

MpCCI

多物理场耦合工具

MpCCI 是由德国 Fraunhofer 的科学计算和计算方法研究所 (简称SCAI) 开发的基于网格的交互式耦合程序。今天, 在许多科学研究和工程应用领域里, 单一学科的仿真分析已经不能满足人们更详细更准确的要求, 在现实世界中, 许多现象是多个物理场相互作用不可分割的。为了得到更高质量的数值仿真结果, 模拟多学科耦合作用的要求不断增加, 将不同学科的仿真分析耦合在一起变得越来越重要。

MpCCI根据松耦合的原理, 为已有的商业软件或非商业程序提供了独立的多学科耦合分析平台。松耦合可以灵活、方便地利用各学科现有的商业软件进行耦和分析, 采用计算机并行技术解决大型复杂的工程问题。

MpCCI的主要功能与特点

世界上使用最广的耦合软件

- 耦合代码: STAR-CD、STAR-CCM+、FLUENT、CFX、Numeca、Permas、IcePAK、ABAQUS、ANSYS、MSC.Marc、MSC.Nastran等;
- 相似性界面、交互式操作, 易学易用;
- 被世界不同行业的多家企业采用。

MpCCI支持多种耦合形式

- MpCCI内部采用笛卡尔 (Cartesian) 坐标系, MpCCI自动识别耦合区域;
- MpCCI支持各种类型的耦合区域: 1D、2D和3D;
- MpCCI支持的网格形式包括: LINE、TRI-3、TRI-6、QUAD-4、QUAD-8、TET-4、PYRAMID-5、PRISM-6、HEX-8等, 可以解决任何形状复杂的耦合问题。

MpCCI支持多种相邻节点的搜索和插值

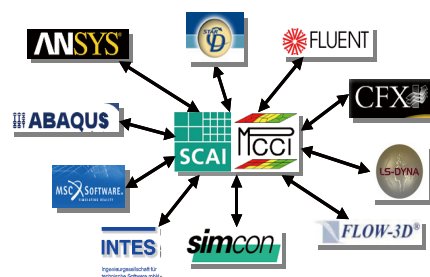
- MpCCI采用效率较高的桶式预接触搜索算法判断网格匹配和不匹配;
- MpCCI提供了三种形式的网格插值: 标准插值、基于公共点的映射算法以及基于网格匹配和相邻最近的点的插值;
- 根据插值物理量性质的不同, 插值数据分为位移、速度、温度等耦合界面所传递的数据量总和不相等的非守恒量以及压力、流量等耦合界面传递的数据量总和必须相等守恒量。

MpCCI支持网格重构

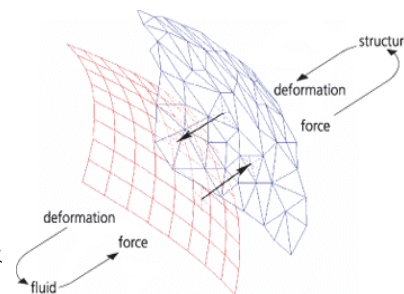
- MpCCI允许按照原来的几何重新生成新的网格。网格重构一般分为网格移动、节点重置、网格增加或者局部减少等几种形式;
- 在定义耦合网格的映射方案时考虑了映射方案、物理量的性质、单元类型等三个方面的因素。

MpCCI的通信模式

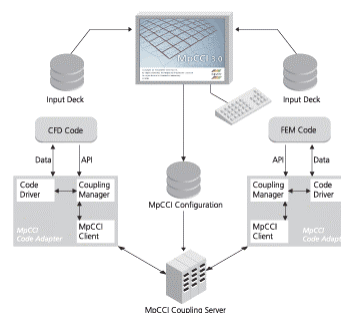
- MpCCI采用客户端和服务端 (client-server) 的模式进行分层通信, 当MpCCI服务器收到一个耦合软件的申请时, MpCCI服务器就通过标准的TCP/IP网络协议去读相应客户机的数据, 然后把结果返回客户机;
- 如果参与耦合的软件内部采用并行模式计算, 其通信就在MPI层内进行, MpCCI服务器不进行干预;
- MpCCI服务器的数据传输采用两种模式: 块传输和同步点。



