

优图人脸识别盒子

1 优图盒子原理



图 1-1 优图盒子工作原理

如图 1-1 所示，优图盒子接收 http post 请求或者标准 rtsp 视频流，从 http 请求或 rtsp 流中提取图像，对图像进行人脸检测、活体检测、人脸配准、人脸识别等操作，最终向接收端输出识别结果，或者直接控制门禁开关。

图像输入有 3 种模式：

1) **Http server 模式：**输入设备将待识别图像通过 post 请求发送至优图盒子。优图盒子将识别结果返回至输入设备。

2) **Rtsp 视频流模式：**优图盒子从输入设备对应的 rtsp 视频流地址中获取视频流。优图盒子从视频流中检测识别人脸。

3) **USB 摄像头模式：**USB 摄像头通过 USB 接口连接至优图盒子。优图盒子从 USB 摄像头实时采集图像。

优图盒子识别出人脸之后，若识别结果未超过阈值，则无任何输出。当识别结果超过阈值，则优图盒子通过以下 3 种方式之一发送识别结果，或者直接对门禁进行控制：

1) **网络继电器：**网络继电器与优图盒子连接至同一局域网内。优图盒子通过网络将开门命令发送至网络继电器，网络继电器控制门锁开关。

2) **串口（UART）：**识别结果接收设备可以通过 USB 转串口线连接至优图盒子。当识别结果超过阈值时，优图盒子将开门指令通过串口发送至识别结果接收设备。识别结果接收设备可以根据接收到的开门指令控制门禁开关。

3) **GPIO：**当没有待识别图像输入，或者识别结果未通过阈值时，GPIO 保持为低电平。当识别结果超过阈值时，GPIO 输出高电平，高电平保持一段时间之后跳回低电平。对于控制逻辑相同的门禁，可以通过 GPIO 直接控制门禁；对于控制逻辑不同的门禁，可以将 GPIO 输出信号转换为相应的控制信号。

2 图像输入设备接入

优图盒子提供 3 种工作模式供第三方图像输入设备接入——http server 模式、rtsp 视频流模式和 USB 摄像头模式。优图盒子工作模式的切换是通过网页端工具修改配置文件实现的。配置修改界面如图 2-1 所示。

或者交换机；

- b) 通过网页管理工具配置优图盒子工作模式为 http server，即 `youtu_run_mode=0`；
- c) 通过网页管理工具向门禁注册人脸；
- d) 通过查看路由器管理页面或者其他方式获取优图识别盒子的 IP 地址；
- e) 图像输入设备采集或获取到图像之后，向优图盒子发送 POST 请求；
- f) 优图盒子向图像输入设备返回结果。
- g) 若图像输入设备需要获取人脸注册照，可向优图盒子发送 GET 请求。

2. HTTP 请求

通过向相应的接口发送标准 POST 或 GET 请求，即可获得人脸验证、人脸识别、获取注册照等服务。

1) 人脸验证

请求方式：POST

请求接口：<http://IP:8000/verification>

参数格式：JSON

POST 请求参数：

字段	类型	说明
Id	String	人员 ID
Image	String	base64 编码的二进制图片数据

POST 返回结果：

字段	类型	说明
Similarity	Float	注册照与验证照的相似程度。
Ret	Int	返回状态码。Ret=0，正常。

2) 人脸识别

请求方式：POST

请求接口：<http://IP:8000/recognition>

参数格式：JSON

POST 请求参数：

字段	类型	说明
Image	String	base64 编码的二进制图片数据

POST 返回结果：

字段	类型	说明
Confidence	Float	系统对结果判断的置信度，用户可根据 confidence 大小确定是否接受识别结果。
Id	String	识别出的人员 ID
Ret	Int	返回状态码。Ret=0，正常。

3) 获取人脸注册照

请求方式：GET

请求接口: <http://IP:8000/face>

请求示例: GET <http://IP:8000/face?userid=xiaoming>

返回结果格式: JSON

GET 请求参数:

字段	类型	说明
userid	String	人员 ID

GET 返回结果:

字段	类型	说明
Image	String	base64 编码的二进制图片数据
Ret	Int	返回状态码。 Ret=0, 正常。

4) 注册人脸

请求方式: POST

请求接口: <http://IP:8000/management/register>

参数格式: JSON

POST 请求参数:

