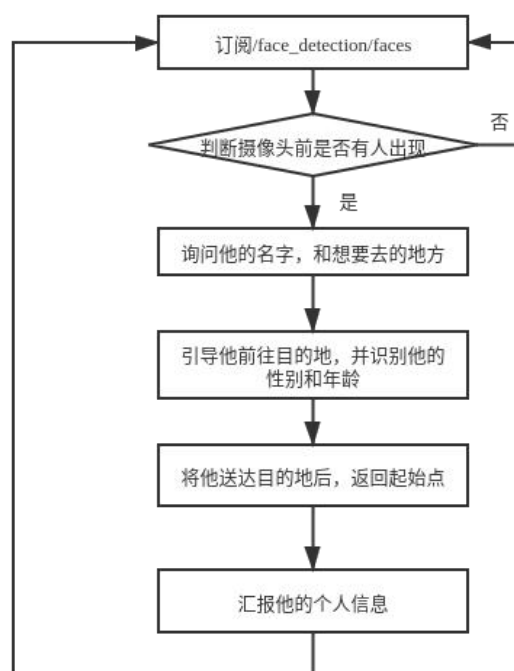


# 机器人软件工程技术报告

翟晓琳 1711533

## 一、功能描述：

机器人负责在门口接待客人，如果摄像头前有人出现，则机器人向客人询问他的名字和他想要去的地方，如果摄像头前没有人出现，则机器人继续等待。在得到客人的信息后，机器人将客人带到想要去的地方，在这个过程中，利用百度 API 识别这位客人的性别和年龄，将客人带到目的地后，机器人返回起始点，将获得的客人信息告诉主人。



## 二、技术实现：

### 1. farewell\_vision.py 节点

#### 1.1 导入功能包

导入视觉相关功能包，包括从 `sensor_msgs.msg` 导入 `Image`，从 `opencv_apps.msg` 导入 `FaceArrayStamped`，从 `cv_bridge` 导入 `CvBridge`, `CvBridgeError`。导入调用 API 相关功能包，包括 `request`, `base64`, `time`, `urllib`, `urllib2`, `ssl`, `json`, `base64`。

#### 1.2 识别镜头前是否有人出现

订阅 `/face_detection/faces`，消息类型为 `FaceArrayStamped`，回调函数为 `faceCallback`，判断消息 `msg.faces` 是否为空，若为空，则说明镜头前没有人，若不为空，说明镜头前有人出现，则向 `/farewell_speech` 发送消息，语音节点询问客人的姓名和想要去的地方。

#### 1.3 调用百度 API 识别性别年龄

首先调用 `take_photo` 函数，拍下一张客人的照片保存下来。然后调用百度 API 进行识别，将识别出的性别发送至 `/farewell_age`，将识别出的年龄发送至 `/farewell_sex`。

调用百度 API 的步骤：

①获取 token，用于校验，代码如下，注意换成自己申请的 API Key 和 Secret Key。

```
def getToken():
```

```
    global token
```

```
    host =
```

```
'https://aip.baidubce.com/oauth/2.0/token?grant_type=client_credentials&client_id= &client_secret= '
```

```
request = urllib2.Request(host)
request.add_header('Content-Type', 'application/json; charset=UTF-8')
response = urllib2.urlopen(request)
content = response.read()
if (content):
    token = json.loads(content)['access_token']
```

②上传的用于检测的图片需经过 Base64 编码。需要注意的是，图片的 base64 编码是不包含图片头的，代码如下。

```
def imgToBase64(imgPath):
    with open(imgPath, "rb") as f:
        base64_data = base64.b64encode(f.read())
    return base64_data
```

③调用接口进行人脸识别了。这个函数中输入的是图片的 base64 编码，请求的参数中比较重要的是那个 face\_field，默认只返回人脸框的位置、概率和旋转角度，age（年龄预测），gender（性别）等更多属性，需要在这个参数中添加。

```
def faceDetect(imgBase64):

    request_url = "https://aip.baidubce.com/rest/2.0/face/v3/detect"
    request_url = request_url + "?access_token=" + token
    request = urllib2.Request(request_url)
    request.add_header('Content-Type', 'application/json')
    data = {"image": imgBase64, "image_type": "BASE64", "face_field":
"age, beauty, expression, face_shape, gender"}
    response = urllib2.urlopen(request, urllib.urlencode(data))
    content = response.read()
    if content:
        return content
```

