Yanshee 仿真平台使用手册 V1.0

版本日志

日期	版本	修改内容	修订人
2022 年 4 月 10 日	V1.0	首次发布	李少春

目录

第 1 章 Yanshee 与 Webots 简介

1.1 Yanshee

YanShee 是优必选面向教育领域倾情打造的一款开源人形机器人教学平台。

它采用 Raspberry Pi + STM32 开放式硬件平台架构，17 个自由度的高度拟人设计，内置 800 万像素摄像头、陀螺仪及多种通信模块，配套多种开源传感器包，提供专业开源学习软件，支持 BLockly、Python、Java、C/C++等多种编程语言学习及多种 AI 应用的学习和开发。

它是一个帮助学生学习 AI 算法、编程、机器人运动学、仿真、ROS、物联网、人机互动等相关知识的极好平台。

提供专属课程、教材、以及专业的教研团队的授课培训，支持多种自定义赛事设计，是一套完整的多维度的开源机器人与 AI 教育解决方案！

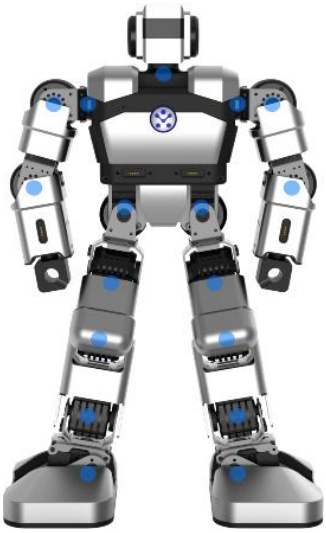
1.2 Webots

Webots 是基于 OpenGL 与 ODE（Open Dynamics Engine）的开源机器人仿真模拟器，支持 ROS，C/C++，python 等接口，具备丰富的机器人模型、场景与传感器，通过设计合理 的 ROS 接口，可以与硬件平台实现无缝切换。Webots 不仅能够精确的描述机器人运动的物 理规律并渲染逼真丰富的环境信息，而且能够准确的描述现实中的多种传感器，与机器人及环境的动态变化过程。

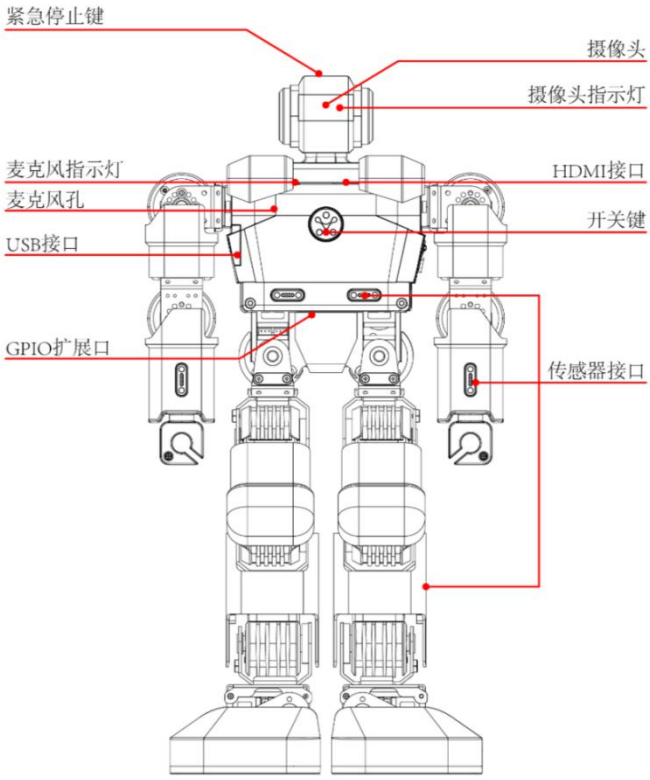
1.3 Yanshee 的物理属性与功能

1.3.1 整体外观

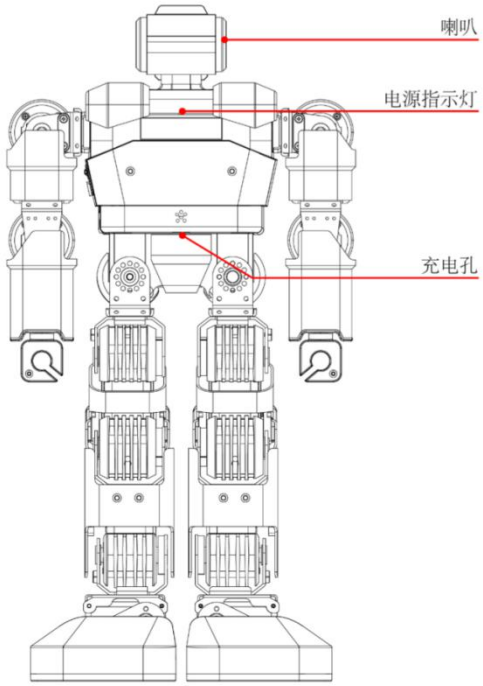
Yanshee 做为一款开源人形机器人，其整体外观如下图所示，其中蓝色区域代表它身上的 17 个自由度的舵机所在位置。



1.3.2 硬件位置及接口



正面



背面

1.3.3 硬件参数规格表

外观	
产品造型	人形外观
产品颜色	银色
产品尺寸	370*192*106（mm）
产品重量	≈2.09kg
材质	铝合金结构、PC+ABS 外壳
伺服舵机	17 个自由度 高速带离合舵机
电气性能	
工作电压	DC 9.6V
功率	4.5W-38.4W
工作温度	0℃～40℃
电源适配器	输入:100V-240V~50/60Hz 1A 输出:9.6V，4A
主芯片及存储器	
处理器	STM32F103VDT6+ Broadcom BCM2837 1.2GHz 64-bit quad-core ARMv8 Cortex-A53 （Raspbian Pi 3B）

