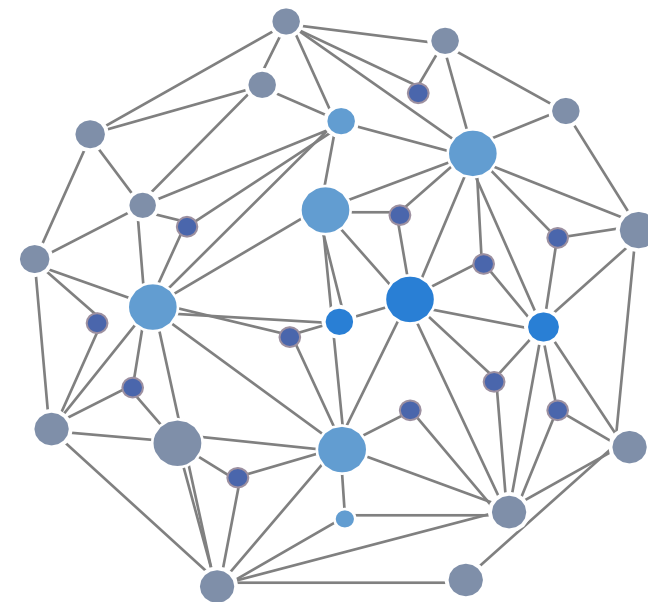


数字孪生技术与工程实践

第7章 数字孪生系统开发和应用案例



引言

□Unity 是一款优秀的2D/3D游戏引擎，使用 Unity 开发的游戏大作层出不穷。如今，Unity 已经不止用来开发游戏，其在电影、工业制造、教学、仿真实验和工程领域也有很多的应用。

□Unity应用开发的主要特点包括：

- ①跨平台支持，所开发应用支持Windows、Mac、Xbox、iOS、Android等PC、移动和主机平台；
- ②能构建拟实的场景，Unity渲染底层支持DirectX和OpenGL，支持NVIDIA PhysX物理引擎，可模拟包含刚体、柔体、关节物理、车辆物理等对象；
- ③支持VR/AR/MR应用，支持HTC VIVE、Microsoft Hololens等应用的开发。

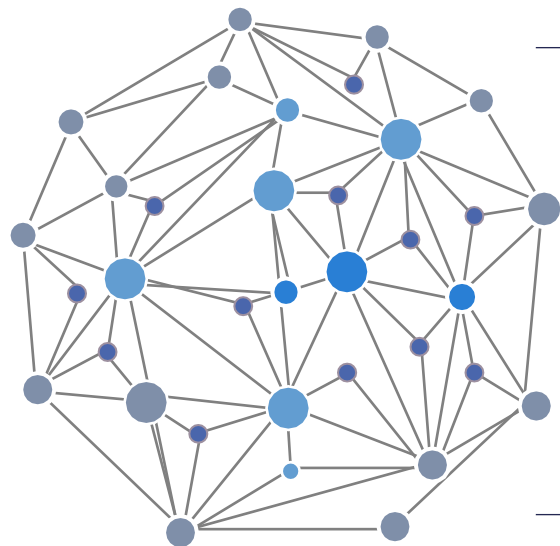
□本章给出基于Unity构建一个数字孪生应用的基本方法。

目录

7.1 利用Unity开发数字孪生应用的准备

7.2 智能车间数字孪生系统实施案例

7.3 数字孪生生产系统中VR/AR可视化应用



7.1 利用Unity开发数字孪生应用的准备

Unity开发环境配置

□Unity 开发环境主要组成部分是 Unity Editor 和脚本编辑器。

□脚本可以使用 C# 或者 Javascript 编写，可以使用任意的编辑器编写脚本，这里以 Visual Studio 2019为例，介绍如何安装开发环境和调试工程的脚本

