文章
Michael Lei · 一月 24, 2022 阅读大约需 5 分钟

mHealth 杂志翻译文章：数字孪生如何推动医疗行业的真正变革

现代医疗有无数来自数字技术的机会，包括优化流程的指挥中心、支持洞察力和决策的人工智能和机器学习、提供实时数据的物联网和连接设备，以及管理和保护大型数据流的强大数字基础设施。创建数字孪生和使用虚拟技术来推动医疗行业的真实世界价值将这一切结合起来。

数字孪生在医疗领域的真实世界价值

数字孪生是一个物理对象或过程的虚拟副本，通过模拟和反馈物理对应物来学习和发展。它在动态系统建模的同时部署了人工智能和机器学习，并适用于医疗保健和生命科学环境。数字孪生创造了一个机会，在实施干预措施、路径变化和操作改进之前，对系统的影响进行建模和预测，以实现效益最大化和风险最小化。

这种模拟创造了以下机会：测试情景以预测影响和帮助决策（例如，在系统设计和病人治疗中）；识别低效、瓶颈和机会，并模拟效益/副作用（例如，在流程优化中）；自动化反应和决策（例如，在环境控制中）；以及越来越多地在虚拟环境中进行测试（例如，硅研究 - 美国和欧洲监管机构都在探索在新医疗药物和技术的审批中使用此类"数字证据"）。

这种数字孪生可以在不同层次上运作：作为整个系统或组织、生物体或建筑的复制品。

数字孪生的实际应用

例如，在系统层面上，爱尔兰的Mater医院Mater Hospital, Ireland
,创建了一个放射科的数字孪生，以测试不同的情况，并有效地分配能力以满足需求。这使等待和周转时间减少了24分钟，机器利用率提高了32%，每天的扫描时间减少了50分钟。

加拿大的汉密尔顿健康科学公司Hamilton Health Sciences为他们的病人在医院的流动开发了一个数字孪生，从而使病人的流动得到了9倍的改善。利兹教学医院Leeds Teaching
Hospital通过动态地将剧院调度与等候名单联系起来，在其现有的手术室容量下创造了数百个额外的手术能力。

对于一个有机体，德国海德堡大学医院Heidelberg University Hospital正在开发一个人类心脏的数字孪生体，使用人工智能来模拟心脏的电气和物理特性以及结构。该模型目前正在测试其在治疗心衰方面的预测能力。生命之心
"项目正在开发一个类似的双胞胎，即人类心脏的三维模型，以支持硅学试验。

在建筑环境领域，新加坡的Frasers大厦利用数字孪生和实时传感器来优化空间利用、空调和照明。这提高了能源效率，同时确保了一个舒适的工作场所。

这些例子都带来了巨大的好处，并通过在现实世界的决策之前进行虚拟测试，减少了干预、治疗或改变所涉及的风险。

然而，这种医疗领域的数字孪生确实有重大要求。他们需要一个大型的针对某一主体的数据集（例如，虚拟的人类心脏需要250米的图像、报告和数据点来生成）；在一个开放的系统中，这需要辅以实时的、真实世界的数据，并由物理传感器技术来支持（例如，Frasers Tower利用>1000个传感器来提供相对封闭系统的实时数据）。由此，需要复杂的人工智能以及统计和机械模型来学习系统，并提供洞察力和输出，由数字基础设施和处理能力来支持。然后，数字孪生需要提出正确的问题，测试正确的假设，以产生有用的、有价值的答案。最后，也是最关键的一点，数字孪生的所有者需要能够实施和实现假设的变化，就像上面的例子所做的那样。

所有这些都表明，数字孪生为改善医疗保健提供了一个重要的机会，包括患者治疗、运营和系统化改进以及建筑环境的管理。如果医疗机构已经在进行大规模的基础设施投资，如英国的新医院计划，那么就有更大的机会来嵌入所需的基础设施并发展数字能力，以最大化数字孪生带来的好处。

鉴于预期的好处，每家医院都有理由拥有三套数字孪生：用于流程改进的运营数字孪生、用于管理环境的建筑物数字孪生和用于研究和治疗支持的人体数字孪生。

为实现这一目标，医疗机构应投资于基础设施为其赋能（数据供应），建立其组织的数字能力（数据需求），并确保任何数字孪生都是由临床主导来为患者带来最大利益。这些都是至关重要的；如果没有所需的支持环境和基础设施，孤立的数字孪生将不会带来好处。

医疗机构需要投资于支持数据丰富、洞察力强的组织的数字基础设施，特别是要确保健壮的数据供应。许多医院仍然依赖半手工的数据收集和分析，这些数据可以自动提供实时数据以及回顾性和前瞻性分析。有一系列的解决方案可以用，包括远程监控和传感器技术、云存储、全局数据采集以及强大的连接和安全标准。这与支持大多数现代医疗技术的基础设施相一致；然后，数字孪生（以及相关的机器学习、人工智能和模拟算法）需要与这种基础设施有效合作，以提供价值。

同时，医疗机构应该建立组织能力，以运行数字孪生模型和实施洞察力，包括发展高水平的数字化成熟度、行政、业务人员的参与和所有权，以及有效的授权决策，这可能是自动化的。这产生了数据需求，以确保有效使用数字孪生。同样，这可以与数字基础设施并行发展，并将从其他数字投资（如电子病历、虚拟护理和数字洞察力）以及数字孪生中带来好处。

任何数字孪生必须以临床为主导。这包括围绕临床医生的需求设计数字孪生，授权临床决策和研究，然后支持临床医生将数字孪生嵌入他们的实践。通过这种方式，临床医生可以被授权利用数字孪生来造福他们的病人。

这些措施将在实施数字孪生之前带来好处，因为它们对成为数字化成熟和数据驱动的组织至关重要。然后，他们可以建立起数字孪生的平台；数字孪生为那些在数字方面已经成熟的机构提供最大的价值，这些组织既拥有数字基础设施，又有实现这种工具的所有优势所需的变革能力。

所有的医疗机构都可以通过将数字孪生纳入他们的数字战略和投资，沿着这条道路迈进，并在此过程中实现收益。

原文链接：https://www.paconsulting.com/newsroom/expert-opinion/the-journal-of-mhea...

#Artificial Intelligence (AI) #InterSystems 业务解决方案和架构 #IoT #多模型 #InterSystems IRIS for Health

---

源 URL: https://cn.community.intersystems.com/post/mhealth-%E6%9D%82%E5%BF%97%E7%BF%BB%E8%AF%91%E6%96%87%E7%AB%A0%EF%BC%9A%E6%95%B0%E5%AD%97%E5%AD%AA%E7%94%9F%E5%A6%82%E4%BD%95%E6%8E%A8%E5%8A%A8%E5%8C%BB%E7%96%97%E8%A1%8C%E4%B8%9A%E7%9A%84%E7%9C%9F%E6%AD%A3%E5%8F%98%E9%9D%A9