字段	类型	说明
Userid	String	人员 ID
Image	String	base64 编码的二进制图片数据(图片大小<1920x1080)

POST 返回结果:

字段	类型	说明
Image	String	带人脸框与人脸五点的图片 (base64 编码的二进制数据)。 用户可根据人脸框和五点的位置决定是否需要重新注册。
Ret	Int	返回状态码。Ret=0, 正常。

5) 删除人脸

请求方式: GET

请求接口: <http://IP:8000/management/logout>

请求示例: GET <http://IP:8000/management/logout?userid=xiaoming>

返回结果格式: JSON

GET 请求参数:

字段	类型	说明
userid	String	人员 ID

GET 返回结果:

字段	类型	说明
Ret	Int	返回状态码。Ret=0, 正常。

6) 获取已注册人脸列表

请求方式: GET

请求接口: <http://IP:8000/management/userids>

请求示例: GET <http://IP:8000/management/userids>

返回结果格式: JSON

GET 返回结果:

字段	类型	说明
Ret	Int	返回状态码。Ret=0, 正常。
Userids	Array(String)	已注册的人脸列表。

7) 获取配置文件

请求方式: GET

请求接口: <http://IP:8000/management/config>

请求示例: GET <http://IP:8000/management/config>

返回结果格式: JSON

GET 返回结果:

字段	类型	说明
Ret	Int	返回状态码。Ret=0, 正常。
Config	String	配置文件(base64 编码的二进制文件)

8) 更新配置文件

请求方式: POST

请求接口: <http://IP:8000/management/config>

参数格式: JSON

GET 请求参数:

字段	类型	说明
Config	String	配置文件 (base64 编码的二进制文件)

GET 返回结果:

字段	类型	说明
Ret	Int	返回状态码。Ret=0, 正常。

3. 识别请求示例

假设从路由器管理页面中获取到优图盒子的 IP 地址为 192.168.1.100。图像输入设备获取到人脸照片 test.jpg。

图像输入设备需要将识别图像 test.jpg 通过 post 请求发送至优图盒子, 并接收识别结果的 python 程序如下所示:


```
import os
import base64
import urllib
import urllib2
from json import *
```

```

url= "http://192.168.1.100:8000/recognition"
# test.jpg 为需要做人脸识别的图像
post_data = { "Image": "test.jpg" }
image_binary = str()
with open(post_data["Image"], "rb") as fp:
    image_binary = fp.read()
image_binary = base64.b64encode(image_binary)
post_data["Image"] = image_binary
body = JSONEncoder().encode(post_data)  #json 格式数据
req = urllib2.Request(url, body)
response = urllib2.urlopen(req).read()
print response      #返回的结果， 格式为json

```

识别图像 test.jpg、对应的 json 格式数据（代码中的 body）以及优图盒子返回的识别结果 response 如下所示。其中图像的 base64 编码较长，以 xxx 代替。

test.jpg	
body	{ "Image": "xxxxxxxxxx" }
response	{ "Confidence": 0.8, "Id": "adam", "Ret": 0 }

从识别结果中取出 Id 字段，然后向优图盒子发送 GET 请求，即可获取对应的注册照。
Python 代码示例如下：

```

import os
import urllib
import urllib2
from json import *
id = "adam"    #人脸 id

```

```
url = "http://192.168.1.100:8000/face?userid=" + id
req = urllib2.Request(url)
response = urllib2.urlopen(req)
buf = response.read()
body = JSONDecoder().decode(buf)
image_binary = base64.b64decode(body['Image']) #人脸图像的二进制文件
with open("image.jpg","wb") as fp:
    fp.write(image_binary)
```

通过向优图盒子发送 get 请求，获取的人脸注册照如下所示：



2.2 Rtsp 视频流模式

此模式下，优图盒子读取标准 rtsp 视频流，对视频流中的人脸进行实时检测识别。Rtsp 视频流输入设备一般为网络摄像头。确保优图盒子能够正常从网络摄像头读取到视频流，需要通过网页管理工具做相关配置，配置界面如图 2-3 所示。

