

OpenHaptics® 工具包

开发人员版本

为您的应用程序添加3D Touch™导航和触觉功能

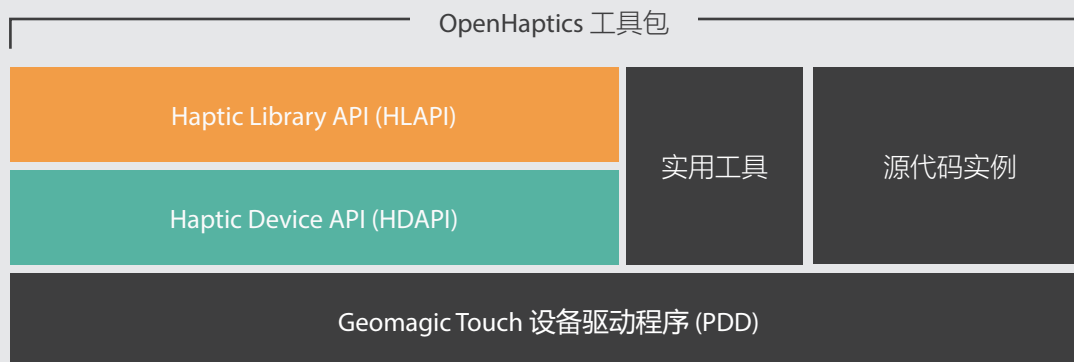
为程序用户带来非凡的用户体验：在开发的应用程序中，让用户以真实直观的方式进行互动和操作，优于普通2D鼠标操作方式；让用户在一个虚拟的3D场景中感觉相关对象，轻松学习相关技能；给程序用户带来真实的3D导航和直接互动体验，提高效率，让您开发的应用程序令人眼前一亮。

OpenHaptics® 工具包[开发人员版本]帮助软件开发人员为3D设计与建模、医疗、游戏、娱乐、可视化和仿真模拟等各种应用程序添加真实触觉和3D导航功能。该工具包习承OpenGL® API，使其被制图程序员所熟悉，并促进其与OpenGL应用程序相结合。开发人员利用OpenHaptics工具包可有效使用既有OpenGL代码定义几何结构，并补充OpenHaptics指令，以模拟摩擦力、刚度等触觉材料特性。该可扩展结构可帮助开发人员添加支持新形状类型的功能，还可整合物理学/动力学和碰撞检测引擎等第三方函数库。该工具包还支持3D Systems的PHANTOM®系列设备，从低价的Touch 3D Stylus到更大型的PHANTOM Premium设备。OpenHaptics工具包支持Microsoft® Windows® 7、Windows® 8和Linux®操作系统。

```
// display method for "HelloHaptics" program
void display(void)
{
    hlBeginFrame();
    glClear(GL_COLOR_BUFFER_BIT | GL_DEPTH_BUFFER_BIT);
    glColor3f(1.0,0.0,0.0);
    hlBeginShape(HL_SHAPE_DEPTH_BUFFER, myShapeID);
    glBegin(GL_POLYGON);
        glVertex3f(0.25, 0.25, 0.0);
        glVertex3f(0.75, 0.25, 0.0);
        glVertex3f(0.75, 0.75, 0.0);
        glVertex3f(0.25, 0.75, 0.0);
    glEnd();
    hlEndShape();
    glFlush();
    hlEndFrame();
}
```

