M2 系列与 DeepSeek 大模型的结合应用

1.功能简介

M2 系列语音模块与 DeepSeek 大模型的应用功能简要概括：M2 语音模块作为语音获取端输入音频，然后经过听写功能将音频转成文本送入 DeepSeek 大模型，DeepSeek 经过思索进行文本答复，反馈的文本进行 TTS 合成播报，由此完成一轮语音与 DeepSeek 大模型交互。

本文主要介绍 AIUI 功能的使用和整体框架，与 DeepSeek 大模型的交互旨在实现功能扩展与示例。文章中介绍了 ROS1/ROS2 集成的方法，可自行选择进行功能配置。

2.使用方法

在进行 SSH 远程登录后的终端运行对应的启动文件。

（SSH 远程登录操作请查看 ROS1/2 小车上手操作文档或功能演示视频）

AIUI 功能启动指令如下:

```
roslaunch wheeltec_aiui_ros aiui_start.launch                    #ROS1 环境

ros2 launch wheeltec_aiui aiui_start.launch.py                   #ROS2 环境
```

ollama 功能启动指令如下：

```
roslaunch ollama_chat_ros ollama_chat_ros.launch                 #ROS1 环境

ros2 launch ollama_ros_chat ollama_ros_chat.launch.py            #ROS2 环境
```

所有功能完成初始化之后，只需唤醒即可语音与 DeepSeek 大模型进行交互。

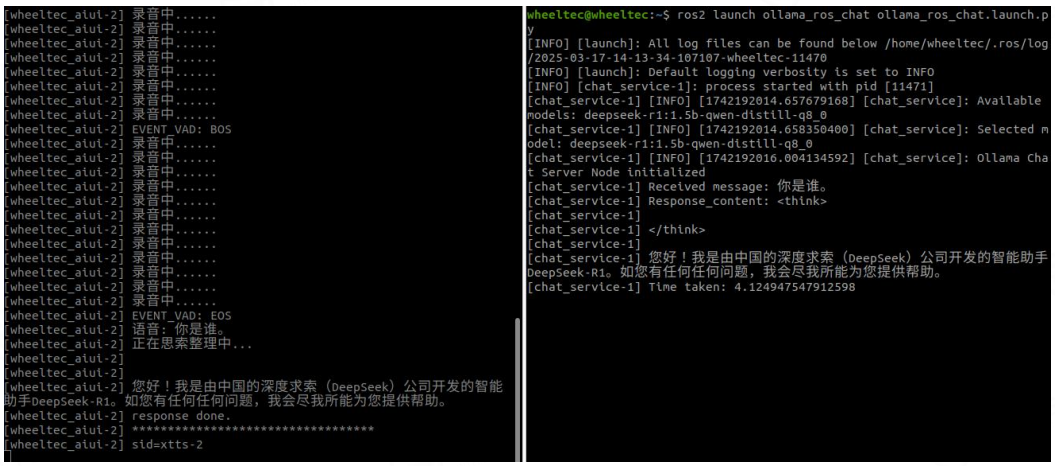


图 1 演示效果示意图（ROS2 为例）

3.注意事项

1. 功能配置

我们的镜像默认已配置好 DeepSeek 环境、M2 语音功能包、ollama 功能包和 wheeltec_aiui 功能包，M2 语音功能包 ROS1 为 xf_mic_asr_offline_circle，ROS2 为 wheeltec_mic。如果是新环境需要配置上述环境，DeepSeek 环境和 M2 语音功能包配置详见对应配送资料介绍。本小节主要介绍 wheeltec_aiui 功能包配置。(注：ollama 功能包配置详见 ollama 功能包使用手册)

① wheeltec_aiui 功能包配置

将资料中的功能包放入到工作空间中，在编译前需要进行 so 库和 cfg 等文件配置。

■ so 库配置

进入功能包中的 libs 文件夹，选择对应平台架构的 so 库，例如如果使用 Orin 系列等微型主控则选择 ARM 架构的 so 库，然后将 so 库配置进入/usr/lib 文件目录下，具体操作如下。

```
wheeltec@wheeltec:~/wheeltec_robot/src/wheeltec_aiui_ros/libs/arm64$ ls
libaiui.so
wheeltec@wheeltec:~/wheeltec_robot/src/wheeltec_aiui_ros/libs/arm64$ sudo cp libaiui.so /usr/lib
wheeltec@wheeltec:~/wheeltec_robot/src/wheeltec_aiui_ros/libs/arm64$
```

```
wheeltec@wheeltec:~/wheeltec_ros2/src/wheeltec_aiui/libs/arm64$ ls
libaiui.so
wheeltec@wheeltec:~/wheeltec_ros2/src/wheeltec_aiui/libs/arm64$ sudo cp libaiui.so /usr/lib
[sudo] password for wheeltec:
wheeltec@wheeltec:~/wheeltec_ros2/src/wheeltec_aiui/libs/arm64$
```

