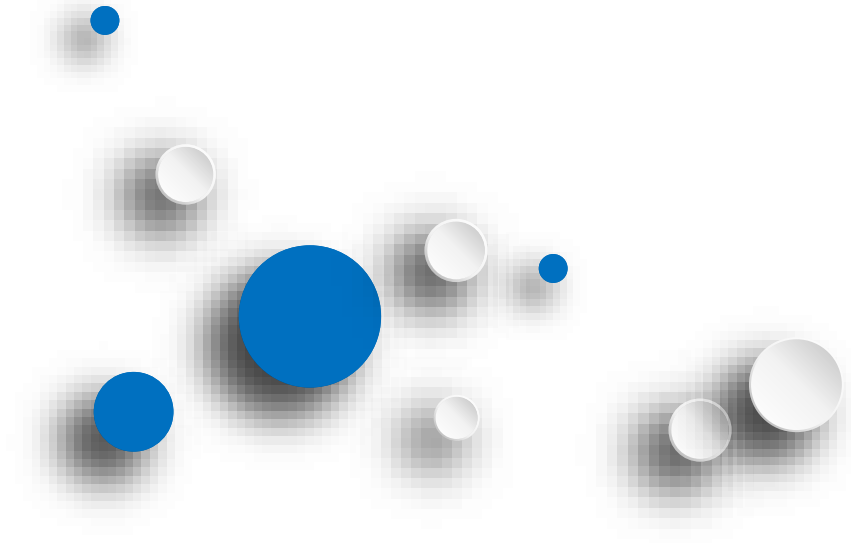

基于RESTful API的
前后端交互

前端页面调用RESTful接口

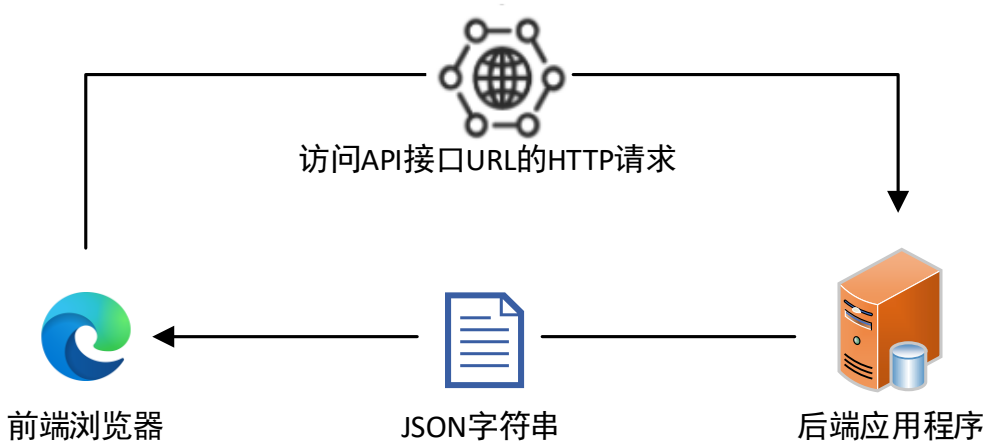


理解Restful接口

KES Plus采用前后端分离架构实现Web应用。在数据表上“生成代码”时，会自动创建一系列RESTful接口，前端页面正是调用这些接口获取和操作数据库信息。

RESTful API 是一种基于 HTTP 协议的接口设计风格，即“前端发请求、后端给响应”。

- 前端通过HTTP/HTTPS网络请求说明要访问服务器应用程序后端API的URL地址
- 后端执行API， 返回JSON格式数据给前端
- 前端整合到HTML页面中展示。

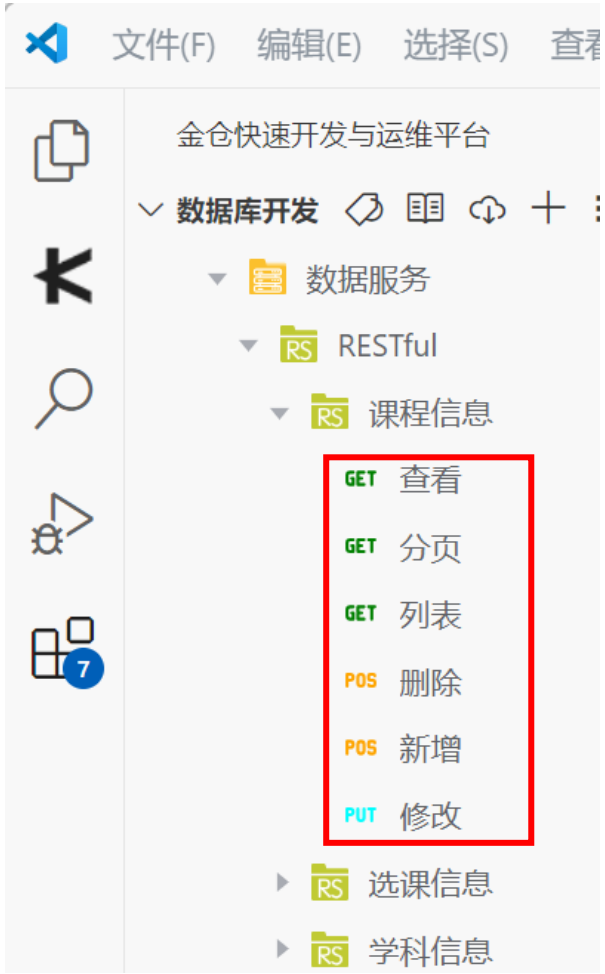


Restful API工作流程

使用RESTful API可以支持兼容多种终端的开发项目，标准化的JSON数据适配任意前端框架。

KES Plus自动生成的RESTful资源

RESTful API将所有数据视为资源，用URL路径表示。例如，“/courses/subject/list”接口，可以从后端数据库获取学科列表数据。**默认创建的RESTful接口有6个：查看、分页、列表、删除、新增、修改。**



默认生成的RESTful资源包含常规**增删改查**操作

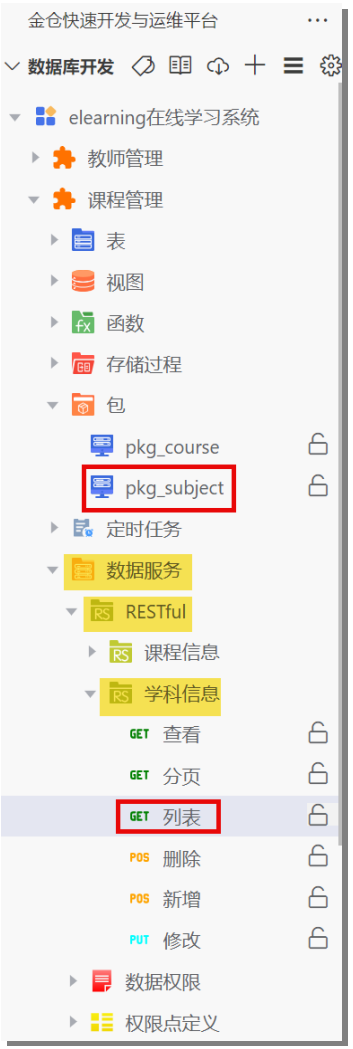
- **GET查看、GET分页、GET列表，都是查询操作。**
  - 查看是按照给定id查询某一个记录
  - 分页和列表都是获取所有记录。（简单理解）列表一次性获取所有记录，分页是按照给定分支索引（页码）获取，一次只获取一部分
  - 分页适合数据量大的情况，适合列表组件的分页展示。
- **POST删除**
- **POST新增**
- **PUT修改**

