

# DIABLO Webots调试说明

版本 v1.0.7

## 说明

本文档用于帮助各位运动控制工程师上手使用DIABLO Webots仿真。Webots的优势在于支持windows，使得像MATLAB这样的控制类常用工具可以与webots进行通信，从而更方便的进行数学分析和运动控制开发。

按照webots[官方文档](#)，[建议使用Nvidia显卡驱动](#)，以提高渲染速度。在webots使用上有任何问题，都可以参考上述官方文档。

## 更新日志

v1.0.0 增加Linux侧的环境安装配置、调试。增加代码说明

v1.0.1 更改部分说明错误。更改安装部分的漏洞。

v1.0.2 更改部分说明错误。添加gdbgui环境变量配置。添加lib文件路径添加。

v1.0.3 增加关于gnuplot进行图片绘制的说明

v1.0.4 增加代码说明，如何配置关节的刚度系数与阻尼系数

v1.0.5 增加使用webots查看关节及传感器参数

v1.0.6 增加切换openGL支持方式

v1.0.7 文档整理，增加vscode调试相关办法

## 安装

### (1) webots软体安装及环境配置

#### 1. 安装webots 2023a:

[官方网站](#)

[公司钉钉云盘](#)

注意webots在Linux中的安装路径，默认路径应为以下地址。

```
1 /usr/local/bin/webots
```

## 2. 从gitlab中克隆分支 A1\_webots\_simulation

```
1 git clone https://git.ddt.dev:9281/rbt/alg/sim-webots
```

## 3. Linux中自带gcc编译器和makefile，如果在windows上则需要先安装gcc+makefile，可以参考[这里](#)。

进入以下路径，并make debug。

```
1 sim-webots/diablo_A1/controllers/diablo_webots/  
2 make debug
```

如果1、2环境配置无问题，则应当make成功。

如果安装路径不在默认路径中，则需要进入Makefile文件中，修改 WEBOTS\_HOME\_PATH 为 webots的安装路径，这样才可以将webots的控制组件纳入编译范围。

## 4. 安装gdbgui。关于gdb和gdbgui的介绍，请看[这里](#)。

在安装完成gdbgui后，注意要将如下语句加入~/.bashrc当中，使得gdbgui指令纳入环境变量内。注意，<user>视用户名不同会发生变化，可以用tab键确认。

```
1 PATH="$PATH:/home/<user>/.local/bin"
```

## 5. 在bashrc中加入如下语句，webots母文件夹纳入linux环境变量内。

```
1 export WEBOTS_HOME=/usr/local/webots
```

## 6. 在 /etc/ld.so.conf 文件中添加如下语句。因为webots 2023a默认安装在/usr/local 路径中，无法被全局识别到。

```
1 /usr/local/webots/lib/controller
```

然后，在命令行中输入如下语句，使得lib.so.conf生效。

```
1 ldconfig
```

相应的，如果后续需要用/usr/local/webots 文件夹中的其他动态链接库，则需要添加相应的路径到下面。

## (2) gnuplot安装。

在linux下安装gnuplot，并下载gnuplot cpp源码。

```
1 sudo apt-get install gnuplot
2 https://storage.googleapis.com/google-code-archive-downloads/v2/code.google.com/gnuplot-cpp/gnuplot-cpp.zip
```

下载并解压gnuplot cpp源码，make文件。编译完成后，复制gnuplot\_i.hpp文件到simulation文件夹下方。

进入gnuplot\_i.hpp，第52行，将宏定义GP\_MAX\_TMP\_FILES 修改大一些，如： 5000。

开启webots\_interface.cpp中的宏定义，开启绘图代码。

```
1 #define USE_GNUPLOT 1
```

## (3) Linux下切换opengl支持方式

更改Ubuntu中opengl支持方式，从Intel集显切换到nvidia独显

参照：[https://blog.csdn.net/qq\\_41593900/article/details/124237380](https://blog.csdn.net/qq_41593900/article/details/124237380)

