Mech-DLK SDK用户手册

v2.0.2

目录

1. 欢迎

欢迎使用 Mech-DLK SDK 用户手册。

概述

Mech-DLK SDK 是专门配合 Mech-DLK 使用的二次开发软件包，主要用来帮助用户在已有的软件体系内轻松构建深度学习推理部分。用户可以在不依赖 Mech-Vision 的情况下，快速部署深度学习模型，灵活地集成深度学习功能到自己的应用中。目前支持C#、C++、C语言开发。

你可以应用 Mech-DLK SDK 实现 Mech-DLK（2.4.2及以上版本）导出模型的推理。

更新说明

Mech-DLK SDK 2.0.2

新增功能

- 新增了C++ API，支持使用C++语言进行二次开发。查看C++ API 参考手册。
- 提供了C++语言例程，实现了与OpenCV的协同开发。查看例程简介与使用前提。

历史版本更新说明

Mech-DLK SDK 2.0.1更新说明

Mech-DLK SDK 2.0.0更新说明

目录

本手册由以下几个部分构成，可根据需求查阅：

序号	章节	内容
1	*安装指南*	查看系统要求、获取 Mech-DLK SDK 及其依赖的第三方库和资源文件。
2	*快速入门*	了解如何使用 Mech-DLK SDK 进行缺陷分割模型的推理。
3	*例程使用指南*	了解C#、C++及C语言例程类型及运行前提，构建并运行例程。
4	*API 参考手册*	查看各语言 API 参考手册。
5	*常见问题*	查看常见问题。

2. 安装指南

系统要求

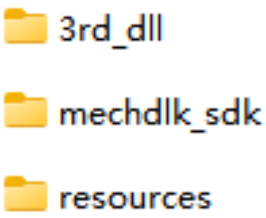
建议应用 Mech-DLK SDK 进行模型推理的设备满足以下软硬件要求。

加密狗授权版本	Pro-Run	Pro-Train
操作系统	Windows 10 及以上	
CPU	Intel® Core™ i7-6700 及以上	
内存	8 GB 及以上	16 GB 及以上
显卡	GeForce GTX 1660 及以上	GeForce RTX 3060 及以上
显卡驱动	驱动版本 472.50 及以上	

Pro-Run版本具有 Mech-DLK SDK 部署、标注、运行模式功能；Pro-Train版本具有级联、标注、训练、验证以及 Mech-DLK SDK 部署功能。

获取 Mech-DLK SDK

1. 在本地创建一个项目文件夹，例如“dlk_sdk”。
2. 将 Mech-DLK SDK 从GitHub克隆到该项目文件夹下。
3. 从下载中心下载 Mech-DLK SDK 依赖的第三方库（3rd_dll.zip）和资源文件（resources.zip）到该项目文件夹下。
4. 解压第三方库压缩包和资源文件压缩包。此时，该项目文件夹应包含以下内容：



请勿随意更改文件夹里的文件，并记住文件的位置，供后续使用。

3. 快速入门

本章介绍如何应用Mech-DLK SDK实现Mech-DLK训练的缺陷分割模型的推理。

准备工作

- 安装 Mech-DLK SDK。
- 将梅卡曼德的加密狗插入电脑。
- 安装CodeMeter，并确认CodeMeter正在运行，即CodeMeter的图标 显示在系统托盘中。

> 如已安装Mech-DLK，则不需要重复安装CodeMeter，只需确认CodeMeter正在运行即可。

推理流程

函数说明

下面以Mech-DLK导出的缺陷分割模型为例，介绍应用Mech-DLK SDK实现模型推理时使用的函数。

创建输入图像

调用以下函数创建输入图像。

C#

```
MMindImage image = new MMindImage();
image.CreateFromPath("path/to/image.png");
List<MMindImage> images = new List<MMindImage> { image };
```

C++

```
mmind::dl::MMindImage image;
image.createFromPath( “path/to/image.png” );
std::vector<mmind::dl::MMindImage> images = {image};
```

C

```
MMindImage input;
createImage("path/to/image.png", &input);
```

创建推理引擎

调用以下函数创建创建推理引擎。

C#

```
InferEngine inferEngine = new InferEngine();
inferEngine.Create("path/to/xxx.dlkpack", BackendType.GpuDefault, 0);
```

- 当部署电脑上配置有英伟达的独立显卡时，你可以将推理后端（即第二个参数）设置为GpuDefault或GpuOptimization。
  - 当此参数设置为GpuOptimization时，需要等待1~5分钟的模型优化时间，并且浮点精度FP16只在该模式下生效。
- 当部署电脑上未配置英伟达的独立显卡时，推理后端只能设置为CPU。
- 此函数中，第三个参数0为英伟达显卡ID，如果只有一张显卡，填写0即可。当推理后端设置为CPU时，此参数无效。

C++

```
mmind::dl::MMindInferEngine engine;
engine.create(kPackPath);
// engine.setInferDeviceType(mmind::dl::InferDeviceType::GpuDefault);
// engine.setBatchSize(1);
// engine.setFloatPrecision(mmind::dl::FloatPrecisionType::FP32);
// engine.setDeviceId(0);
engine.load();
```

C++接口中模型参数可自行设置：

- 如果不调用setxxx函数，默认情况下BatchSize为1；FloatPrecision为FP32；DeviceId为0。
- 如果当前设备具备英伟达的独立显卡，那么InferDeviceType为GpuDefault；否则，InferDeviceType为CPU。
- 如需修改推理引擎参数，setxxx函数必须放在load()函数之前。
- 当InferDeviceType设置为GpuOptimization时，需要等待1~5分钟的模型优化时间，并且浮点精度FP16只在该模式下生效。

C

```
Engine engine;
createPackInferEngine(&engine, "path/to/xxx.dlkpack", GpuDefault, 0);
```

- 当部署电脑上配置有英伟达的独立显卡时，你可以将推理后端（即第三个参数）设置为GpuDefault或GpuOptimization。
  - 当此参数设置为GpuOptimization时，需要等待1~5分钟的模型优化时间。

- 当部署电脑上未配置英伟达的独立显卡时，推理后端只能设置为CPU。
- 此函数中，第四个参数0为英伟达显卡ID，如果只有一张显卡，填写0即可。当推理后端设置为CPU时，此参数无效。

深度学习引擎推理

调用以下函数进行深度学习引擎推理。

C#

```
inferEngine.Infer(images);
```

C++

```
engine.infer(images);
```

C

```
infer(&engine, &input, 1);
```

此函数中，参数1表示推理的图片数量，必须与input中的图片数量相同。

获取缺陷分割结果

调用以下函数得到缺陷分割模型的结果。

C#

```
List<Result> results;
inferEngine.GetResults(out results);
```

C++

```
std::vector<mmind::dl::MMindResult> results;
engine.getResults(results);
```

C

```
DefectAndEdgeResult* defectAndEdgeResult = NULL;
unsigned int resultNum = 0;
getDefectSegmentataionResult(&engine, 0, &defectAndEdgeResult, &resultNum);
```

此函数中，第二个参数0表示深度学习模型推理包中的模型索引。

- 如果是单模型推理包，该参数只能设置为0；
- 如果为级联模型推理包，该参数需要根据模型推理包中算法的顺序进行设置。

结果可视化

调用以下函数可视化模型推理结果。

C#

```
inferEngine.ResultVisualization(images);
image.Show("result");
```

C++

```
engine.resultVisualization(images);
image.show("Result");
```

C

```
resultVisualization(&engine, &input, 1);
showImage(&input, "result");
```

此函数中，参数1表示推理的图片数量，必须与input中的图片数量相同。

释放内存

释放内存，防止内存泄漏。

C#

```
inferEngine.Release();
```

C++

```
engine.release();
```

C

```
releaseDefectSegmentationResult(&defectAndEdgeResult, resultNum);
releaseImage(&input);
releasePackInferEngine(&engine);
```

4. 例程使用指南

本章介绍 C#、C++、C 例程的使用指南。

C# 例程

查看以下内容，了解 C# 例程的**使用前提**和**例程运行方式**。

了解使用前提

运行 Basic 例程

运行 Advanced 例程（HALCON）

运行 Advanced 例程（OpenCV）

C++ 例程

查看以下内容，了解 C++ 例程的**使用前提**和**例程运行方式**。

了解使用前提

运行 Basic 和 Advanced 例程

C 例程

查看以下内容，了解 C 例程的**使用前提**和**例程运行方式**。

了解使用前提

运行 Basic 和 Advanced 例程

4.1. C# 语言（Windows）

例程简介

C# 语言例程分为 2 类：**Basic** 和 **Advanced**。

- **Basic** 例程：使用 Mech-DLK 导出的模型进行单图推理或多图同时推理、获取并可视化结果。
  - ImageInfer

    单图推理示例（支持单级模型与级联模型）

  - MultiImageInfer

    多图推理示例（支持单级模型与级联模型）

- **Advanced** 例程：Mech-DLK SDK 与 HALCON/OpenCV 协同开发。
  - ImageInferWithHalcon

    Mech-DLK SDK 与 HALCON 配合使用示例（需本地安装 HALCON）

  - ImageInferWithOpenCV

    Mech-DLK SDK 与 OpenCV 配合使用示例（需本地安装 OpenCV）

使用前提

使用 Mech-DLK SDK 的 C# 语言例程，需满足以下使用前提：

- 安装必需软件。
- 添加相关的环境变量。

安装必需软件

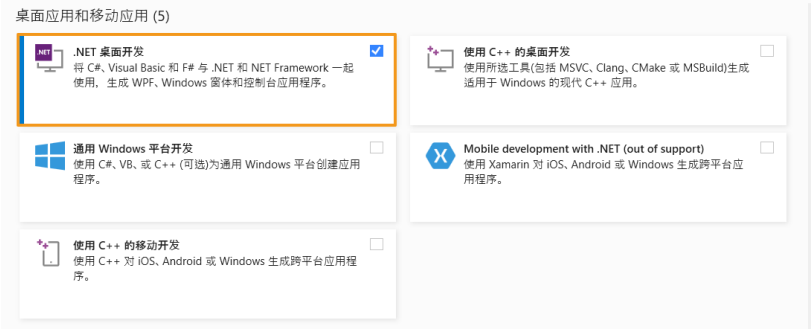
使用 Mech-DLK SDK 的 C# 语言例程，必须安装 Mech-DLK SDK 及 Visual Studio。