配置参数

更新

youtu_get_frame_frequence:	6	youtu_run_mode:	0
youtu_use_gate:	1	youtu_gate_adapter_passwd:	password12345678
youtu_gate_adapter_port:	1234	youtu_load_path:	imagepath
youtu_register_path:	facepath	youtu_gate_adapter_ip:	192.168.1.166
youtu_save_path:	resultpath	youtu_uface_data:	../models/
youtu_camera_port:	8000	youtu_gate_adapter_idx:	1
youtu_live_threshold:	0.9	youtu_camera_account:	admin
youtu_gate_adapter_has_key:	1	youtu_show_image:	0
youtu_scale_factor:	1	youtu_threshold_file:	threshold.txt
youtu_group_id:	602	youtu_use_liveness:	0
youtu_camera_ip:	192.168.1.64	youtu_ident_threshold:	0.62
youtu_log_state:	tk1_office_resnet.log	youtu_save_image:	1
youtu_gate_open_secs:	2	youtu_min_face_size:	50
youtu_debug:	0	youtu_camera_passwd:	face1234
youtu_camera_num:	1	youtu_log_path:	http_svr_log.csv

图 2-3 rtsp 视频流模式配置界面

在配置界面中与 rtsp 视频流模式相关的配置项如表 2-3 所示。

表 2-3 rtsp 视频流模式配置项

参数	取值
youtu_run_mode	设为“1”，工作在 rtsp 视频流模式
youtu_camera_ip	网络摄像头 rtsp 地址
youtu_camera_port	网络摄像头 rtsp 端口
youtu_camera_account	网络摄像头用户名
yout_camera_passwd	网络摄像头密码

安装与使用过程：

- a) 首先网络摄像头和优图盒子连接至同一局域网内，即连接至同一个路由器或交换机；
- b) 通过网页管理工具按照表 2-3 配置参数；
- c) 通过网页管理工具注册人脸；

2.3 USB 摄像头模式

安装与使用过程：

- a) 首先将 USB 摄像头插到优图盒子的 USB 接口上，将优图盒子连上网络；

- b) 通过网页管理工具配置参数 `youtu_run_mode=2`;
- c) 通过网页端管理工具注册人脸。

3 识别结果接收设备接入

在 `http server` 模式下，识别结果通过 `post` 直接向图像输入设备返回识别结果。另外，无论是 `http server` 模式、`rtsp` 视频流模式还是 `USB` 摄像头模式，都可以通过配置，选择以下三种输出方式的其中一种作为识别结果输出方式：

- 1) 网络继电器
- 2) 串口（`UART`）
- 3) `GPIO`

3.1 网络继电器

1. 配置

通过网页管理工具对优图盒子进行配置，让优图盒子将识别结果通过网络继电器来控制门禁。与网络继电器相关的配置项如图 3-1 红框所示。

配置参数 更新

youtu_get_frame_frequence:	6	youtu_run_mode:	1
youtu_use_gate:	1	youtu_gate_adapter_passwd:	password12345678
youtu_gate_adapter_port:	1234	youtu_camera_passwd:	face1234
youtu_threshold_file:	threshold.txt	youtu_register_path:	youtu_pitu_150
youtu_gate_adapter_ip:	192.168.1.166	youtu_save_path:	resultpath
youtu_uface_data:	../models/	youtu_camera_port:	8000
youtu_gate_adapter_idx:	1	youtu_live_threshold:	0.9
youtu_camera_account:	admin	youtu_gate_adapter_has_key:	0
youtu_show_image:	0	youtu_scale_factor:	0.5
youtu_face_threshold:	0.5	youtu_group_id:	602
youtu_use_liveness:	1	youtu_camera_ip:	192.168.1.64
youtu_ident_threshold:	0.65	youtu_log_state:	tk1_office_resnet.log
youtu_save_image:	1	youtu_gate_open_secs:	2
youtu_min_face_size:	50	youtu_debug:	0
youtu_load_path:	imagepath	youtu_camera_num:	1
youtu_log_path:	http_svr_log.csv		