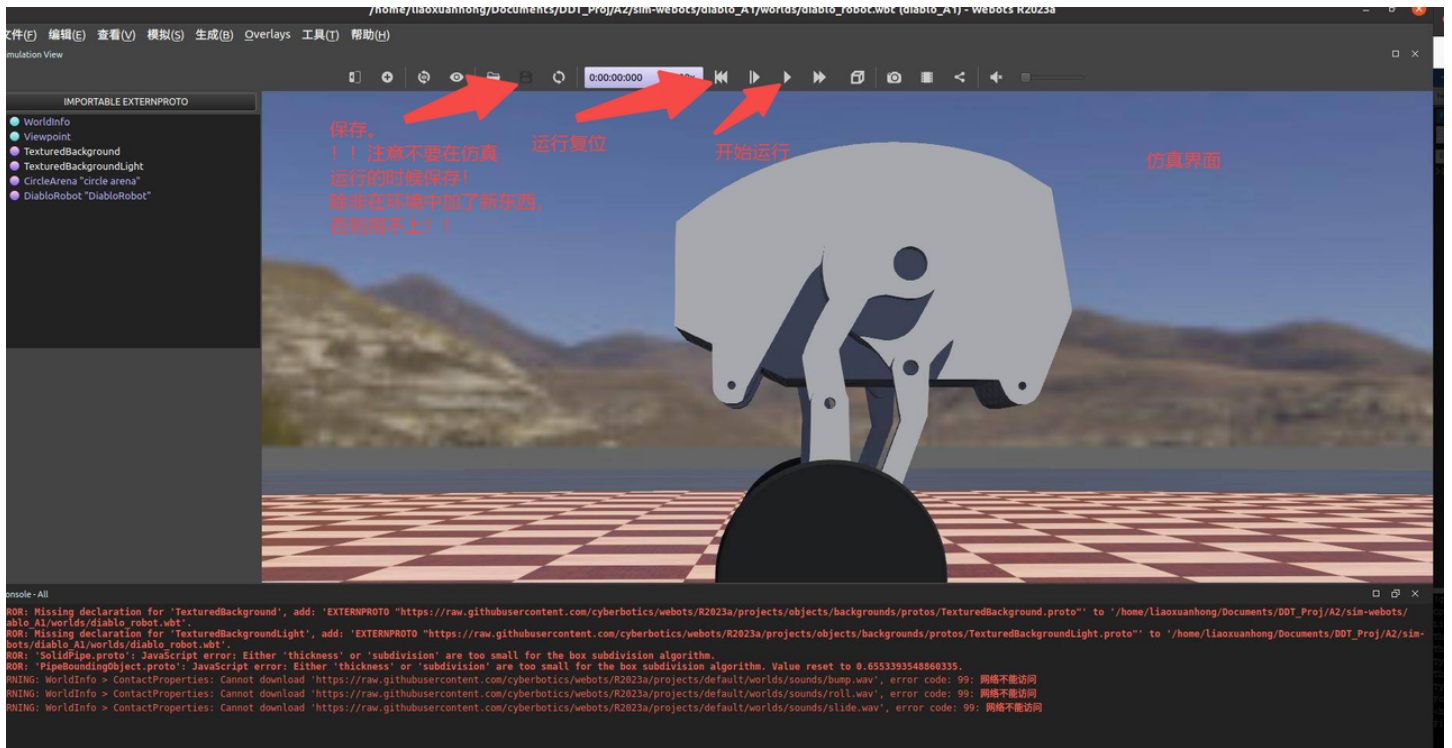
## 调试

### (1) 使用gdbgui调试程序

如果需要从webots中导入新的机械模型，可以参考  刘可心 的文档 [一份导出proto文件应用于webots仿真的说明文档](#)。

1. 打开webots 2023a
2. 左上角文件，打开/diablo\_A1/worlds/diablo\_robot.wbt,可以看到机器人静止。

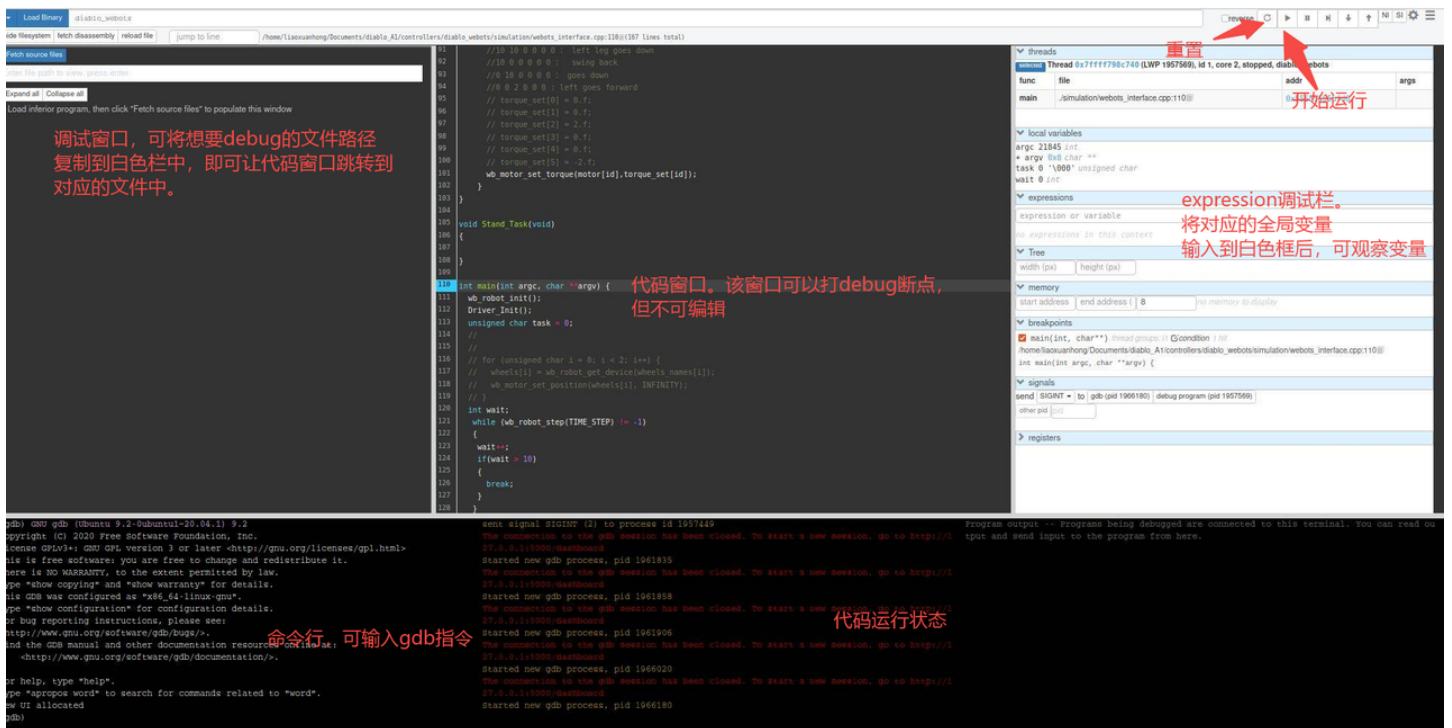
由于webots自身服务器的问题，如果出现 Downloading assets始终无法加载出来的情况，可以断掉你的网络，再重新执行上述操作。



### 3. 在/diablo\_webots/中, 打开终端, 运行如下语句

```
1 gdbgui diablo_webots
```

如果出现无法链接页面的情况, 刷新下页面, 应当出现调试界面。出现gdbgui界面后即可进行打断点、查看变量等操作。



先按如下开始按钮运行webots,




再运行gdbgui。

4. VSCODE 配置。完成上述配置后，可能会发现diablo\_webots.cpp下地webots/\* 头文件都有红色/蓝色波浪线。这是因为vscode环境下没有把/usr/local/webots/include 文件夹加入在内。

为了更加方便地调用webots中的插件，可以对vscode进行以下配置

- a. ctrl+shift+p，输入C++，找到下列选项

The image shows a dark-themed window titled "C/C++: Edit Configurations (UI)" with a gear icon on the right.