内存	1GB
存储	16GB
操作系统	Raspbian
网络	
Wifi	支持 Wi-Fi2.4G 802.11b/g/n 快速连接
蓝牙	蓝牙 4.1
电池容量	3100mAh

视觉	
摄像头	800 万像素，定焦
灯光	眼：三色 LED 灯 *2 胸灯光：三色 LED 呼吸灯 *3 麦克风灯：绿色指示灯*1 充电：双色指示灯*1
音频	
麦克风	单麦克风
喇叭	立体声喇叭 *2
传感器	
内置传感器	九轴运动控制（Motion Tracking）传感器 *1 主板温度检测传感器 *1
扩展接口	POGO 4PIN *6
调试接口	
HDMI	1
GPIO	40（6 个已占用）
USB	2
其它	
按键	胸口电源键头顶紧急制动按键
控制方式	手机 APP 语音控制

1.3.4 Yanshee 能力架构

1 运动控制

17 自由度伺服舵机，内置 MCU，包含伺服控制、传感反馈及直流驱动系统。支持 Webots、Gazebo 运动仿真、正逆运动控制、步态算法行走。内置俯卧撑、格斗、舞蹈表演等丰富动作库，同时支持自定义 PRP 回读编程动作并使用。

2 传感系统

支持四种 POGO 磁吸接口传感器：红外、温湿度、触摸、压力传感器。可随意组合，构成多样场景设计。内置九轴 IMU 陀螺仪传感器，实时反馈姿态信息，机器人摔倒后可自动爬起。通过跨 MCU 设计获得传感器精准数据，用于多场景拓展教学。

3 机器视觉

搭载 800 万像素高清摄像头，支持机器人拍照、视频录制、网络视频流传输、视频监控等。支持人脸跟踪、检测、年龄、性别、表情、眼镜、口罩识别和物体识别等 AI 模型。可通过颜色识别、形状识别、二维码识别、目标检测等视觉功能获得环境信息并完成机器人多种竞赛方案设计。

4 语音识别

集成语音闲聊，强大的云服务后台支持。内置多种动作触发词，增强人机交互体验感。开放定制离线命令词，用户可根据需求自定义关键词，完成相应场景设计。语音识别、语义理解、TTS、语言翻译等多种 AI 算法模型，提供对应项目实践课程。

5 通信系统

ROS 系统通信。支持通过 ROS 节点进行基本的机器人功能模块通信，实现 ROS 编程控制机器人内部功能，并支持跨平台多机 ROS 通信。支持包括 UDP、TCP 组播广播等常用通信方式。支持机器人集控通信。物联网案例包括天气站、Web 控制、智能管家等强大的物联网 IoT 学习入口。

6 二次开发接口

二次开发接口 YanAPI 覆盖运动控制、设备信息、智能传感器、机器视觉、语音识别等模块。支持多语言开发的 RestfulAPI 接口，包括：C、C++、C#、PHP、Java、Curl、Python 等常用主流开发语言。默认 Python 脚本格式，并通过 Blockly 引导编程。支持用户接入第三方 AI 云服务 API 接口（例如：百度、微软、腾讯、Face++等），完成多种人工智能模型集成。

第 2 章 仿真平台使用

2.1 软硬件环境配置与安装

2.1.1 主机软硬件环境

建议主机硬件配置
CPU Intel i7 或以上，显卡 GTX 950 或以上
推荐操作系统：
Ubuntu 版本 18.04 64 位

2.1.2 Ros 安装与使用

推荐 ros 版本：
ros_melodic
安装详情参考官方说明：
http://wiki.ros.org/ROS/Installation

2.1.3 Openvino 安装与使用

推荐安装版本：
openvino_2020.3.355
安装详情参考官网说明：
https://docs.openvino.ai/latest/openvino_docs_install_guides_installing_openvino_linux.html#install-openvino

2.1.4 Webots 版本与安装说明

推荐使用版本安装包：
webots_2021a_amd64.deb
下载路径：
https://github.com/cyberbotics/webots/releases/tag/R2021a
安装 webots-ros 控制器：
sudo apt-get install ros-melodic-webots-ros

2.2 仿真平台工程文件包使用说明

2.2.1 仿真平台工程包下载地址

https://github.com/shaoyiwork/yanshee_simulation_platform

2.2.2 工程文件内容说明

文件目录	内容说明
UBT-YansheeSimulation-Ros-Linux-v1.0.3-xxx.deb	用来安装 Yanshee 虚拟仿真机器人 ROS 服务的压缩包文件
deps	安装 yanshee 仿真环境的 ros 服务所需要的依赖包
user_demo/ros_demo	用户控制机器人所有功能的 ROS 接口使用 demo
user_demo/YanAPI_demo	用户控制机器人所有功能的 YanAPI 接口使用 demo
yanshee_simulation_project/worlds	webots 软件环境所需的 wbt 文件
yanshee_simulation_project/model	Yanshee 机器人的 wbo 模型文件
yanshee_simulation_project/controllers	Yanshee 的控制器执行文件
yanshee_simulation_project/scripts	用于将 hts 转成 motion 文件的脚本
yanshee_simulation_project/motion	存放 motion 动作文件的位置

2.2.3 工程文件包使用步骤

步骤 1、拷贝或克隆所有文件到 Ubuntu18.04 环境下。例如：/home/用户目录下。
步骤 2、使用命令安装 yanshee-ros 服务 deb 文件包
sudo dpkg -i UBT-YansheeSimulation-Ros-Linux-v1.0.3-xxx.deb
步骤 3、安装依赖包。命令行：cd deps 然后 ./install.sh 等待安装完成。
步骤 4、添加 yanshee-ros 服务到环境变量中，编辑 ~/.bashrc 文件最后一行添加
source /opt/yanshee/setup.bash
保存退出。然后使用命令 source .bashrc 使其生效。
步骤 5、 另起窗口，输入 roscore，启动 ros 主程序。
步骤 6、 另起窗口，输入如下命令，启动 yanshee-ros 服务。
roslaunch yanshee_launch yanshee.launch
步骤 7、 另起窗口，命令行 webots 之后，打开 yanshee_simulation_project/worlds 目录下相应的 wbt 场景文件，点击运行按钮，即可开始仿真。