安装 Mech-DLK SDK

请根据 *安装指南* 获取最新版本的 Mech-DLK SDK 及其依赖的第三方库和资源文件。

安装 Visual Studio（2017 或以上版本）

1. 下载 Visual Studio 安装包。
2. 安装时，请勾选“桌面应用和移动应用”分类中的 **.NET 桌面开发** 工作负荷，再单击右下角的[**安装**]。

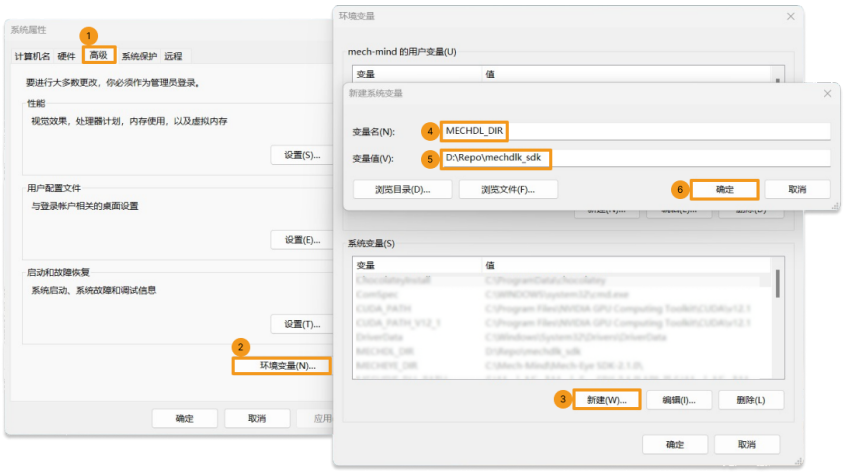


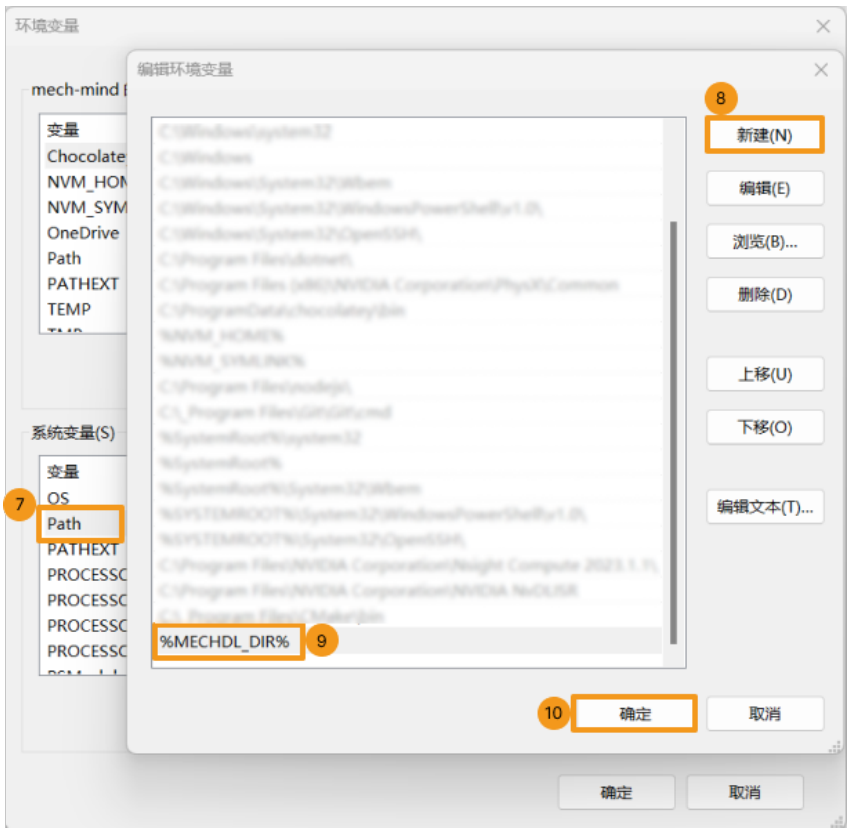
添加环境变量

请根据以下步骤添加相关的环境变量。

1. 右键单击桌面上的“**此电脑**”，选择“**属性**”。
2. 选择“**高级系统设置**”，在弹出的“**系统属性**”对话框的“**高级**”选项卡上，单击 [**环境变量**]，进入“**环境变量**”界面。
3. 在“**系统变量**”下，单击[**新建**]，在“**新建系统变量**”对话框的“**变量名**”框中输入 **MECHDL_DIR**，“**变量值**”框中输入 *xxx/mechdlk_sdk*，然后单击[**确定**]。
4. 在“**系统变量**”框中，滚动到“**Path**”并双击它进入到“**编辑环境变量**”页面。
5. 单击右上角 [**新建**]，添加 **%MECHDL_DIR%**，再单击右下角 [**确定**]。

如果“**编辑环境变量**”框中有 **%MMIND_DLK%**，选中后单击右侧的[**删除**]按钮移除此变量。





4.1.1. 运行 Basic 例程

根据 C# 例程的 使用前提 部分完成相关操作后，你可以按以下步骤构建和运行例程。

构建例程

1. 在 *xxx\mechdlk_sdk\samples\csharp* 目录下，双击 `MechDLCShapeSamples.sln` 使用 Visual Studio 打开解决方案。
2. 在菜单栏上选择 生成 › 生成解决方案。此时，会生成例程对应的可执行文件（.exe），保存在 **bin** 文件夹中，该文件夹位于 *xxx\mechdlk_sdk\samples\csharp* 目录下。

3. 将项目文件夹中的 **resources** 文件夹拷贝至 *xxx\mechdlk_sdk\samples\csharp\bin* 目录下。
4. 将项目文件夹中的 **3rd_dll** 文件夹内的全部文件拷贝至 *xxx\mechdlk_sdk\samples\csharp\bin* 目录下。
5. 将项目文件夹中 **mechdlk_sdk\dll** 文件夹内的全部文件拷贝至 *xxx\mechdlk_sdk\samples\csharp\bin* 目录下。

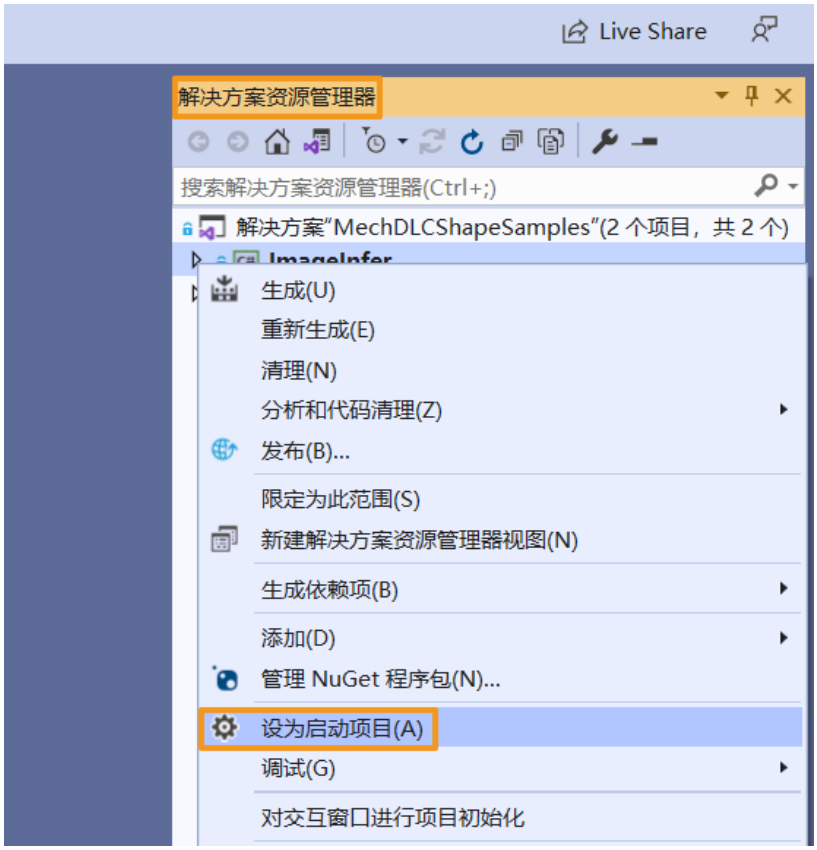
> 构建 Mech-DLK SDK 中任一 C# 例程，第 3、4、5 步只需操作一次，无须重复拷贝。