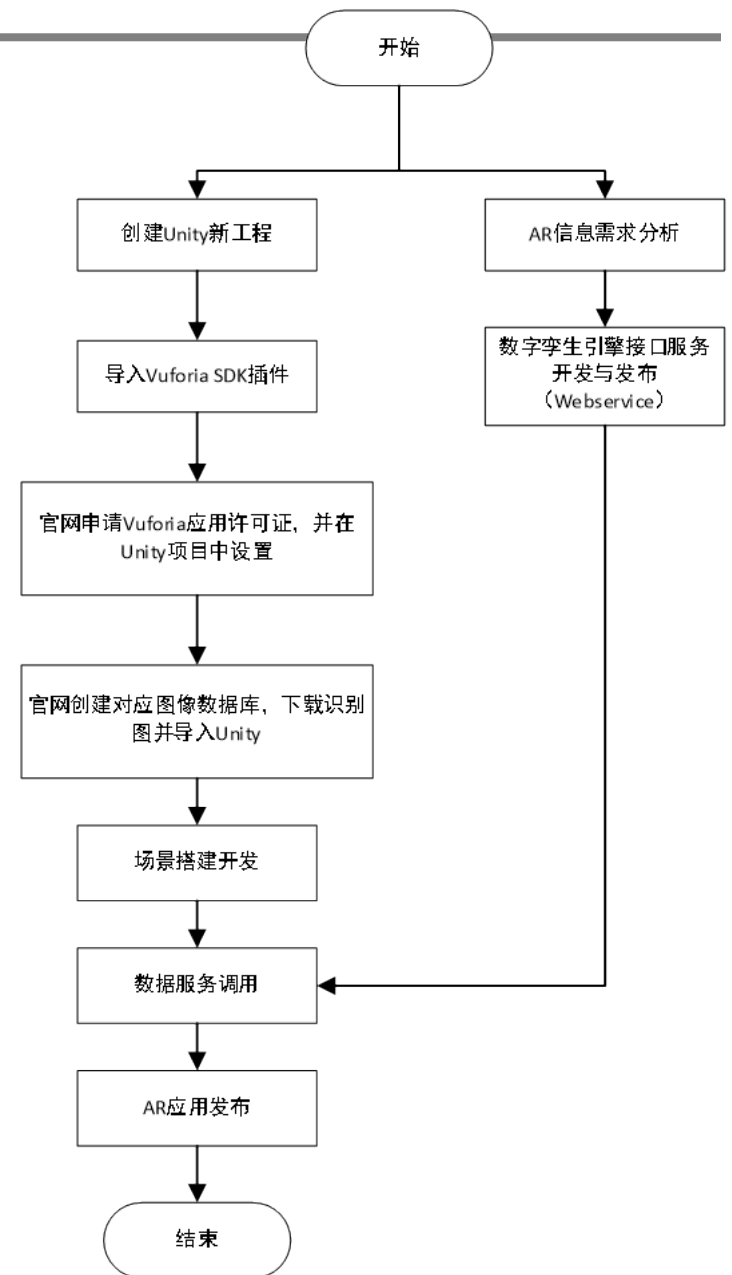
- (1) 安装Visual Studio 2019的Unity编辑器组件
- (2) 安装Unity Hub，获得Unity授权
- (3) 配置Visual studio解决方案
- (4) 在Visual Studio中调试Unity程序

基于Unity和Vuforia的AR开发环境配置

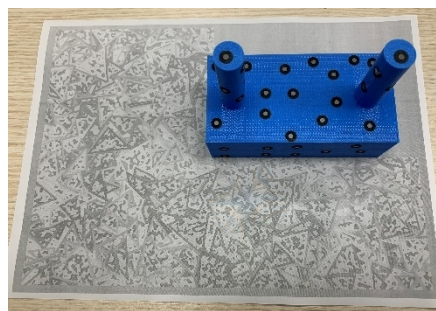
□ Vuforia是高通的AR解决方案，需要在官网上进行Target Manage，也就是图像预处理，Vuforia不但对于商业级应用提供云识别，而且还支持三维立体物件识别和HoloLens应用。目前高通的AR解决方案已经成为事实上的一个AR增强现实的SDK标准。

