

附件 4:

国家虚拟仿真实验教学项目技术接口规范 (2018 版)

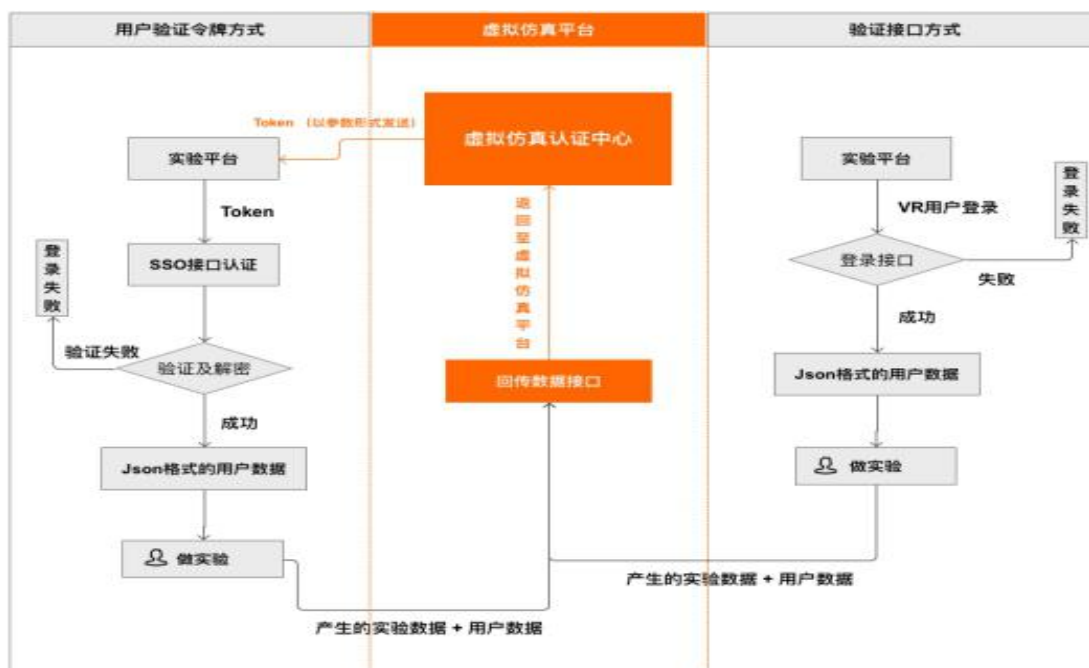
一、技术接口说明

服务“国家虚拟仿真实验教学项目共享平台（实验空间）”（以下简称：实验空间）的用户与学校实验教学项目的用户管理系统之间的身份自动识别，避免二次登录。识别后的用户在学校实验教学项目上的相关数据，将自动回传到国家虚拟仿真实验教学项目共享平台，支撑数据统计和监测。

数据接口方式分两种，分别是：用户验证令牌方式和验证接口方式。基于 C/S 架构的应用只能选择验证接口方式。

本文中所有 Host 站点统一为：<http://www.ilab-x.com>。

技术接口实现路径如下图所示。



二、用户身份识别规范

当用户登录“实验空间”后点击【我要做实验】时（如下图），“实验空间”会以参数形式提供 Token。

链接组成样例：实验平台的 URL?token，例如：



<http://life.scnu.edu.cn/biology/vrlab/co2/?token=AAABZKECn4ABAAAAAABhqM%3D.fKf3J5DN6Ym0Fo3I5CJYdzQMR0iwEz7QnQIit2Mfl6v03jpEJ%2Fr4FMRFqh5kN4yw.tqIPoyvkHe2MG0XmimE90554Lo6AbBCQkZ1sqQI4XRQ%3D>

实验空间用户验证时使用 XJWT 标准，此标准基于 JSON Web Token (JWT) 开发。XJWT 包含三个参数：header, payload, signature，因此生成 token 就要先获得这三个参数。

（一）用户验证令牌 token。

token 的组成结构：base64(raw header) + '.' + base64(raw payload) + '.' + base64(raw signature)

token 组成参数 header, payload, signature 说明如下:

1.header。

组成结构: [expiry:long][type:byte][issuer id:long]

参数说明:

项目	说明
expiry	过期时间, UTC 以毫秒为单位, 二进制 8byte, Big endian。
type	类别, 值为二进制, 必填。1- JSON, 2-SYS. 0-保留
Issuer id	由“实验空间”分配给各实验平台的唯一编号, 二进制 8 byte, Big endian。

2. payload。

payload 是 64 bytes 的整数倍。其组成结构: aes256(random long + body +aes padding, aes key)。其中: aes256 是 AES256 加密算法; random long 是随机的 8 byte 数字; aes padding 是自定义的字符串, 为补足 64 bytes 的整数倍; aes key 由“实验空间”生成分配给各实验教学项目。body 为 UTF8 编码的 JSON 格式字符串, 格式如下表:

项目	说明
id	用户 id。
un	用户 username
dis	用户姓名显示

3.signature。

组成结构: base64(HmacSHA256(base64(raw header) +'!' +

base64(raw payload), secret key))

其中：raw header 是上述中生成的 header；raw payload 是上述中生成的 payload；secret key 是生成 aes key 的密码，由“实验空间”提供。

4. 验证与解密。

使用 base64 解码 signature，通过 secret key 验证，如果验证失败，则 token 失效。使用 base64 解码 header，将得到的过期时间（expiry）和当前时间进行比较，如果已过期，则 token 失效；如果没有提供 header type，则 token 失效；使用 base64 解码，并使用 aes key 进行解密，得到的数据前 8 byte 和 aes padding 数据将被丢弃，返回剩余的数据 json。各实验教学项目取得用户数据后，可自行进行保存。

验证返回码及说明：

code 值	说明
0	验证成功
26	token 失效
其他值	系统错误

（二）验证接口开发规范。

当用户直接访问各实验教学项目时、token 失效时、用户处于未登录状态访问各实验教学项目时、或者实验教学项目采用 C/S 架构模式，则第三方接入端可按照给定的登录接口形式，开发可使用“实验空间”用户名及密码获取用户基本信息的接口。

需要发送数据到 <http://ilab-x.com/sys/api/user/validate> 服务进行登录。接口名称：<http://ilab-x.com/sys/api/user/validate>。调用方法：GET。

详细说明：见下表

参数	说明	参考值
username	用户名	test
password	加密后密码： $\text{password} = \text{sha256}(\text{nonce} + \text{sha256}(\text{password} + \text{cnonce}))$ 。sha256 是 SHA256 加密算法	2760F0245D3C0 3E7ABDA1CCA 310187E2E33EE B886FDE0FCD5 C827E971AED4 4D7
nonce	安全验证随机数：自建函数，随机生成 16 位字符串。允许字符： <code>['0','1','2','3','4','5','6','7','8','9','A','B','C','D','E','F']</code>	0F2785E6ED1B5 9AC
cnonce	二次安全验证随机数：自建函数，随机生成 16 位字符串。允许字符： <code>['0','1','2','3','4','5','6','7','8','9','A','B','C','D','E','F']</code>	F5A981C203030 722

调用示例：

<http://ilab-x.com/sys/api/user/validate?username=test&password=test>

d=2760F0245D3C03E7ABDA1CCA310187E2E33EEB886FDE0F
CD5C827E971AED44D7&nonce=0F2785E6ED1B59AC&nonce=
F5A981C203030722。

返回结果示例：

```
{ "code":0,"username":"test","name":"测试用户"}
```

返回参数说明：

code	说明
0	调用成功
其他值	系统错误

三、实验结果数据回传接口

回传数据接口是指：“实验空间”用户完成实验教学项目后，所产生的实验结果数据。如果有实验报告，则先调用附件上传接口，然后再将这些数据和用户信息一起通过回传数据接口同步至“实验空间”。