运行例程

你可以在 Visual Studio 中直接运行例程，也可以双击运行例程的可执行文件。

在 Visual Studio 中运行例程

1. 在“**解决方案资源管理器**”窗口中右键单击想要运行的例程，并选择“**设为启动项目**”。



2. 单击工具栏中的[**启动**]运行该例程。

运行例程可执行文件

进入 **bin** 文件夹（*xxx\mechdlk_sdk\samples\csharp\bin*），双击运行与例程同名的可执行文件（.exe），即可得到运行结果。

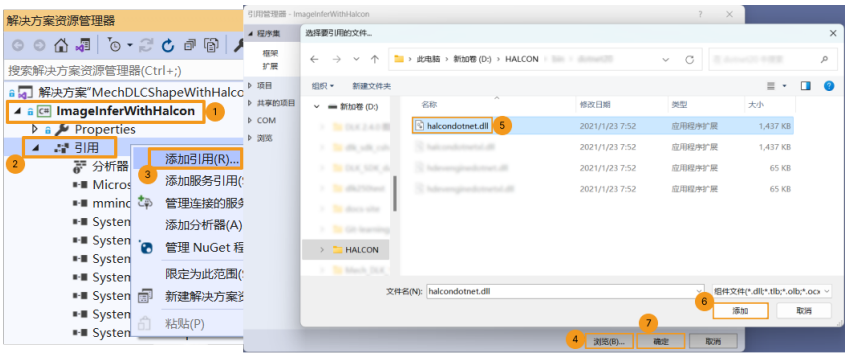
4.1.2. 运行 Advanced 例程（HALCON）

根据 C# 例程的 使用前提 部分完成相关操作后，你可以按以下步骤构建和运行例程。

安装 HALCON

1. 下载并安装 C# 版本的 HALCON。请记录 HALCON 的存放路径。
2. 在 *xxx\mechdlk_sdk\samples\csharp* 目录下，双击 `MechDLCShapeWithHalconSamples.sln` 使用 Visual Studio 打开解决方案。
3. 在“**解决方案资源管理器**”窗口中选择 ImageInferWithHalcon › 引用，右键单击“**引用**”，选择“**添加引用**”。
4. 在弹出的“**引用管理器**”对话框中，单击右下角[**浏览**]。
5. 找到 HALCON 的存放路径，在 *xxx\bin\dotnet35* 目录下找到 `halcondotnet.dll` 文件，并单击[**添加**]。
6. 在“**引用管理器**”对话框中，单击右下角的[**确定**]完成添加。

提供的例程已使用 HALCON 20.11.1.2 完成测试，可正常运行。不同版本软件库中相应的 DLL 文件路径可能不一致，请根据实际情况完成上述操作。



构建例程

1. 在 Visual Studio 菜单栏上选择 生成 › 生成解决方案。此时，会生成例程对应的可执行文件（.exe），保存在 **bin** 文件夹中，该文件夹位于 *xxx\mechdlk_sdk\samples\csharp* 目录下。

2. 将项目文件夹中的 **resources** 文件夹拷贝至 *xxx\mechdlk_sdk\samples\csharp\bin* 目录下。
3. 将项目文件夹中的 **3rd_dll** 文件夹内的全部文件拷贝至 *xxx\mechdlk_sdk\samples\csharp\bin* 目录下。
4. 将项目文件夹中 **mechdlk_sdk\dll** 文件夹内的全部文件拷贝至 *xxx\mechdlk_sdk\samples\csharp\bin* 目录下。

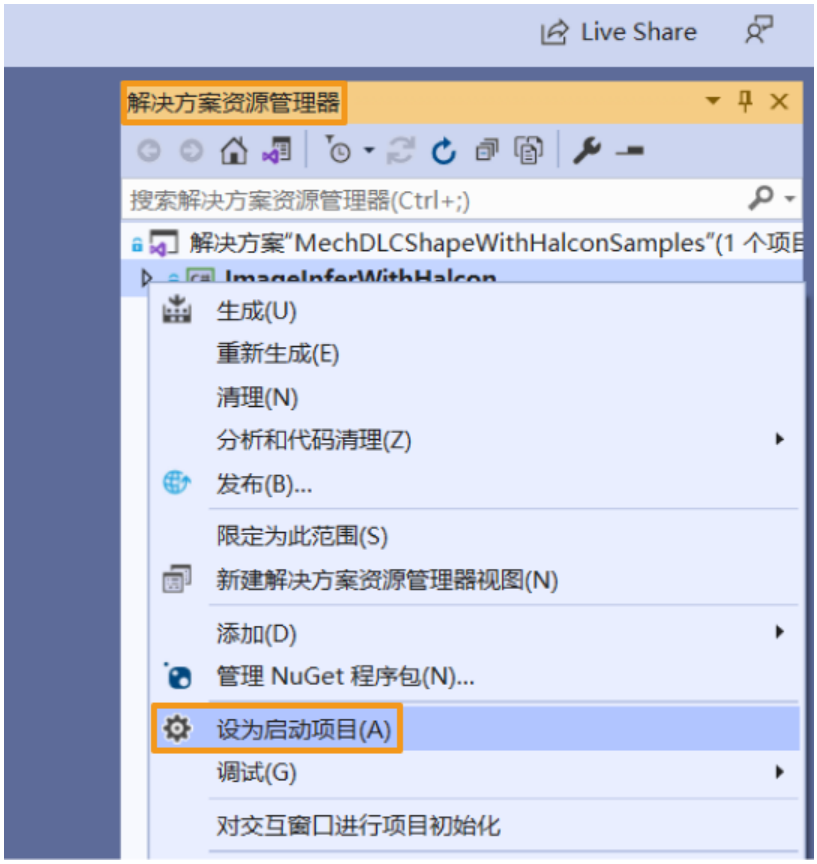
构建 Mech-DLK SDK 中任一 C# 例程，第 2、3、4 步只需操作一次，无需重复拷贝。

运行例程

你可以在 Visual Studio 中直接运行例程，也可以双击运行例程的可执行文件。

在 Visual Studio 中运行例程

1. 在“**解决方案资源管理器**”窗口中右键单击想要运行的例程，并选择“**设为启动项目**”。



2. 单击工具栏中的[**启动**]运行该例程。

运行例程可执行文件

进入 **bin** 文件夹（*xxx**mechdlk_sdk**samples**csharp**bin*），双击运行与例程同名的可执行文件（.exe），即可得到运行结果。

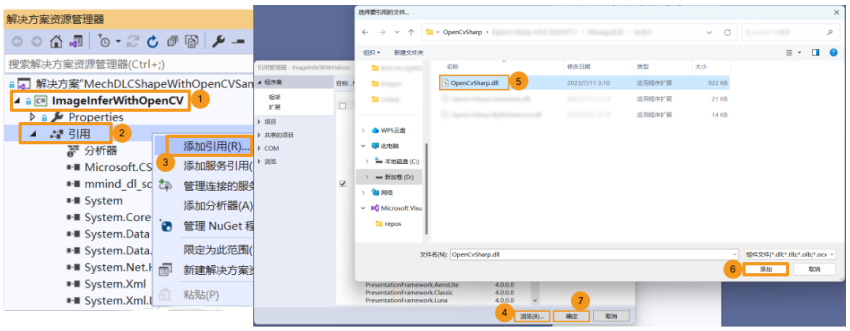
4.1.3. 运行 Advanced 例程（OpenCV）

根据 C# 例程的 使用前提 部分完成相关操作后，你可以按以下步骤构建和运行例程。

安装 OpenCV

1. 下载并安装 C# 版本的OpenCV，即 OpenCvSharp。请记录 OpenCvSharp 的存放路径。
2. 在 *xxx**mechdlk_sdk**samples**csharp* 目录下，双击 `MechDLCShapeWithOpenCVSamples.sln` 使用 Visual Studio 打开解决方案。
3. 在“**解决方案资源管理器**”窗口中选择 ImageInferWithOpenCV › 引用。右键单击“**引用**”，选择“**添加引用**”。
4. 在弹出的“**引用管理器**”对话框中，单击右下角[**浏览**]。
5. 找到 OpenCV 的存放路径，在 *xxx**ManagedLib**net461* 目录下找到 `OpenCvSharp.dll` 文件，并单击[**添加**]。
6. 在“**引用管理器**”对话框中，单击右下角的[**确定**]完成添加。