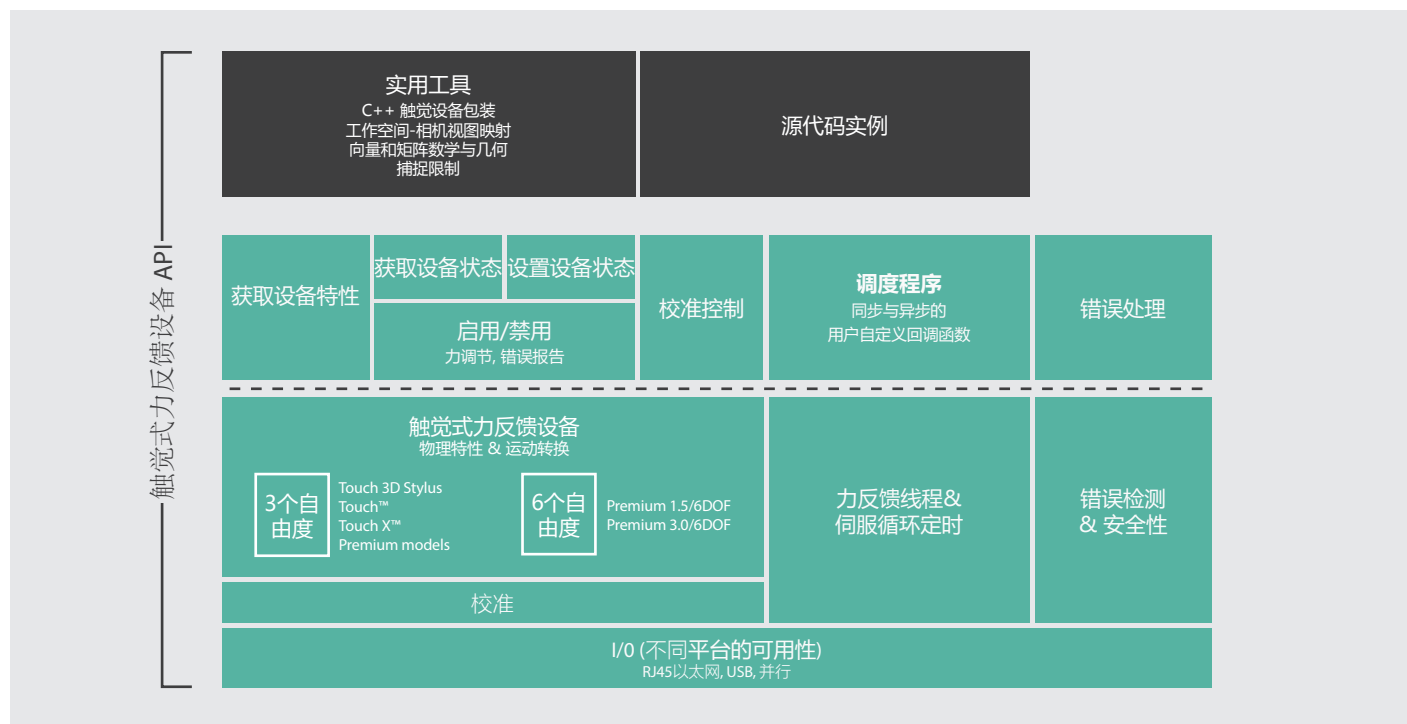
OpenHaptics工具包易于制图程序员学习，允许大量重复使用既有OpenGL代码。

OpenHaptics工具包包括：Haptic Device API (HDAPI)、Haptic Library API (HLAPI)、实用工具、PHANTOM Device Drivers (PDD)和源代码实例。HDAPI授予触觉设备低级访问权限，直接提供程序触觉序员渲染力，控制驱动程序运行时行为配置，提供便利的实用功能和调试辅助程序。HLAPI提供高级触觉渲染力，专为OpenGL API程序员设计，允许大量重复使用既有OpenGL代码，并大大简化触觉与图形线程之间的同步。PDD支持所有3D Systems的Touch和Phantom触觉设备。



OpenHaptics® 工具包 [开发人员版本]

HDAPI授予触觉设备低级访问权限，直接提供触觉程序员渲染力，控制驱动程序运行时行为配置，提供便利的实用功能和调试辅助程序。



主要特点和优势

- 3D Systems触觉设备 (包括低价Touch设备) 优化界面
- 结构可扩展
- 通过软件可控制:
 - 用户可定义触觉伺服循环，以达到理想性能
 - 错误处理和安全限制，以达到最佳用户体验
 - 在触觉线程内编制用户定义的回调函数，以最大控制同步性
 - 直接访问编码器值并控制电机DAC值，以实现高级编程
- 包括API、实用工具、源代码实例

触觉式力反馈设备 API 功能 (HDAPI)