④人脸识别后返回的是 json 数据，然后对 json 数据进行解析。

```
def getFeature(self):
    getToken()
    imgPath = "/home/zhaixiaolin/"+self.img_title
    result = json.loads(faceDetect(imgToBase64(imgPath)))['result']
    face_list = result['face_list'][0]
    location = face_list['location']
    age = face_list['age']
    beauty = face_list['beauty']
    expression = face_list['expression']['type']
    gender = face_list['gender']['type']
    self.feature=gender.encode("utf-8")+ ' '+str(age)
    print(self.feature)
```

## 2. farewell\_speech.py 节点

## 2.1 导入功能包

导入语音相关功能包，从 `std_msgs.msg` 导入 `String`，从 `std_msgs.msg` 导入 `Int32`，从 `sound_play.libsoundplay` 导入 `SoundClient`。

## 2.2 询问客人的名字和想要去的地方

订阅 `/farewell_speech` 话题，若消息内容为 1，则询问客人的名字和想要去的地方。订阅 `/lm_data` 话题，获得语音的内容，对 `name` 和 `place` 两个变量赋值。

## 2.3 与导航节点沟通

将获得的地点信息发送至 `/farewell_nav` 话题，导航节点接收到信息后开始运动。

## 2.4 向主人反馈客人的信息

订阅 `/farewell_age` 和 `/farewell_sex` 两个话题，获得客人的年龄和性别信息。同时订阅 `/farewell_feature` 话题，在导航节点向该话题发送消息内容为 1 时，表明机器人已将客人送至目的地，语音节点接收到消息后会说 “We arrived.”；在导航节点向该话题发送消息内容为 2 时，表明机器人已返回起始点，应向主人汇报客人的信息，语音节点接收消息后，说出客人的信息 “name（姓名） is a sex（性别） of age（年龄）”。

# 3. farewell\_navigation.py 节点

## 3.1 导入功能包

导入移动机器人导航的相关功能包，比如 `tf.transformations`, `move_base_msgs.msg`, `geometry_msgs.msg`, `actionlib` 等，并利用如下两条命令连接到机器人相关服务并等待初始化完成：

```
self.move_base = actionlib.SimpleActionClient("move_base", MoveBaseAction)
self.move_base.wait_for_server(rospy.Duration(120))
```

## 3.2 引导客人至目的地

订阅 `/farewell_nav` 话题，获得目的地信息，引导客人前往目的地，到达目的地后，向 `/farewell_feature` 话题发送消息，语音节点收到消息后，机器人会说 “We arrived.”，示例代码如下：

```
if data.data == 1:
    rospy.loginfo("Going to the bar")
    rospy.sleep(2)
    self.goal.target_pose.pose = self.locations['A']
    self.move_base.send_goal(self.goal)
    waiting = self.move_base.wait_for_result(rospy.Duration(300))
    if waiting == 1:
        rospy.loginfo("Reached the bar")
        self.pub.publish(1)
        rospy.sleep(2)
        tag=1
```

## 3.3 机器人返回起始位置

机器人回到起始位置后，向 `/farewell_feature` 话题发送消息，语音节点收到消息后，机器人会汇报客人的信息，并向 `/farewell_reset` 话题发送消息使代码初始化，准备迎接下一位客人，示例代码如下：

```
if tag==1:
    rospy.loginfo("Going back home")
    rospy.sleep(2)
```

```
self.goal.target_pose.pose = self.origin
self.move_base.send_goal(self.goal)
waiting = self.move_base.wait_for_result(rospy.Duration(300))
if waiting == 1:
    rospy.loginfo("Reached home")
    self.pub.publish(2)
    self.pub1.publish(1)
    rospy.sleep(2)
tag=0
```