提供的例程已使用 OpenCvSharp 4.5.3 完成测试，可正常运行。不同版本软件库中相应的 DLL 文件路径可能不一致，请根据实际情况完成上述操作。



构建例程

1. 在 Visual Studio 菜单栏上选择 生成 › 生成解决方案。此时，会生成例程对应的可执行文件（.exe），保存在 **bin** 文件夹中，该文件夹位于 *xxx\mechdlk_sdk\samples\csharp* 目录下。

2. 将项目文件夹中的 **resources** 文件夹拷贝至 *xxx\mechdlk_sdk\samples\csharp\bin* 目录下。
3. 将项目文件夹中的 **3rd_dll** 文件夹内的全部文件拷贝至 *xxx\mechdlk_sdk\samples\csharp\bin* 目录下。
4. 将项目文件夹中 **mechdlk_sdk\dll** 文件夹内的全部文件拷贝至 *xxx\mechdlk_sdk\samples\csharp\bin* 目录下。
5. 打开 OpenCvSharp 的存放路径，在 **NativeLib\win\x64** 中找到并拷贝 `OpenCvSharpExtern.dll` 文件至 *xxx\mechdlk_sdk\samples\csharp\bin* 目录下。

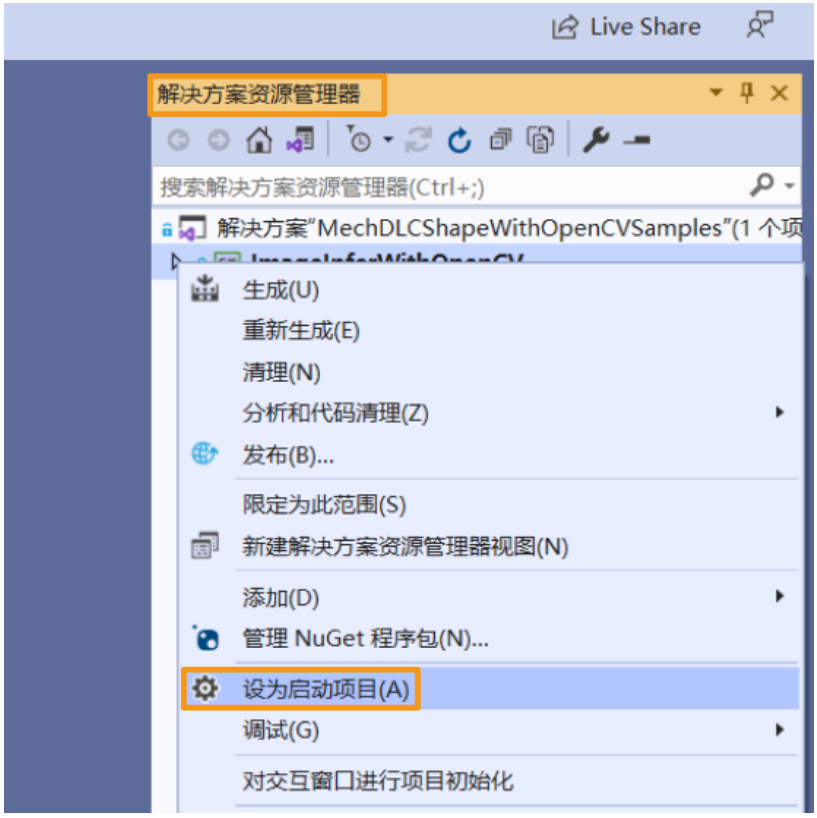
构建 Mech-DLK SDK 中任一 C# 例程，第 2、3、4 步只需操作一次，无需重复拷贝。

运行例程

你可以在 Visual Studio 中直接运行例程，也可以双击运行例程的可执行文件。

在 Visual Studio 中运行例程

1. 在“**解决方案资源管理器**”窗口中右键单击想要运行的例程，并选择“**设为启动项目**”。



2. 单击工具栏中的[**启动**]运行该例程。

运行例程可执行文件

进入 **bin** 文件夹（*xxx\mechdlk_sdk\samples\csharp\bin*），双击运行与例程同名的可执行文件（.exe），即可得到运行结果。

4.2. C++ 语言（Windows）

本章介绍如何在 Windows 系统上用 CMake 和 Visual Studio 配置 Mech-DLK SDK 中的 C++ 例程。

例程简介

例程分为 2 类：**Basic** 和 **Advanced**。

- **Basic** 例程：使用 Mech-DLK 导出的各类单级模型推理单张图片、多图同时推理、获取并可视化结果；
- **Advanced** 例程：Mech-DLK SDK 与 OpenCV 协同开发。

Basic

- ImageInfer：单图推理示例。
- MultiImageInfer：多图同时推理示例。

Advanced

- ImageInferWithOpenCV：Mech-DLK SDK 与 OpenCV 配合使用示例（需本地安装 OpenCV ）。

使用前提

使用 Mech-DLK SDK 中的 C++ 语言例程，需先满足以下使用前提：

- 安装必需软件。
- （可选）安装第三方库 OpenCV。
- 添加相关的环境变量。

安装必需软件

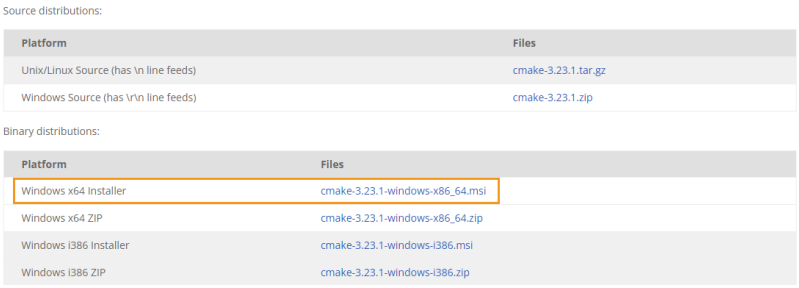
使用 Mech-DLK SDK 的 C++ 例程，必须安装 Mech-DLK SDK、CMake 及 Visual Studio。

安装 Mech-DLK SDK

请根据 *安装指南* 获取最新版本的 Mech-DLK SDK 及其依赖的第三方库和资源文件。

安装 CMake（3.2 或以上版本）

1. 下载 CMake：选择 **Windows x64 Installer** 右侧的安装包。

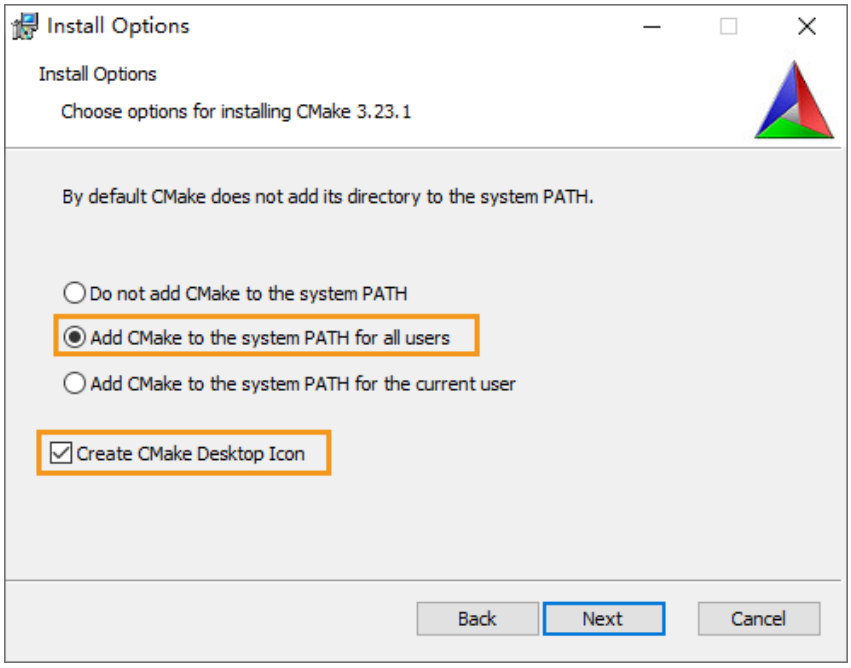

Source distributions:

Platform	Files
Unix/Linux Source (has \n line feeds)	cmake-3.23.1.tar.gz
Windows Source (has \r\n line feeds)	cmake-3.23.1.zip

Binary distributions:

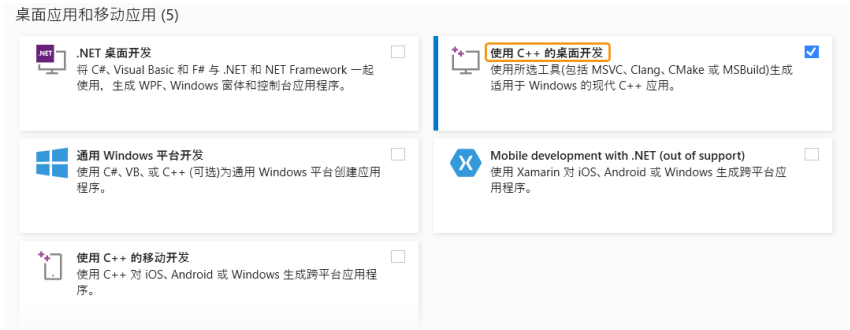
Platform	Files
Windows x64 Installer	cmake-3.23.1-windows-x86_64.msi
Windows x64 ZIP	cmake-3.23.1-windows-x86_64.zip
Windows i386 Installer	cmake-3.23.1-windows-i386.msi
Windows i386 ZIP	cmake-3.23.1-windows-i386.zip