图 3-1 网络继电器配置界面

继电器相关配置项的参数说明如表 3-1 所示。

表 3-1 网络继电器配置项

配置项	说明
youtu_use_gate	设置为“1”，优图盒子的识别结果通过网络继电器输出
youtu_gate_adapter_ip	网络继电器的 IP 地址
youtu_gate_adapter_port	网络继电器的网络端口
youtu_gate_adapter_idx	网络继电器可以控制多路开关，该字段设置为实际使用的 index 号
youtu_gate_adapter_has_key	若继电器设置了密码，该字段设置为“1”，否则设置为“0”
youtu_gate_adapter_passwd	继电器密码，若继电器未设置密码，该字段设置为任意值

2. 安装与使用

- 1) 将网络继电器与优图盒子连接至同一局域网，即连接在同一个路由器或者交换机；
- 2) 通过路由器管理页面查询继电器的 IP 地址；
- 3) 通过网页管理工具根据表 3-1 配置优图盒子；
- 4) 将网络继电器连接至需要控制的门禁开关。

3.2 串口（UART）

1.配置

当串口被配置为识别结果输出接口时，串口被固定配置为**波特率 9600bps、8 位数据位，1 位停止位，无奇偶校验位**。与串口相关的配置项如图 3-2 红框所示。

配置参数

更新

youtu_get_frame_frequence:

6

youtu_run_mode:

1

youtu_use_gate:

1

youtu_gate_adapter_passwd:

password12345678

youtu_gate_adapter_port:

1234

youtu_camera_passwd:

face1234

youtu_threshold_file:

threshold.txt

youtu_register_path:

youtu_pitu_150

youtu_gate_adapter_ip:

192.168.1.166

youtu_save_path:

resultpath

youtu_uface_data:

../models/

youtu_camera_port:

8000

youtu_gate_adapter_idx:

1

youtu_live_threshold:

0.9

youtu_camera_account:

admin

youtu_gate_adapter_has_key:

0

youtu_show_image:

0

youtu_scale_factor:

0.5

youtu_face_threshold:

0.5

youtu_group_id:

602

youtu_use_liveness:

1

youtu_camera_ip:

192.168.1.64

youtu_ident_threshold:

0.65

youtu_log_state:

tk1_office_resnet.log

youtu_save_image:

1

youtu_gate_open_secs:

2

youtu_min_face_size:

50

youtu_debug:

0

youtu_load_path:

imagepath

youtu_camera_num:

1

youtu_log_path:

http_svr_log.csv

图 3-2 串口相关配置界面

串口相关配置项的参数说明如表 3-2 所示。

表 3-2 串口相关配置项

配置项	说明
youtu_use_gate	设置为“2”，优图盒子的识别结果通过串口输出

当人脸识别结果未超过阈值，或者无人脸识别时，串口无数据输出；
当人脸识别结果超过阈值时，串口输出 6 字节数据 {0x02,0x60,0x01,0x00,0x00,0x03}。

2.安装与使用

- a) 将识别结果接收设备通过 USB 转串口线连接至优图盒子，优图盒子连接至网络；
- b) 通过网页管理工具根据表 3-2 配置优图盒子；

3.3 GPIO

1. 配置

通过网页管理工具对优图盒子进行配置，让识别结果通过 GPIO 输出至接收设备。与 GPIO 相关的配置项如图 3-3 红框所示：

配置参数

更新

youtu_get_frame_frequence:

6

youtu_run_mode:

1

youtu_use_gate:

1

youtu_gate_adapter_passwd:

password12345678

youtu_gate_adapter_port:

1234

youtu_camera_passwd:

face1234

youtu_threshold_file:

threshold.txt

youtu_register_path:

youtu_pitu_150

youtu_gate_adapter_ip:

192.168.1.166

youtu_save_path:

resultpath

youtu_uface_data:

../models/

youtu_camera_port:

8000

youtu_gate_adapter_idx:

1

youtu_live_threshold:

0.9

youtu_camera_account:

admin

youtu_gate_adapter_has_key:

0

youtu_show_image:

0

youtu_scale_factor:

0.5

youtu_face_threshold:

0.5

youtu_group_id:

602

youtu_use_liveness:

1

youtu_camera_ip:

192.168.1.64

youtu_ident_threshold:

0.65

youtu_log_state:

tk1_office_resnet.log

youtu_save_image:

1

youtu_gate_open_secs:

2

youtu_min_face_size:

50

youtu_debug:

0

youtu_load_path:

imagepath

youtu_camera_num:

1

youtu_log_path:

http_svr_log.csv

图 3-3 GPIO 相关配置界面

GPIO 相关的配置项说明如表 3-3 所示。

表 3-3 GPIO 相关配置项

配置项	说明
youtu_use_gate	设置为“3”，优图盒子的识别结果通过 GPIO 输出

当无人脸识别或人脸识别结果未超过阈值时，无数据输出，GPIO 保持低电平；
当识别结果超过阈值时，GPIO 跳变为高电平，保持一段高电平后跳变回低电平。

2. 安装与使用

- a) 结果接收设备通过导线连接至优图盒子的 GPIO 口，优图盒子连接至网络；
- b) 通过网页管理工具根据表 3-3 配置优图盒子。

4 管理与维护

门禁的管理与维护通过 web 端管理工具完成。管理人员使用浏览器登录门禁管理网页，
用户验证通过之后即可可以对门禁进行管理。

web 门禁管理界面可完成的主要工作有：

- 1) 已注册人员查询；
- 2) 注册人脸；
- 3) 注销人脸；
- 4) 查看门禁使用情况：开门记录和未开门记录

对于超级管理员，还可以使用以下功能：

- 1) 更新配置文件；
- 2) 更新识别程序

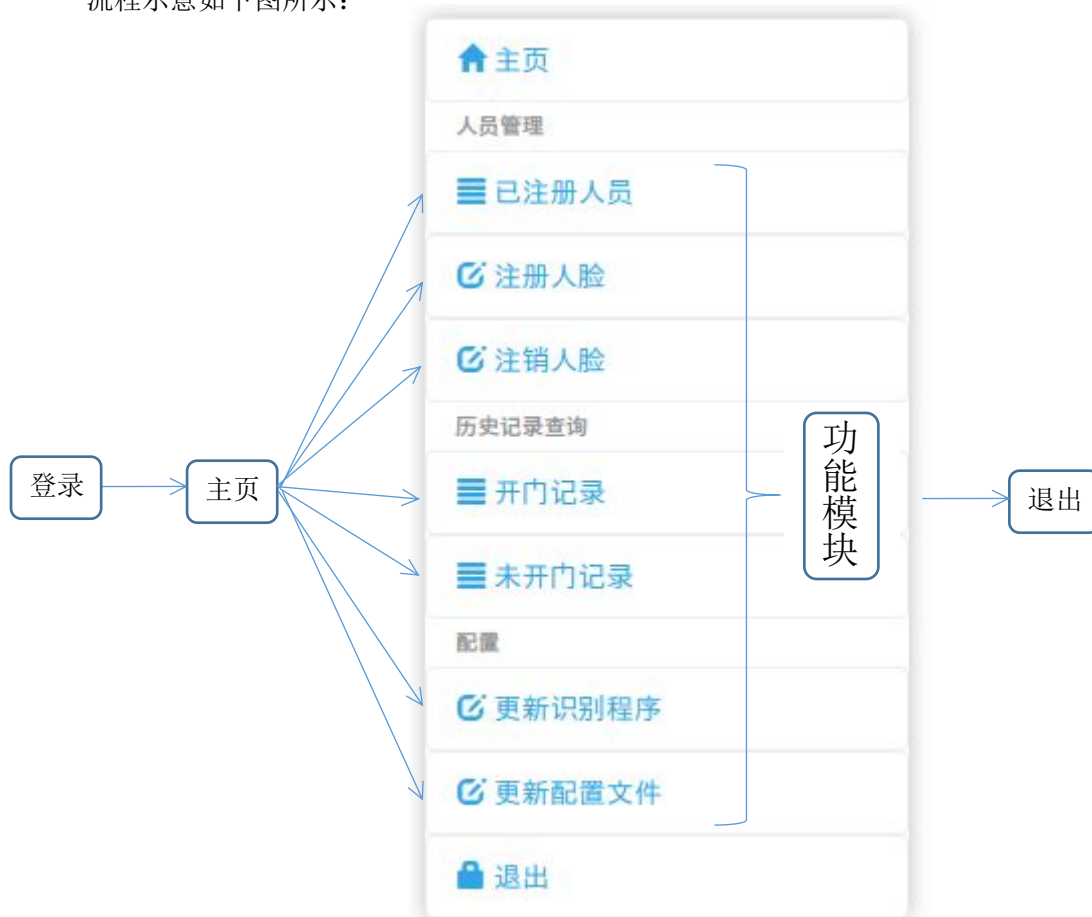
4.1 web 管理工具总体说明

1. 使用流程

门禁管理网页用于对门禁管理系统进行查询、更改等操作。

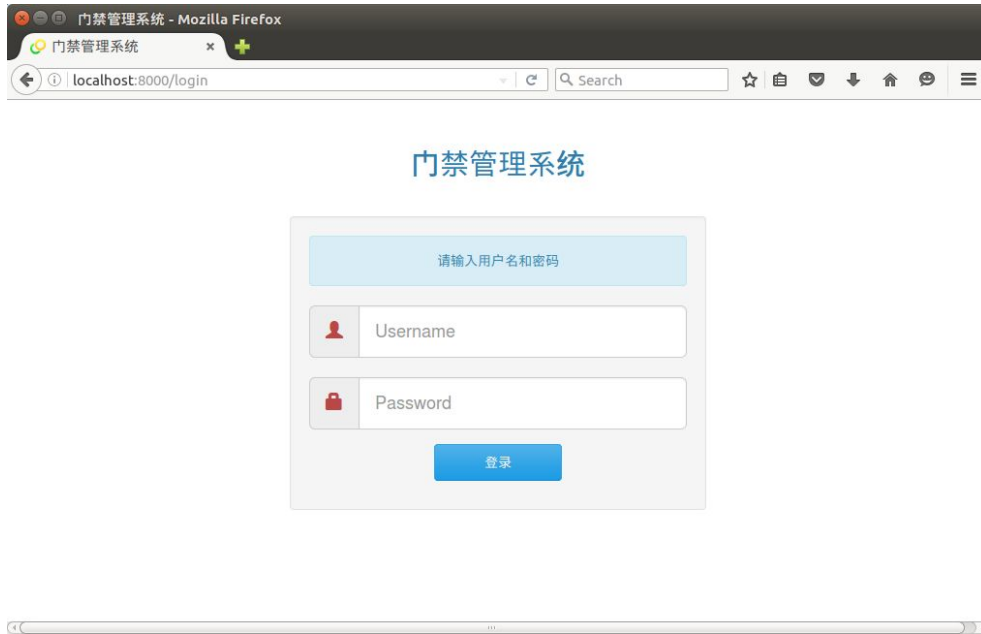
输入用户名和密码后即可登录到主页，并在主页上点击相应的功能模块进行操作，操作完毕后退出现页面。

