

使用NI Multisim研究使用假肢的截肢者 的人体运动



iPecs是一种便携式设备，能够为步态分析实验室提供关键的数据采集功能，被截肢者在进行常规的日常活动时都可以穿戴。

"过去，College Park Industries 需用一整个部门的人 力来设计 iPecs。现在通过使用 Multisim和 Ultiboard 可以使这个公司达到过去小型企业所不能企及的技术等级。"

- MaryAnn Labant, [College Park Industries](#)

The Challenge:

通过创建可进行步态分析的便携耐用设备，来研究使用假肢的截肢者的人体运动。

The Solution:

使用NI Multisim和 Ultiboard 软件，设计智能假肢内骨骼组件系统（iPecs）。

Author (s):

MaryAnn Labant - [College Park Industries](#)

Michael Leydet - College Park Industries

作为假肢行业的领导者，College Park Industries 可以提供自动化修正程度最高的假肢脚。公司使用生物机械设计原则模拟人类的脚，并且在过去的几十年中，始终致力于将高技术合成物质整合到其产品中，以便增强功能和耐用性。

在过去几年中，College Park Industries 的研发重点从能够在人体运动中对身体进行响应的动态机械产品扩展到了“智能”嵌入式微电子系统。微电子系统能够作为独立的监视设备使用，也可以嵌入到活动的仿生假肢脚和踝关节系统中。

行业动态和挑战

假肢行业中的挑战之一是设计能够满足被截肢者对肢体功能的需求，以及修复学家（开处方、制造并安装最终设备的医生）的利润需求。修复学家们根据自己的服务获得个人或公共保险组织支付的相应费用。最近，保险行业的潮流是倾向于基于证据的应用，即行业内将科学研究和临床诊断相结合，对假肢处方和后续的费用报销进行评判。

基于证据的应用目前还并不普遍，这是因为目前在全世界，只有几百个步态分析实验室能够对截肢者进行生物机械测试。这些耗资几百万美元的实验室通常建立在大学内，例如美国西北大学的假肢研究实验室和康复工程研究项目组。此外，步态分析耗资巨大，由于这些实验室在地理位置分布上十分分散，通常并不能被一般的假肢医生所使用。

College Park Industries 的设计挑战是需要提供能够为步态分析实验室提供关键的数据采集功能，并且方便截肢者佩戴，用于日常活动或假肢安装。。设备在重量和尺寸方面要求不会给被佩戴者造成负担，并且不对测试结果有任何偏置的影响。

The iPecs

College Park Industries iPecs是一种测量工具，其设计是用来支持研究员和临床医生改进病人护理。特别的是，iPecs还可以提供关于假肢组件选择和对齐效应的个性化客观信息。通过这个设备，任何修复学家（而不仅仅是步态分析实验室的研究员）不仅可视，还可以对假肢组件选择和对齐进行直接的测量和解释。实际上，它可以对被截肢者的感觉进行测量和记录——记录从地面通过假肢传到病人残肢上的作用力和冲量。其目标是改进假肢选择和对齐，最终为截肢者的总体健康程度提供正面的作用。

iPecs是一个虚拟“微型步态实验室”，它被整合到截肢者的假肢上，其设计能够提供从地面传递到膝盖以下节肢者末梢穴上三个作用力和三个冲量的强度。它是一种检查工具，可以提供客观的测量，用来为步态分析进行补充，甚至取代步态分析的某些方面。尽管现在存在一些实际的功能假肢组件测试设备，但它们并不是为生物机械应用而设计的。iPecs所使用的技术和工具（例如测量冲击瞬态值、残余肢体转矩、作用力和活动）对于综合评估假肢在实际环境中的功能而言十分必要。

iPecs通常与使用在假肢中的标准安装组件相兼容，它用来收集数据，并通过无线方式发送，而不会干扰假肢的正常功能。由于它不会受到任何限制，因此可以更加准确地描述假肢使用者在普通日常行为中的使用方法。这些信息目前还无法使用，但是对于改进假肢行业对于假肢使用者和假肢之间交互关系的理解而言是十分关键的。

开发工具

College Park选择NI Multisim和Ultiboard软件设计了iPecs电路，并且利用了这两个工具包之间的交叉兼容性。通过协同使用这两个工具包，研发团队能够完成从最初的电路板设计直至仿真阶段，从而完成这个布局的设计。团队使用这些动态工具在多个开发周期内，进行设计、仿真并对电路进行可视化显示。这样大大减小了设备的尺寸，提高了整个封装的效率。

过去，College Park Industries 使用了一个部门的人力设计了iPecs。使用 Multisim和 Ultiboard 使这个公司能够达到过去小型企业所不能企及的技术等级。这个产品拥有良好的性