获取设备状态

- 位置、方向、速度
- 3个坐标系：笛卡尔坐标系、关节坐标系、原始数据I/O (编码器/DAC)
- 按键

获取设备特性

- 型号、版本、序列号
- 工作空间维度、I/O DOF (自由度输入/输出)
- 最大刚度、最大力、最大速度、最大力矩、最大力矩刚度
- 电机温度
- 校准

设置设备状态

- 笛卡尔坐标系中的力/力矩
- 电机DAC
- LED状态

调度器

- 同步与异步的用户定义回调函数
- 可定制回调函数调度
- 促进触觉与图形线程的同步
- 用户可定义触觉伺服循环速率

可用/不可用

- 力：输出力、夹紧力、斜升力
- 错误报告
- 软件检查：最大力、最大速度
- 错误报告和处理

- 错误分类，包括：

- 功能
 - 力
- 设备
 - 触觉渲染
- 调度器
- 错误栈

设备校准界面

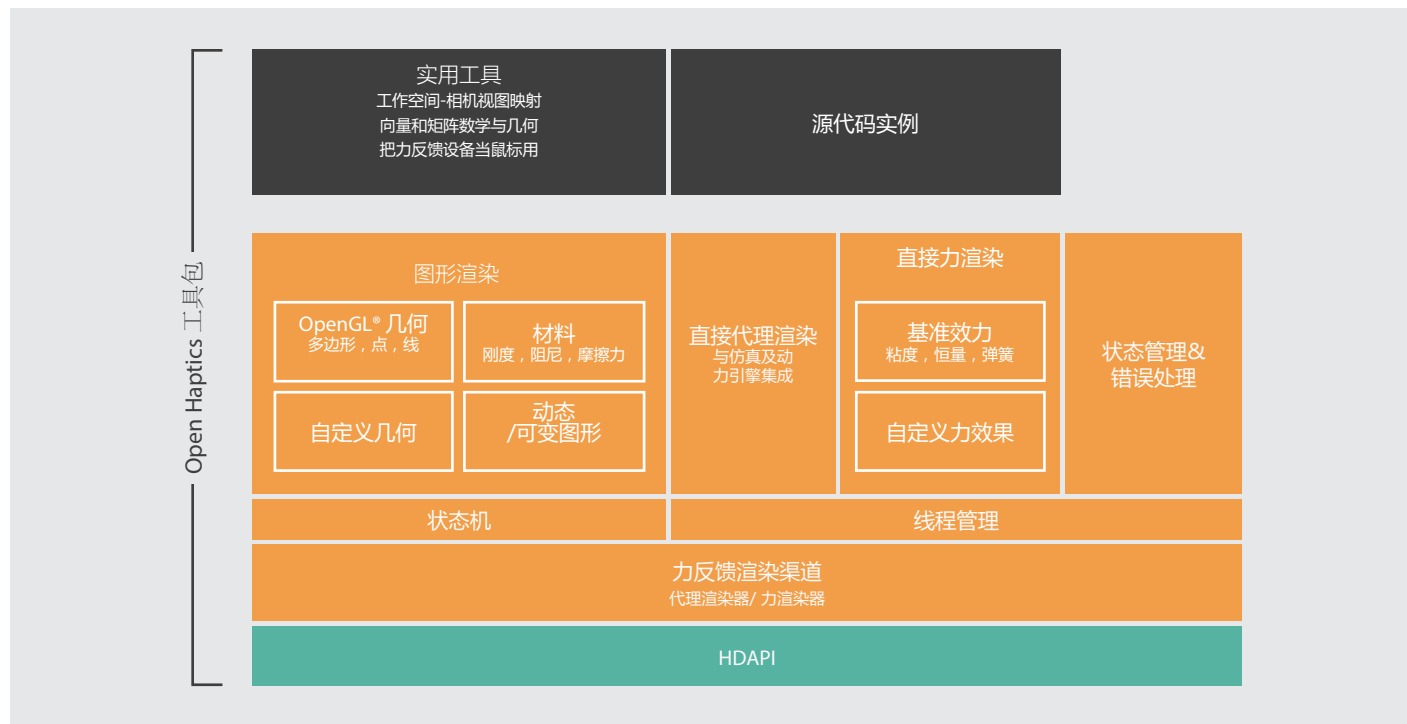
- 自动校准
- 手动校准

实用工具

- C++ 触觉式力反馈设备包装
- 工作空间-相机视图映射
- 向量和矩阵数学与几何
- 捕捉限制

OpenHaptics® 工具包 [开发人员版本]