2. 安装时，请勾选下图中的两个选项，以将 CMake 添加至环境变量，并创建 CMake 的桌面快捷方式。



安装 Visual Studio（2017 或以上版本）

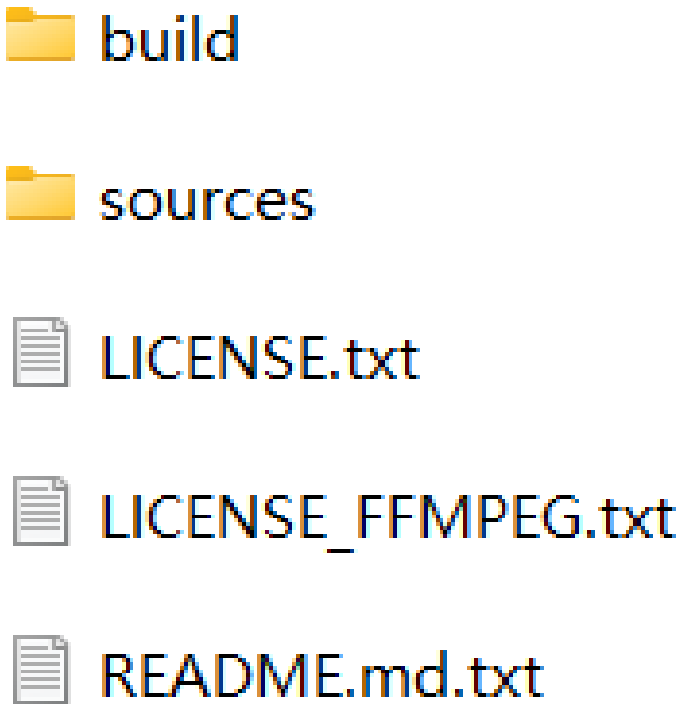
1. 下载 Visual Studio 安装包。
2. 安装时，请勾选 **桌面应用和移动应用** 分类中的“使用 C++ 的桌面开发”工作负荷，再单击右下角的 **[安装]**。



（可选）安装 OpenCV

如需运行 **Advanced** 例程（`ImageInferWithOpenCV`），请按以下步骤安装 OpenCV，并将其添加至系统变量。

1. 下载并安装 OpenCV。请记录 OpenCV 的存放路径。
2. 安装完成后，可看到 OpenCV 存放文件夹中有以下文件：



`ImageInferWithOpenCV` 例程已使用 OpenCV 4.8.0 完成测试，可正常运行。

添加环境变量

请根据以下步骤添加相关的环境变量。

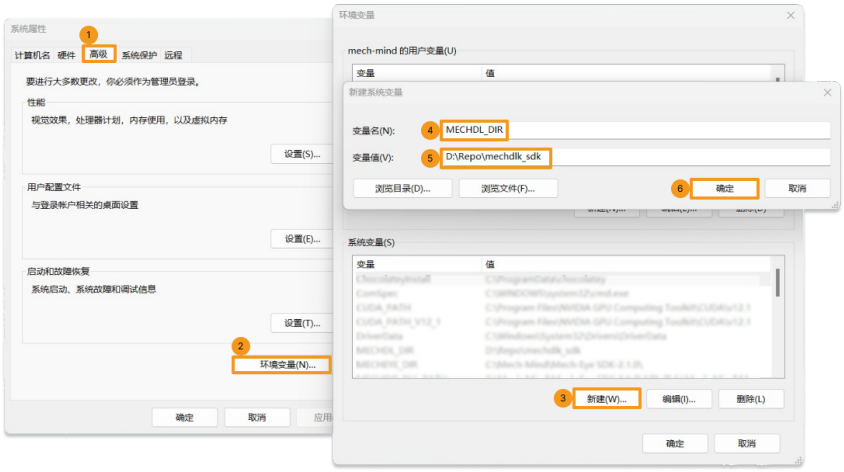
1. 右键单击桌面上的“**此电脑**”，选择“**属性**”。
2. 选择“**高级系统设置**”，在弹出的“**系统属性**”对话框的“**高级**”选项卡上，单击 **[环境变量]**，进入“**环境变量**”界面。
3. 在“**系统变量**”下，单击**[新建]**，在“**新建系统变量**”对话框的“**变量名**”框中输入 **MECHDL_DIR**，“**变量值**”框中输入 *xxx/mechdlk_sdk*，然后单击**[确定]**。

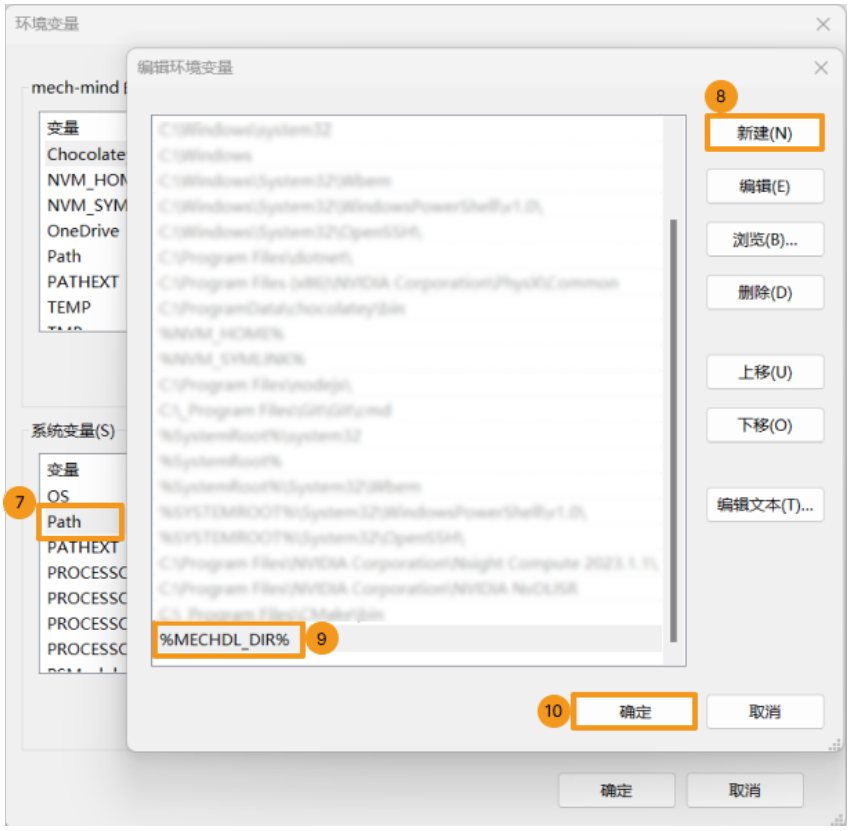
   如需运行 `ImageInferWithOpenCV` 例程，需将 OpenCV 添加至环境变量：

   1. 在“**系统变量**”下，单击**[新建]**。
   2. 在“**新建系统变量**”对话框的“**变量名**”框中输入 **OPENCV_DIR**，“**变量值**”框中输入 OpenCV 的 **build** 文件夹路径（*xxx/opencv/build*），然后单击**[确定]**。

4. 在“**系统变量**”框中，滚动到“**Path**”并双击它进入到“**编辑环境变量**”页面。
5. 单击右上角**[新建]**，添加 **%MECHDL_DIR%**，再单击右下角**[确定]**。

   如果“**编辑环境变量**”框中有 **%MMIND_DLK%**，选中后单击右侧的**[删除]**按钮移除此变量。





构建及运行例程

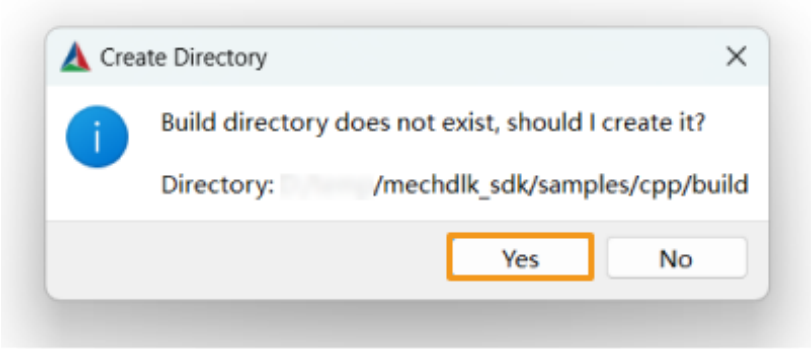
你可以一次性构建全部例程。

使用 CMake 配置例程

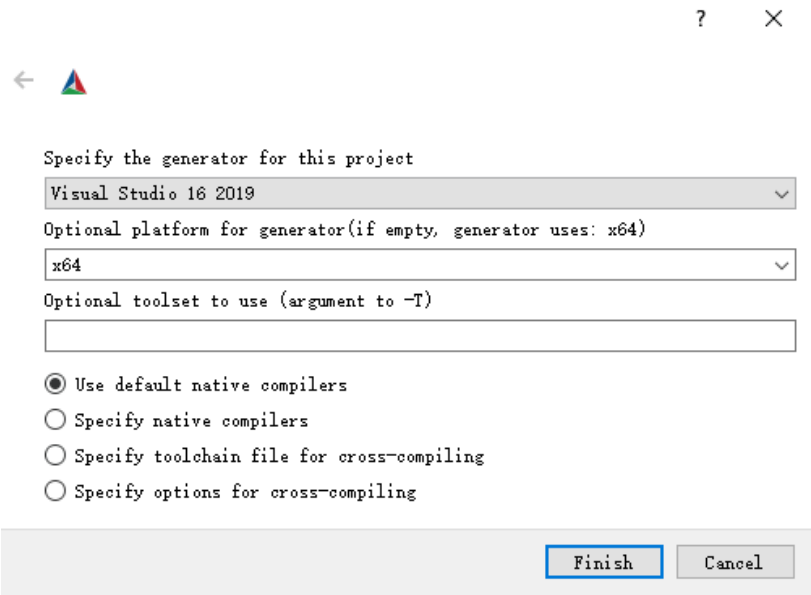
1. 双击 CMake 桌面图标打开软件。
2. 选择或输入源码路径与构建目录路径。如果没有构建目录路径，可以直接在源码路径后添加 *\build*，并继续以下的配置操作。

