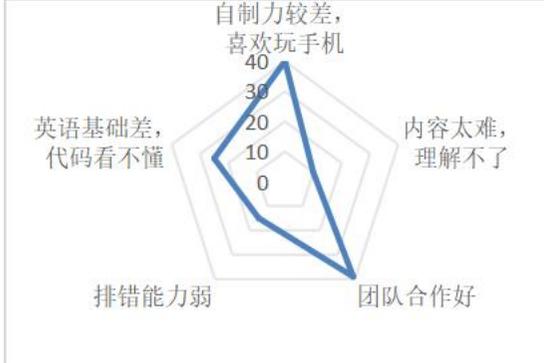


教学单元: 白盒测试方法 (2 学时)

13.1 授课信息

13.1 授课信息					
单元名称	白盒测试方法—程序插桩法	所属课程	软件测试	教学模式	线上线下混合式教学
授课学时	2 学时	授课地点	多媒体教室	授课对象	软件技术专业大二学生
教学内容分析	<p>本次课是“软件测试”中的第27-28学时，是项目三“白盒测试方法”的第三个任务，教学内容主要是本章讲以软件测试方法之一的白盒测试进行讲解，白盒测试时软件测试最基础的方法之一。教师在教学过程中当列举实际的案例进行讲解，让学生掌握白盒测试方法。本次课的理论与实践并重，教学内容主要分为三个主要部分。</p> <p>第一部分以理论知识讲解为主，重点介绍程序插桩法。</p> <p>第二部分与第三部分通过做中学，学中练的方式，带领学生学习使用程序插桩法设计测试用例。</p>				
知识点梳理					

13.2 学情分析

<p>知识技能分析</p>	<p>1. 知识基础：高职二年级学生，已学习多种程序设计语言（如C语言、JAVA、网页前端的知识等）。</p> <p>2. 技能运用情况：</p>	
<p>学习能力分析</p>	<p>1. 学生熟悉软件开发工具，熟练应用学习平台完成课前预习及课后作业；经过磨合及调整，学习小组基本达到稳定的状态，能够合作产出成果，勇于上台展现，但总结能力和表达能力还有待加强。</p> <p>2. 理解长篇代码结构、代码排错能力有待加强。</p>	
<p>学习特点分析</p>	<p>1. 对人工智能兴趣浓厚，初步掌握生成式AI的应用技巧。</p> <p>2. 部分学生处于被动学习状态，创新能力不足。</p>	

13.3 任务目标

教学目标	知识目标	1. 了解目标代码插桩法的原理，能够描述目标代码插桩法的3种执行模式 2. 掌握源代码插桩法的使用，能够应用探针代码测试程序
	能力目标	1. 能够设计测试用例 2. 能够运用源代码插桩法写测试用例
	思政目标	1. 培养锤炼精品的工匠精神，坚守职业道德底线，遵纪守法。 2. 能够培养学生严谨、一丝不苟、细心、精益求精的工匠精神。
教学重难点	教学重点	1. 掌握源代码插桩法进行用例设计
	教学难点	1. 掌握源代码插桩法进行用例设计

13.4 教学实施

六维度，即“教师活动”“学生活动”“AI辅助”“资源手段”“项目流程”“课程思政”，将教学内容与岗位要求进行结合；在理实一体环境下开展教学，将理论学习与实践操作相结合；师生共同探究，将传授知识与能力培养相结合。八环节，即按照“备、导、探、解、构、创、评、拓”八个环节实施教学，在此过程中借助豆包智能体(自主训练)等资源支撑教学活动开展。激发学生爱国主义、集体主义、社会主义精神的传承和发展。真正实现学有所用，学以致用。

八环节：备 导 探 解 构 创 评 拓

六维度：做准备打基础、引项目明任务、懂原理绘原型、解结构存精华、构代码现功能、观案例创样式、评任务做总结、做作业预新课

教师活动

- 分析学情、布置任务
- 引入项目、分析任务
- 引导思考、讲解示范
- 明确规范、巡查指导
- 巡查指导、纠正偏差
- 鼓励创新、解答疑问
- 组织交流、评价总结
- 综合评价、诊断改进

学生活动

- 开展预习、完成任务
- 观察思考、分解任务
- 分析需求、设计原型
- 自主探究、构建框架
- 修改纠正、测试优化
- 欣赏案例、优化创新
- 展示作品、总结要点
- 巩固知识、迁移拓展