HLAPI提供高级触觉渲染力，专为OpenGL API程序员设计，允许大量重复使用既有OpenGL代码，并大大简化触觉与图形线程之间的同步。



主要特点和优势

- 为熟悉制图却并不了解触觉反馈的程序员而设计
- 可以重复使用既有OpenGL代码以实现快速集成
- 为整合物理学/动力学和碰撞检测引擎等第三方函数库而设计
- 具有可扩展的柔性体系结构，未来可支持Microsoft® DirectX®等其他图形库
- 支持多边形格网、完全嵌合NURBS、细分曲面
- 包含API、实用工具、源代码实例
- QuickHaptics微型API可以实现快速程序设计部署，利用QuickHaptics工具包，开发人员仅用8行程序代码即可编写简单的制图/触觉应用程序，而不再需要300行之多。

Haptic Library API 功能 (HLAPI)

图形

- OpenGL基元（多边形、点、线）
- 定制/扩展

力效应

- 恒量（如：重力）
- 黏度、3D摩擦力
- 弹簧
- 定制/扩展

触感模型

- 单点
- 未来可支持多点
- 接触/约束

表面材料特性

- 摩擦力
- 刚度和阻尼
- 正面/背面

动力学

- 可整合物理学/动力学和碰撞检测引擎等第三方函数库

可变形体

- 可与第三方案序整合

项目

- Windows
 - 2D鼠标
- 触觉设备
 - 触摸/不触摸
 - 电机
 - 校准

程序员工作效率

- 效果的动态变化
- 推送/弹出属性

3D Systems各种触觉设备和触觉应用程序开发工具包



Touch 3D Stylus



Touch™



Phantom Premium 1.5/6DOF &
1.5 High Force/6DOF



Phantom Premium 3.0/6DOF

触觉式力反馈设备

3D Systems的触觉设备系列产品让用户可以触摸并操作虚拟对象。该系列产品行业领先，拥有不同型号，可满足商业软件开发工程师、学术和商业研究人员以及产品设计师的各种需求。PHANTOM Premium型号产品高度精确，PHANTOM系列产品具有工作空间大、力大的特点，有的还具有6DOF输出能力。Geomagic Touch和Touch X型号设备为用户提供价格优惠的桌面解决方案。

联系信息

美洲

geomagic.sales.americas@3dsystems.com
Cary, NC, USA : +1.800.691.1839
Brazil : +55.11.3318.5100
Mexico : +52.(644).114.6401

EMEA (欧洲、中东和非洲地区)

geomagic.sales.emea@3dsystems.com
Darmstadt, Germany : +49.6151.357.0

APAC (亚太地区)

geomagic.sales.apac@3dsystems.com
South East Asia : +60.12.398.8473
Australia & New Zealand : +61.450.593.739
India : +91.98404.78347

日本

geomagic.sales.japan@3dsystems.com
Tokyo : +81.3.5798.2510

中国

geomagic.sales.china@3dsystems.com
服务电话 : +86.400.890.7899

韩国

geomagic.sales.korea@3dsystems.com
Seoul : +82.2.6262.9900



3D Systems 提供全面的 3D 产品和服务，包括 3D 打印机、打印材料、云计算按需定制部件和数字设计工具。公司的生态系统覆盖了从产品设计到工厂车间的先进应用。3D Systems 精准的医疗解决方案包括模拟、虚拟手术规划、医疗、牙科设备以及给患者定制的外科手术器械的打印。作为 3D 打印的创始者和未来 3D 解决方案的开发者，3D Systems 花费了 30 年的时间帮助专业人士和企业优化他们的设计、改造工作流程，将创新产品推向市场、驱动新的商业模式。规范如有更改，恕不另行通知。3D Systems、Geomagic 和 3D Systems Logo 是 3D Systems 公司的注册商标。所有其他商标为各自所有者的财产。