Where is the source code	xxx\mechdlk_sdk\samples\cpp
Where to build the binaries	xxx\mechdlk_sdk\samples\cpp\build

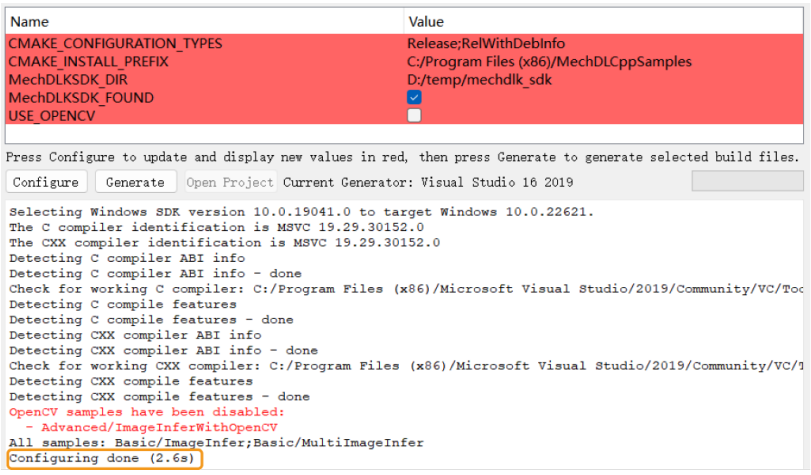
3. 单击 [**Configure**]。首次配置时，因没有构建目录路径，此时会弹窗请求构建 **build** 文件夹，请单击[**Yes**]。



进入配置页面，选择 Visual Studio 的版本，然后单击[**Finish**]。



配置成功后，日志最末行将显示 **Configuring done**。



运行 **Basic** 例程时，无需勾选 USE_OPENCV 选项；运行 **Advanced** 例程时，请确认

USE_OPENCV 选项已勾选。

4. 单击 **[Generate]** 生成解决方案。生成成功后，日志最末行将显示 **Generating done**。然后，单击**[Open Project]**，使用 Visual Studio 打开解决方案。

```
Check for working CXX compiler: C:/Program Files (x86)/Microsoft Visual Studio/2019/Community/VC/1
Detecting CXX compile features
Detecting CXX compile features - done
OpenCV samples have been disabled:
  - Advanced/ImageInferWithOpenCV
All samples: Basic/ImageInfer;Basic/MultiImageInfer
Configuring done (2.6s)
Generating done (0.0s)
```

使用 Visual Studio 构建例程

1. 确认 Visual Studio 工具栏中的解决方案配置为 **Release** 模式。当前未提供 **Debug** 版本的 DLL 文件。
2. 在菜单栏上选择 生成 › 生成解决方案。每个例程会生成对应的可执行文件（.exe），保存在 **Release** 文件夹中，位于 *xxx\mechdlk_sdk\samples\cpp\build* 目录下。

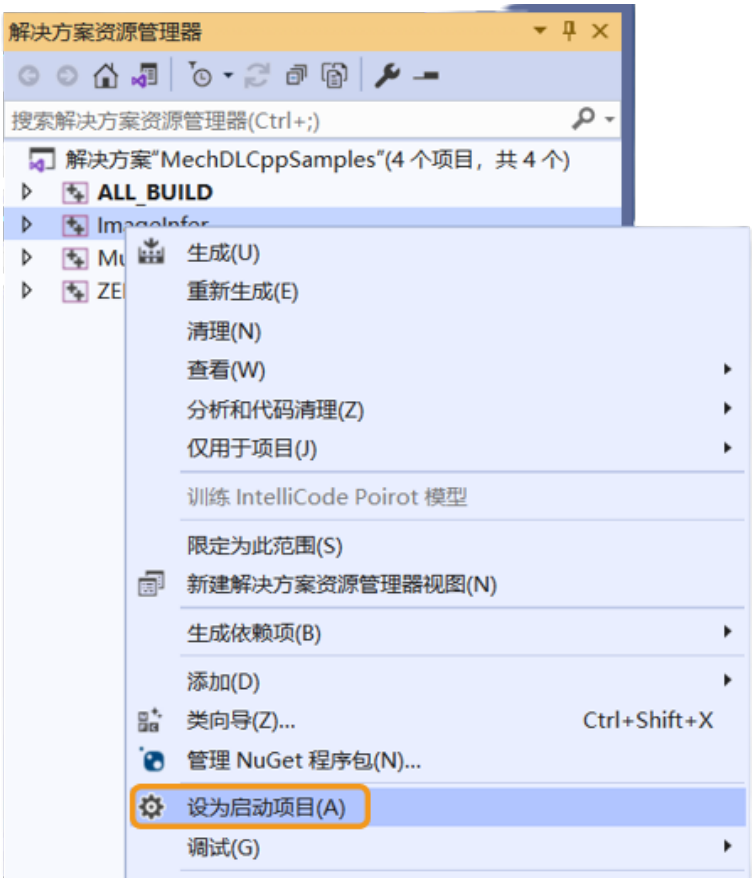
3. 将项目文件夹中的 **resources** 文件夹拷贝至 *xxx\mechdlk_sdk\samples\cpp\build\Release* 目录下。
4. 将项目文件夹中的 **3rd_dll** 文件夹内的全部文件拷贝至 *xxx\mechdlk_sdk\samples\cpp\build\Release* 目录下。
5. 将项目文件夹中的 **mechdlk_sdk\dll** 文件夹内的全部文件拷贝至 *xxx\mechdlk_sdk\samples\cpp\build\Release* 目录下。
6. （可选）如需运行 **Advanced** 例程，请将OpenCV存放路径 *xxx\opencv\build\x64\vc16\bin* 下的`opencv_world480.dll`文件拷贝至 *xxx\mechdlk_sdk\samples\cpp\build\Release* 目录下。

运行例程

你可以在 Visual Studio 中直接运行例程，也可以双击运行例程的可执行文件。

在 Visual Studio 中运行例程

1. 在 **解决方案资源管理器** 窗口中右键单击想要运行的例程，并选择 **设为启动项目**。



2. 单击工具栏中的[**本地 Windows 调试器**]运行该例程。

运行例程可执行文件

打开 **Release** 文件夹，双击运行与例程同名的可执行文件（.exe），即可得到运行结果。

4.3. C 语言（Windows）

本章介绍如何在 Windows 系统上用 CMake 和 Visual Studio 配置 Mech-DLK SDK 中的 C 语言例程。

例程简介

例程分为 2 类：**Basic** 和 **Advanced**。

- **Basic** 例程：使用 Mech-DLK 导出的各类单级模型推理单张图片、获取并可视化结果；
- **Advanced** 例程：级联模型推理、多图同时推理。

Basic

- Classification：图像分类模型推理示例；
- DefectSegmentation：缺陷分割模型推理示例；
- FastPositioning：快速定位模型推理示例；
- InstanceSegmentation：实例分割模型推理示例；
- ObjectDetection：目标检测模型推理示例。

Advanced

- CascadeModel：级联模型推理示例；
- FolderImagesInfer：依次推理文件夹中图像示例；
- MultiImageInfer：多图同时推理示例。

使用前提

使用 Mech-DLK SDK 中的 C 语言例程，需先满足以下使用前提：

- 安装必需软件。
- 添加相关的环境变量。

安装必需软件

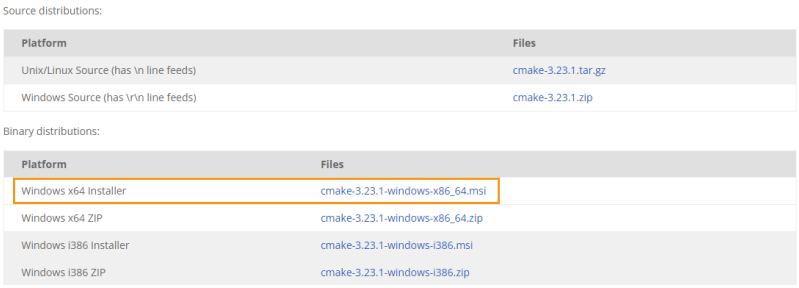
使用 Mech-DLK SDK 的 C 语言例程，必须安装 Mech-DLK SDK、CMake 及 Visual Studio。