□ 要点：

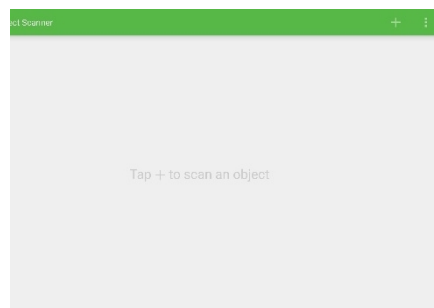
- 需要到高通官网下载Vuforia SDK
- 配置Vuforia SDK以构建图片识别环境
- 配置Vuforia SDK以进行三维识别



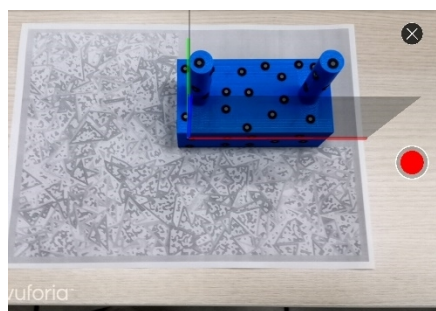
Vuforia三维零件体扫描过程



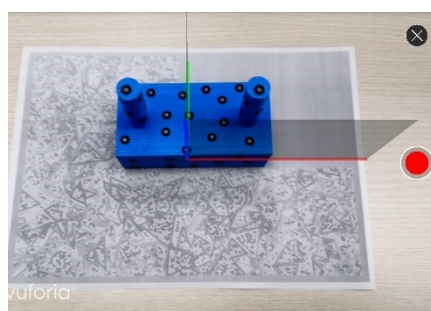
Object Scanning Target图片



扫描开始界面



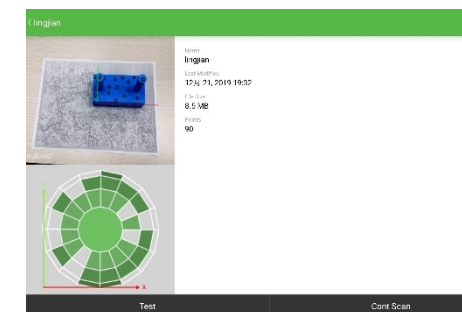
整个零件矩形包裹



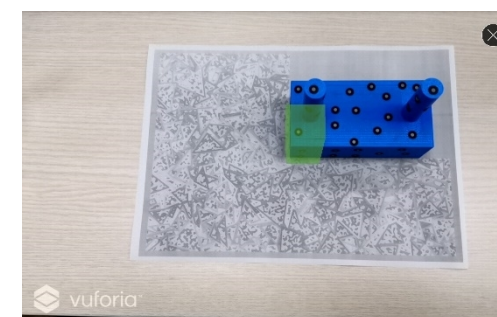
半个零件矩形包裹



扫描特征建立



扫描信息摘要



扫描测试结果

基于Unity和SteamVR实现的VR开发环境配置

- 本书以HTC VIVE作为VR功能实现的硬件设备为例介绍Unity中VR开发环境配置准备工作
- Unity开发VR应用主要利用SteamVR SDK，该SDK是一个由Value提供的官方库，以简化Vive的开发，它同时支持Oculus Rift和HTC VIVE。将插件导入到Unity中后，打开插件文件，最基础的是预制体组成。
 - 预制体由一个父物体和三个子物体组成，而每个子物体又有自己的子物体。
 - 父物体[CameraRig]主要挂了一个脚本StreamVR_ControllerManager，这个脚本根据左右手柄是否连接来控制左右手柄是否显示。CameraRig下的三个子物体分别对应左手柄、右手柄以及头盔。
- 除了以上预制体，在开发时经常用到的扩展脚本主要是Assets/SteamVR/Extras下的SteamVR_TrackedController和SteamVR_Laser-Pointer。这两个脚本主要对外提供手柄事件