理解RESTful接口

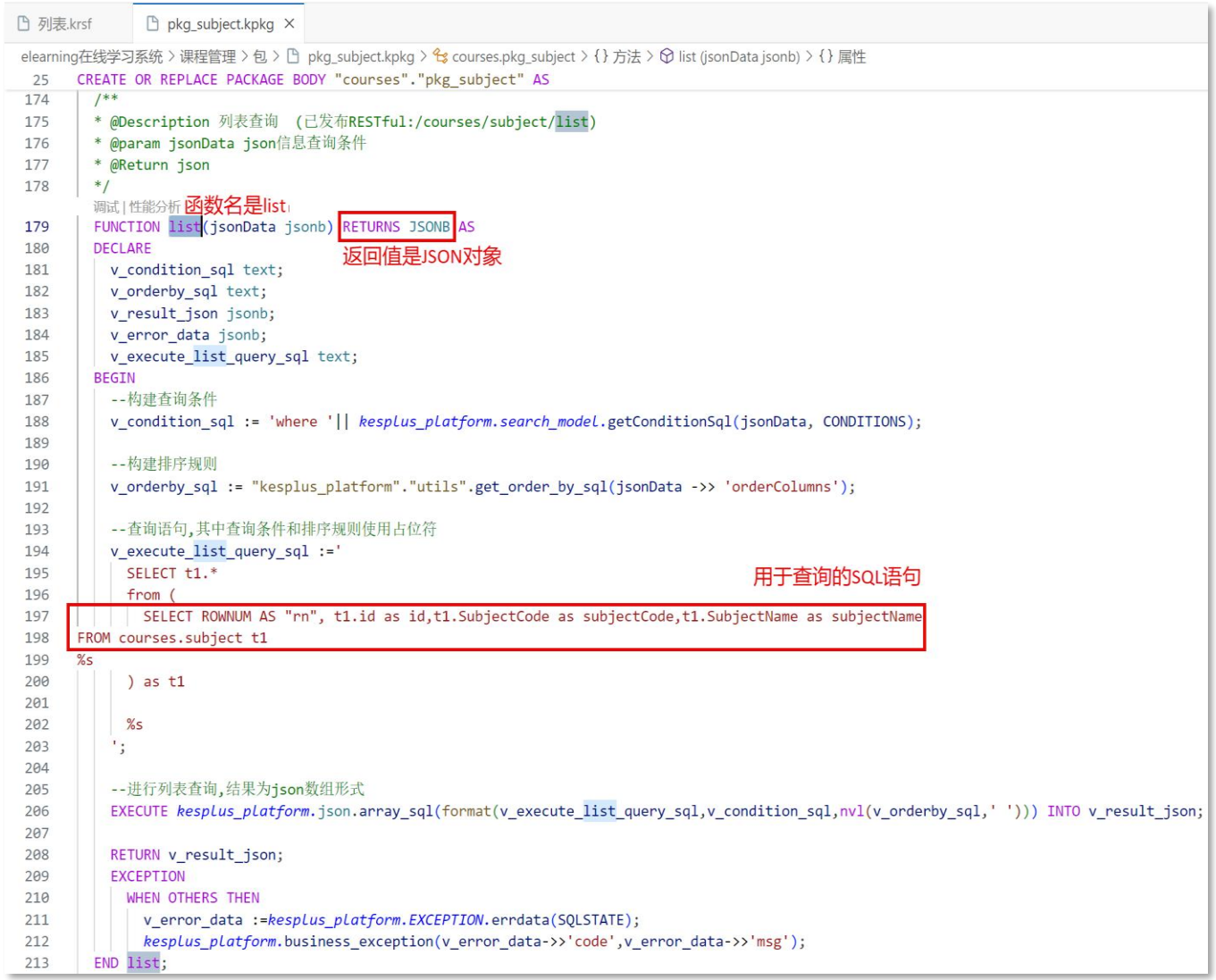
如,“/courses/subject/list” 接口

pkg_course.kpkg 是一个封装了特定功能模块的包文件，包含了课程管理的核心逻辑。

RESTful接口是这个包对外提供服务的方式之一。



查看接口



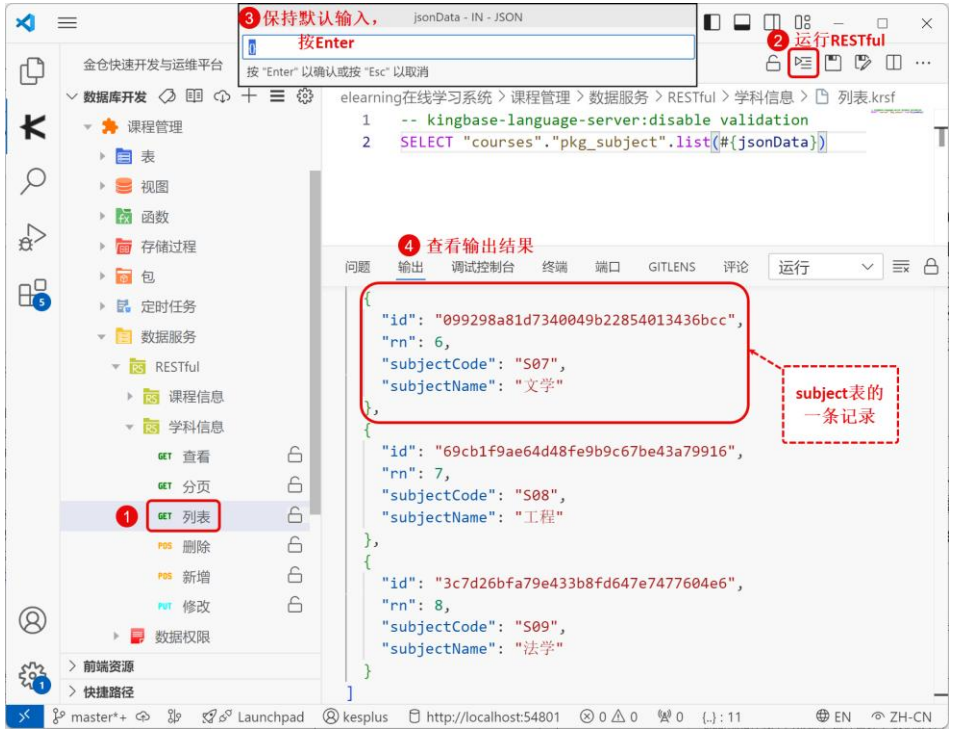
打开课程管理模块的 “包→pkg_subject” 查看RESTful API接口及代码

理解RESTful接口

JSON是一种轻量级文本数据格式，以键值对描述结构化数据。

- **JSON对象：**是用{}包裹的无序键值（"key": value）对集合，键和值用冒号分隔，键值对之间用逗号分隔，例如：{"name": "张三", "age": 25, "isStudent": false}。键必须是字符串，值可以是字符串、数字、布尔、对象、数组等。

- **JSON数组：**是用[]包裹的有序元素集合，元素可以是JSON对象、数组等类型，元素间用逗号分隔；例如：["苹果", 123, {"color": "红色"}, [1, 2, 3]]。



输出结果是一个JSON数组，数组元素是JSON对象。

自定义RESTful接口及调用

如果用户需要更复杂的功能，例如多表联接查询、统计汇总、事务操作等，需要创建自定义函数来实现。

自定义函数执行一系列操作后返回一个结果。

- 函数可以0个或多个参数作为输入值，输入值可以是各种基本数据类型或JSON对象；
- 函数返回值可以是一个标量值，例如数字、字符串、日期等，也可以是一个表，即包含多行多列的结果集。一般建议把返回类型设为JSON类型，将需返回的所有数据存储在一个JSON对象中。由于JSONB支持索引且处理速度更快，更适合于存储和查询，后续示例采用JSONB类型。