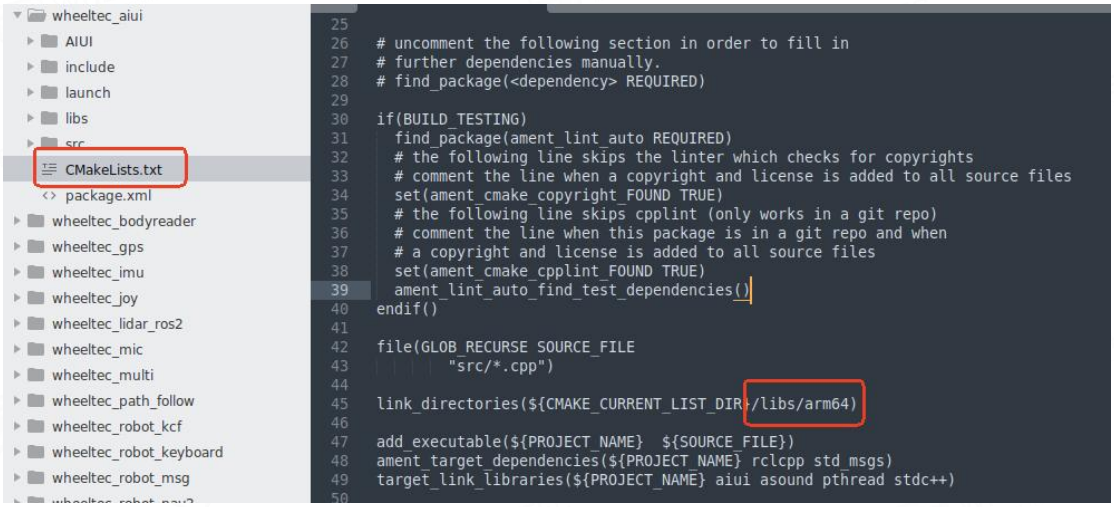
图 2 配置 ROS1/ROS2 so 库

■ cfg 文件配置

在功能包 AIUI 文件夹下的 cfg 文件中需要确保资源路径为当前环境下的路径。如图所示在 tts 功能一栏配置了 common.jet 资源文件和 xiaoyan/xiaoxue 两位发音人资源文件，如果需要切换发音人可以添加额外的发音人资源，且需要修改 Processor 源码中 startTTS()函数接口里的发音人名称。cfg 文件还配置了离线听写功能的 esr.jet 资源文件。(ROS1/ROS2 功能包位置和修改内容一致)

图 3 cfg 文件设置（ROS2 为例）

配置完成上述文件后便可以进行功能包编译，编译前需要确保编译文件 CMakeLists.txt 中的 so 库依赖为当前运行平台架构。




```
catkin_make -DCATKIN_WHITELIST_PACKAGES=wheeltec_aiui_ros        #ROS1 环境

colcon build --packages-select wheeltec_aiui                      #ROS2 环境
```

```
wheeltec@wheeltec:~/wheeltec_robot$ catkin_make -DCATKIN_WHITELIST_PACKAGES=wheeltec_aiui_ros
Base path: /home/wheeltec/wheeltec_robot
Source space: /home/wheeltec/wheeltec_robot/src
Build space: /home/wheeltec/wheeltec_robot/build
Devel space: /home/wheeltec/wheeltec_robot/devel
Install space: /home/wheeltec/wheeltec_robot/install
####
#### Running command: "make cmake_check_build_system" in "/home/wheeltec/wheeltec_robot/build"
####
-- Using CATKIN_DEVEL_PREFIX: /home/wheeltec/wheeltec_robot/devel
```

```
wheeltec@wheeltec:~/wheeltec_ros2$ colcon build --packages-select wheeltec_aiui
Starting >>> wheeltec_aiui
[Processing: wheeltec_aiui]
--- stderr: wheeltec_aiui
/home/wheeltec/wheeltec_ros2/src/wheeltec_aiui/src/AudioProvider.cpp: In constructor ‘aiui_v2::AudioProvider::AudioProvider()’:
/home/wheeltec/wheeltec_ros2/src/wheeltec_aiui/src/AudioProvider.cpp:14:31: warning: comparison of integer expressions of differe
nt signedness: ‘int’ and ‘unsigned int’ [-Wsign-compare]
   14 |                 for (i = 0; i < retries; ++i)
      |                             ~~^~~~~~~~~
In file included from /home/wheeltec/wheeltec_ros2/src/wheeltec_aiui/include/AudioProvider.h:5,
                 from /home/wheeltec/wheeltec_ros2/src/wheeltec_aiui/src/AudioProvider.cpp:1:
/home/wheeltec/wheeltec_ros2/src/wheeltec_aiui/src/AudioProvider.cpp:25:27: warning: comparison of integer expressions of differe
nt signedness: ‘int’ and ‘unsigned int’ [-Wsign-compare]
   25 |                 assert( i < retries);
      |                         ~~^~~~~~~~~
```