Unity中Webservice接口实现

□Unity程序和其它程序或者后台服务通讯，一般采用WebService接口的形式。

□在Unity中调用WebService有两种基本方式：

① 使用UnityWebRequest调用WebService

② 利用Visual Studio自带的WSDL工具生成接口类（.cs文件）

- 需要注意的是.NET的版本，如果Web服务器的.NET版本和Unity应用不匹配，可能会导致访问失败。

智慧城市的基础是什么

?

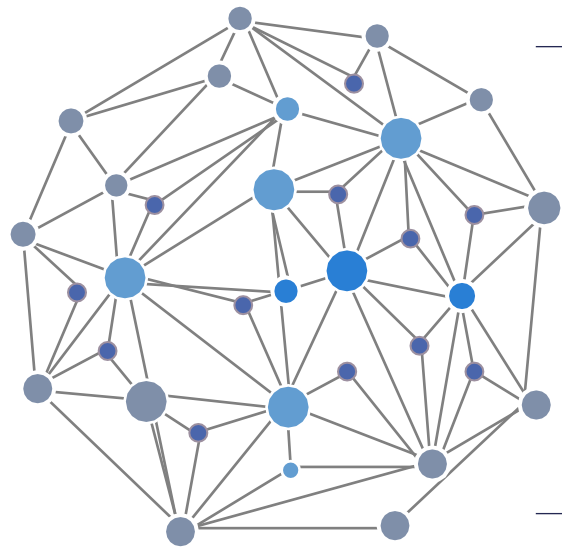
智慧城市是利用先进的信息技术和数据分析手段，对城市进行全方位、多角度地信息化、智能化改造，以提高城市管理、服务和生活质量的现代化城市。其中，智慧城市的基础是由各种传感器和设备组成的物联网，以及其所产生的大数据。

具体来说，智慧城市的基础建设包括以下几个方面：

- 1.物联网基础设施：构建智慧城市需要广泛应用传感器、控制设备、计算设备等智能设备，它们通过互联网相互连接，形成一个庞大的物联网基础设施，为后续数据采集、处理、分析提供基础。
- 2.数据采集和处理技术：为了发挥物联网技术的作用，必须采集大量的数据并进行实时处理。这需要基于云计算、大数据存储和分析等技术，构建可靠、高效、安全的数据采集和处理系统。
- 3.城市信息化基础设施：包括城市信息资源的数字化、标准化和共享，同时还需要建立城市信息化平台和服务系统，实现政务信息公开、数字城管、电子商务等城市信息化应用。
- 4.智能交通系统：通过采用先进的交通控制和管理技术，实现城市交通拥堵和安全问题的有效解决，提高城市交通运输效率和质量。
- 5.城市公共服务系统：包括城市公共安全服务、教育、医疗、环保等公共服务系统的信息化建设，以便更好地服务城市居民和提高公共服务质量。