为自定义函数创建RESTful接口并配置功能权限，以便在前端页面访问自定义函数。

新建页面和菜单，调用自定义RESTful接口。

【例7.1】创建自定义功能，实现按学号查询加权平均分。

【例7.1】创建自定义功能，实现按学号查询加权平均分。

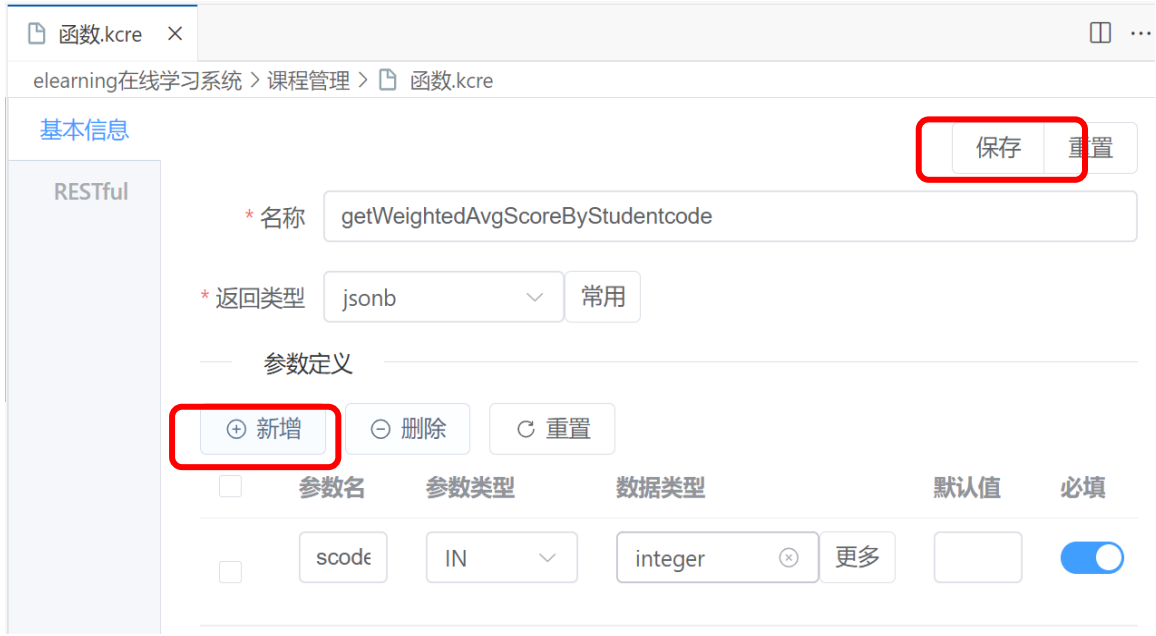
查询结果是一标量值，在SELECT语句中使用jsonb_build_object函数创建一个键为score、值为加权平均分的JSONB对象并作为函数的返回值。

加权平均分：

sum(Credits*Score)/sum(Credits)

例7.1 第一步 创建自定义函数→ 创建RESTful接口并配权限→ 调用自定义RESTful接口

在课程管理模块右击“函数”选“添加→新建函数”命令；在打开的函数.kcre页中填写名称getWeightedAvgScoreByStudentcode、返回类型jsonb。点击参数定义“新增”按钮，填写参数名scode、参数类型IN、数据类型integer、设为必填后保存。



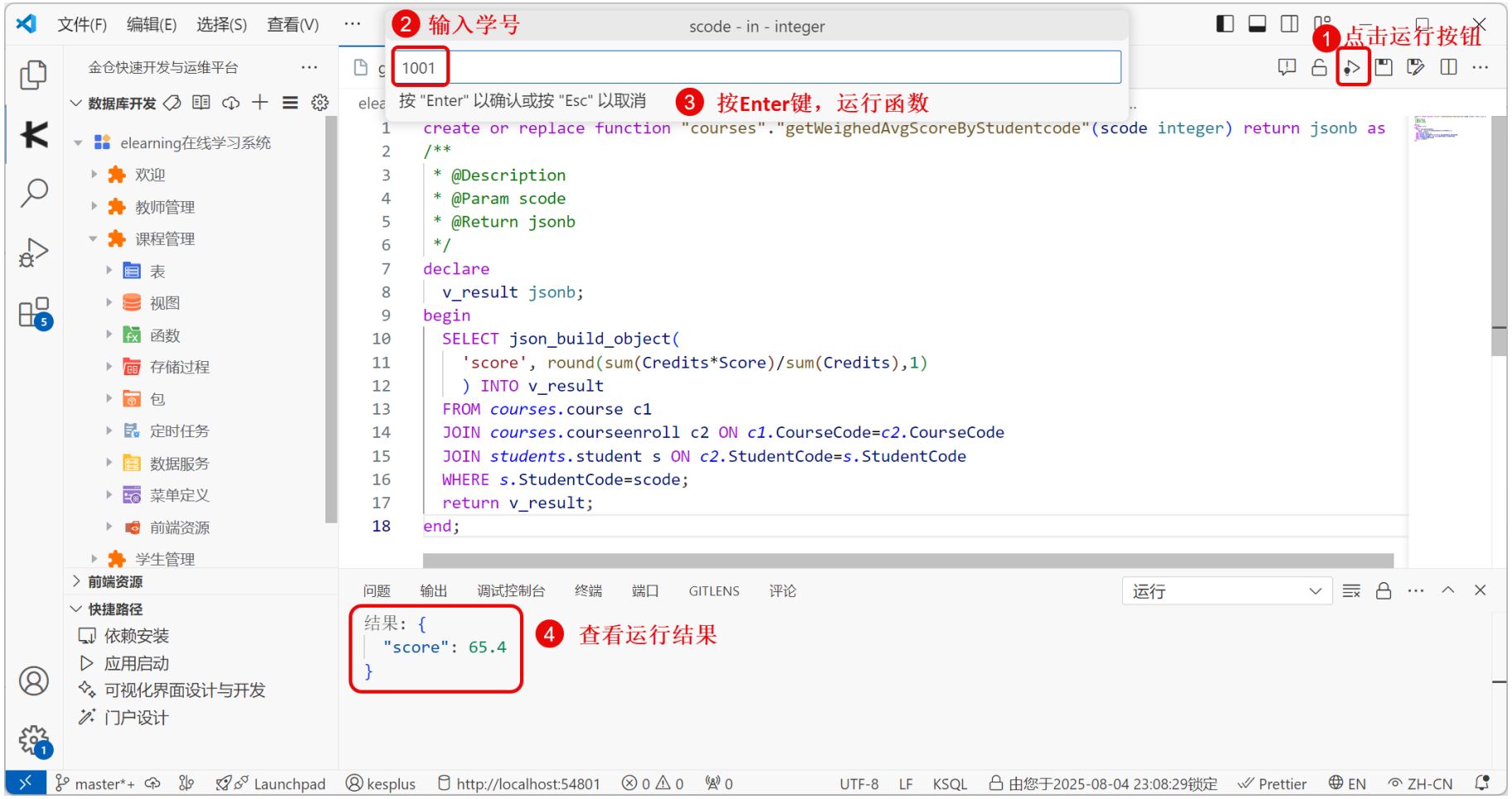
例7.1 第一步 创建自定义函数→ 创建RESTful接口并配权限→ 调用自定义RESTful接口