第 3 章 用户 ROS 接口说明

仿真平台 API 主要包括两大部分：用户 ROS 接口和用户 YanAPI 接口。其中 ROS 接口支持 Python、C++和 ros 命令三种方式调用，而 YanAPI 接口仅支持 Python3 接口调用。两种接口为不同仿真用户提供最大可能的拓展性和易用性。本章主要介绍用户 ROS 接口。

用户 ROS 接口主要包括运动控制、传感器、灯效、视觉四大部分。

3.1 运动控制接口

3.1.1 设置舵机角度话题

名称：/hal_servo_write

类型：ubt_msgs/servo_write_list

功能：用户通过发布该话题来达到控制机器人的一组舵机角度转动的目的。

传参说明：

ubt_msgs/servo_write[] data

符号	说明
data.name	关节名称
data.angle	设置角度
data.runtime	运行时间 ms

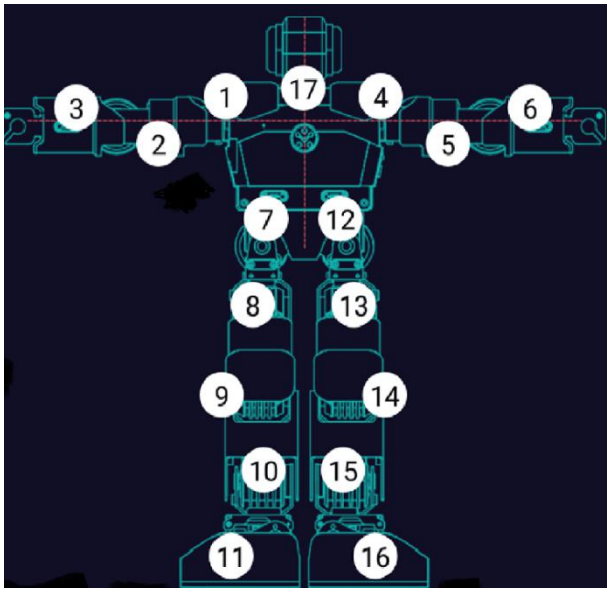
参考示例：

ros_demo/servo_test.py

关节名称与舵机序号对照表：

舵机序号	关节名称	舵机序号	关节名称
1	RightShoulderRoll	10	RightAnkleFB
2	RightShoulderFlex	11	RightAnkleUD
3	RightElbowFlex	12	LeftHipLR
4	LeftShoulderRoll	13	LeftHipFB
5	LeftShoulderFlex	14	LeftKneeFlex
6	LeftElbowFlex	15	LeftAnkleFB
7	RightHipLR	16	LeftAnkleUD
8	RightHipFB	17	NeckLR
9	RightKneeFlex		

舵机序号与实物对照图：



3.1.2 读取舵机角度服务

名称：/hal_servo_read
类型：ubt_msgs/servo_read_list
接口功能：用户通过向该服务发送请求来读取当前一组舵机角度值。
传参说明：
string[] name ： 舵机名称列表。
返回值说明：
ubt_msgs/servo_read[] data ： 返回舵机角度信息列表。
其中每个成员包括

符号	说明
data.name	关节名称
data.angle	当前角度

参考示例：
ros_demo/servo_test.py

3.1.3 步态控制服务

名称：/set_gait_play
类型：ubt_msgs/gait_operation
接口功能：用户通过向该服务发送请求来执行机器人的步态行走。
传参说明：
ubt_msgs/gait_para input

符号	说明
input.period	1-5 步频参数

input.speed_h	-5-0 向后走 0-5 向前走
input.speed_v	横向行走速度
input.steps	行走步数
input.wave	是否摇摆手臂
input.timestamp	Unix 时间戳

参考示例：
ros_demo/gait_test.py

3.1.4 motion 动作文件控制

1 查询 motion 动作文件列表服务

名称：/get_motion_list
类型：ubt_msgs/motion_list
接口功能：用户通过向该服务发送请求来查询机器人内置 motion 动作。
参考示例：
ros_demo/motion_test.py

2 开始执行 motion 动作服务

名称：/set_motion_play
类型：ubt_msgs/motion_play
接口功能：用户通过向该服务发送请求来执行机器人内置 motion 动作。
传参说明：
string name ： 需要执行的动作名称。
int32 repeat ： 需要执行的重复次数。
参考示例：
ros_demo/motion_test.py

3 停止执行 motion 动作服务

名称：/set_motion_stop
类型：ubt_msgs/motion_stop
接口功能：用户通过向该服务发送请求来停止正在做的 motion 动作。
传参说明：
string name ： 需要停止的动作名称，为空时默认停止所有动作。
参考示例：
ros_demo/motion_test.py

3.2 传感器接口

传感器接口分为话题和服务两种，话题用来订阅，服务用来查询。并都有各自的使能服务触发接口。

3.2.1 左红外传感器控制

1 左红外距离传感器查询服务

名称：/distance_left_get_value
类型：ubt_msgs/get_float
接口功能：用户通过向该服务发送请求来读取当前左红外传感器的值。
参考示例：
ros_demo/sensor_test.py

2 左红外距离传感器话题使能服务

名称：/distance_left_enable
类型：ubt_msgs/set_int
接口功能：用户通过向该服务发送请求来使能左红外传感器话题发布。

3 左红外距离传感器话题

名称：/distance_left_value
类型：sensor_msgs/Range
接口功能：用户通过订阅该话题来获取左红外传感器实时数据值。

3.2.2 右红外传感器控制

1 右红外距离传感器查询服务

名称：/distance_right_get_value
类型：ubt_msgs/get_float
接口功能：用户通过向该服务发送请求来读取当前右红外传感器的值。
参考示例：
ros_demo/sensor_test.py

