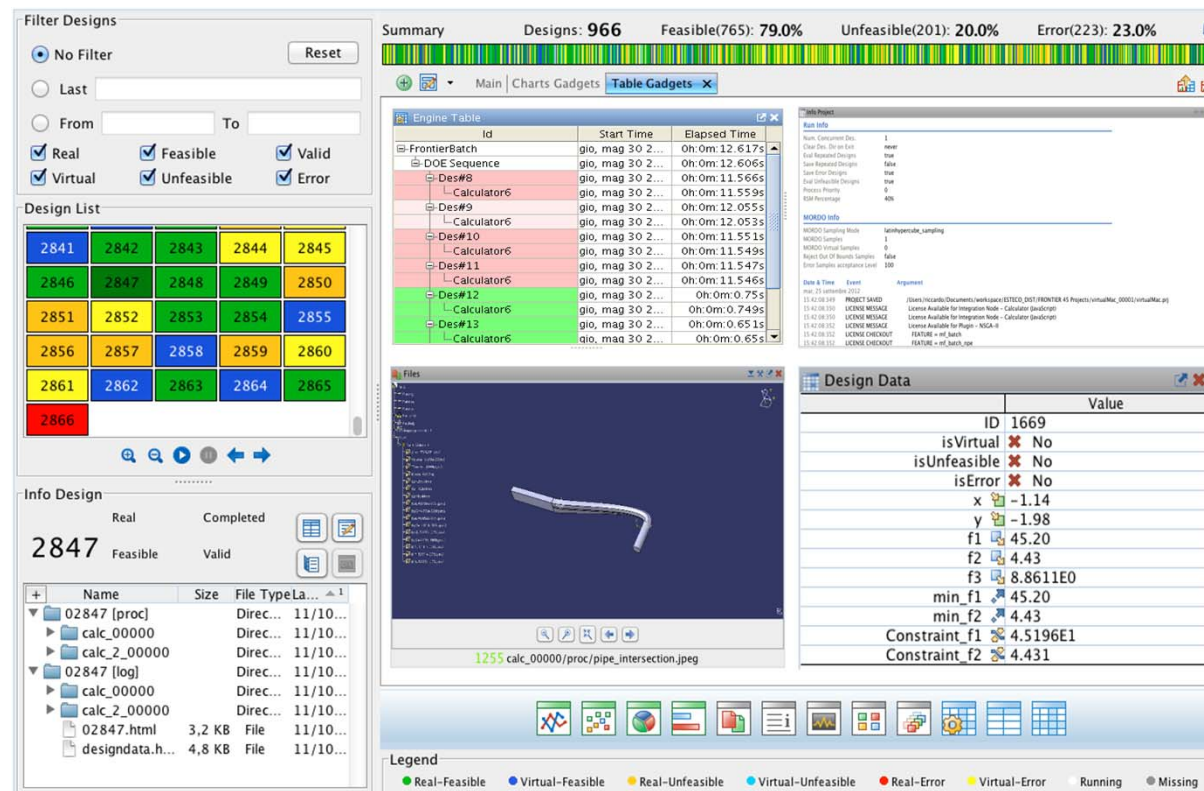
实时监控

方便地对不同设计进行比较

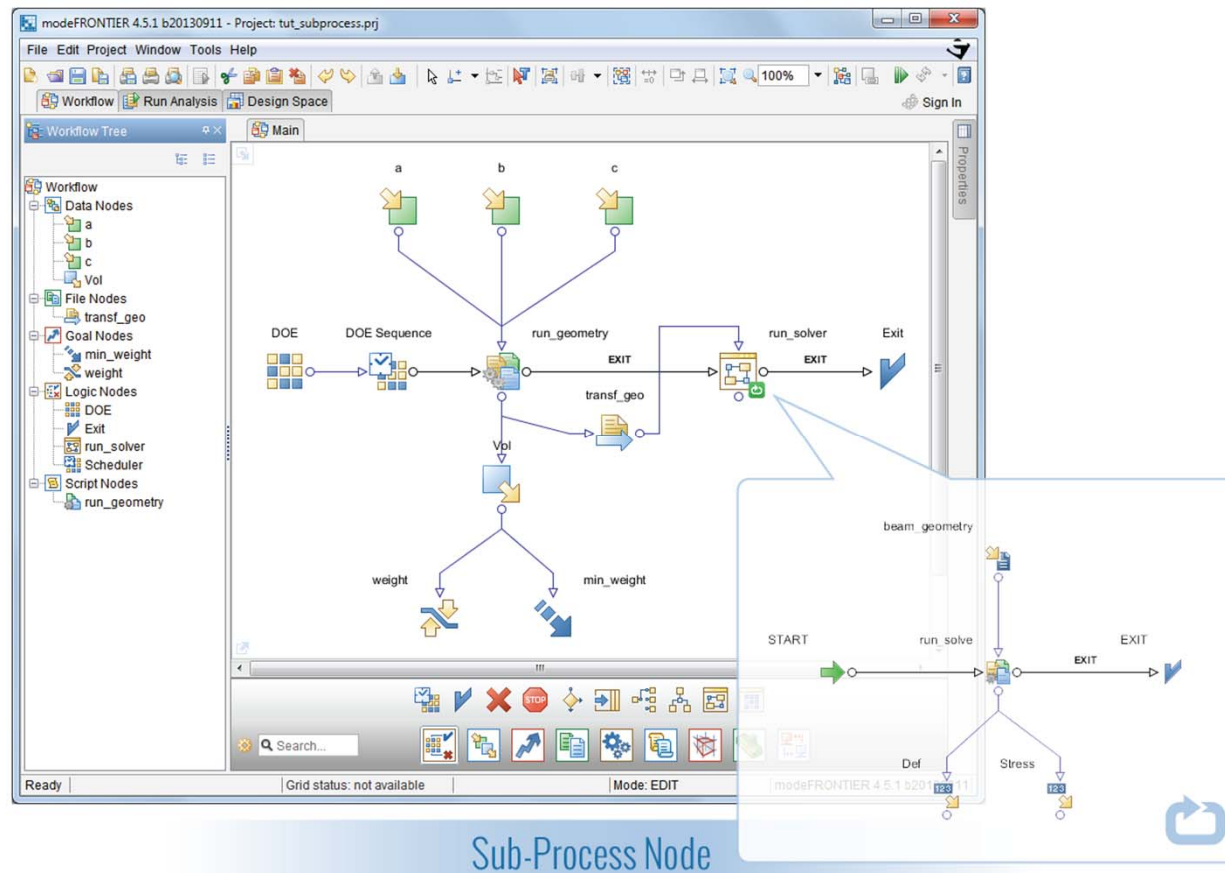
可订制的多重面板

快速获取信息

几个小工具可用

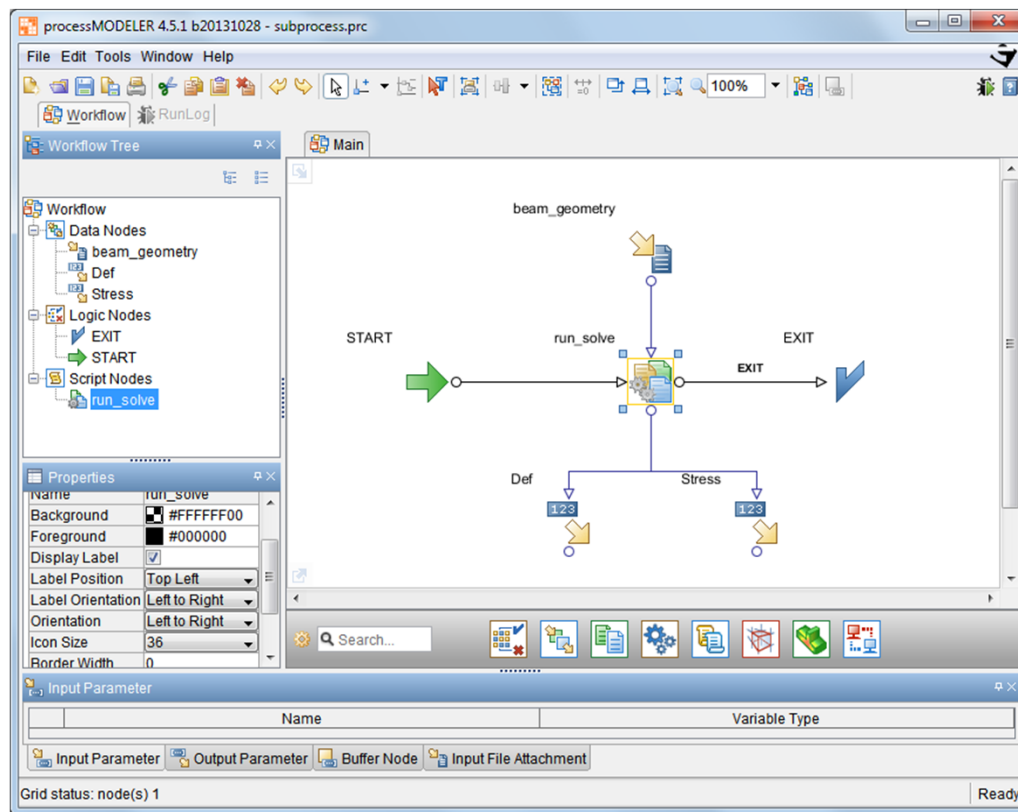


降低产品开发周期



利用自定义的子进程库，用简单的方法管理复杂的优化

流程建模器

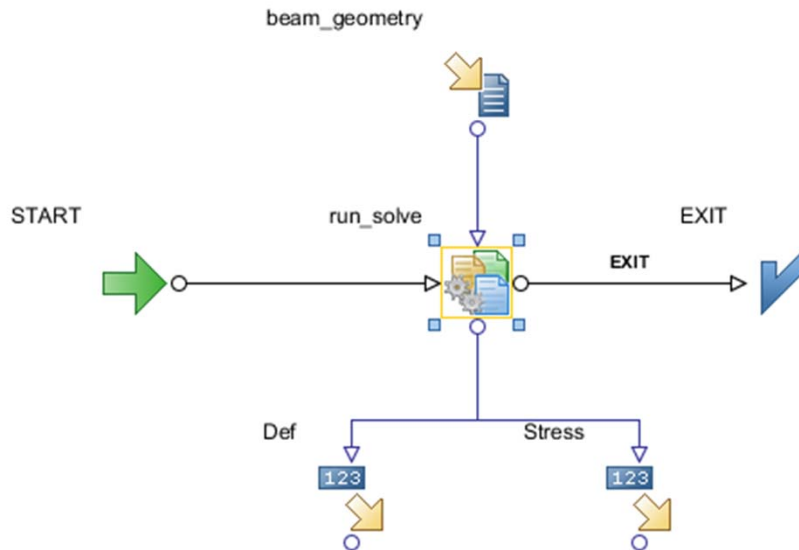


流程建模器是一个独立的桌面应用程序，用图形化工作流的方法来描述过程，指定解决工程设计问题所需的参数和仿真。

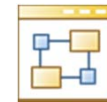


流程建模的主要优点是其模块化和可重用性，从而可以创建真正的多学科项目以及循环过程和输出反馈

子进程



一个子进程是一个独立的工作流程，
能够把数据输入映射到数据输出

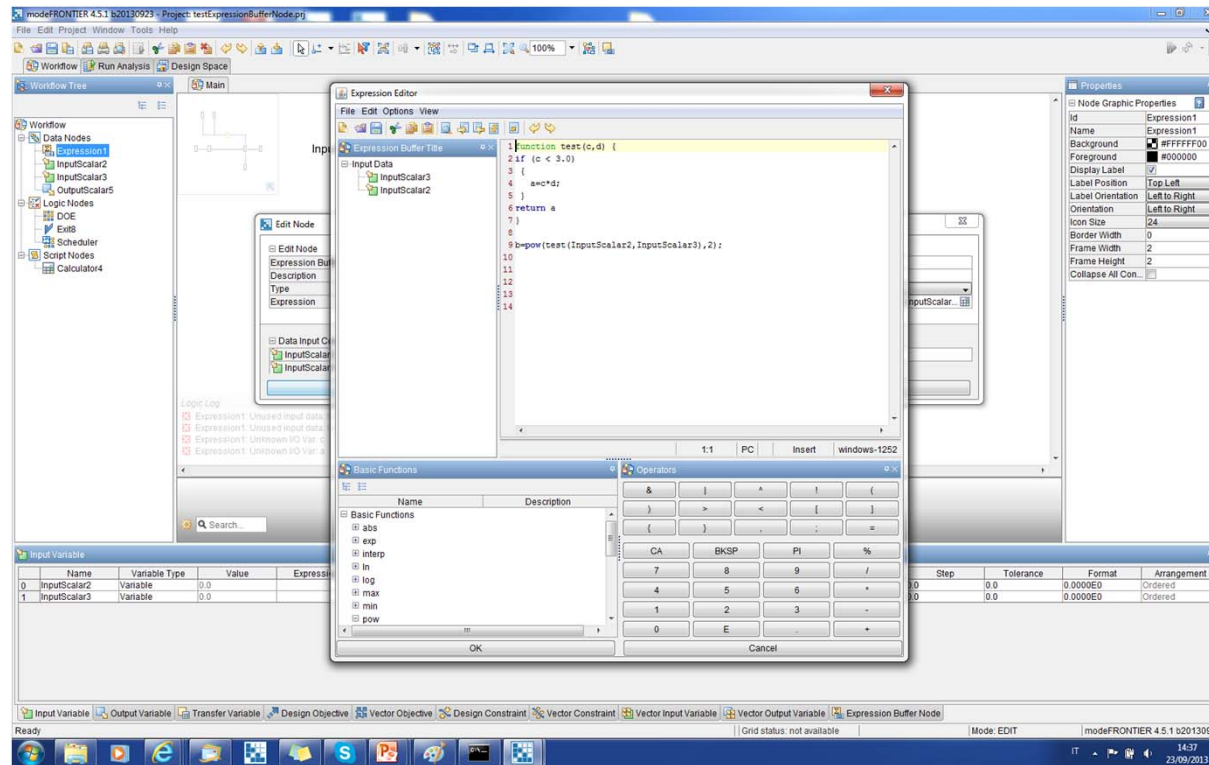


一个子进程可以输出成一个可重用原子进程 → 嵌套进程