在打开页面中编写函数代码后保存。

```
CREATE FUNCTION getWeightedAvgScoreByStudentcode (scode integer) RETURN jsonb AS
DECLARE
    v_result jsonb;
BEGIN
    SELECT jsonb_build_object(
        'score', round(sum(Credits*Score)/sum(Credits),1)  --计算加权平均分并保留一位小数
        ) INTO v_result
    FROM courses.course c1
    JOIN courses.courseenroll c2 ON c1.CourseCode=c2.CourseCode
    JOIN students.student s ON c2.StudentCode=s.StudentCode
    WHERE s.StudentCode=scode;
    RETURN v_result;
END
```

例7.1 第一步 创建自定义函数→ 创建RESTful接口并配权限→ 调用自定义RESTful接口

选页面右肩的按钮“ ”运行测试函数功能。在弹出窗口填写1001后按回车键，在输出窗口查看该生的加权平均成绩65.4。说明函数可正常调用。



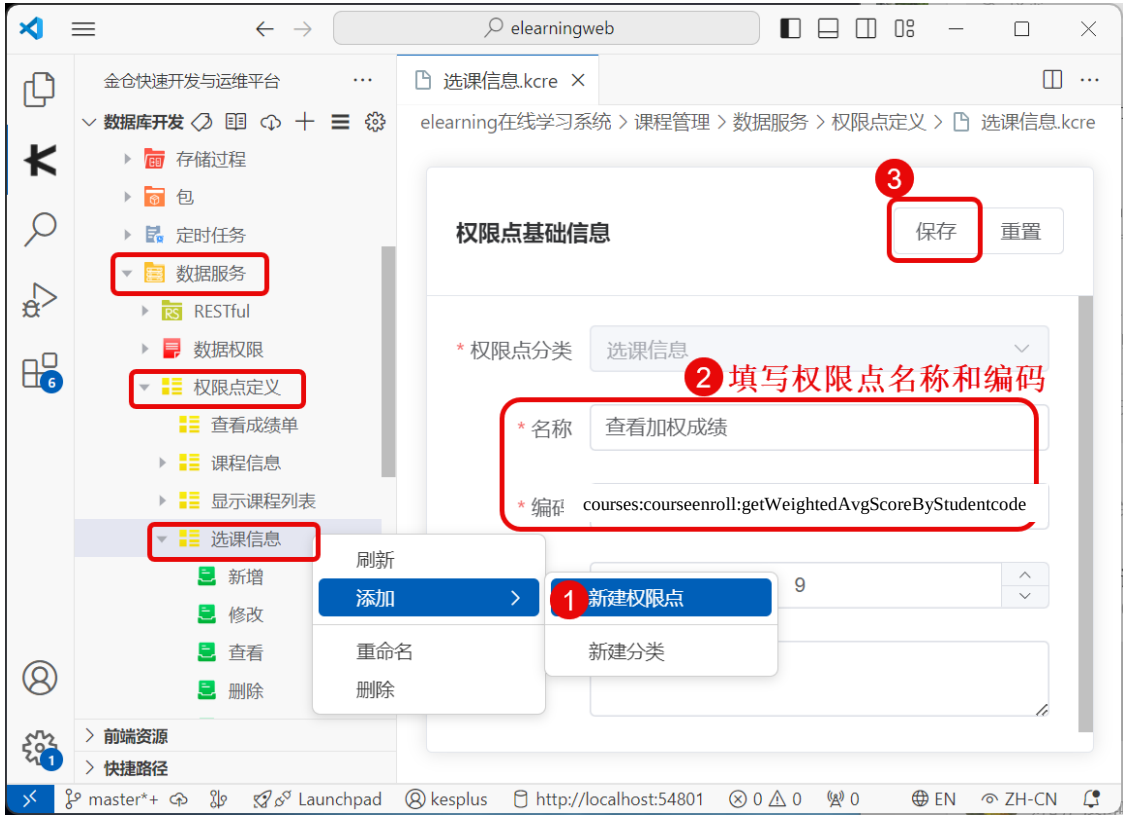
例7.1 创建自定义函数→ 第二步 创建RESTful接口并配权限→ 调用自定义RESTful接口

为在前端页面访问自定义函数，需为自定义函数创建RESTful接口并配置功能权限。具体操作：

- 首先创建一个功能权限点
- 然后**创建一个与自定义函数和功能权限点关联的RESTful接口**
- 最后将该功能权限点授权给特定角色。

① 在课程管理模块，展开“数据服务→权限点定义→选课信息”，右击选“添加→新建权限点”命令，填写名称“查看加权成绩”、编码“courses:courseenroll:getWeightedAvgScoreByStudentcode”，保存。

也可设为“根节点”



例7.1 创建自定义函数→ 第二步 创建RESTful接口并配权限→ 调用自定义RESTful接口

② 找到getWeightedAvgScoreByStudentcode函数，右击选 “查看” 命令，在打开页面的左侧选RESTful标签页，填写/选择如下设置，然后保存：