流程示意如下图所示：



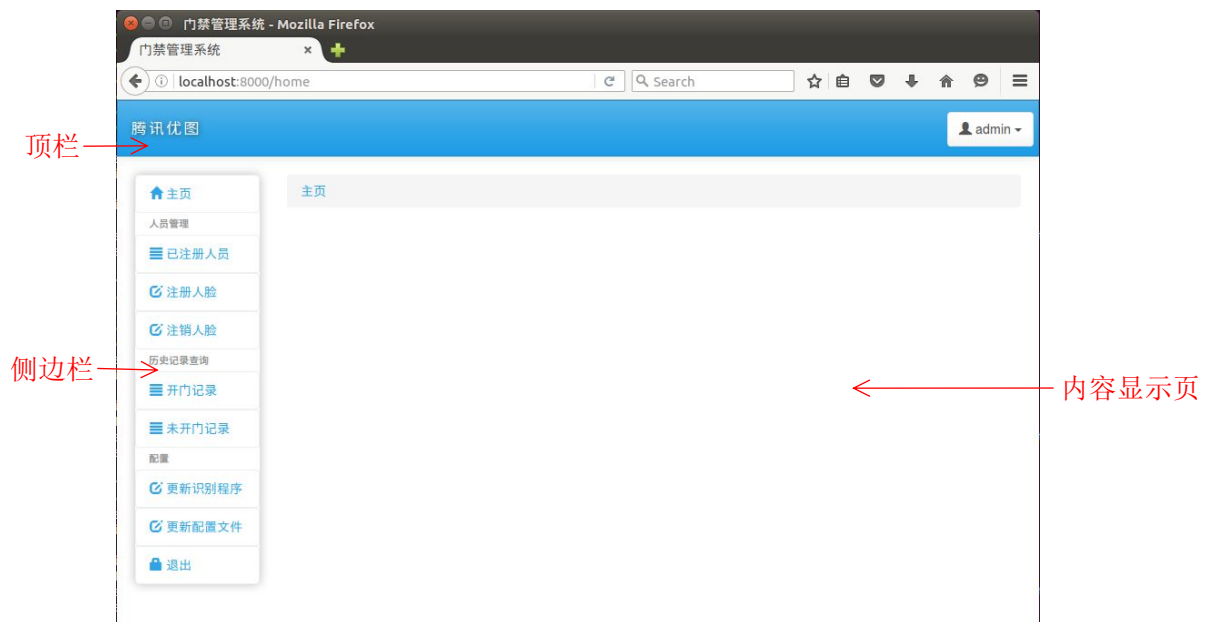
2. 登录

登录界面如下图所示：



3. 主页

登录后跳转到主页，主要由顶栏、侧边栏和内容显示页三部分构成。当点击侧边栏的不同功能模块时，在内容显示页显示相应内容，如下图所示：



4.2 功能模块说明

1. 已注册人员

点击侧边栏的“已注册人员”选项，转到相应页面，内容显示页显示相关功能。

已注册人员

所属门禁 00044b490ad4 simon办公室

查询

姓名

人脸图像

上一页

1

下一页

选择所属门禁并点击“查询”按钮，即可列出该门禁的已注册人员姓名和人脸图像。

已注册人员

所属门禁 00044b491877

查询

姓名

人脸图像

adamydwang



ruibobchen



alexlin



bettecui



cheerlypeng



上一页

1

2

3

4

5

6

7

...

8

9

下一页

2. 注册人脸

点击侧边栏的“注册人脸”选项，转到相应页面，内容显示页显示相关功能。

主页 / 注册人脸

注册人脸

门禁

00044b490ad4 simon办公室

人脸图片

Browse... No files selected.

注册

选择所属门禁并上传一个或多个人脸图片，之后点击“注册”按钮，即可以图片名作为姓名注册相应人脸。

3. 注销人脸

点击侧边栏的“注销人脸”选项，转到相应页面，内容显示页显示相关功能。

主页 / 注销人脸

注销人脸

门禁

00044b490ad4 simon办公室

姓名

adamydwang

注销

选择所属门禁和姓名后，即可点击“注销”按钮进行注销操作。

4. 开门记录

点击侧边栏的“开门记录”选项，转到相应页面，内容显示页显示相关功能。

开门记录






门禁标号 日期

时间	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	图片
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

选择门禁标号和日期，点击“查询”按钮，即可查询该门禁在相应日期的开门记录。

开门记录

门禁标号 日期

时间	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	图片
10:50:58	Open	Live	Pass	v_wjhwang	0.730035	Card	30	19	0	26	
11:00:42	Open	Live	Pass	ruibobchen	0.716015	Card	60	18	0	25	
11:04:40	Open	Live	Pass	ruibobchen	0.696419	Card	61	18	0	25	
14:55:48	Open	Live	Pass	ruibobchen	0.682636	Card	30	20	0	26	
14:57:27	Open	Live	Pass	ruibobchen	0.716421	Card	38	19	0	26	

5. 未开门记录

点击侧边栏的“未开门记录”选项，转到相应页面，内容显示页显示相关功能。

未开门记录

门禁标号 日期

时间	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	图片
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

选择门禁标号和日期，点击“查询”按钮，即可查询该门禁在相应日期的未开门记录。

未开门记录

门禁标号 日期

时间	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	图片
14:57:51	Close	Live	Fail	johnyang	0.619813	Card	60	18	0	26	
14:58:01	Close	Live	Fail	v_hlsu	0.395421	Card	81	18	0	25	
14:58:04	Close	Live	Fail	v_wjhwang	0.603394	Card	48	19	0	25	
14:58:08	Close	Live	Fail	ruibobchen	0.388208	Card	48	19	0	26	
14:58:11	Close	Live	Fail	v_wjhwang	0.431806	Card	59	19	0	25	

6. 更新识别程序

点击侧边栏的“更新识别程序”选项，转到相应页面，内容显示页显示相关功能。

更新识别程序

门禁

00044b490ad4

识别程序

Browse... No file selected.