2 右红外距离传感器话题使能服务

名称：/distance_right_enable
类型：ubt_msgs/set_int
接口功能：用户通过向该服务发送请求来使能右红外传感器话题发布。

3 右红外距离传感器话题

名称：/distance_right_value
类型：sensor_msgs/Range
接口功能：用户通过订阅该话题来获取右红外传感器实时数据值。

3.2.3 IMU 运动传感器控制

1 IMU 运动传感器查询服务

名称：/get_imu_data
类型：ubt_msgs/imu_read
接口功能：用户通过向该服务发送请求来读取当前 IMU 运动传感器的值。
参考示例：
ros_demo/sensor_test.py

2 IMU 运动传感器话题使能服务

名称：/report_imu_enable
类型：ubt_msgs/enable_set
接口功能：用户通过向该服务发送请求来使能 IMU 运动传感器话题发布。

3 IMU 运动传感器话题

名称：/report_imu_data
类型：ubt_msgs/imu_report
接口功能：用户通过订阅该话题来获取 IMU 运动传感器实时数据值。
例如 data = imu_report()
返回值说明表：

符号	说明
data.imu.linear_acceleration.x	绕 X 轴方向线加速度
data.imu.linear_acceleration.y	绕 Y 轴方向线加速度
data.imu.linear_acceleration.z	绕 Z 轴方向线加速度
data.imu.angular_velocity.x	绕 X 轴方向角速度（gyro-x）
data.imu.angular_velocity.y	绕 Y 轴方向角速度（gyro-y）
data.imu.angular_velocity.z	绕 Z 轴方向角速度（gyro-z）
data.compass.magnetic_field.x	磁力计 x
data.compass.magnetic_field.y	磁力计 y
data.compass.magnetic_field.z	磁力计 z
data.euler.euler_x	欧拉角 x
data.euler.euler_y	欧拉角 y
data.euler.euler_z	欧拉角 z

3.3 灯效设置服务

名称：/set_led
类型：ubt_msgs/led_write
接口功能：设置灯效包括眼灯（三色三模式）和胸前灯（七色四模式）。
传参说明：

ubt_msgs/led data

符号	说明
data.name	灯名称。可填：button 胸前灯，camera 眼睛灯
data.mode	灯模式。当 name 为 button 时：on、off、blink、breath 当 name 为 camera 时：on、off、blink
data.value	灯颜色。当 name 为 button 时：white、red、green、 blue、 yellow、purple、cyan，当 name 为 camera 时：red、green、 blue

参考示例：

ros_demo/led_test.py

3.4 视觉识别接口

3.4.1 摄像头视频流

1 摄像头视频流话题使能服务

名称：/camera_enable

类型：ubt_msgs/set_int

接口功能：用户通过向该服务发送请求来打开或关闭摄像头视频流话题。

参数说明：

Int32 value：等于 1 时，使能摄像头，等于 0 时关闭摄像头。

命令示例：

rosservice call /camera_enable "value: 1"

2 摄像头视频流话题

名称：/camera_image

类型：sensor_msgs/Image

接口功能：用户通过订阅该话题来获取摄像头视频流源数据帧。

3.4.2 拍照接口服务

名称：/camera_take_photo

类型：ubt_msgs/save_image

接口功能：用户通过向该服务发送请求来拍一张照片，只支持 jpg 和 png 格式。

参数说明：

符号	说明
filename	拍照名称全路径，例如“/tmp/my_photo.jpg”
quality	拍照质量 1-100。仅支持 jpg

参考示例：

ros_demo/vision_take_photo.py

3.4.3 人脸识别

1 人脸识别任务操作服务

名称：/face_recognition_task
类型：ubt_msgs/vision_task_set
接口功能：开启或停止人脸识别任务。
传参说明：
string data：可填“start”或“stop”表示开始或停止人脸识别任务。
参考示例：
ros_demo/vision_face_rec.py

2 获取人脸识别结果服务

名称：/face_rec_result
类型：ubt_msgs/vision_result
接口功能：获取人脸识别结果及其坐标值。
返回值说明：

符号	说明
result	识别到的人脸名称
local_info	人脸坐标值（x,y,w,h 分别为左上角坐标值和识别框宽高值）
status	任务执行状态，idle 和 run 两种，当为 idle 时可以读取结果
rc	等于 0 代表成功

参考示例：
ros_demo/vision_face_rec.py

3.4.4 人脸属性（年龄、性别、眼镜、口罩、表情）

1 人脸属性任务操作服务

名称：/face_attribute_task
类型：ubt_msgs/vision_task_set
接口功能：开启或停止人脸属性任务。
传参说明：
string data：可填“start”或“stop”表示开始或停止人脸属性任务。
参考示例：
ros_demo/vision_face_attr.py

2 获取人脸属性结果服务

名称：/face_attr_result
类型：ubt_msgs/vision_face_attr_result
接口功能：获取人脸属性结果值。

返回值说明：

符号	说明
result	人脸属性识别结果列表。face_attribute[] 类型，具体成员见：face_attribute 类型成员说明表
status	任务执行状态，idle 和 run 两种。当为 idle 时可以读取结果。

face_attribute 类型成员说明表：

符号	说明
age	年龄 0-100
gender	性别（male female）
age_group	年龄段 （baby、children、juvenile、youth、middle_age、old_age）
smile	微笑程度 0-100
glass	是否带眼镜 （grayglass、normalglass、noglass）
mask	是否带口罩（masked、unmasked、not masked well）
expression	表情（happy、surprise、normal）
local_info.x	人脸框左上角 x 坐标值
local_info.y	人脸框左上角 y 坐标值
local_info.w	人脸框宽度值
local_info.h	人脸框高度值