发布RESful：是，

RESTful名称：getWeightedAvgScoreByStudentcode

分类目录：选课信息

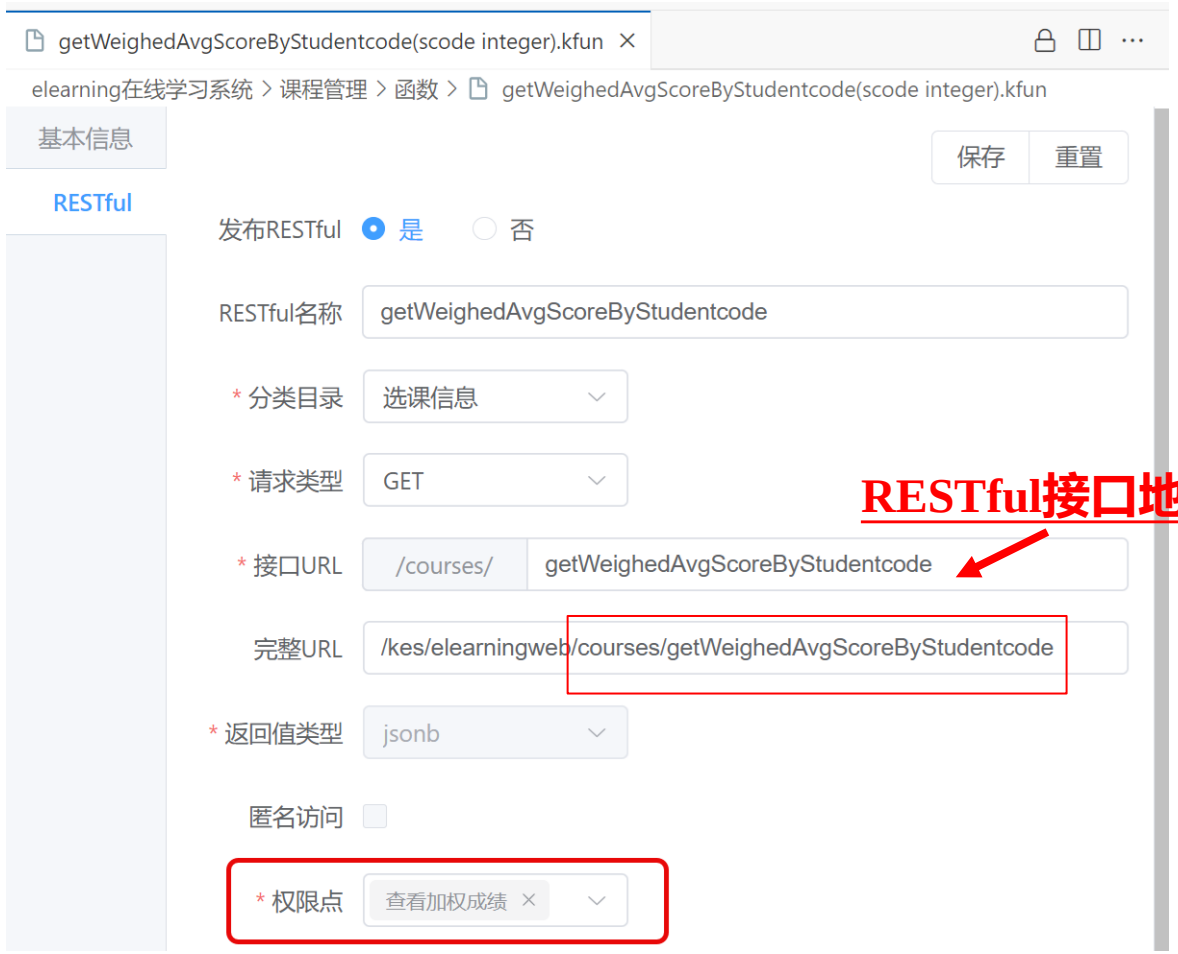
请求类型：GET

接口URL：/courses/getWeightedAvgScoreByStudentcode

权限点：查看加权成绩

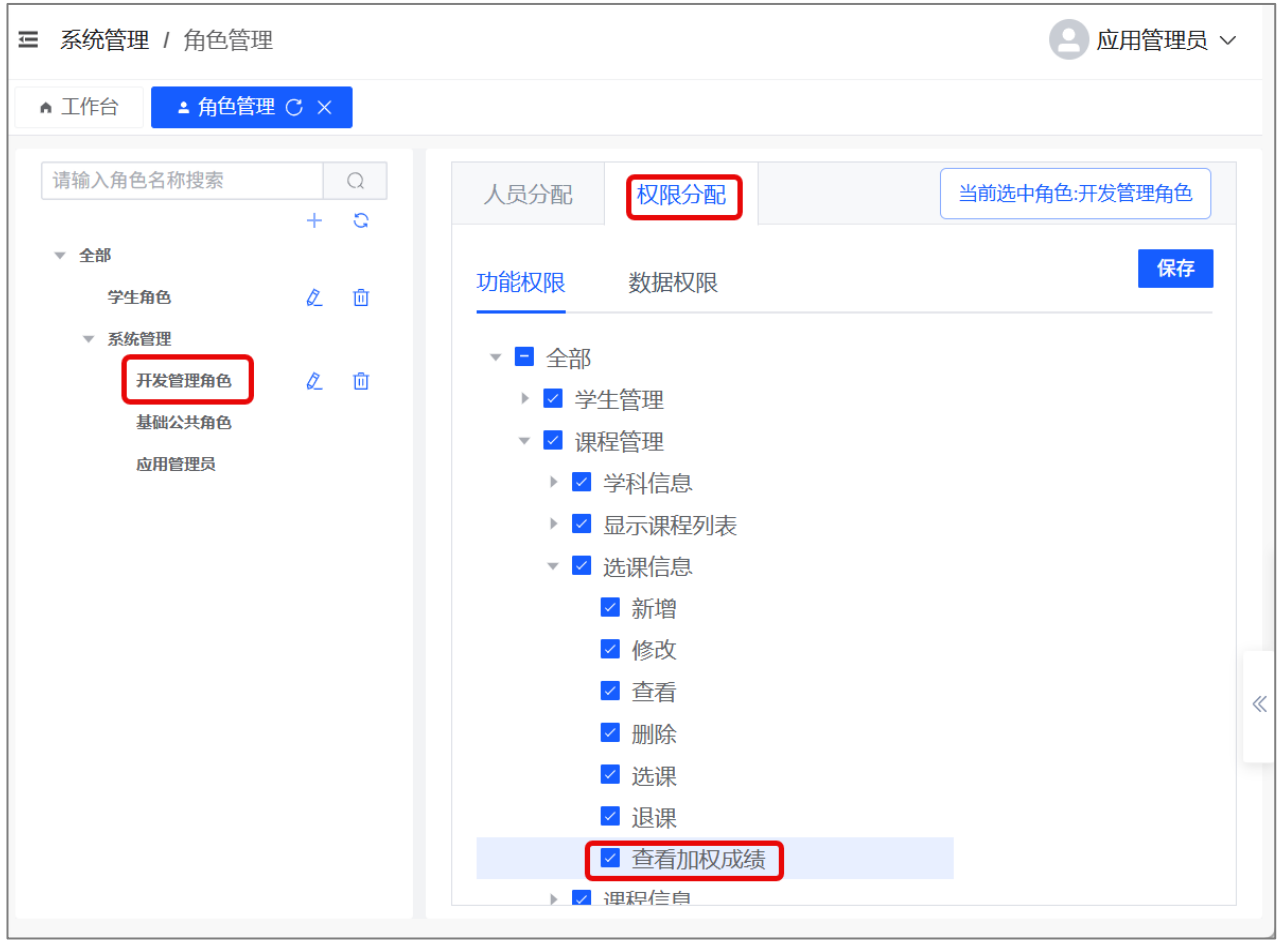
之后可在课程管理模块中的 “数据服务→RESTful” 的选课信息目录下，查看或修改该RESTful接口信息。