更新

选择门禁标号，并上传相应的程序文件，即可点击“更新”按钮更新识别程序。

7. 更新配置文件

点击侧边栏的“更新配置文件”选项，转到相应页面，内容显示页显示相关功能。

更新配置文件

门禁

00044b491879

配置参数

更新

youtu_get_frame_frequency:	6	youtu_run_mode:	1
youtu_use_gate:	1	youtu_gate_adapter_passwd:	password12345678
youtu_gate_adapter_port:	1234	youtu_camera_passwd:	face1234
youtu_threshold_file:	threshold.txt	youtu_register_path:	facepath
youtu_gate_adapter_ip:	192.168.1.166	youtu_save_path:	resultpath
youtu_uface_data:	./models/	youtu_camera_port:	8000
youtu_gate_adapter_idx:	1	youtu_live_threshold:	0.9
youtu_camera_account:	admin	youtu_gate_adapter_has_key:	1
youtu_show_image:	0	youtu_scale_factor:	1
youtu_face_threshold:	0.45	youtu_group_id:	602
youtu_use_liveness:	0	youtu_camera_ip:	192.168.1.64
youtu_ident_threshold:	0.65	youtu_log_state:	tk1_office_resnet.log
youtu_save_image:	1	youtu_gate_open_secs:	2
youtu_min_face_size:	50	youtu_debug:	0
youtu_load_path:	imagepath	youtu_camera_num:	1
youtu_log_path:	http_svr_log.csv		

修改配置参数后，点击“更新”按钮，即可更新相应的配置文件。

5 具体案例 — 办公室门禁

5.1 系统硬件组成

该办公室门禁系统由交换机或路由器、网络继电器、门锁、图像显示采集终端设备、优图人脸识别盒子组成。硬件系统结构图如图 5-1 所示。其中网络继电器、图像显示采集终端和优图盒子是网络设备，连接至同一个交换机或者路由器。

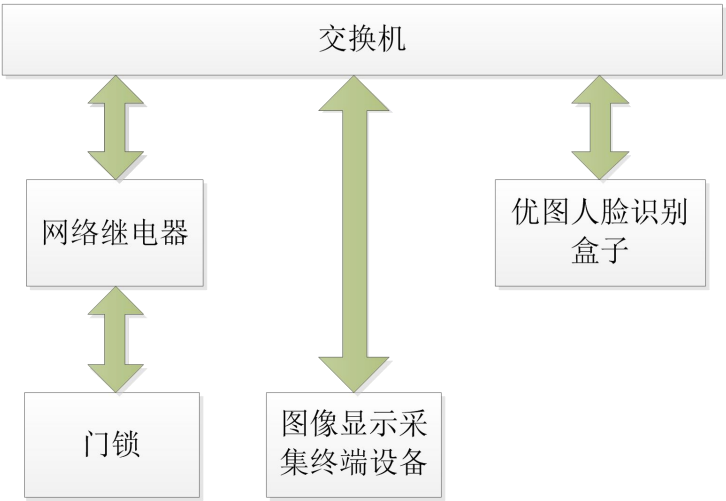


图 5-1 办公室门禁系统结构图

各硬件模块安装与功能描述如下：

1) 图像显示采集终端设备：

终端设备集成了摄像头与显示器，主要功能有：a)通过摄像头采集人脸图像，b)通过网络将图像发送至识别盒子，c)通过网络接收识别结果，d)显示识别通过的人脸注册照。

2) 优图人脸识别盒子：通过网络接收人脸识别请求，向识别图像显示采集终端返回识别结果。同时，向网络继电器发送开门指令。

3) 网络继电器：通过网络接收开关门信号，控制门锁电流的中断来控制门锁的开关。

5.2 工作过程

1) 图像显示采集终端检测到人脸，向优图盒子发送 POST 识别请求；

2) 人脸识别盒子接收到 POST 请求，向终端设备返回识别结果，同时若识别通过，向网络继电器发送开门信号；

3) 终端设备接收到识别结果，若识别通过向优图盒子发送 GET 请求，获取人脸注册照，将识别结果显示出来。