（一）实验数据回传字典。

序号	字段	字段名称	类型	备注
1	username	用户名	String	
2	projectTitle	实验名称	String	
3	childProjectTitle	子实验名称	String	可选,适用于一个实验中包含多个子实验项目
4	status	实验结果	Int	1: 完成; 2: 未完成
5	score	实验成绩	Int	0~100, 百分制

6	startDate	实验开始时间	Time	13 位时间戳
7	endDate	实验结束时间	Time	13 位时间戳
8	timeUsed	实验用时	Int	分钟
9	issuerId	接入平台编号	String	由“实验空间”分配给实验教学项目的编号
10	attachment Id	实验报告 (PDF、DOC 等)	Int	通过附件上传服务获取到的附件 ID

(二) 附件上传服务。

接口名称：<http://ilab-x.com/project/log/attachment/upload>。

调用方法：POST。具体情况见下表中案例说明。

文件上传方法	chunk
发送 URL 示例	<p>http://ilab-x.com/project/log/attachment/upload?totalChunks= + totalChunks + "&current=" + currentChunk + "&filename=" + filename + "&chunkSize=" + size + "&xjwt=" + xjwt</p> <p>参数说明：totalChunks：总分片数；current：当前上传的分片数；filename：上传文件的名称；chunkSize：分片大小，一般设置为 1024*1024；xjwt：使用 type=2 body="sys" 生成的 XJWT。</p>
调用成功示例	<pre>{"code":0, "id":12}</pre> <p>其中 id 为附件在服务器上的 id。在上传成绩时，返回 ID。</p>
调用失败示例	<pre>{"code":其他值, "系统错误" }</pre>

(三) 数据格式说明。

```
{  
  "username": "用户名",  
  "projectTitle": "项目名称",  
  "childProjectTitle": "子项目名称",  
  "status": 1,  
  "score": 80,  
  "startDate": 1522646936000,  
  "endDate": "1522647936000",  
  "timeUsed": "15",  
  "issuerId": "PK1502",  
  "attachmentId": 12  
}
```

(四) 数据发送接口地址。

接口名称：<http://ilab-x.com/project/log/upload>。

调用方法：POST。具体情况见下表中案例说明。

	chunk
发送 URL 示例	<a "="" href="http://ilab-x.com/project/log/upload?xjwt=">http://ilab-x.com/project/log/upload?xjwt=" + xjwt 参数说明：xjwt：使用 type=2 body=之前一步生成的 JSON 数据，生成的 XJWT。
调用成功示例	{"code":0,"msg":"no error"};

调用失败示例	<code>{"code":其他值,"系统错误"}</code>
--------	----------------------------------

四、实验操作状态回传接口

此接口适用于用户从“实验空间”平台进入第三方实验平台开始做实验教学项目情况。当用户有操作时，第三方平台可调用此接口，完成实验操作状态的数据回传。

(一) 实验操作状态回传数据字典。

序号	字段	字段名称	类型	备注
1	username	用户名	String	
2	issuerId	接入平台编号	String	由“实验空间”分配给各实验平台的唯一编号

(二) 数据发送接口地址。

接口名称：<http://ilab-x.com/third/api/test/result/upload>。

调用方法：POST。具体情况见下表中案例说明。

	chunk
发送 URL 示例	<p><a +="" href="http://ilab-x.com/third/api/test/result/upload?xjwt=" xjwt"="">http://ilab-x.com/third/api/test/result/upload?xjwt="+ xjwt</p> <p>参数说明：xjwt：使用 type=2 body=之前一步生成的 JSON 数据，生成的 XJWT</p>
调用成功示例	<code>{"code":0,"msg":"no error"};</code>
调用失败示例	<code>{"code":其他值,"系统错误"}</code>

(三) 数据格式说明。

{

```
“username” :” 用户名” ,  
” issuerId” : ” PK1502” ,  
}
```

五、Demo 与测试平台

Demo 下载地址：

https://github.com/haohe/xpe_doc/blob/master/manual/jwt.md。

如需用测试平台进行调试，请联系“实验空间”技术负责人员（010-58582325）获取测试平台地址。