将复杂问题分层 → 模块化

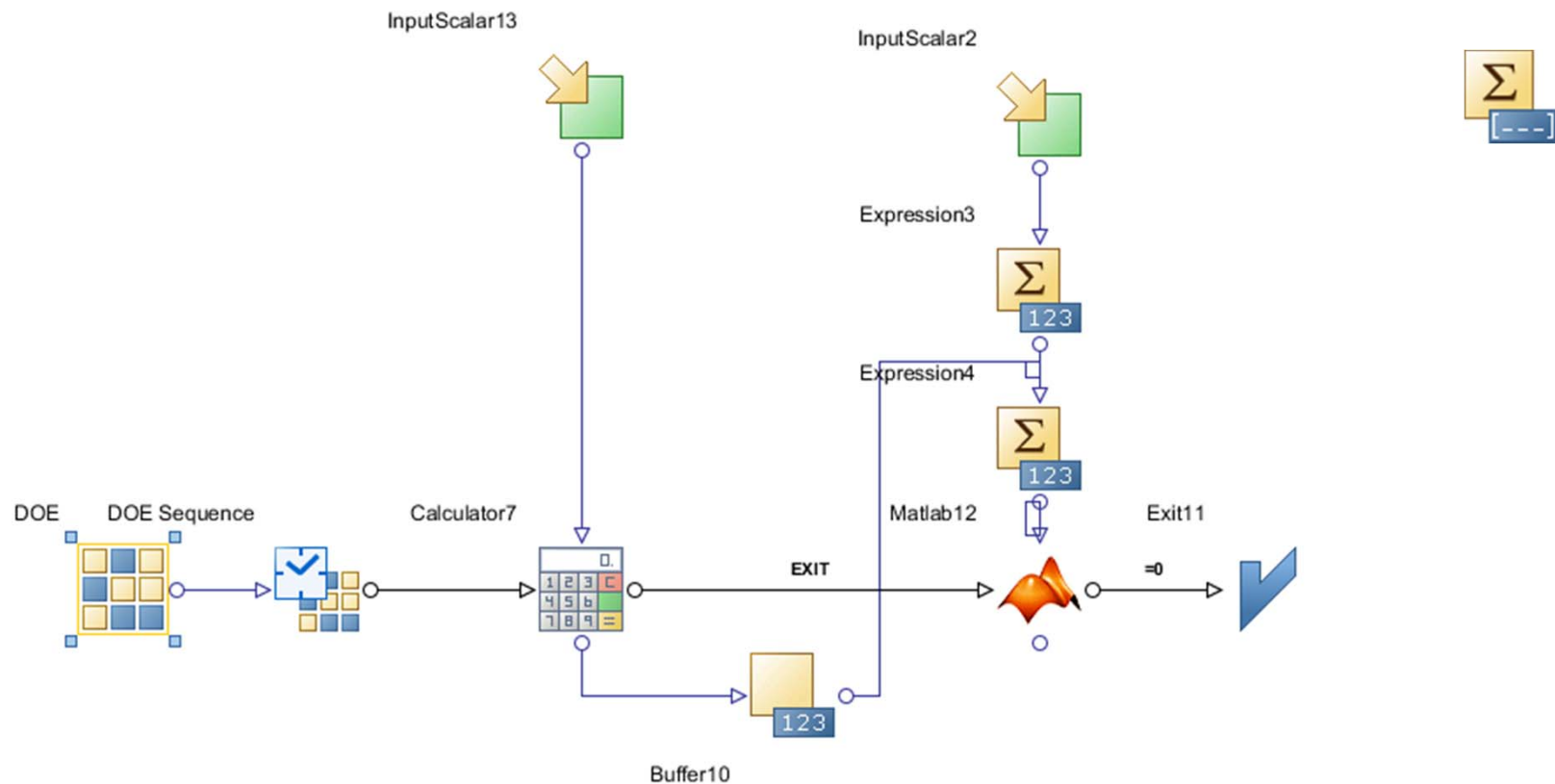


表达式缓存节点

- 允许在表达式编辑器中进行函数编程（**javascript**）
- 可以给定类型（标量，向量，字符串，矩阵，**DesignDB**）



表达式缓存节点

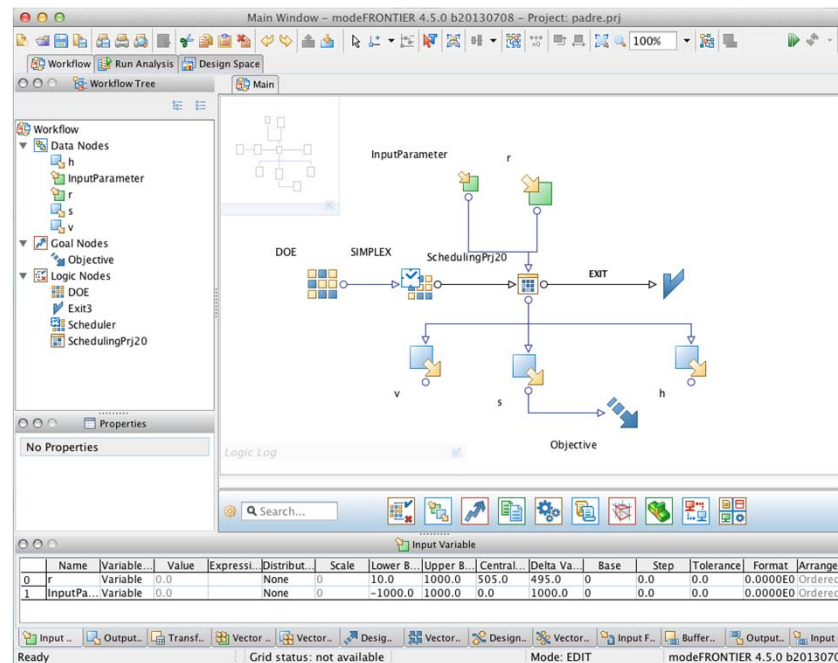


允许许多梯级表达式节点的顺序执行

调度项目节点

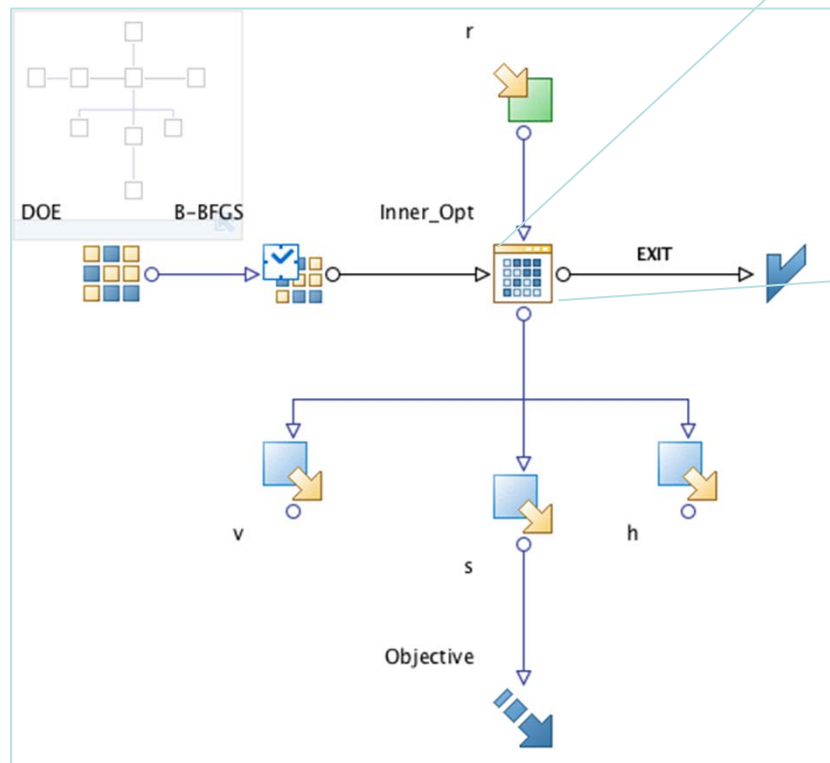


更加复杂的项目流程中进行全优化搜索

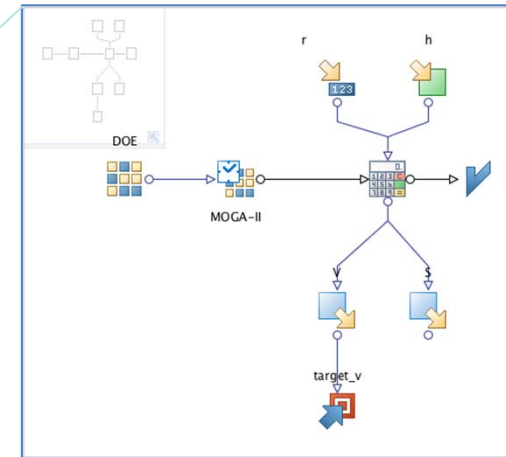


嵌套优化项目

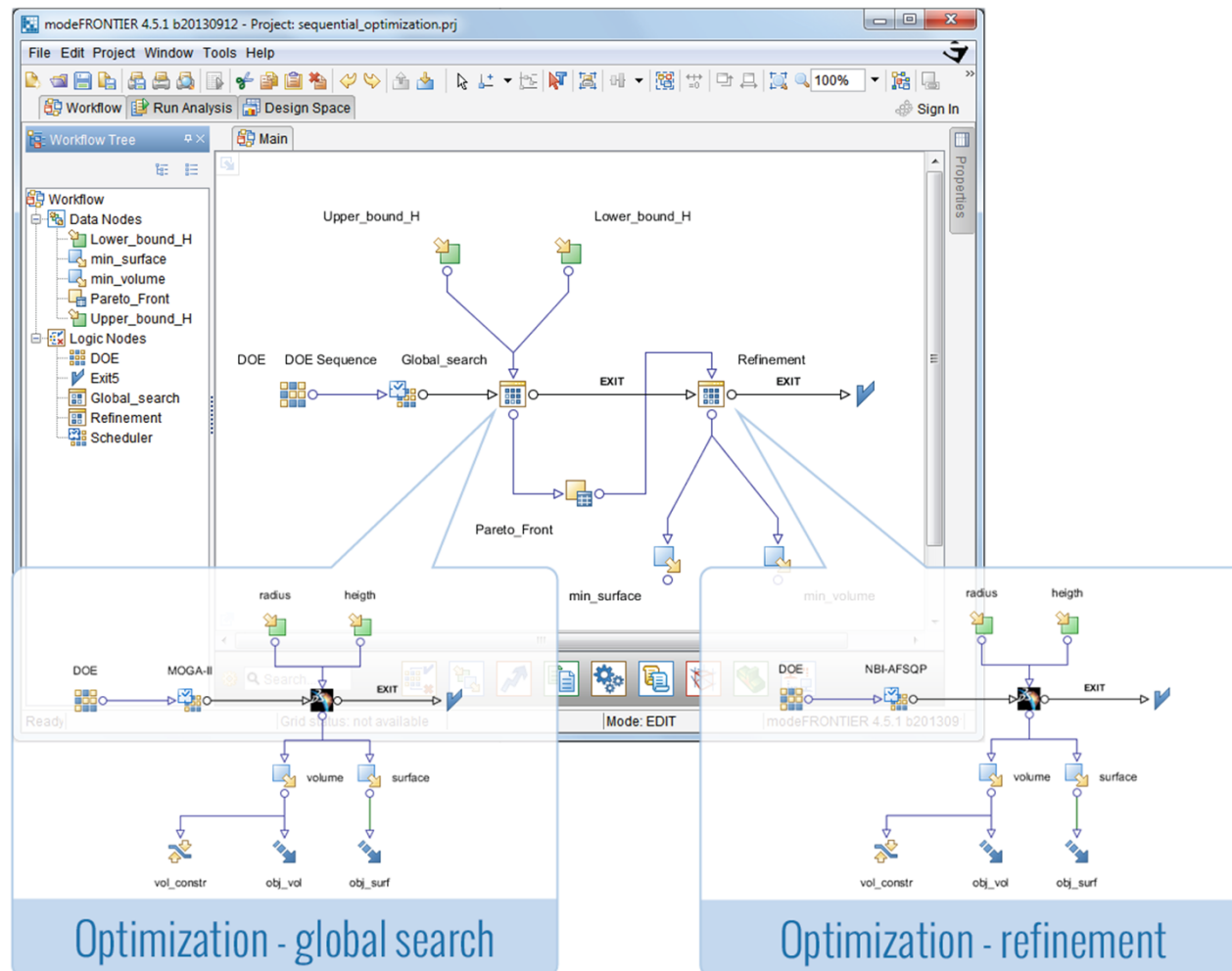
外优化



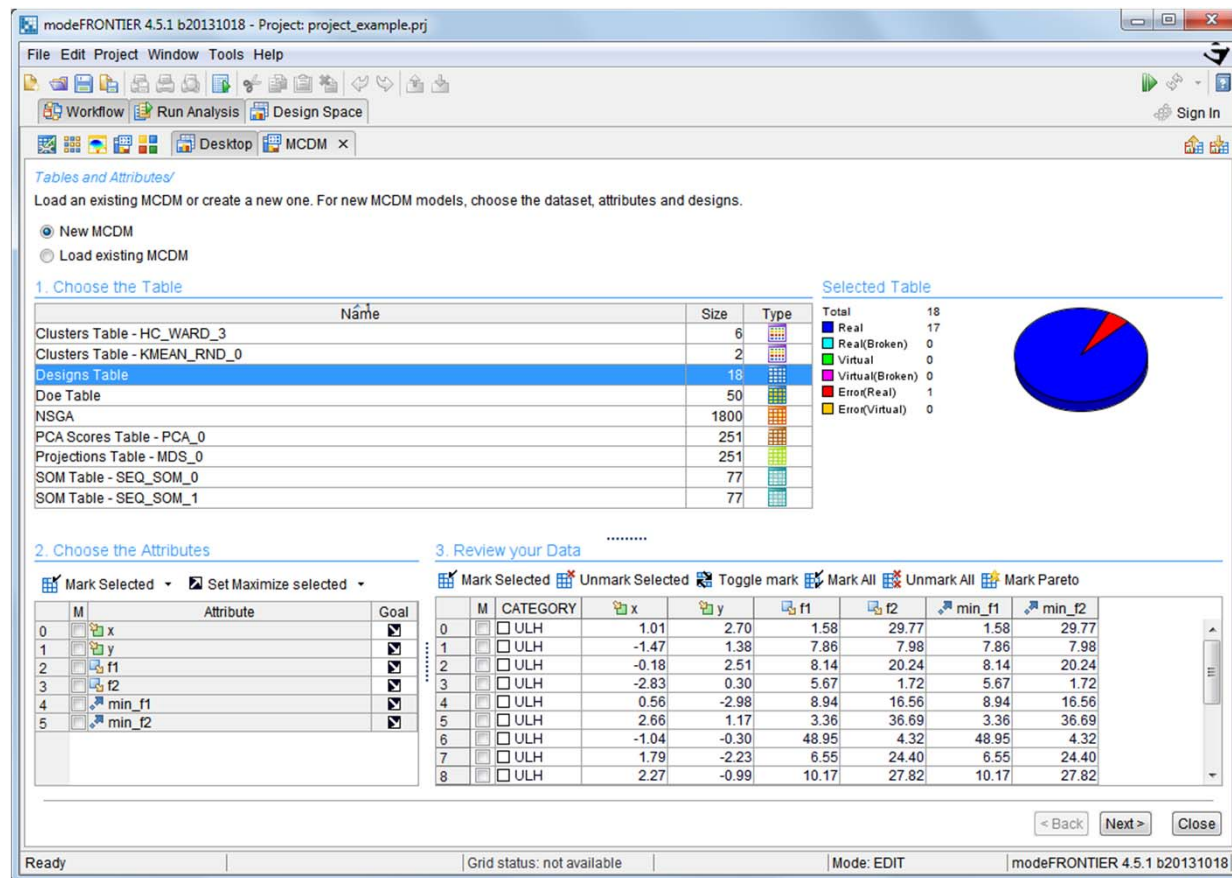
内优化



顺序优化项目



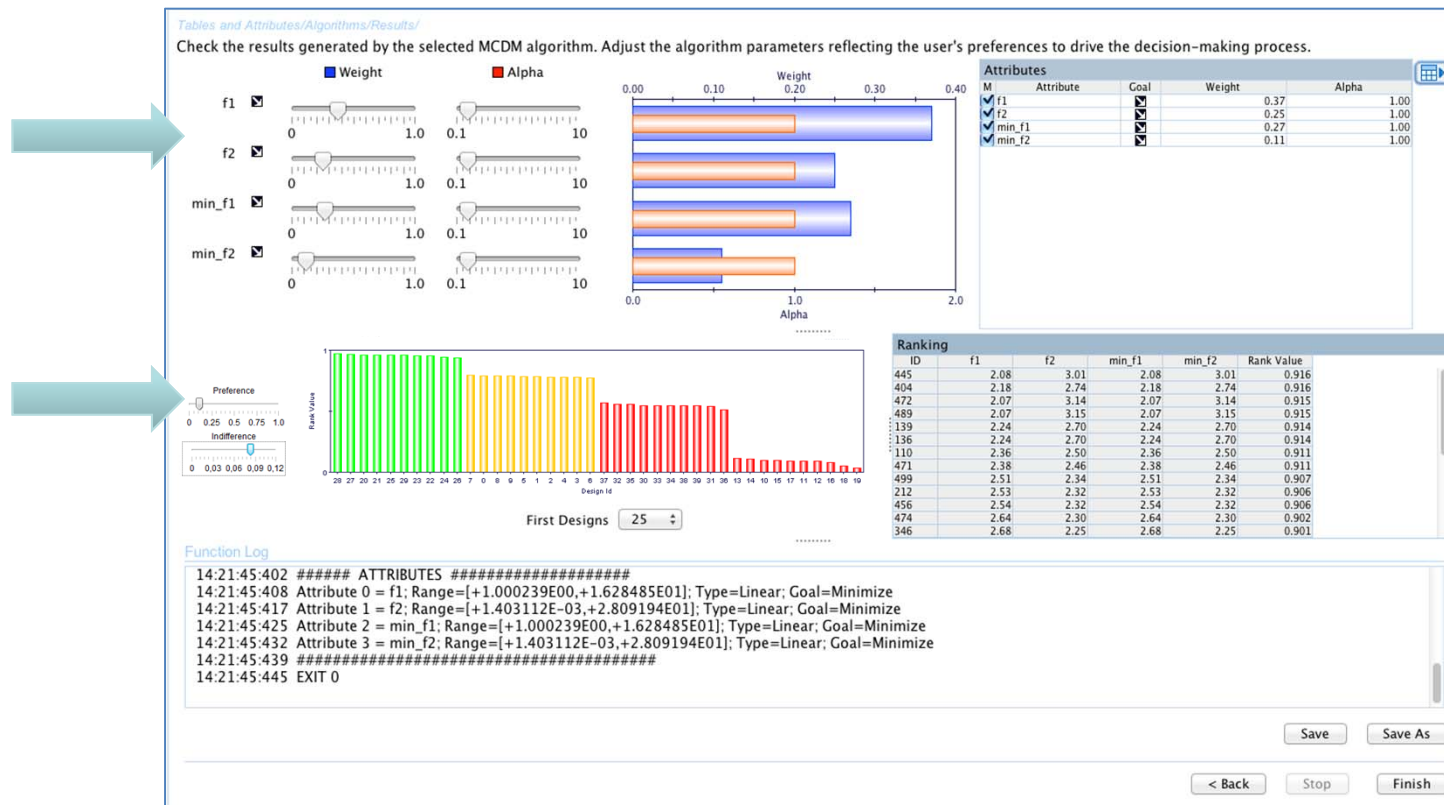
对决策的支持



探索what-if场景来达到最好的设计选择