安装 Mech-DLK SDK

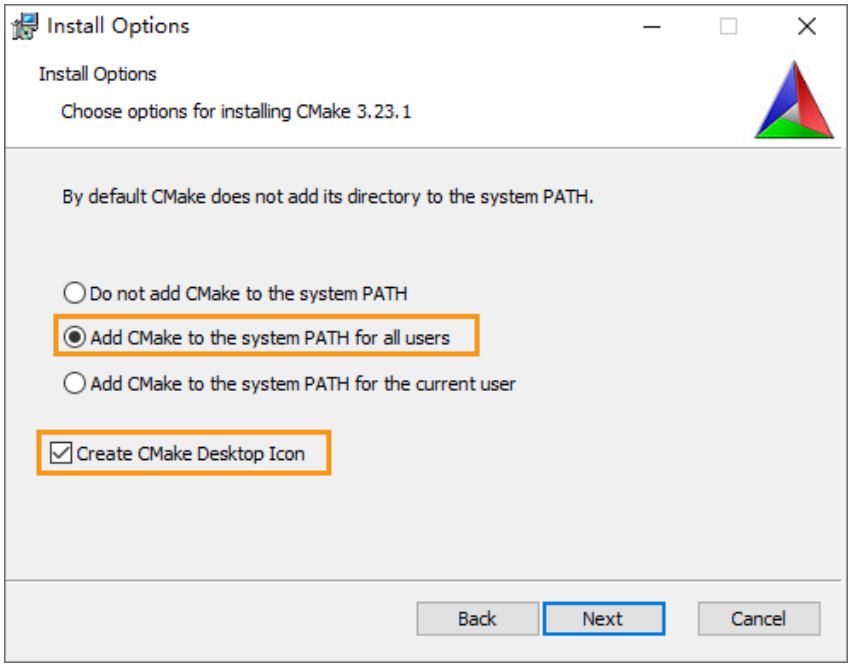
请根据 *安装指南* 获取最新版本的 Mech-DLK SDK 及其依赖的第三方库和资源文件。

安装 CMake（3.2 或以上版本）

1. 下载 CMake：选择 **Windows x64 Installer** 右侧的安装包。

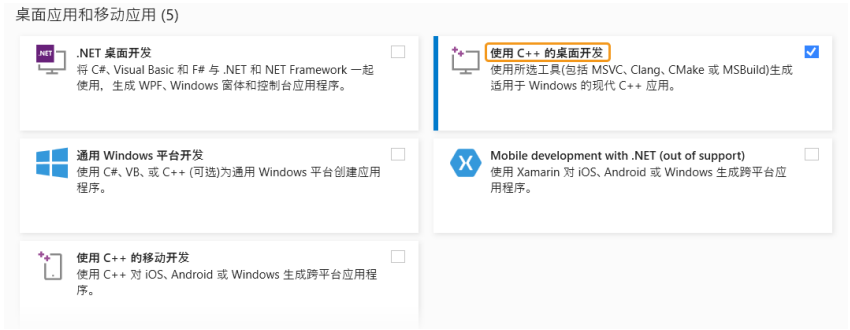


2. 安装时，请勾选下图中的两个选项，以将 CMake 添加至环境变量，并创建 CMake 的桌面快捷方式。



安装 Visual Studio（2017 或以上版本）

1. 下载 Visual Studio 安装包。
2. 安装时，请勾选 **桌面应用和移动应用** 分类中的“使用 C++ 的桌面开发”工作负荷，再单击右下角的 **[安装]**。

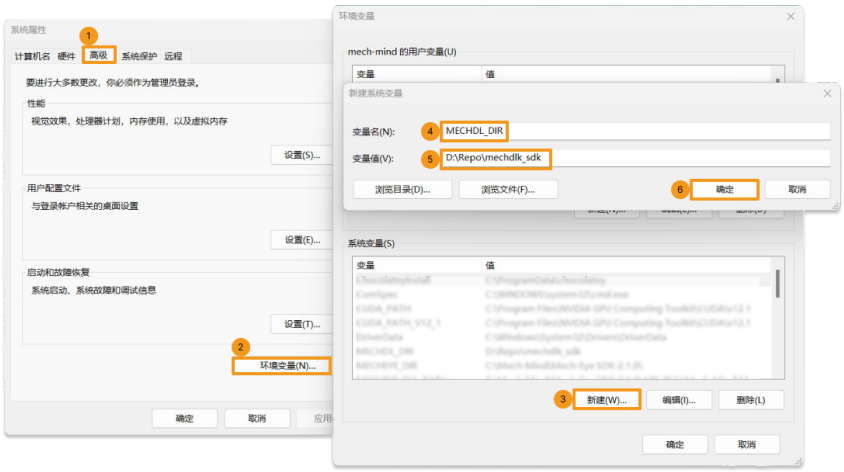


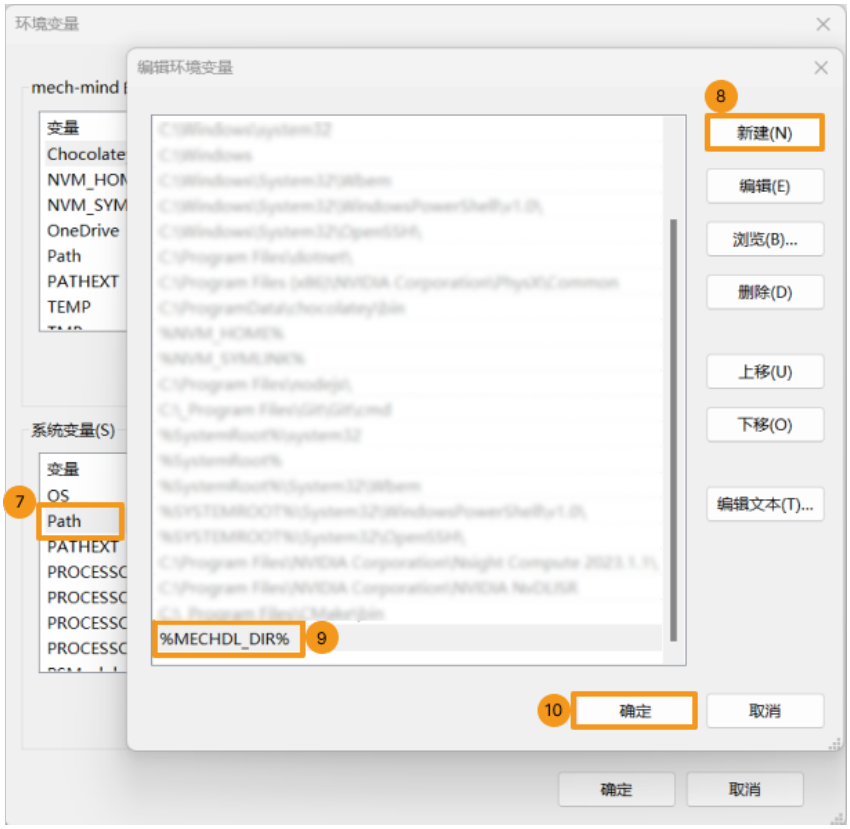
添加环境变量

请根据以下步骤添加相关的环境变量。

1. 右键单击桌面上的“**此电脑**”，选择“**属性**”。
2. 选择“**高级系统设置**”，在弹出的“**系统属性**”对话框的“**高级**”选项卡上，单击 **[环境变量]**，进入“**环境变量**”界面。
3. 在“**系统变量**”下，单击**[新建]**，在“**新建系统变量**”对话框的“**变量名**”框中输入 **MECHDL_DIR**，“**变量值**”框中输入 *xxx/mechdlk_sdk*，然后单击**[确定]**。
4. 在“**系统变量**”框中，滚动到“**Path**”并双击它进入到“**编辑环境变量**”页面。
5. 单击右上角 **[新建]**，添加 **%MECHDL_DIR%**，再单击右下角 **[确定]**。