在 “课程管理\数据服务\RESTful\选课信息” 下，选中该接口，点击“ ”运行该接口，可看到与函数运行相同的结果。



例7.1 创建自定义函数→ 第二步 创建RESTful接口并配权限→ 调用自定义RESTful接口

③ 启动应用，以应用管理员admin身份登录，展开“系统设置→角色管理”，为开发管理角色勾选功能权限中的“查看加权成绩”，之后即可在前端页面中访问该接口。

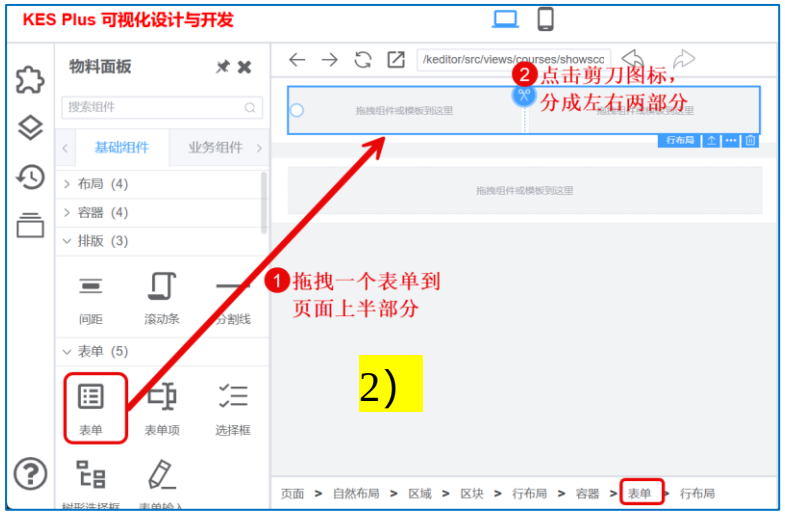


例7.1 创建自定义函数→ 创建RESTful接口并配权限→第三步 调用自定义RESTful接口

为调用自定义RESTful接口，需新增页面和菜单并授权，具体步骤：

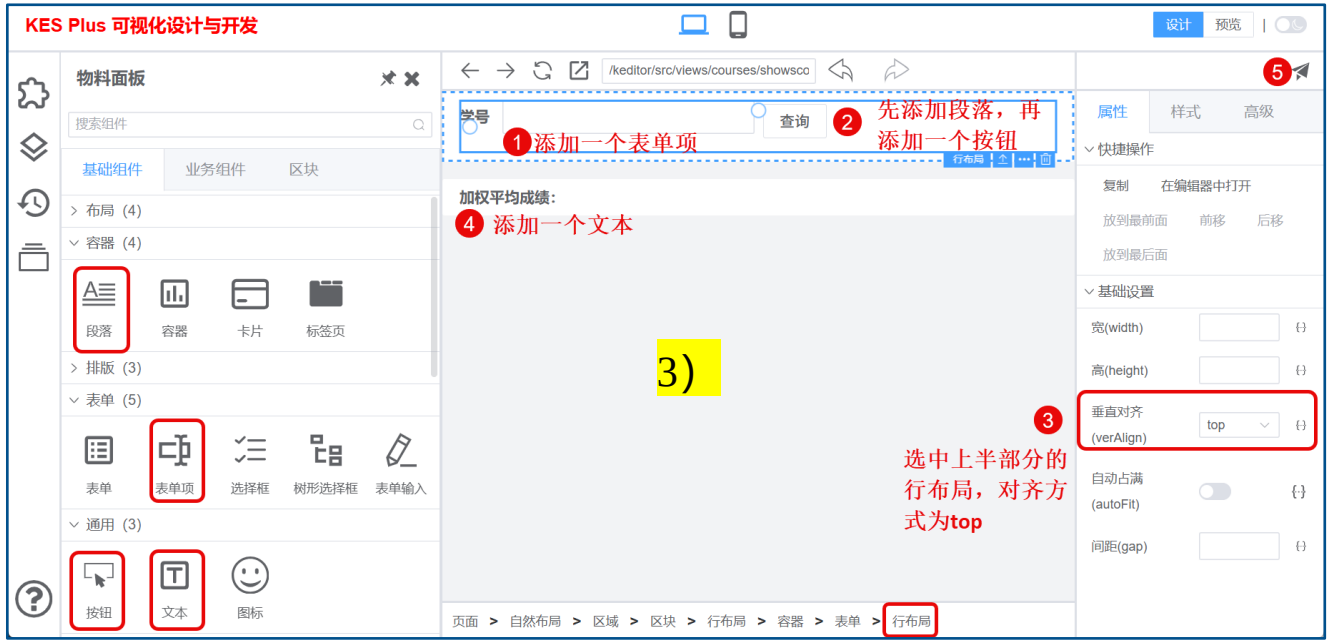
- 新增页面并编辑页面代码，调用RESTful接口；
- 新建菜单并链接到该页面
- 创建一个与菜单对应的权限点；
- 启动应用后，将刚创建的菜单和权限点授权给开发管理角色。

① **新增一个前端页面**查看成绩单。1）打开KES Plus可视化设计与开发页面， 新增一个页面，选择或填写上级目录courses、文件名称showscore_v1.vue、模板 “上下.vue” 。2）在页面上部添加一个表单后，剪成左右两列。



例7.1 创建自定义函数→ 创建RESTful接口并配权限→第三步 调用自定义RESTful接口

3) 上部分别添加一个表单项用于接收用户输入的学号、一个查询按钮；下部添加一个文本组件，显示“加权平均成绩：”。4) 为了获取用户输入的学号，将上部学号处的输入框和变量studentCode双向绑定。



例7.1 创建自定义函数→ 创建RESTful接口并配权限→第三步 调用自定义RESTful接口

② 修改前端页面showscore_v1.vue的代码

i. 修改script部分代码

在编辑器中打开该前端页面showscore_v1.vue的代码，在script部分中添加查询按钮的**单击事件处理函数getScoreByCode**，调用RESTful接口，获取按学号查询的加权平均成绩。

```
<script setup>
import { reactive } from 'vue'
import { ElMessage } from 'element-plus' // 导入消息提示组件
const form = reactive({})
const studentCode = ref(null) // 存储用户输入的学号，ref将基本数据类型转换为响应式数据
const scoreData = ref(null) // // 存储查询到的加权平均成绩
// 异步函数，根据学号查询成绩，即查询按钮的事件处理程序
const getScoreByCode = async () => {
  if (!studentCode .value) { // 1. 确保学号不为空，否则给出提示并终止
    ElMessage.warning('请输入学号！ ')
    return;
  }
  scoreData.value = null    // 2. 清空旧数据和错误信息
  try {
    // 3.发送 GET 请求
    const response = await request.get('/courses/getWeightedAvgScoreByStudentcode', {
      params: {
        scode: studentCode.value
      }
    });
    // 4. 处理响应
    if (response && response.score !== undefined && response.score !== null ) {
      scoreData.value = response.score
      ElMessage.success('查询成功。')
    } else {
      ElMessage.warning('未找到该学号的成绩。')
    }
  } catch (error) {
    // 5. 捕获并处理请求失败
    ElMessage.error('查询失败')
  }
};
</script>
```

RESTful接口地址

接口参数和值地址

ii. 更新查询按钮处的代码，给按钮的单击事件绑定事件处理函数getScoreByCode，表示单击该按钮时调用script中的getScoreByCode函数，修改后的代码如下：

```
<el-button @click="getScoreByCode"><el-text>查询</el-text></el-button>
```

更新显示加权平均成绩处的代码，{{ scoreData }}是插值表达式，表示在页面上显示scoreData变量的当前值，修改后的代码如下：

```
<KText :strong="true">加权平均成绩：{{ scoreData }}</KText>
```