加快更可靠的响应面生成

多目标决策工具

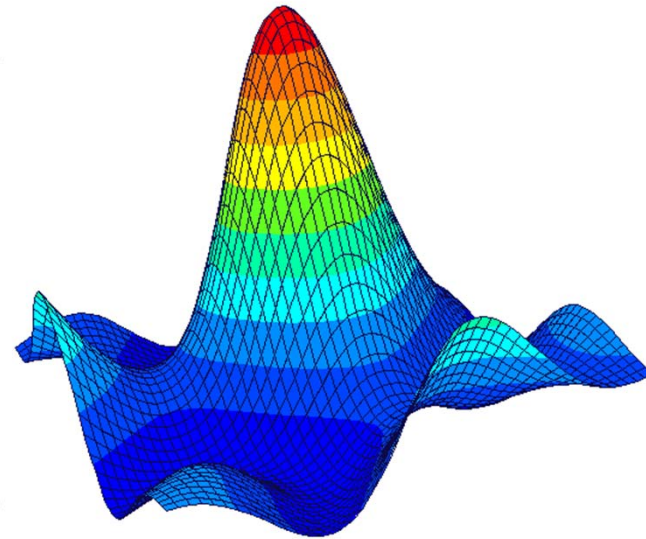
基于向导的
交互式的属性权重定义
交互式的基于判据应用的设计排名
5种不同的算法：线性，GA，Hurwicz，Savage，AHP



新的响应面算法

Choose the algorithm

- ☐ Polynomial SVD
- ☐ Parametric Surfaces
- ☐ Shepard - K-Nearest
- ☐ Kriging
- ☐ Anisotropic Kriging
- ☒ DACE-Kriging
- ☐ Gaussian Processes
- ☐ Radial Basis Functions
- ☐ Neural Networks
- ☐ Evolutionary Design
- ☒ Smoothing Spline ANOVA



响应面工具：已加入SS-ANOVA和DACE-Kriging算法，改善了算法性能以提高构建高度可靠的响应面的能力。

响应面验证

响应面质量排名

- 评估模型的预测能力
- 比较模型质量

使用不同的选项来选择验证数据