MpCCI支持的接口



MpCCI耦合过程示意



MpCCI软件架构



西迪阿特信息科技 (上海) 有限公司

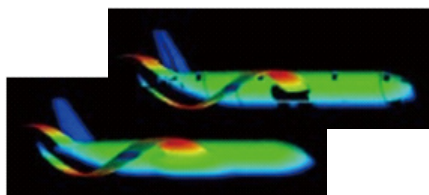
CDAJ-China Co., Ltd.

网址: www.cdaj-china.com

MpCCI 多物理场耦合工具

应用领域与成功案例

MpCCI——航空航天领域

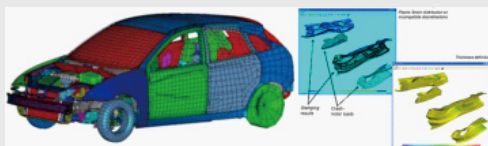


Airbus的A340-300颤振分析

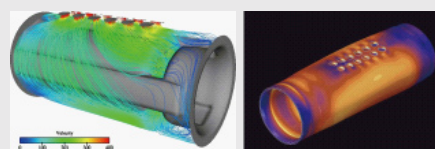


机翼结构耦合分析

MpCCI——汽车行业

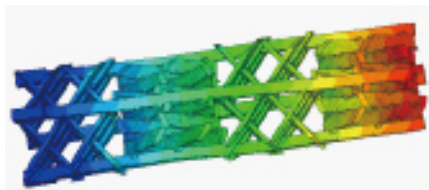


Ford的冲压件与碰撞耦合模拟



TRW的安全气囊气体发生器耦合分析

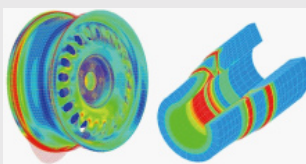
MpCCI——化工行业



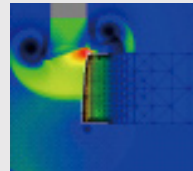
Sulzer Innotec的聚合物搅拌器耦合分析



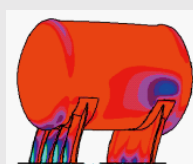
MpCCI——机械电子行业



高周载荷或高温条件下的疲劳寿命预报

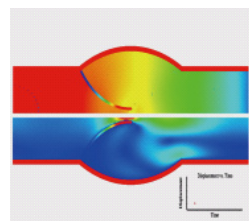


激光切削过程的耦合分析

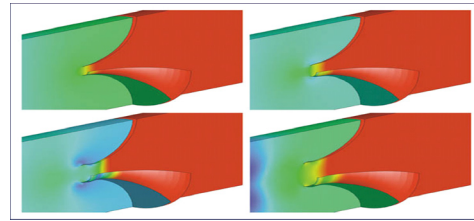


油箱流固耦合分析

MpCCI——生物医学领域

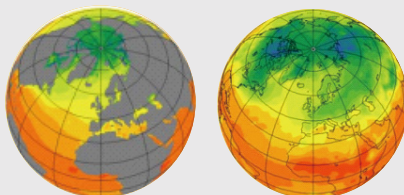


冠状动脉的流动耦合分析



人工心脏阀流动分析

MpCCI——大气环境领域



地表环境与气候动力学的耦合分析

备注：以上产品的实际功能不限于当前描述，
详情请咨询support@cdaj-china.com



西迪阿特信息科技（上海）有限公司

CDAJ-China Co., Ltd.

网址：www.cdaj-china.com

公司地址：上海市东方路971号钱江大厦25C室 200122 TEL: +86-21-5058-8290 FAX: 021-50588292
北京朝外大街18号丰联广场A座1207室 100020 TEL: +86-10-6588-1497 FAX: 010-65881499