参考示例：

ros_demo/vision_face_attr.py

3.4.5 颜色识别

1 颜色识别任务操作服务

名称：/color_recognition_task

类型：ubt_msgs/vision_task_set

接口功能：开启或停止颜色识别任务。

vision_task_set.srv 参数说明：

string data：可填“start”或“stop”表示开始或停止颜色识别任务。

参考示例：

ros_demo/vision_color_rec.py

2 获取颜色识别结果服务

名称：/color_rec_result

类型：ubt_msgs/vision_result

接口功能：获取颜色识别结果及其坐标值。

返回值说明：

符号	说明
result	识别到的颜色名称，详见：颜色返回值表
status	任务执行状态，idle 和 run 两种，当为 idle 时可以读取结果
local_info.x	颜色框左上角 x 坐标值

local_info.y	颜色框左上角 y 坐标值
local_info.w	颜色框宽度值
local_info.h	颜色框高度值

颜色返回值表：

返回值	说明	返回值	说明
none	无结果	magenta	洋红
pink	粉	orange	橙
red	红	violet	紫
green	绿	brown	棕
blue	蓝	black	黑
yellow	黄	white	白
cyan	青	gray	灰

参考示例：
ros_demo/vision_color_rec.py

3.4.6 手势识别

1 手势识别任务操作服务

名称：/gesture_recognition_task
类型：ubt_msgs/vision_task_set
接口功能：开启或停止手势识别任务。
vision_task_set.srv 参数说明：
string data：可填“start”或“stop”表示开始或停止手势识别任务。
参考示例：
ros_demo/vision_gesture_rec.py

2 获取手势识别结果服务

名称：/gesture_rec_result
类型：ubt_msgs/vision_result_list
接口功能：获取手势识别结果及其坐标值。
返回值说明：

符号	说明
result	识别到的手势信息列表。vision_info[] 类型
status	任务执行状态，idle 和 run 两种，当为 idle 时可以读取结果

vision_info 类型成员表：

符号	说明
name	识别到的手势名称。具体见手势名称表。
local_info.x	手势框左上角 x 坐标值
local_info.y	手势框左上角 y 坐标值

local_info.w	手势框宽度值
local_info.h	手势框高度值

手势名称返回值表：

返回值	说明	返回值	说明
none	无结果	palm	手掌
awesome	帅气	pray	祈祷
bad	拇指朝下	ROCK	摇滚（拇、食、无名指）
call	打电话	salute	作揖
good	拇指朝上	scissor	剪刀
heartA	比心 A	stone	石头
heartB	比心 B	swear	发誓
heartC	比心 C	take_picture	拍照
OK	OK	thanks	谢谢
one	单指		

参考示例：
ros_demo/vision_gesture_rec.py

3.4.7 物体识别

1 物体识别任务操作服务

名称：/object_recognition_task
类型：ubt_msgs/vision_task_set
接口功能：开启或停止物体识别任务。
vision_task_set.srv 参数说明：
string data：可填“start”或“stop”表示开始或停止物体识别任务。
参考示例：
ros_demo/vision_object_rec.py

2 获取物体识别结果服务

名称：/object_rec_result
类型：ubt_msgs/vision_result
接口功能：获取物体识别结果及其坐标值。
返回值说明：

符号	说明
result	识别到的物体名称，详见：物体名称表
status	任务执行状态，idle 和 run 两种，当为 idle 时可以读取结果
local_info.x	识别框左上角 x 坐标值
local_info.y	识别框左上角 y 坐标值
local_info.w	识别框宽度值
local_info.h	识别框高度值

物体名称返回值表：

返回值	说明	返回值	说明
none	无结果	azalea	映山红
hand	手掌	hibiscus	木槿
qr_code	二维码	gypsophila_paniculata	满天星
wukong_robot	悟空机器人	rose	玫瑰
mobile_phone	手机	lily	百合花
stuffed_animal	毛绒玩具	hyacinthus_orientalis	风信子
rubiks_cube	魔方	frangipani	鸡蛋花
carambola	杨桃	butterfly_orchid	蝴蝶兰属
peach	桃子	cosmos	大波斯菊
pear	梨	zinnia	百日菊
cherry	樱桃	daisy	雏菊
pitaya	火龙果	rohdea_japonica	万年青
avocado	牛油果	pachira_macrocarpa	发财树
kiwi	猕猴桃	chlorophytum_comosum	吊兰
mango	芒果	clivia	君子兰
apple	苹果	dracaena_sanderiana	富贵竹
strawberry	草莓	asparagus_setaceus	文竹
grapes	葡萄	narcissus_tazetta	水仙
banana	香蕉	epipremnum_aureum	绿萝
orange	橙子	sansevieria_trifasciata	虎皮兰
forget_me_not	勿忘草	zamioculcas	金钱树
sunflower	向日葵花	kalanchoe_blossfeldiana	长寿花
carnation	康乃馨	yanshee_robot	Yanshee 机器人

参考示例：
ros_demo/vision_object_rec.py

3.4.8 AprilTag 二维码识别

1 AprilTag 二维码识别任务操作服务

名称：/april_tag_detector_task
类型：ubt_msgs/ctrl_april_tag_continuous_detector
接口功能：开启或停止 AprilTag 二维码识别任务。
参数说明：

符号	说明
enable	使能识别任务。bool 类型
tags	需要识别的二维码信息列表。StandaloneTag[] 类型
enableStream	使能网络视频流。bool 类型

StandaloneTag 类型成员表：

符号	说明
id	TAG36H11 标准 id (取值：0 - 586)，int 类型
size	apirltag 边长（单位：米 m），float 类型

参考示例：
ros_demo/vision_apriltag.py

2 获取 AprilTag 二维码识别结果服务

名称：/april_tag_result
类型：ubt_msgs/check_april_tag_status
接口功能：获取 AprilTag 二维码识别结果（包括了二维码 id 值、三维坐标值和姿态四元素值）。
参数说明：