几个验证指数

方便的倾向响应面选择



1. Choose the Table

Use existing table for validation
☐ Split training table for validation

2. Review your Data

M	CATEGORY	x	y
0	CLUSTE...	-1.47	2.06
1	CLUSTE...	2.89	-2.27
2	CLUSTE...	-2.51	-1.54
3	CLUSTE...	2.66	-0.64
4	CLUSTE...	-1.80	-1.13
5	CLUSTE...	-0.36	2.93
6	CLUSTE...	-2.98	0.28
7	CLUSTE...	1.09	-1.77
8	CLUSTE...	2.02	1.57
9	CLUSTE...	-1.01	-2.58
10	CLUSTE...	2.32	0.82
11	CLUSTE...	1.51	0.48

Partition Table

The training table (selected in the first step of the wizard) is specified amount of designs for RSM validation purposes. The validation designs, whereas the remaining designs are used selected, the validation designs are taken from the top of the

☒ Absolute (# designs) ☐ Relative (%)

10 10

☐ Random draw Seed 479

Run Validation

Output variable: f1 Input variables: x, y Training table: Designs Table

Name	Mean Absolute Error	Mean Relative Error	Mean Normalized...	R-squared	AIC
0 f1_US_0	1.23E1	8.90E-1	2.04E-1	-1.01E0	6.59E3
1 f1_SVD_1	8.05E0	1.34E0	1.33E-1	1.81E-1	5.57E3
2 f1_KN_0	4.60E-17	3.07E-18	7.61E-19	1.00E0	-8.07E4
3 f1_KR_1	2.52E-7	4.38E-8	4.17E-9	1.00E0	-3.10E4
4 f1_AKR_0	1.38E-7	2.22E-8	2.29E-9	1.00E0	-3.26E4
5 f1_SSANOVA_0	4.98E-1	1.11E-1	8.25E-3	9.96E-1	-4.99E2
6 f1_NN_0	6.36E-1	8.81E-2	1.05E-2	9.89E-1	1.40E3

Output variable: f2 Input variables: x, y Training table: Designs Table

Name	Mean Absolute Error	Mean Relative Error	Mean Normalized...	R-squared	AIC
0 f2_US_0	1.19E1	1.00E0	2.28E-1	-9.33E-1	6.50E3
1 f2_SVD_0	2.53E0	8.64E0	4.86E-2	9.24E-1	2.81E3