如果“**编辑环境变量**”框中有 **%MMIND_DLK%**，选中后单击右侧的[**删除**]按钮移除此变量。





构建及运行例程

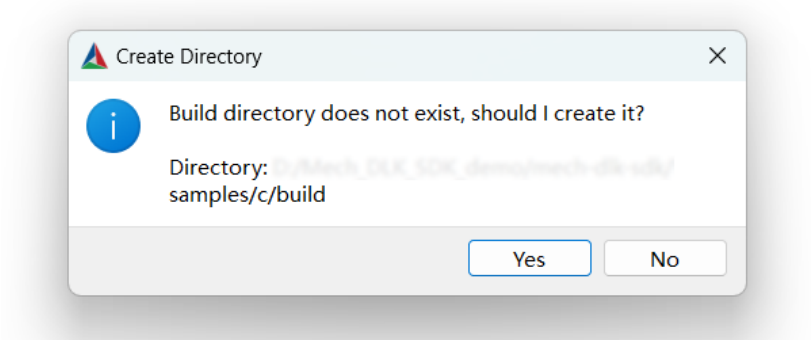
你可以一次性构建全部例程。

使用 CMake 配置例程

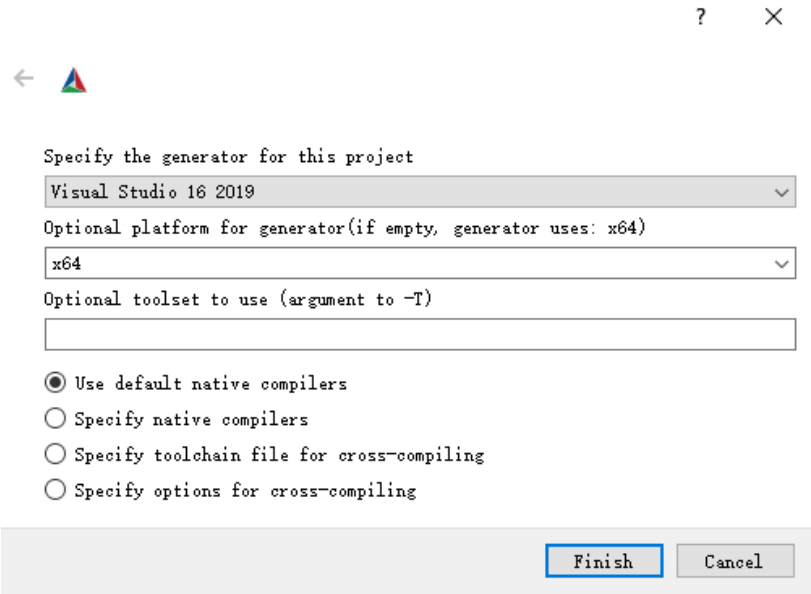
1. 双击 CMake 桌面图标打开软件。
2. 选择或输入源码路径与构建目录路径。如果没有构建目录路径，可以直接在源码路径后添加 *\build*，并继续以下的配置操作。

Where is the source code	xxx\mechdlk_sdk\samples\c
Where to build the binaries	xxx\mechdlk_sdk\samples\c\build

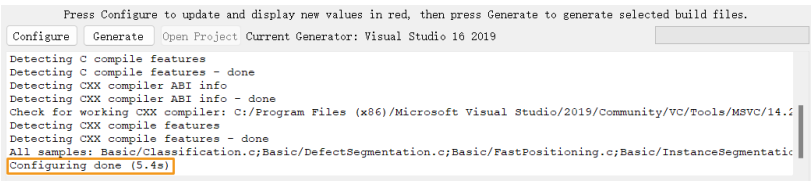
3. 单击 [**Configure**]。首次配置时，因没有构建目录路径，此时会弹窗请求构建 **build** 文件夹，请单击 [**Yes**]。



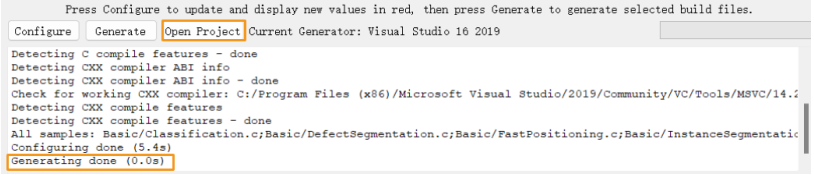
进入配置页面，选择 Visual Studio 的版本，然后单击 [**Finish**]。



配置成功后，日志最末行将显示 **Configuring done**。



4. 单击 [**Generate**] 生成解决方案。生成成功后，日志最末行将显示 **Generating done**。然后，单击 [**Open Project**]，使用 Visual Studio 打开解决方案。



你也可以打开 **build** 文件夹（路径：*xxx\mechdlk_sdk\samples\c\build*），找到并双击 **MechDLKSDKCSamples.sln** 文件，使用 Visual Studio 打开解决方案。

使用 Visual Studio 构建例程

1. 确认 Visual Studio 工具栏中的解决方案配置为 **Release** 模式。当前未提供 **Debug** 版本的 DLL 文件。
2. 在菜单栏上选择 生成 › 生成解决方案。每个例程会生成对应的可执行文件（.exe），保存在 **Release** 文件夹中，位于 *xxx\mechdlk_sdk\samples\c\build* 目录下。

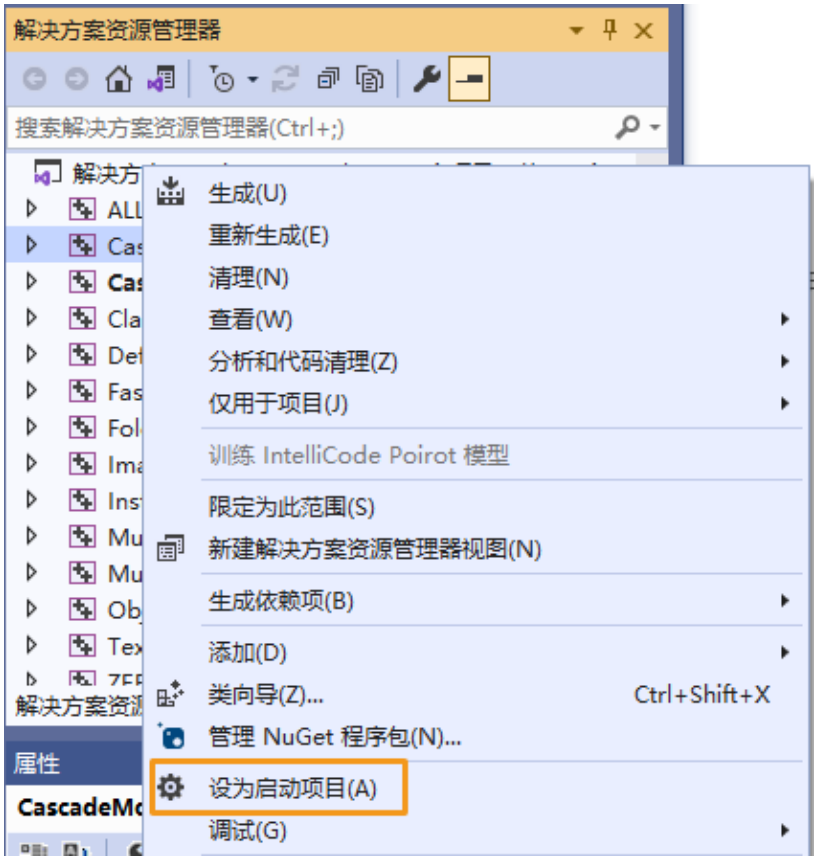
3. 将项目文件夹中的 **resources** 文件夹拷贝至以下目录下：
   - *xxx\mechdlk_sdk\samples\c\build\Release*
4. 将项目文件夹中的 **3rd_dll** 文件夹内的全部文件拷贝至 *xxx\mechdlk_sdk\samples\c\build\Release* 目录下。
5. 将项目文件夹中的 **mechdlk_sdk\dll** 文件夹内的全部文件拷贝至 *xxx\mechdlk_sdk\samples\c\build\Release* 目录下。

运行例程

你可以在 Visual Studio 中直接运行例程，也可以双击运行例程的可执行文件。

在 Visual Studio 中运行例程

1. 在 **解决方案资源管理器** 窗口中右键单击想要运行的例程，并选择 **设为启动项目**。



2. 单击工具栏中的[**本地 Windows 调试器**]运行该例程。

运行例程可执行文件

打开 **Release** 文件夹，双击运行与例程同名的可执行文件（.exe），即可得到运行结果。

5. API 参考手册

最新资源

C# API 参考手册

查看详情

C++ API 参考手册

查看详情

C API 参考手册

查看详情

6. 常见问题

以下为有关 Mech-DLK SDK 问题的解答。如果你的问题没有解决，欢迎前往梅卡曼德在线社区的问答区发帖提问和交流。

模型相关

Mech-DLK 训练的模型可以在其他软件中使用吗？

Mech-DLK 训练的模型可以在其他软件中使用，只需该软件满足如下条件：

- 该软件支持使用 Mech-DLK SDK 加载推理模型。
- 该软件能够调用相应语言 API 编写的程序来使用该模型。

Mech-Vision / Mech-DLK SDK 可以支持什么模型？

Mech-Vision / Mech-DLK SDK 只能使用 Mech-DLK 训练出来的模型或由梅卡曼德提供的超级模型，无法使用其他模型。

Mech-DLK 训练的模型能不能转换成其他格式的模型？

不能，模型格式目前不能进行转换。

开发相关

Mech-DLK SDK 支持与哪些第三方软件集成？

Mech-DLK SDK 目前支持与 LabVIEW 进行集成，通过加载 C DLL 的方式实现调用。除此之外，只要第三方软件能够支持调用使用 C、C# 或 C++ API 编写的程序块，就可以集成或调用 Mech-DLK SDK。

Mech-DLK SDK 支持哪些语言的 API？

目前支持 C#、C++ 及 C APIs。Python 语言的 API 正在开发中，如有需要，请联系梅卡曼德技术支持。