图 4 编译 ROS1/ROS2 wheeltec_aiui 功能包

4.功能讲解

M2 模块涉及源码主要存放于工作空间下 wheeltec_aiui 功能包中，启动文件主要涉及两个部分，分别是初始化 M2 语音模块和启动 aiui 功能：主要负责进行实时语音获取并识别、语音合成大模型回复文本。DeepSeek 大模型接口调用集成在 ollama_ros_chat 功能包中，启动文件 launch 整合了两个部分，分别是 ollama 服务端和客户端。服务端主要负责大模型交互接口调用，问题输入/答复输出；客户端主要负责实时回复文本输出、键盘输入文本（需要将服务端和客户端单独运行）。目前的 ollama_ros_chat 功能包的启动 launch 默认只运行服务端。

- wheeltec_aiui 功能节点示意图如下所示。

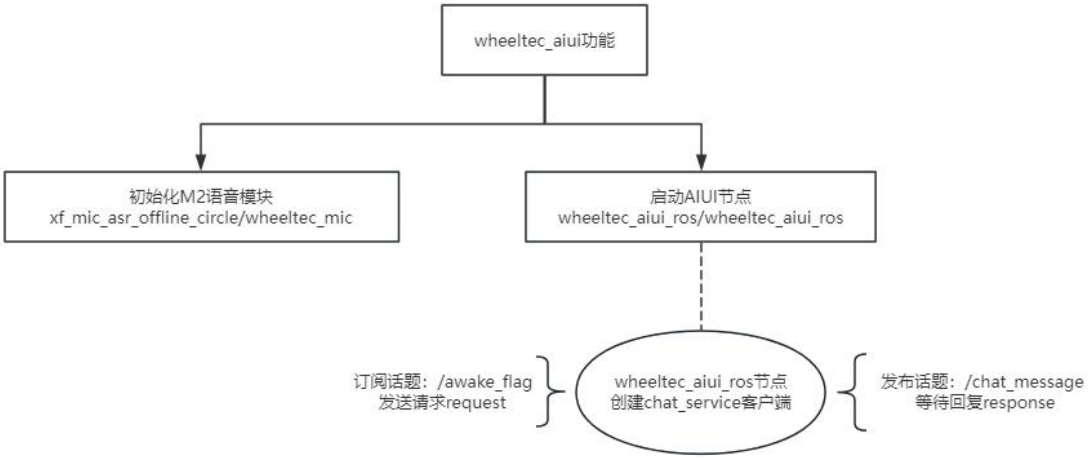


图 5 AIUI 功能 ROS1 节点示意图

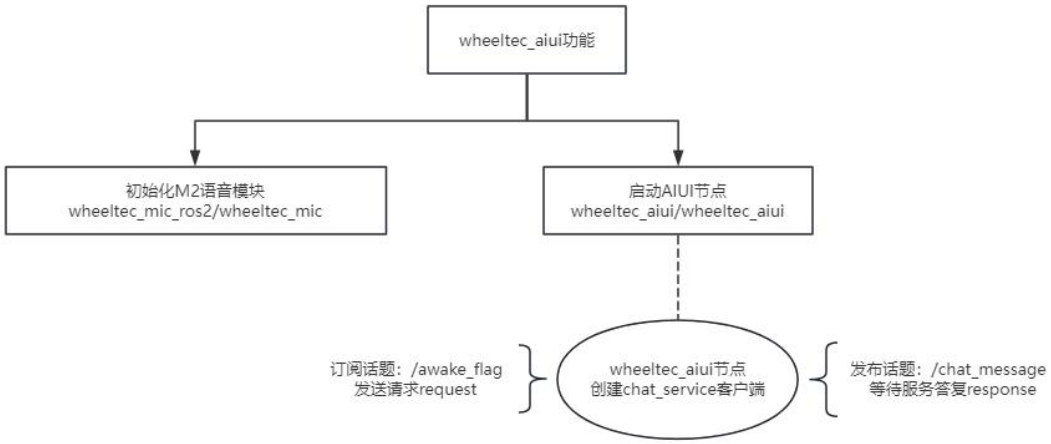


图 6 AIUI 功能 ROS2 节点示意图

■ ollama_ros_chat 功能节点示意图如下所示。

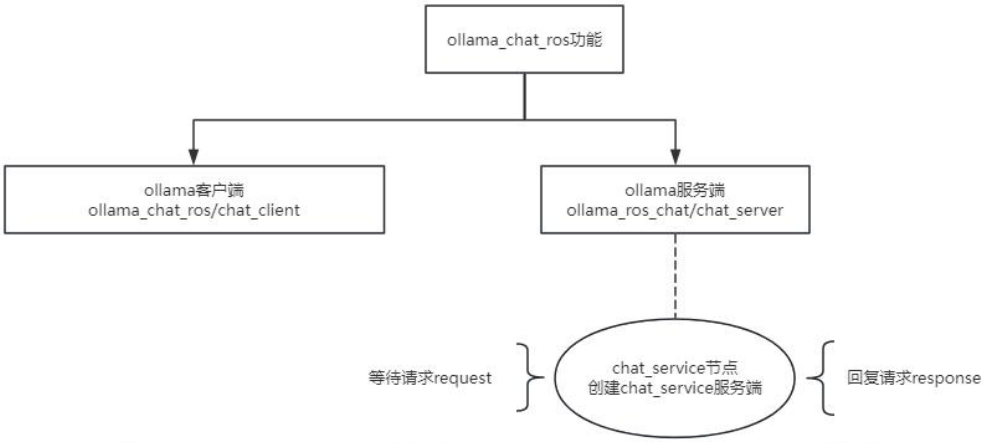


图 7 ollama 功能 ROS1 节点示意图