RSM Validation - f1

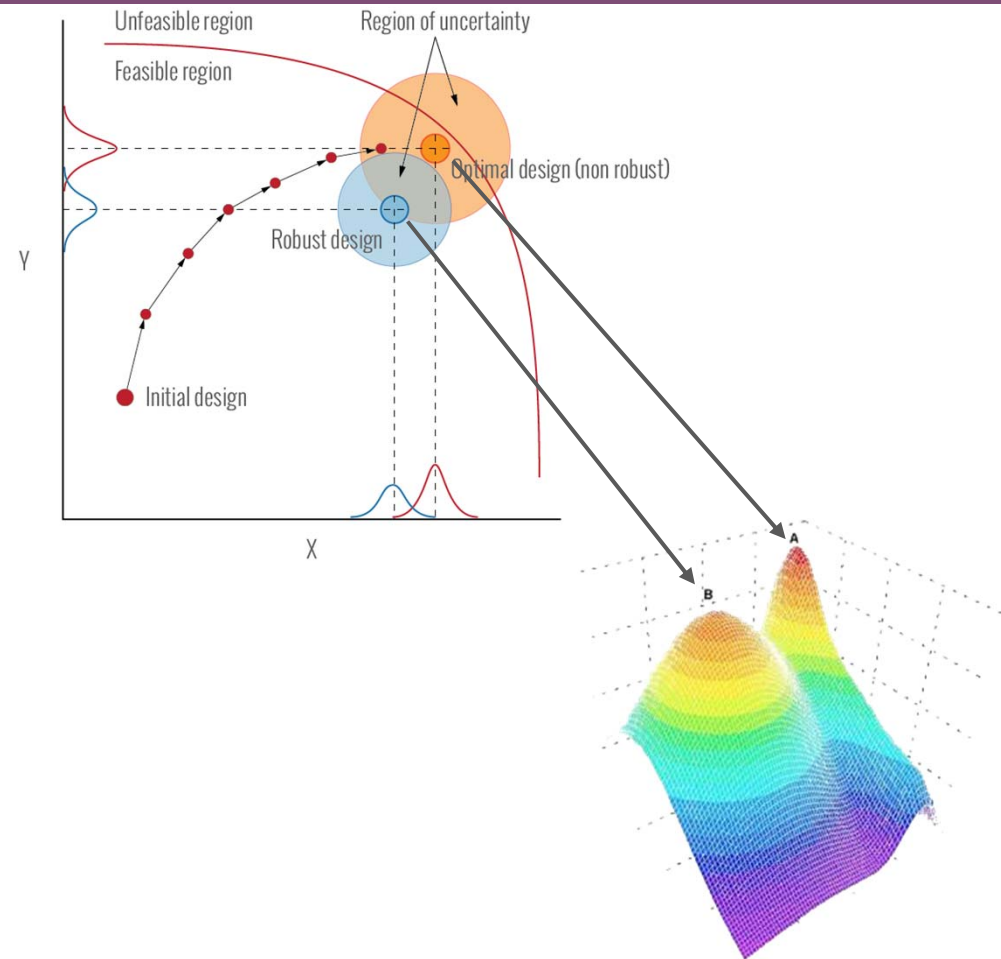
Name	Mean Absol...	Mean Relativ...	Mean Norm...	R-squared	AIC
f1_AKR_0	1.55E-7	2.39E-8	3.21E-9	1.00E0	1.00E3
f1_KN_0	1.03E-16	9.35E-18	2.14E-18	1.00E0	-3.02E3
f1_KR_0	2.08E-7	4.06E-8	4.31E-9	1.00E0	1.01E3
f1_KR_1	3.15E-7	4.73E-8	6.52E-9	1.00E0	1.04E3
f1_NN_0	8.00E-1	6.55E-2	1.66E-2	9.80E-1	8.46E2
f1_NN_00	1.43E0	6.22E-2	2.96E-2	5.55E-1	4.84E2
f1_RBF_0	3.55E-3	2.53E-4	7.35E-5	1.00E0	1.52E2
f1_SSANOVA_0	5.07E-1	1.06E-1	1.05E-2	9.97E-1	7.70E1
f1_SVD_0	7.57E0	1.44E0	1.57E-1	2.63E-1	2.05E2
f1_SVD_1	7.57E0	1.44E0	1.57E-1	2.63E-1	2.05E2
f1_US_0	1.29E1	8.71E-1	2.67E-1	-1.25E0	2.47E2

稳健性设计与可靠性

输入参数的不确定性体现在系统的输出：

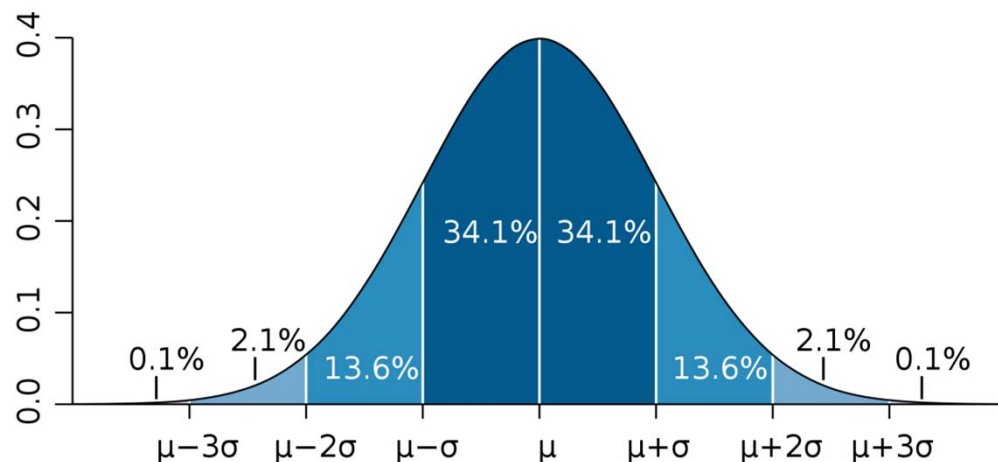
modeFRONTIER的多目标稳健性设计优化算法

（MORDO）在设计周围产生一系列散布样点（噪声因子），以验证设计对于变化有多么敏感，即输出值是否仍然在用户给定的范围内。



在稳健型设计中使用percentiles

由满足一个或多个准则组成的问题（如目标函数和/或约束值需要处于阈值之下）可以通过使用 **Percentiles** 来解决。



在modeFRONTIER中，**percentile**是指输出变量值的一个度量，在数据集中给定百分比的输出变量值落在该值以下。

例如，90 percentile是指在该输出变量（或得分）以下，可以找到百分之九十的设计

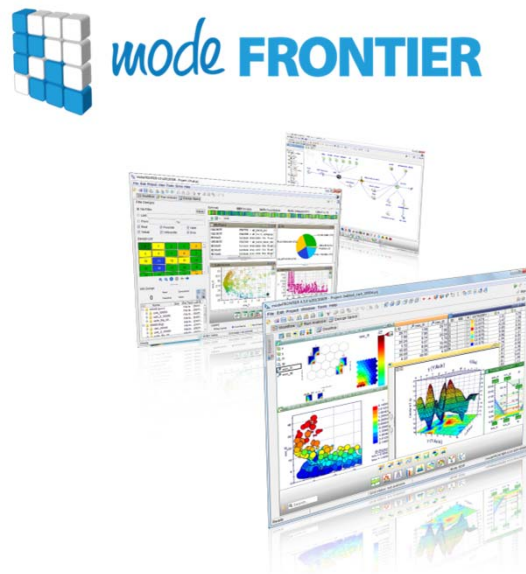
矩形相关性矩阵图



矩形相关性矩阵图允许用户进行直观的相关性分析。可以分别在X轴和Y轴绘制不同的变量，只重点关注显著关系，以更好地理解设计空间结构。

ESTECO新技术

通过与SOMO集成，modeFRONTIER优化平台的能力得到了进一步加强。新的ESTECO企业协作和分布式的执行框架旨在管理多学科设计项目运行的复杂性。



modeFRONTIER和SOMO现在可以捆绑销售

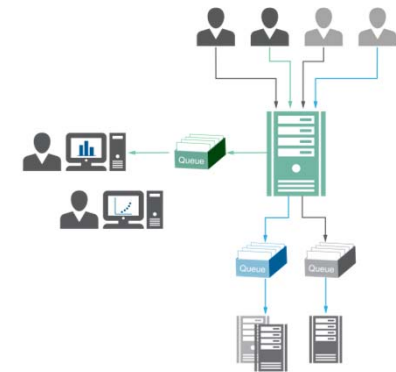
ESTECO Enterprise Suite

ESTECO企业套装(EES)