符号	说明
april_tag_status	二维码识别结果。april_tag_detection_array 类型
enable	使能成功与否，当为 true 时可以读取数据。bool 类型

april_tag_detection_array 成员表：
例如：(data = april_tag_status.detections[0])

符号	说明
data .id[0]	识别到二维码的 id 值
data .pose.pose.pose.position.x	三维空间 x 坐标值
data .pose.pose.pose.position.y	三维空间 y 坐标值
data .pose.pose.pose.position.z	三维空间 z 坐标值
data .pose.pose.pose.orientation.x	位姿四元素 x 值
data .pose.pose.pose.orientation.y	位姿四元素 y 值
data .pose.pose.pose.orientation.z	位姿四元素 z 值
data .pose.pose.pose.orientation.w	位姿四元素 w 值

参考示例：
ros_demo/vision_apriltag.py

3.4.9 QR 二维码识别

1 QR 二维码识别任务操作服务

名称：/qr_detector_task
类型：ubt_msgs/ctrl_qr_detector
接口功能：开启或停止 QR 二维码识别任务。

参数说明：

符号	说明
enable	使能识别任务。bool 类型
enableStream	使能网络视频流。bool 类型

参考示例：

ros_demo/vision_qr_detector.py

2 获取 QR 二维码识别结果服务

名称：/qr_detector_result

类型：ubt_msgs/check_qr_status

接口功能：获取 QR 二维码识别结果。

参数说明：

符号	说明
contents	返回的二维码识别结果内容列表。string[]类型
enable	使能成功与否，当为 true 时可以读取数据。bool 类型

参考示例：

ros_demo/vision_qr_detector.py

第 4 章 用户 YanAPI 接口说明

为了便于移植与使用，本系列接口保持与实际 Yanshee 机器人真机一致的参数与方法。目前主要支持运动控制、传感器、灯效、视觉识别等四大部分。基本上该系列接口可以认为是真机 YanAPI 的一个裁剪版本。

4.1 运动控制接口

4.1.1 设置舵机角度

```
YanAPI.set_servos_angles(angles: Dict[str, int], runtime: int = 20)
```

功能：设置舵机角度值（一次可以设置一个或者多个舵机角度值）
参数说明：

angles (dict) - {servoName:angle}， servoName（str）-机器人舵机名称，angle（int）-舵机角度值

runtime（int）- 运行时间，单位：毫秒 ms，取值范围：20~4000

舵机名称及角度范围表：

servoName	angle 可设置范围	servoName	angle 可设置范围
RightShoulderRoll	0-180	RightAnkleFB	0-180
RightShoulderFlex	0-180	RightAnkleUD	65-180
RightElbowFlex	0-180	LeftHipLR	60-180
LeftShoulderRoll	0-180	LeftHipFB	0-170
LeftShoulderFlex	0-180	LeftKneeFlex	0-180
LeftElbowFlex	0-180	LeftAnkleFB	0-180
RightHipLR	0-120	LeftAnkleUD	0-115
RightHipFB	10-180	NeckLR	0-180
RightKneeFlex	0-180		

返回类型 dict
返回说明：
{
code:integer 返回码：0 表示正常
data:
{
RightShoulderRoll:bool True-设置成功，False-设置失败
RightShoulderFlex:bool True-设置成功，False-设置失败
RightElbowFlex:bool True-设置成功，False-设置失败
LeftShoulderRoll:bool True-设置成功，False-设置失败

LeftShoulderFlex:bool　True-设置成功，False-设置失败
LeftElbowFlex:bool　True-设置成功，False-设置失败
RightHipLR:bool　True-设置成功，False-设置失败
RightHipFB:bool　True-设置成功，False-设置失败
RightKneeFlex:bool　True-设置成功，False-设置失败
RightAnkleFB:bool　True-设置成功，False-设置失败
RightAnkleUD:bool　True-设置成功，False-设置失败
LeftHipLR:bool　True-设置成功，False-设置失败
LeftHipFB: bool　True-设置成功，False-设置失败
LeftKneeFlex:bool　True-设置成功，False-设置失败
LeftAnkleFB:bool　True-设置成功，False-设置失败
LeftAnkleUD:bool　True-设置成功，False-设置失败
NeckLR:bool　True-设置成功，False-设置失败

}
msg:string 提示信息
}

参考示例：

YanAPI_demo/servos_test.py

4.1.2 读取舵机角度

```
YanAPI.get_servos_angles(names: List[str])
```

功能：查询舵机角度值（一次可以查询一个或者多个舵机角度值）

参数说明：

names list[string] - 机器人舵机名称列表

返回类型 dict

返回说明：

{
code:integer 返回码：0 表示正常
data:
{
RightShoulderRoll:90　1 号舵机
RightShoulderFlex: 90　2 号舵机
RightElbowFlex: 90　3 号舵机
LeftShoulderRoll: 90　4 号舵机
LeftShoulderFlex:90　5 号舵机
LeftElbowFlex: 90　6 号舵机
RightHipLR: 90　7 号舵机
RightHipFB: 60　8 号舵机
RightKneeFlex:76　9 号舵机
RightAnkleFB:110　10 号舵机

RightAnkleUD: 90 11 号舵机
LeftHipLR: 90 12 号舵机
LeftHipFB:120 13 号舵机
LeftKneeFlex:104 14 号舵机
LeftAnkleFB: 70 15 号舵机
LeftAnkleUD:90 16 号舵机
NeckLR: 90 17 号舵机
}
msg: string 提示信息
}
参考示例：
YanAPI_demo/servos_test.py