例7.1 创建自定义函数→ 创建RESTful接口并配权限→第三步 调用自定义RESTful接口

③ 新建菜单并链接到页面

为页面showscore_v1.vue创建菜单。

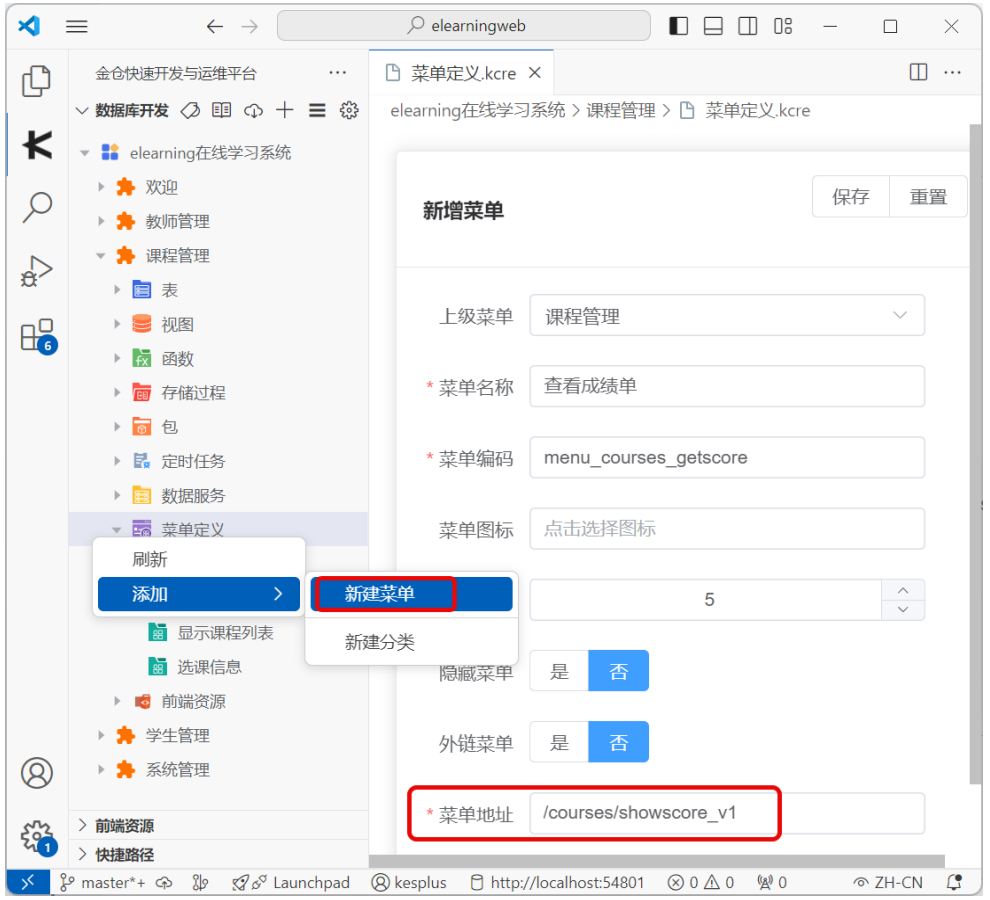
在课程管理的菜单定义处，右击选“新建菜单”，填写：

菜单名称：**查看成绩单**

菜单编码：menu_courses_getscore

菜单地址：/courses/showscore_v1

然后，为开发管理角色添加该页面访问权限

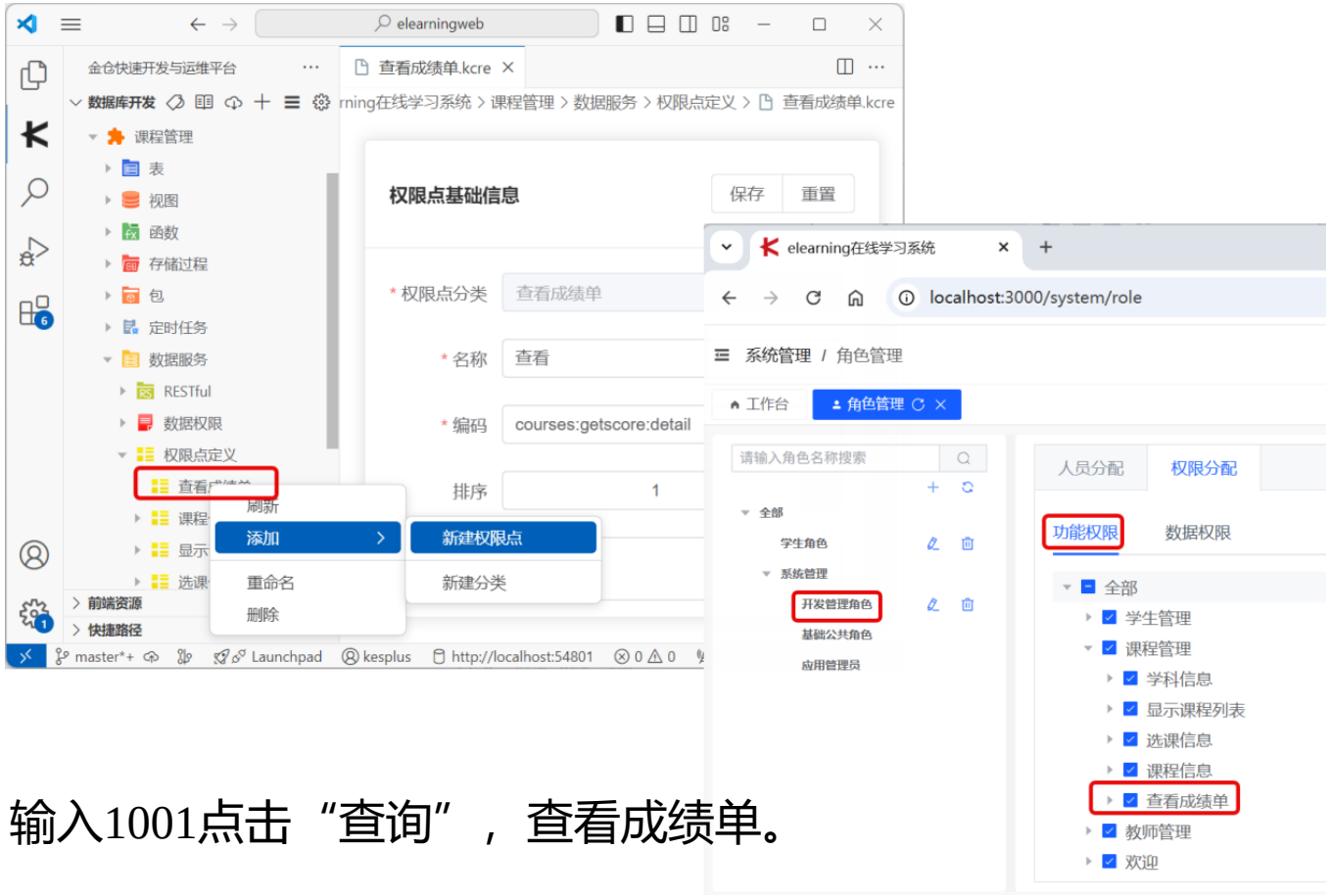


例7.1 创建自定义函数→ 创建RESTful接口并配权限→第三步 调用自定义RESTful接口

④ 创建一个与“查看成绩单”菜单对应的权限点。

找到课程管理模块下的 “数据服务→权限点定义→查看成绩单”，该权限点分类创建菜单后自动生成，右击该分类从快捷菜单中选 “添加→新建权限点” 命令，填写名称 “查看”，编码 “courses:getscore:detail”。