Unity中Socket通信

- Webservice通信开销比较大，在一些准实时的应用中数据不能及时传递会带来延迟问题。部分轻量级通信中，采用Socket（套接字）通信是常用的方法。
- Socket是TCP/IP中应用层对网络层和传输层的一个功能封装，它提供了一组接口，支持TCP/IP协议通信的基本操作单元。可以将Socket看作不同主机间的进程进行双向通信的端点，它构成了单个主机内及整个网络间的编程界面。为了满足不同程序对通信质量和性能的要求，一般的网络系统都提供了以下3种不同类型的套接字，以供用户在设计程序时根据不同需要来选择：
 - ① 流式套接字（SOCK_STREAM）：提供了一种可靠的、面向连接的双向数据传输服务。实现了数据无差错，无重复的发送，内设流量控制，被传输的数据被看做无记录边界的字节流。在TCP/IP协议簇中，使用TCP实现字节流的传输，当用户要发送大批量数据，或对数据传输的可靠性有较高要求时使用流式套接字。
 - ② 数据报套接字（SOCK_DGRAM）：提供了一种无连接、不可靠的双向数据传输服务。数据以独立的包形式被发送，并且保留了记录边界，不提供可靠性保证。数据在传输过程中可能会丢失或重复，并且不能保证在接收端数据按发送顺序接收。在TCP/IP协议簇中，使用UDP实现数据报套接字。
 - ③ 原始套接字（SOCK_RAW）：该套接字允许对较低层协议（如IP或ICMP）进行直接访问。一般用于对TCP/IP核心协议的网络编程。
- 一般开发，涉及流式套接字（SOCK_STREAM）和数据报套接字（SOCK_DGRAM）

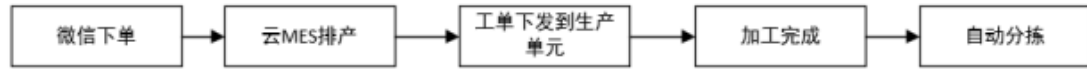


7.2 智能车间数字孪生系统实施案例

应用背景

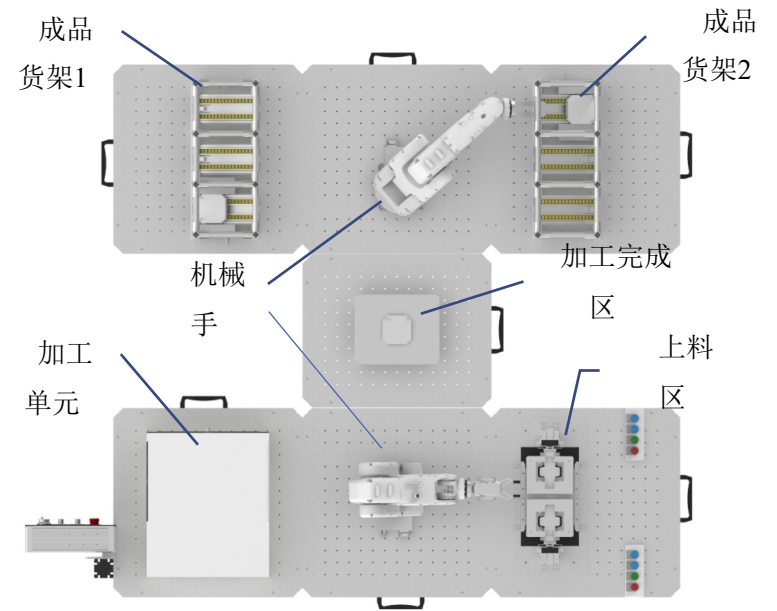
□某智能制造单元包括上料区、加工单元、成品货架、机器人四类单元

□该生产单元的主要加工任务是用户定制产品生产



□除了图中可见的设备外，智能制造单元还包括用于控制设备数据采集和通讯的边缘层接入设备iSESOL BOX，该设备由智能云科信息科技有限公司提供，可以实时收集机床设备的相关参数比如机械臂的实时关节角度等，收集参数内容以及频率等均可根据具体需求进行配置。另外机械手与云端MES系统的信息交互也通过iSESOL BOX来实现。