4.1.3 步态控制接口

YanAPI.sync_do_motion_gait(speed_v: int = 0, speed_h: int = 0, steps: int = 0, period: int = 1, wave: bool = False)
功能：机器人步态动作控制，执行完成后返回
参数说明：
period (int) - 取值【0~5】，period = 0 表示停止步态
speed_v (int) - 前后垂直行走速度，取值【-5~5】
speed_h (int) - 左右水平行走速度，取值【-5~5】
steps (int) - 总步数值，大于零的正整数。默认值 steps =0 代表 10 亿这样一个极大值。
wave (bool) - 表示是否开启手臂摆动，取值 True/False，默认值为 False 表示不开启手臂摆动
返回说明：类型 bool ，True-执行成功，False-执行失败
参考示例：
YanAPI_demo/gait_test.py

4.1.4 motion 动作文件控制

1 获取动作文件列表

YanAPI.get_motion_list_value()
返回值说明：
返回动作文件列表，类型 List: 例如：[A, B, C, D, E, F ,G]
参考示例
YanAPI_demo/motion_test.py

2 同步执行动作

YanAPI.sync_play_motion(name: str =“reset”, repeat: int = 1)
功能：开始执行动作，执行完成后返回
参数说明：
name (str) – 动作文件名

repeat (int) - 重复次数：1-100
返回值说明：类型 bool， True-执行成功，False-执行失败
参考示例
YanAPI_demo/motion_test.py

3 异步执行动作

YanAPI.start_play_motion(name: str =“reset”, repeat: int = 1)
功能：开始执行动作，立即返回
参数说明：
name (str) – 动作文件名
repeat (int) - 重复次数：1-100
返回值说明：
Dict:
{
code:integer (int32)返回码，0 表示正常
data:
{
total_time:integer (int32)运行完成需要的时间（单位 ms）
}
msg:string 提示信息
}
参考示例
YanAPI_demo/motion_test.py

4 停止执行动作

YanAPI.stop_play_motion(name: str = “”)
功能：停止动作执行
参数说明：
name (str) – 动作文件名，当 name=””表示停止所有动作
参考示例
YanAPI_demo/motion_test.py

4.2 传感器接口

4.2.1 获取传感器名称列表

YanAPI.get_sensors_list_value()
获取当前机器人在使用的传感器名称列表。
返回值说明：
传感器名称列表，类型 list。
例如：['imu', 'distance_left', 'distance_right']

4.2.2 读取红外距离传感器

YanAPI.get_sensors_infrared_value()
功能：直接返回单个红外传感器的值。
返回值说明：int，0-1500。
YanAPI.get_sensors_infrared()
功能：返回所有红外传感器的距离值。
返回值说明：

```
{
    code:integer 返回码，0 表示正常
    data:
        {
            infrared:
                    [
                        {
                            name: str 传感器名称
                            value: int 距离值，单位：毫米 mm
                        }
                    ]
        }
    msg:string 提示信息
}
```

参考示例
YanAPI_demo/ sensor_test.py

4.2.3 读取 IMU 运动传感器

YanAPI.get_sensors_gyro()
功能：获取九轴陀螺仪运动传感器值
返回值说明：

```
{
    code:integer 返回码：0 表示正常
    data:
        {
            gyro:[
                    {
                        id:integer 传感器 ID 值，取值：1~127
                        gyro-x:(float)          陀螺仪 x
                        gyro-y:(float)          陀螺仪 y
                        gyro-z:(float)          陀螺仪 z
                        accel-x:(float)         加速度计 x
                        accel-y:(float)         加速度计 y
                        accel-z:(float)         加速度计 z
```

compass-x:(float) 磁力计 x
compass-y:(float) 磁力计 y
compass-z:(float) 磁力计 z
euler-x:(float) 欧拉角 x
euler-y:(float) 欧拉角 y
euler-z:(float) 欧拉角 z
}
]
}
msg:string 提示信息
}
参考示例
YanAPI_demo/ sensor_test.py

4.3 灯效控制接口

YanAPI.set_robot_led(type: str, color: str, mode: str)
功能：设置灯效包括眼灯（三色三模式）和胸前灯（七色四模式）
参数说明：

符号	说明
type	灯类型。可填：button 胸前灯，camera 眼睛灯
color	灯颜色。当 type 为 button 时：white、red、green、 blue、 yellow、purple、cyan，当 type 为 camera 时：red、green、 blue
mode	灯模式。当 type 为 button 时：on、off、blink、breath 当 type 为 camera 时：on、off、blink

参考示例
YanAPI_demo/ led_test.py

4.4 视觉识别接口

4.4.1 拍照接口

YanAPI.take_vision_photo(resolution: str = '640x480')
功能：拍一张照片，默认存储路径为/tmp/photo
参数说明：
resolution (str) - 照片分辨率，默认拍照分辨率为"640x480"，最大拍照分辨率为"1920x1080"
返回说明：
{
code:integer 返回码：0 表示正常
data:
{

name:string 照片文件名称
}
msg:string 提示信息
}
参考示例
YanAPI_demo/ vision_take_photo.py

4.4.2 录入人脸

YanAPI.do_face_entry(name)
功能：录入人脸数据到人脸数据库中，并打 tag。
参数说明：
name(str) - 为人脸数据命名的 tag 名称。
返回说明：
类型 bool ，True-执行成功，False-执行失败。
参考示例
YanAPI_demo/ face_input.py

4.4.3 人脸识别

1 综合接口：

YanAPI.sync_do_face_recognition("recognition")
功能：返回识别到的人脸名称及坐标值。
返回值说明：
{
code: int 返回码：0 表示正常
type:string : recognition。
data:
{
recognition: {
name: string 识别到的人脸名称
}
location：{
x : int 识别框左上角 x 坐标值
y : int 识别框左上角 y 坐标值
w : int 识别框宽度值
h : int 识别框高度值
}
}
status: string 状态
msg: string 提示信息
}

参考示例
YanAPI_demo/ face_recognition.py

2 简单接口：

YanAPI.sync_do_face_recognition_value("recognition")
功能：直接返回识别到的人脸名称。
返回值说明：类型 str，识别到的人脸名称。
参考示例
YanAPI_demo/ face_recognition.py