- b. 在include path选项中加入以下行

```
1 /usr/local/webots/include/controller/c
```

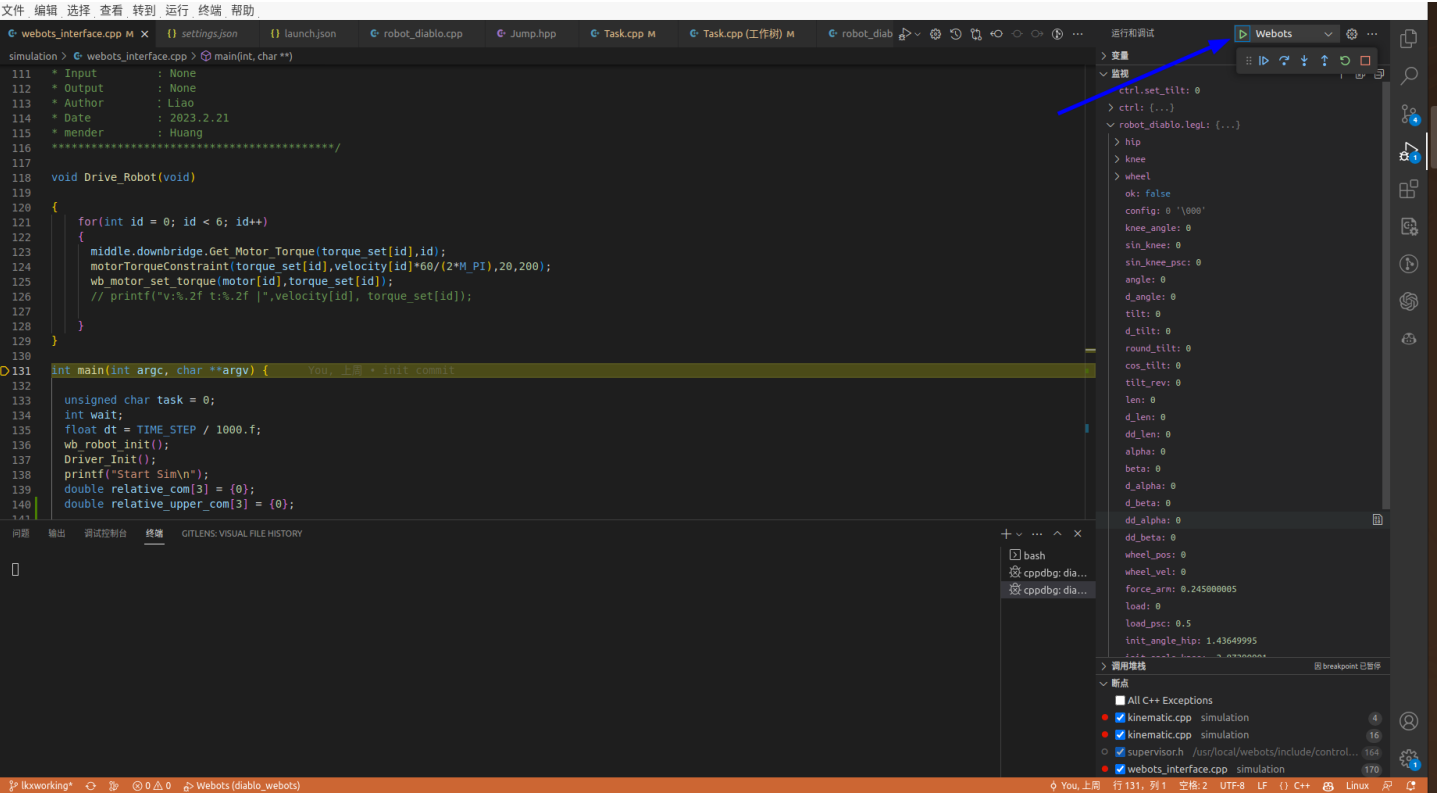
添加完成后，应能看到红色波浪线消失。

## (2) 使用vscode内置gdb调试器

在"./controllers/diablo\_webots/.vscode"下配置 `launch.json` 文件，如下（参考：<https://www.zhihu.com/question/456362523>）：

```
1 {
2     "version": "0.2.0",
3     "configurations": [
4         {
5             "type": "cppdbg",
6             "request": "launch",
7             "name": "Webots",
8             "program": "${workspaceFolder}/diablo_webots",
9             "stopAtEntry": true, // 更改为 true 会导致调试器开始调试时在 main 方法上停
10            止
11             "cwd": "${workspaceFolder}",
12             "args": [ ],
13             "environment": [ ],
14             "externalConsole": false //设置为true会弹出额外终端
15         }
16     ]
17 }
```

在diablo\_webots路径下编译： `make debug` ，编译完成后，在vscode内按F5调试程序，如下所示



## 代码说明

代码结构参考 [国 机器人运控算法方案](#) 中的框图。

每个人负责的部分参考 [回 运动控制组时间表](#) 中功能导向型时间节点部分。

## Tips

### (1) 刚度阻尼系数配置

springConstant & dampingConstant可参考以下链接说明。 关节刚度系数springConstant和阻尼系数dampingConstant的设定默认值为0和0.05

刚度系数： 相对于初始位置产生形变，满足胡克定律  $F = kx$ 。 在旋转关节中则为：  $T = ka$ ,a为角度，单位为rad。

[https://topic.alibabacloud.com/a/webots-self-study-note-ix-spring-and-damping-added\\_1\\_11\\_30555349.html](https://topic.alibabacloud.com/a/webots-self-study-note-ix-spring-and-damping-added_1_11_30555349.html)

### (2) 实时查看传感器参数

在webots工作界面，右键点击Robot节点，在弹出的菜单栏中选择Show Robot Window，之后会在默认浏览器弹出下图界面，当前只能显示传感器信息，比如加速度计，陀螺仪，电机位置。