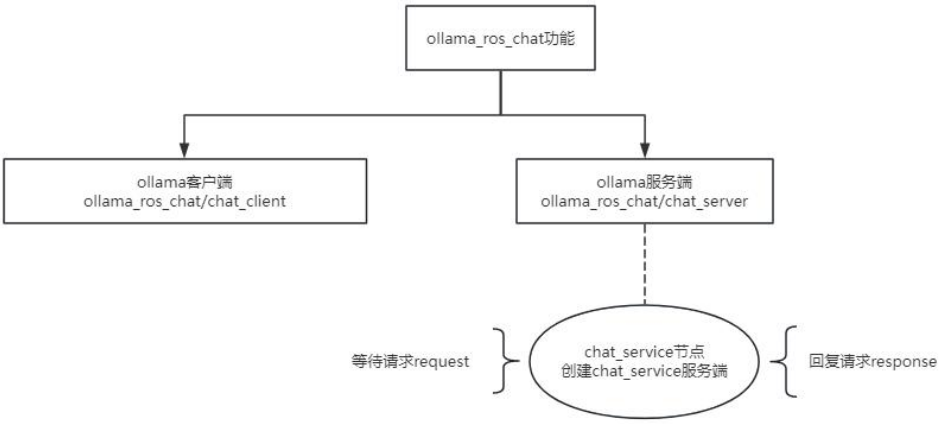


图 8 ollama 功能 ROS1/ROS2 节点示意图

■ ROS 节点之间的通信图

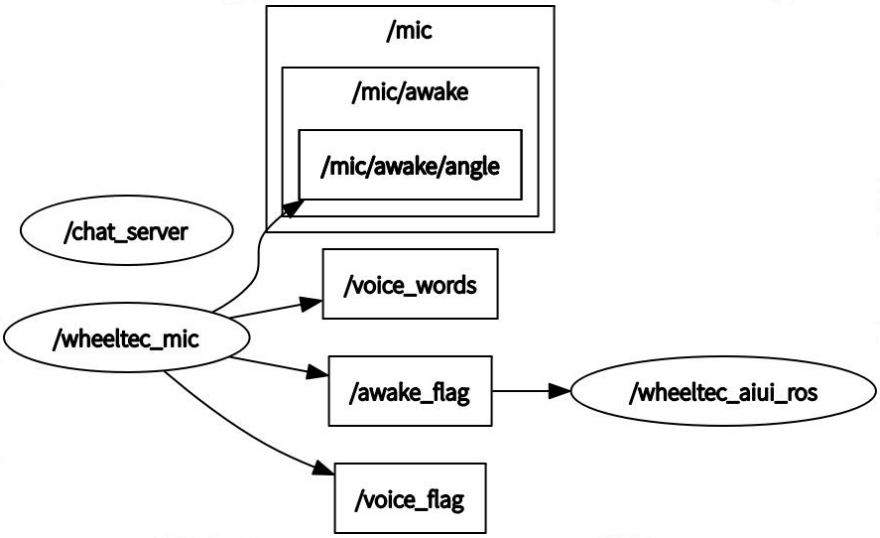


图 9 ROS1 完整流程对应的 rqt_graph

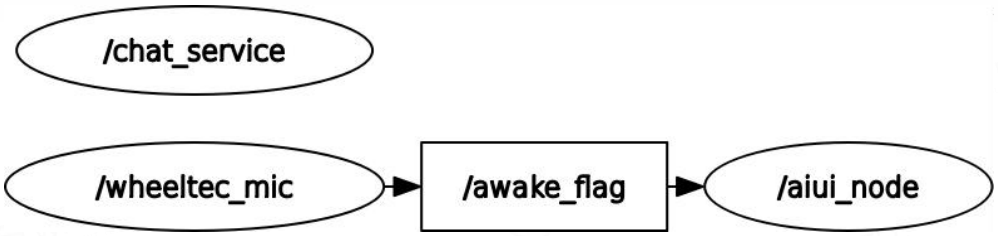


图 10 ROS2 完整流程对应的 rqt_graph

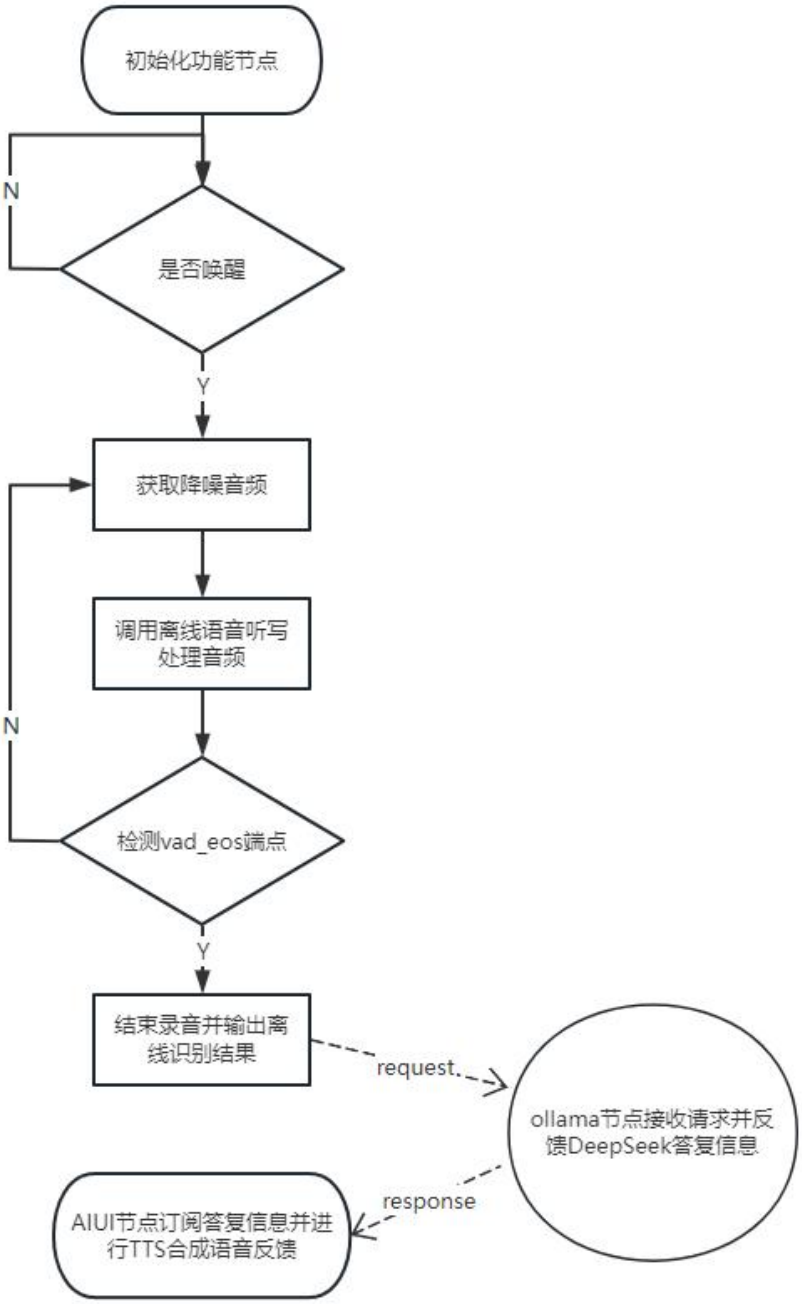


图 11 完整 AIUI 交互功能流程图