EES将modeFRONTIER熟悉的桌面范例扩展为一个基于web的协作环境，赋予设计团队一个共享模型、 workflow、仿真、优化以及结果的平台。

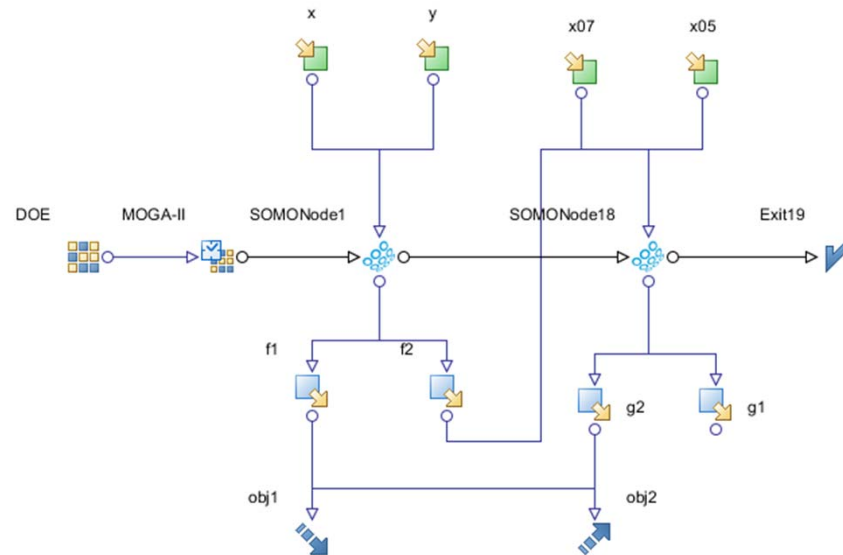
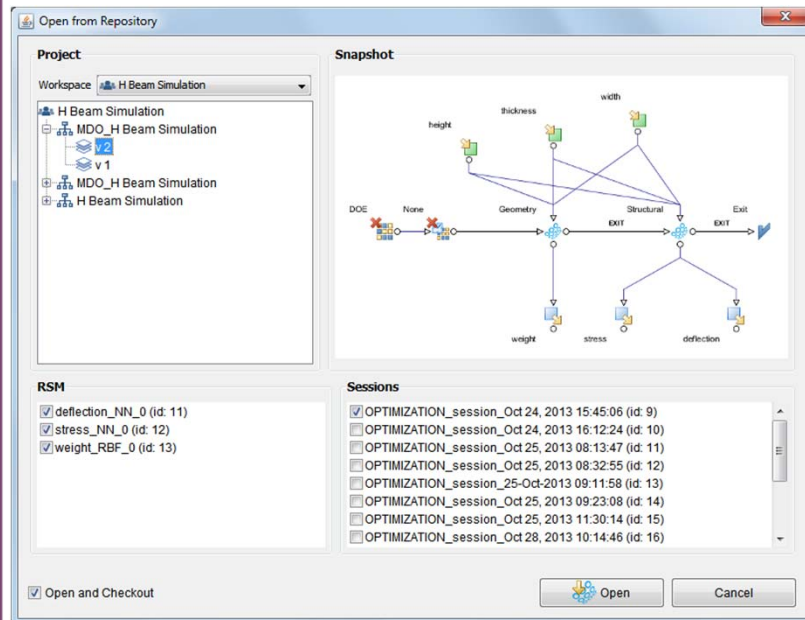
主要优势

- ✓ 协作：个人从事专业——设计团队通过汇集多种能力和技能以及优化工艺流程而获益
- ✓ 共享知识：保护公司IP——EES支持工程部门及时保护和再利用获得的知识。
- ✓ 随时随地访问——EES能够快速访问和处理仿真数据和结果
- ✓ 计算资源效率最大化——自动计算节点的工作量安排



modeFRONTIER中的SOMO节点

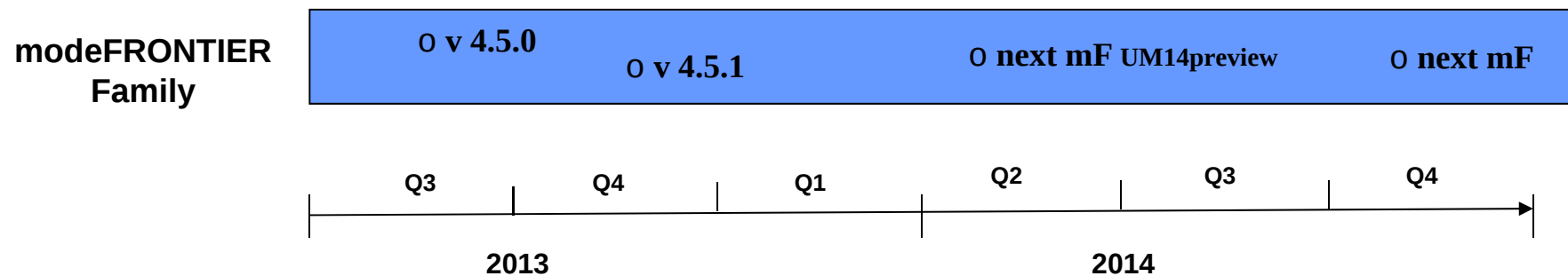
SOMO节点用来从SOMO库中加载*.PRJ文件，并将其嵌入到modeFRONTIER的其他项目中，可以运行这种嵌套项目。



其目的是使用户可以连接到SOMO库，并直接调用其中一个保存项目，而不必在本地计算机上保存该项目。事实上，SOMO节点能够从SOMO库保存的项目中解析输入和输出数据。

开发Roadmap

modeFRONTIER平台Roadmap



重要日期:

- 4.5.1版本: 10月25日, 2013年
- Next mF preview UM14: 2014年5月
- Next mF: October 2014

主要特征

下一代mF – 主要特点

	Preview	RC1	Official Release (GA)	Future Stories
Date	2Q2014	3Q2014	3Q2014	2015-2016
Main Features	New GUI (ribbon task based) Modularized DesignSpace	One-click Optimization Algorithm APIs Subset: • Engine APIs • Workflow APIs • Algorithms APIs (RSM)	Test mF4 Compatibility (import project) SOMO support	Report Generation API R Support Data management flows (Rapid Miner, Ktime)

Code Freeze: October 2014

GA: December 2014

感谢您的关注