4.4.4 人脸属性（年龄、性别、眼镜、口罩、表情）

1 综合接口：

YanAPI.sync_do_face_recognition(type)
功能：识别人脸相关属性的值及人脸坐标值。
传参说明：
type--需要识别的类型，可填：quantity | age_group | gender | age | expression | mask| glass
返回值说明：

```
{
    code: integer  返回码：0 表示正常
    type:string  消息类型，一次只返回一种类型的数据。
    data:
        {
          analysis: {
                        age: int  年龄
                        group: string  年龄段
                        gender: string  性别
                        expression: string  表情：happy/surprise/normal
                        mask: string   口罩识别结果：masked/unmasked/not masked well
                        glass: string  眼镜识别结果：grayglass/normalglass/noglass
                    }
          quantity: int  人脸数量
          location：{
                        x : int  识别框左上角 x 坐标值
                        y : int  识别框左上角 y 坐标值
                        w : int  识别框宽度值
                        h : int  识别框高度值
                    }

        }
    status: string  状态
    msg: string  提示信息
}
```

参考示例
YanAPI_demo/face_attribute.py

2 简单接口：

YanAPI.sync_do_face_recognition_value(type)
功能：识别人脸相关属性的值。
传参说明：
type--需要识别的类型，可填：quantity | age_group | gender | age | expression | mask| glass
返回值说明：
直接返回对应属性的识别值。
参考示例
YanAPI_demo/face_attribute.py

4.4.5 颜色识别

YanAPI.sync_do_color_recognition()
功能：识别返回当前看到的最大色块的颜色。
返回值说明：

```
{
    code: integer  返回码：0 表示正常
    data:
        {
            color: {
                        name: string    识别到的颜色名称
                    }
            location：{
                            x : int  识别框左上角 x 坐标值
                            y : int  识别框左上角 y 坐标值
                            w : int  识别框宽度值
                            h : int  识别框高度值
                        }
        }
    type: color_detect
    status: string  状态
    msg: string  提示信息
}
```

参考示例
YanAPI_demo/color_recognition.py

4.4.6 手势识别

YanAPI.sync_do_gesture_recognition()

功能：返回当前识别到的手势及坐标值。
返回值说明：

```
{
    code: integer  返回码：0 表示正常
    data:
        {
            gesture: string    识别到的手势名称（详见：手势名称返回值表）
            location：{
                                x : int  识别框左上角 x 坐标值
                                y : int  识别框左上角 y 坐标值
                                w : int  识别框宽度值
                                h : int  识别框高度值
                            }
        }
    type: gesture
    status: string  状态
    msg: string  提示信息
}
```

参考示例
YanAPI_demo/gesture_recognition.py

4.4.7 物体识别

YanAPI.sync_do_object_recognition()
功能：返回当前识别到的物体及坐标值。
返回值说明：

```
{
    code: integer  返回码：0 表示正常
    data:
        {
            recognition: {
                                name: string    识别到的物体名称（详见：物体名称返回值表）
                            }
            location：{
                                x : int  识别框左上角 x 坐标值
                                y : int  识别框左上角 y 坐标值
                                w : int  识别框宽度值
                                h : int  识别框高度值
                            }
        }
    type: recognition
    status: string  状态
    msg: string  提示信息
```

}
参考示例
YanAPI_demo/object_recognition.py

4.4.8 AprilTag 二维码识别

1 开始二维码识别：

YanAPI.start_aprilTag_recognition(tags: List, enableStream: bool = False)
功能：开始 aprilTag 识别
参数说明：
tags (List[dict]) - 需要识别的 apriltagID 和边长信息。
[
    {
        id: int TAG36H11 标准 id (取值：0 - 586)
        size:float apirltag 边长（单位：米 m）
    }
]
enableStream (bool) - 是否需要打开视频流，默认值为 False 表示不开启视频流

返回值说明：
{
    code: integer 返回码：0 表示正常
    streamUrl: string 视频流 URL 信息
    msg: string 提示信息
}
参考示例：
YanAPI_demo/aprilTag_test.py

2 获取二维码结果：

YanAPI.get_aprilTag_recognition_status()
功能：查询 aprilTag 识别结果
返回说明：
{
    code: integer 返回码：0 表示正常
    data:
        {
            AprilTagStatus 识别到的 apriltag 数组
            [
                {
                    id: integer AprilTag id
                    # 相对摄像头的位姿（用四元数及三维坐标表示）
                    orientation-x:integer,
                    orientation-y:integer,

orientation-z:integer,
orientation-w:integer,
position-x:integer,
position-y:integer,
position-z:integer
}
]
}
status: string 执行状态：idle-非执行状态 run-正在运行
msg: string 提示信息
}
参考示例：
YanAPI_demo/aprilTag_test.py

3 停止二维码识别：

YanAPI.stop_aprilTag_recognition()
功能：停止 aprilTag 识别
返回值说明：
{
code: integer 返回码：0 表示正常
streamUrl: string 视频流 URL 信息
msg: string 提示信息
}
参考示例：
YanAPI_demo/stop_aprilTag.py

4.4.9 QR 二维码识别

YanAPI.sync_do_QR_code_recognition(timeout: int)
功能：开始二维码识别，识别完成后返回
参数说明：
timeout (int) - 最大等待时间（单位：秒 s），≤0 表示直到识别成功后停止
返回值说明：
{
code: integer 返回码：0 表示正常
content: [string] 识别到的内容列表
status: string 状态
msg: string 提示信息
}
参考示例：
YanAPI_demo/qr_detector.py

第 5 章 示例与 Demo

请参考 user_demo 文件夹下相应的 demo 内容。该系列 demo 全部采用 python3 编程语言编写。用户可在命令行直接通过 python3 xxx.py 来运行和验证相关接口功能。并根据提供的基础 Demo 来设计自己需要实现的比赛场景或其它综合使用场景 Demo。

至此平台使用手册介绍完毕，大家赶快试一试吧，预祝玩的愉快！