□本套系统关键参数比如机械手臂状态信息、雕刻机状态数据以及货仓状态信息等均可通过网络获取，是后续数字孪生单元实现的基础。



智能车间数字孪生系统功能需求分析

□一个智能车间的生命周期可分为规划与施工、运行与维护阶段。而车间数字孪生系统在车间的全生命周期内都有着重要的作用。

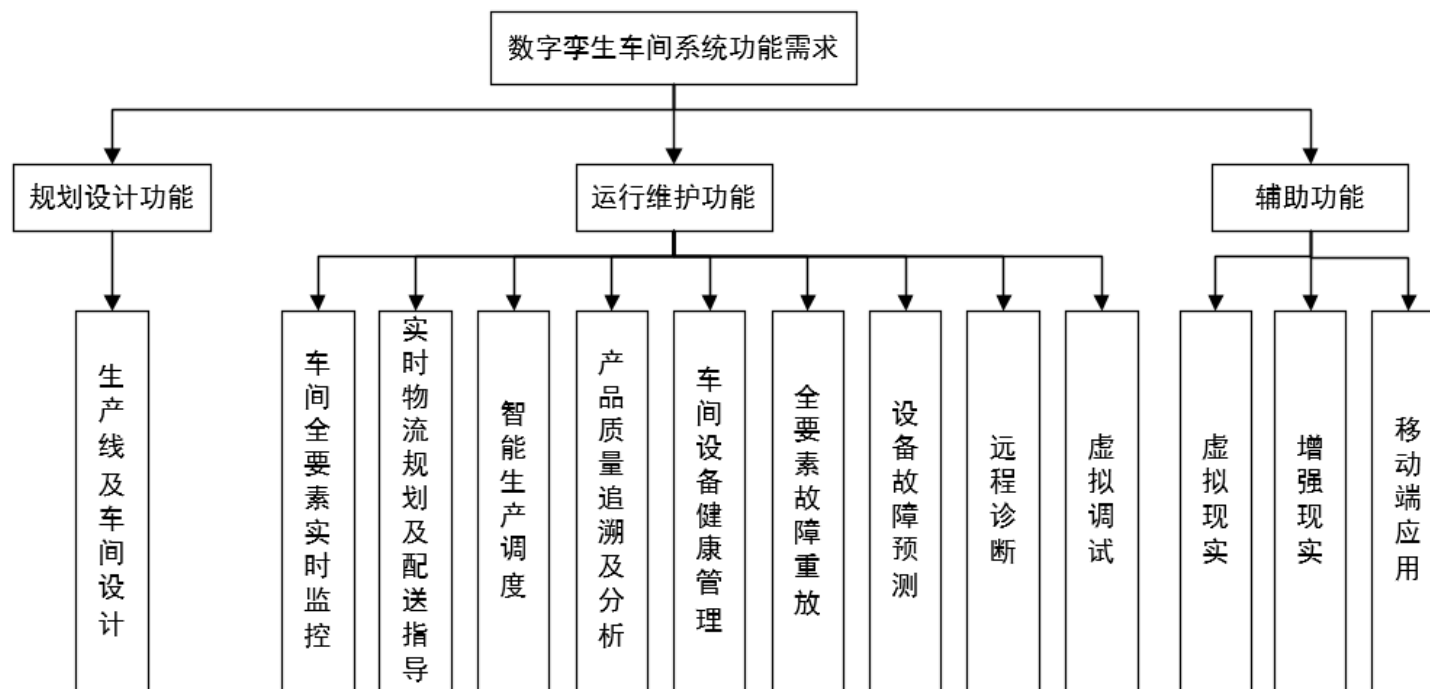
□从人机交互角度看系统的功能需求

(1) 虚拟现实功能，用户可以佩戴VR头盔在虚拟车间现场漫游，及时了解车间设备运行情况及相关参数信息，并能够利用VR手柄在虚拟环境内进行交互；

(2) 增强现实功能，即把系统的指导或决策以增强现实的方式提供给用户，比如在AR眼镜中提供给工作人员实时的物流规划结果及配送路径。或者通过扫描二维码的方式获取相关信息，比如设备实时参数、仓库库存情况等；