应用启动后，将刚创建的菜单和权限点授权给开发管理角色。



⑤ 测试：应用启动，打开查看成绩单页面，输入1001点击“查询”，查看成绩单。

调用自定义RESTful接口

【例7.2】实现按学号查询加权平均分和选课列表。

本例调用后端Restful接口获得汇总结果。

例7.2 第一步 创建自定义函数→ 创建RESTful接口并配权限→ 调用自定义RESTful接口

① 创建函数getStatByStudentcode，实现根据学号查询所有选修课程的成绩。在课程模块中

查询结果是一个包含多行多列的数据表，代码中jsonb_build_object函数将每行存储在一个JSONB对象中，jsonb_agg函数将多个JSONB对象组合成一个JSONB数组存储到v_result，并将它作为函数的返回值。

```
CREATE FUNCTION getStatByStudentcode(stuinfo jsonb) RETURNS jsonb AS
DECLARE
  v_input_student_code INTEGER;  -- 用于存储从输入的JSONB对象中提取的学号
  v_weighted_score NUMERIC;    -- 用于存储计算出的加权成绩
  v_course_count BIGINT;       -- 用于存储选修课程的数量
  v_result jsonb;          -- 用于存储所有选修课程的信息
  v_student_exists BOOLEAN := FALSE; -- 标志,用于判断学生是否存在
  v_status TEXT;           -- 用于存储查询状态(成功/失败)
  v_message TEXT;          -- 用于存储状态消息
BEGIN
  v_input_student_code := (stuinfo->>'studentcode')::INTEGER; --从输入JSONB中提取学号
  -- 1.检查学生是否存在于 students 表中
  SELECT EXISTS (
    SELECT 1 -- 只需要判断是否存在，不需要返回具体数据
    FROM students.student
    WHERE StudentCode = v_input_student_code
  ) INTO v_student_exists;
  -- 如果学生不存在,则设置失败状态并返回结果
  IF NOT v_student_exists THEN
    v_status := 'Failure';
    v_message := '未找到学号为 ' || v_input_student_code || ' 的学生。';
    RETURN jsonb_build_object(
      'studentCode', v_input_student_code,
      'status', v_status,
      'message', v_message
    );
  END IF;
-- 2.如果学生存在,则计算其加权成绩和选修课程数量, NULLIF 避免除以零
  SELECT ROUND(SUM(c.credits * ce.score) * 1.0 / NULLIF(SUM(c.credits), 0), 1),
    COUNT(DISTINCT c.coursecode) -- 选修课程数量
  INTO v_weighted_score, v_course_count
  FROM courses.course AS c
  JOIN courses.courseenroll AS ce ON c.coursecode = ce.coursecode
  WHERE ce.studentcode = v_input_student_code; -- 根据学号过滤选课记录
```

```
--3.查询所有选修课程的信息
   SELECT jsonb_agg(
    jsonb_build_object(
      'coursecode', c1.coursecode,
      'coursename', coursename,
      'credits', credits,
      'hours', hours,
      'score', c2.score
    )
  ) INTO v_result
  FROM courses.course c1 JOIN courses.courseenroll c2 ON c1.coursecode=c2.coursecode
  JOIN students.student s ON c2.studentcode=s.studentcode
  WHERE s.studentcode=v_input_student_code;
  -- 4.根据课程记录数量判断最终状态和消息
  IF v_course_count IS NULL OR v_course_count = 0 THEN
    v_status := 'Failure';
    v_message := '学号为' ||v_input_student_code|| '的学生没有有效的课程记录来计算成绩。';
    v_weighted_score := NULL; -- 确保加权成绩为 NULL
    v_course_count := 0;    -- 确保课程数量为 0
  ELSE
    v_status := 'Success';
    v_message := '查询成功。';
  END IF;
  -- 5.构建并返回最终的 JSON 对象
  RETURN jsonb_build_object(
    'studentcode', v_input_student_code,
    'score', v_weighted_score,
    'coursecount', v_course_count,
    'courses', v_result,
    'status', v_status,
    'message', v_message
  );
END
```

例7.2 创建自定义函数→ 第二步 创建RESTful接口并配权限→ 调用自定义RESTful接口

② 参照例7. 1步骤为自定义函数getStatByStudentcode**创建RESTful接口,** URL地址“ /courses/ getStatByStudentcode” 。

步骤如下:

- 首先，在课程管理模块下，**创建一个功能权限点**。填写名称“查看加权成绩2” 、编码“courses:courseenroll:getStatByStudentcode”，保存。
- 然后，**创建**一个与本例自定义函数和功能权限点关联的**RESTful接口**

  查看 getStatByStudentcode函数，打开页面的左侧选RESTful标签页，填写/选择如下设置，然后保存:

  发布RESful：是，

  RESTful名称： getStatByStudentcode

  分类目录：选课信息

  请求类型：GET

  接口URL：/courses/getStatByStudentcode

  权限点：查看加权成绩2
- 最后将该功能权限点**授权**给特定角色。

  启动应用，以应用管理员admin身份登录，展开“系统设置→角色管理”，为开发管理角色勾选功能权限中的“查看加权成绩2”，之后即可在前端页面中访问该接口。

例7.2 创建自定义函数→ 创建RESTful接口并配权限→第三步 调用自定义RESTful接口

③ 创建页面并调用自定义接口

i. 复制showscore_v1.vue**页面**并另存为showscore_v2.vue。在KES Plus平台侧边栏选择资源管理器，选中showscore_v1.vue后鼠标右击选“复制”，将该备份文件重命名为showscore_v2.vue。

打开showscore_v2.vue，在页面下部（即第二个KBlock处）增加一个el-table组件，表格列包含课程号、课程名、学分、学时、成绩五列。注意为el-table的每一列指定数据来源时，属性名称(prop)必须与从后端接口获取的数据列名一致。表格数据来自courseList变量，courseList是一个JSONB数组，每一个元素是一个JSONB对象，包含键coursecode、coursename、credits、hours和score。在加权平均成绩之后增加2个KCell，分别用于显示选修课程数和总学时。

```
<!-- 在页面下半区域增加一个表格 -->
<KBlock title="我的成绩单">
  <KCell>
    <el-table :data="courseList" style="width: 100%" border>
    <el-table-column prop="coursecode" label="课程号"></el-table-column>
    <el-table-column prop="coursename" label="课程名"></el-table-column>
    <el-table-column prop="credits" label="学分"></el-table-column>
    <el-table-column prop="hours" label="学时"></el-table-column>
    <el-table-column prop="score" label="成绩"> </el-table-column>
    </el-table>
  </KCell>
  <KCell>
    <KText :strong="true">加权平均成绩：{{ scoreData }}</KText>
  </KCell>
  <KCell>
    <KText :strong="true">选修课程数：{{ counts }}</KText>
  </KCell>
  <KCell>
    <KText :strong="true">总学时：{{ totalHours }}</KText>
  </KCell>
</KBlock>
```

例7.2 创建自定义函数→ 创建RESTful接口并配权限→第三步 调用自定义RESTful接口

ii. **修改**showscore_v2.vue**代码**的script部分，将Get请求使用的RESTful接口更改为getStatByStudencode对应的接口，获取该接口返回的response，从中读取三个键score、coursecount、courses对应的值，分别用于显示加权平均成绩、课程数和表格中的课程列表。courses是一个JSONB数组, 通过累加courses各个元素的hour得到总学时。

```
<script setup>
  import { reactive } from 'vue'
  import { ElMessage } from 'element-plus'
  const form = reactive({})
  const studentCode = ref(null) //存储用户输入的学号
  const scoreData = ref(null) ////存储查询到的加权平均成绩
  const counts =ref(null) //存储查询到的课程数量
  const totalHours = ref(null); //存储计算出来的总学时
  const courseList = ref([])

  //异步函数，用于根据学号查询成绩
  const getScoreByCode = async () => {
    if (!studentCode.value) { //1. 确保学号不为空，否则给出提示并终止
      ElMessage.warning('请输入学号！')
      return;
    }
    scoreData.value = null   //2. 清空旧数据和错误信息
    try {
      const stuinfoData = { studentCode: studentCode.value }; //构建包含学号的JSON对象
      const stuinfoJsonString = JSON.stringify(stuinfoData); //将JSON对象转为字符串
```

替换红字部分

```
      //3. 发送 GET 请求
      const response = await request.get('/courses/getStatByStudentcode', {
        params: {
          stuinfo: stuinfoJsonString
        }
      });
      //4. 处理响应
      if (response && response.status == 'Success') {
        ElMessage.success('查询成功。')
        scoreData.value = response.score
        counts.value=response.coursecount
        courseList.value = response.courses
        //计算总学时
        totalHours.value = response.courses.reduce((sum, course) => sum + course.hours, 0)
      } else {
        ElMessage.warning('未找到该学号的成绩。')
      }
    } catch (error) {
    //5. 捕获并处理请求失败
    console.error('获取数据失败:', error)
    ElMessage.error('查询失败')
    }
  };
</script>
```

iii. 为页面showscore_v2.vue**创建菜单。**在课程管理的菜单定义处右击选“新建菜单”，填写：

菜单名称：查看成绩单2

菜单编码：menu_courses_getscore2

菜单地址：/courses/showscore_v2

iv. 创建一个与“查看成绩单2”菜单对应的**权限点。**

找到课程管理模块下的“数据服务→权限点定义→查看成绩单2”，该权限点分类创建菜单后自动生成，右击该分类从快捷菜单中选“添加→新建权限点”命令，填写：

名称：查看

编码：courses:getscore2:detail

应用启动后，将刚创建的菜单和权限点授权给开发管理角色。

v. 应用启动后，打开“查看成绩单2”页面，输入1001点击“查询”，查看成绩单。

THANK YOU!