价比，并且还得到 NI 电子设计与软件 用户支持的保障。

研发团队目前正在评估将用于高层 GUI 设计的软件。GUI 的设计将会是一个重要挑战，因为 iPecs 必须有效 并且更为直观地显示 机械信息（作用力、冲量和位置数据），因为相对于工程术语而言，临床医生们更为熟悉的毕竟是解剖学术语。人类和假肢 的接合处必须能够清楚显示，同时还需要显示各种调节对于假肢的影响以及调节将会如何影响人类和假肢的接合处。研发团队正在考虑使用 NI LabVIEW 软件完成这个任务。

结果

iPecs 面对矫正与假肢行业所做的预备演示赢得了许多关注。一些步态分析实验室联系 College Park Industries 以便了解更多关于参与现场测试的信息。iPecs 将在 2008 年下半年开始了 beta 版测试。

[观看 NI Multisim 环境的交互式演示](#)

[使用 NI 电子学教学平台探索交互式电路设计](#)

Author Information:

MaryAnn Labant

[College Park Industries](#)

17505 Helro Dr.

Fraser, MI 48026

Tel: (586) 354-2524

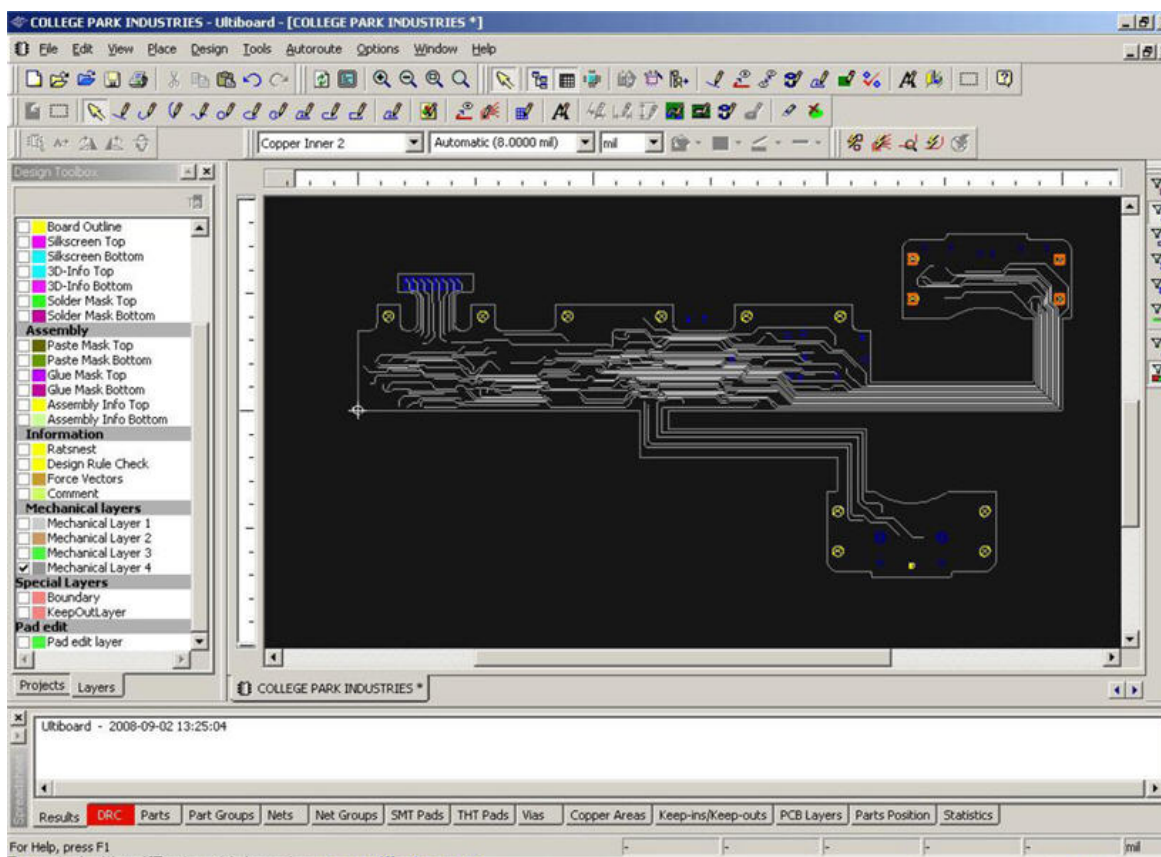
mlabant@college-park.com



iPecs 是一种便携式设备，能够为步态分析实验室提供关键的数据采集功能，被截肢者在进行常规的日常活动时都可以穿戴。



College Park Industries 选择NI Multisim和Ultiboard 设计iPecs 电路。



iPecs电路层在 NI Ultiboard 上的截图



iPecs设备在重量和尺寸方面要求不会给被佩带者造成负担，并且不对测试结果有任何偏置的影响。

Legal

This case study (this "case study") was developed by a National Instruments ("NI") customer. THIS CASE STUDY IS PROVIDED "AS IS" WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND AND SUBJECT TO CERTAIN RESTRICTIONS AS MORE SPECIFICALLY SET FORTH IN NI.COM'S TERMS OF USE (<http://ni.com/legal/termsofuse/unitedstates/us/>).