(3) 移动端虚拟车间功能，为了车间工作人员的便利性，系统最好能够实现移动端的虚拟车间，以便随时对车间的状态进行监控，实施移动场景下的车间管理操作。

系统的总体功能需求



智能制造单元数字孪生原型系统构建框架

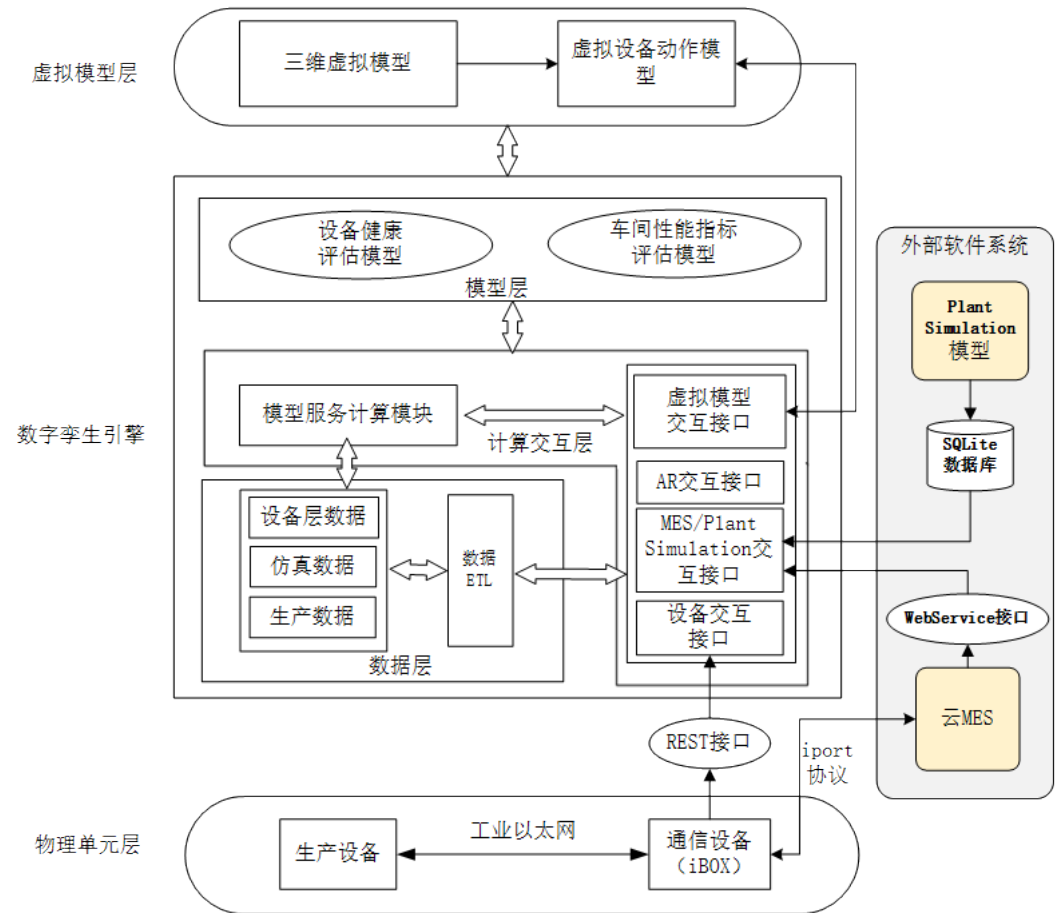
□整个数字孪生系统包括了物理单元层、数字孪生引擎和虚拟模型层三部分。

■参考第2章的实现框架，因为是原型系统，所以数字孪生引擎部分包括了数字孪生系统的服务功能，实现孪生智能的对外服务接口。

□物理单元层就是带数字接口的智能制造单元硬件设备。

□虚拟模型层也就是虚拟制造单元，通过三维建模构建三维模型并且在Unity平台实现了制造单元的虚拟动作。部分信息在通过虚拟模型展示，因此，虚拟模型也承担了部分人机交互功能。

□外部软件包括了Plant Simulation生产仿真平台和iSESOL WIS提供的云MES，为数字孪生引擎提供仿真和生产过程信息。



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/977143063016006154>