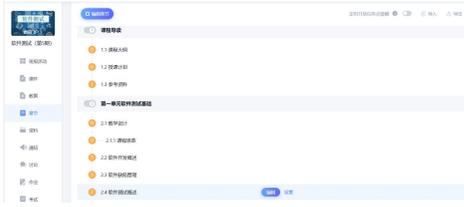
AI辅助

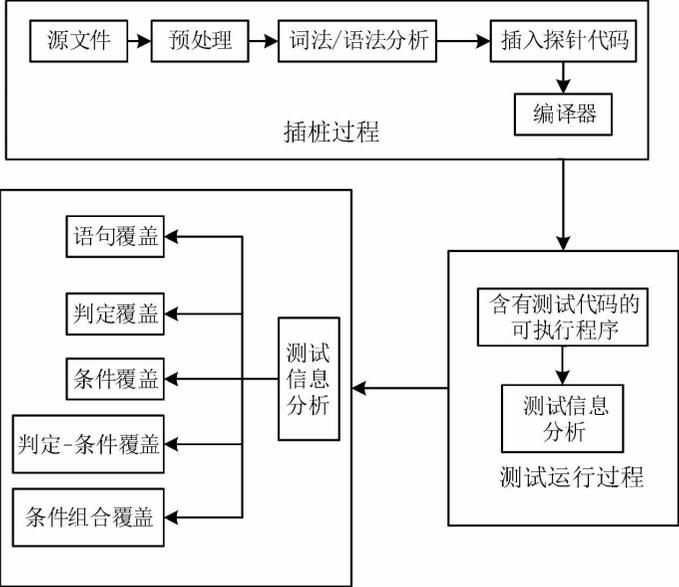
- 解答疑问、统计学情
- 检查报告、记录评价
- 辅助设计、解答疑问
- 拆解分析、解答疑问
- 结果评价、记录评价
- 结果评价、记录评价
- 综合评价、分析效果
- 解答疑问、辅助学习



课程思政：中国文化自信、培养职业规范、锤炼解决能力、拓展创新精神

第一阶段 课前 · 自主学习

教学环节	教学内容	教师活动	学生活动	AI辅助	课程思政
课前准备	<p>【自主学习】</p> <p>1. 学生观看视频，理解源代码插桩法。</p> <p>【训练智能能力】</p> <p>3. 根据问题训练智能体，更好掌握本节课的知识点。</p> <p>【调整策略】</p> <p>4. 收集预习数据，根据分析结果，调整重难点。</p>	<p>1. 通过学习通平台发布任务、教学资源，督促学生按时完成。</p> <p>2. 训练智能体，调整 workflows 和评价标准。</p> <p>3. 收集课前学生预习作业，利用数据调整本节课的教学目标和重难点。</p>	<p>1. 登录学习通平台完成课前学习。</p>  <p>2. 使用“豆包”智能体解答疑问。</p>	<p>1. “豆包”智能体帮助学生自学，解答疑问。</p> <p>2. 统计以往评价结果，分析学情，支撑决策。</p>	<p>和谐友善和谐价值观、工匠精神、团队协作。</p>

教学环节	教师活动	学生活动	信息化辅助	课程思政
第一环节 课堂导入 10分钟	<p>【任务发布】</p> <p>1. 什么是源代码插桩法？</p> <p>【导入】插桩法是什么？</p> <p>源代码插桩是指对源文件进行完整的词法、语法分析后，确认插桩的位置，植入探针代码（测试代码）。相比目标代码插桩，源代码插桩具有针对性和更高的精确性，源代码插桩模型如下图所示。</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 学生A回答：这名字怎么这么像打桩。 2. 学生B说：感觉很有意思我们一起来学一下。 3. 学生根据生活实际进行简单举例，依据基本路径法将切近生活的例子作为本节知识的开头引入。 	<p>1. 学生使用豆包智能体，搜索答案。</p>	<p>灌输编码规范和逻辑严谨的重要性，潜移默化地培养学生，精益求精的精神。</p>

1. 源代码插桩法

源代码插桩是指对源文件进行完整的词法、语法分析后，确认插桩的位置，植入探针代码（测试代码）。

【例子】掌握求3个数的中间值的案例，能够使用源代码插桩求3个数的中间值。

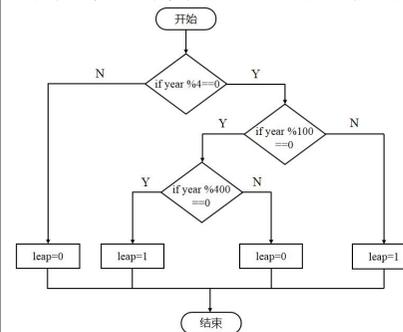
```
#include <stdio.h>
int main()
{
    int i,mid,a[3];
    for(i=0;i<3;i++)
        scanf("%d",&a[i]);
    mid=a[2];
    if(a[1]<a[2])
    {
        if(a[0]<a[1])
            mid=a[1];
        else if(a[0]<a[2])
            mid=a[1];
    }
    else
    {
        if(a[0]>a[1])
            mid=a[1];
        else if(a[0]>a[2])
            mid=a[0];
    }
    printf("中间值是:%d\n",mid);
    return 0;
}
```

插桩后:

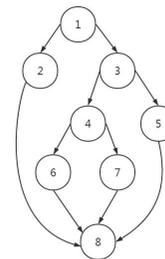
1. 学生认真听讲思考，按照基本路径法搜索相关的知识。

同学A说：我先回忆一下如何判断闰年的方法。

同学B说：我来画一下它的流程图。



同学C说：程序的控制流图是这样的



同学D说：那路径不就有了吗？

路径1：1→2→8。

路径2：1→3→4→6→8。

路径3：1→3→4→7→8。

路径4：1→3→5→8。

测试用例就是：

测试用例	执行路径	输入数据	预期结果
test1	路径1	year=1999	leap=0
test2	路径2	year=2000	leap=1
test3	路径3	year=1900	leap=0
test4	路径4	year=2020	leap=1

2. 结合微课学习，突破难点。

1. 使用豆包智能体，验证一下老师讲解的答案是否一致。

学生思考严谨的探究精神。

```
#include <stdio.h>
#define LINE() fprintf(__POINT__,"%3d",__LINE__)
FILE *__POINT__;
int main()
{
    if((__POINT__=fopen("test.txt","w"))==NULL)
        fprintf(stderr,"不能打开 test.txt 文件");
    int i,mid,a[3];
    for(LINE(),i=0;i<3;LINE(),i++)
        LINE(),scanf("%d",&a[i]);
    LINE(),mid=a[2];
    if(LINE(),a[1]<a[2])
    {
        if(LINE(),a[0]<a[1])
            LINE(),mid=a[1];
        else if(LINE(),a[0]<a[2])
            LINE(),mid=a[1];
    }
    else
    {
        if(LINE(),a[0]>a[1])
            LINE(),mid=a[1];
        else if(LINE(),a[0]>a[2])
            LINE(),mid=a[0];
    }
    LINE(),printf("中间值是: %d\n",mid);
    LINE(),fclose(__POINT__);
    return 0;
}
```

2. }

<p>第三环节 动手实践 40分钟</p>	<p>用VS C++编译上面的代码，找出程序中的问题。</p>	<p>1. 小组讨论。尝试分析输入以下数据去检验。</p> <table border="1" data-bbox="1176 172 1624 507"> <thead> <tr> <th>测试用例</th> <th>测试数据</th> <th>预期结果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>test1</td><td>1,1,2</td><td>1</td></tr> <tr><td>test2</td><td>1,2,3</td><td>2</td></tr> <tr><td>test3</td><td>3,2,1</td><td>2</td></tr> <tr><td>test4</td><td>3,3,3</td><td>3</td></tr> <tr><td>test5</td><td>6,4,5</td><td>5</td></tr> <tr><td>test6</td><td>6,8,4</td><td>6</td></tr> <tr><td>test7</td><td>8,4,9</td><td>8</td></tr> </tbody> </table> <p>输出结果与程序执行路径</p> <table border="1" data-bbox="1176 550 1639 753"> <thead> <tr> <th>测试用例</th> <th>输出结果</th> <th>源程序执行路径</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>test1</td><td>1</td><td>9→10→9→10→9→10→9→11→12→14→16→17→26→27</td></tr> <tr><td>test2</td><td>2</td><td>9→10→9→10→9→10→9→11→12→14→15→26→27</td></tr> <tr><td>test3</td><td>2</td><td>9→10→9→10→9→10→9→11→12→21→22→26→27</td></tr> <tr><td>test4</td><td>3</td><td>9→10→9→10→9→10→9→11→12→21→23→26→27</td></tr> <tr><td>test5</td><td>5</td><td>9→10→9→10→9→10→9→11→12→14→16→26→27</td></tr> <tr><td>test6</td><td>6</td><td>9→10→9→10→9→10→9→11→12→21→23→24→26→27</td></tr> <tr><td>test7</td><td>4</td><td>9→10→9→10→9→10→9→11→12→14→16→17→26→27</td></tr> </tbody> </table> <p>通过路径找到问题。 修改代码：</p> <pre data-bbox="1176 831 1639 1098"> if(LINE (), a[1]<a[2]) { if(LINE (), a[0]<a[1]) LINE (), mid=a [1]; else if(LINE (), a[0]<a[2]) if(a[0]<a[1]) LINE (), mid=a [1] ; else mid=a[0] ; } </pre>	测试用例	测试数据	预期结果	test1	1,1,2	1	test2	1,2,3	2	test3	3,2,1	2	test4	3,3,3	3	test5	6,4,5	5	test6	6,8,4	6	test7	8,4,9	8	测试用例	输出结果	源程序执行路径	test1	1	9→10→9→10→9→10→9→11→12→14→16→17→26→27	test2	2	9→10→9→10→9→10→9→11→12→14→15→26→27	test3	2	9→10→9→10→9→10→9→11→12→21→22→26→27	test4	3	9→10→9→10→9→10→9→11→12→21→23→26→27	test5	5	9→10→9→10→9→10→9→11→12→14→16→26→27	test6	6	9→10→9→10→9→10→9→11→12→21→23→24→26→27	test7	4	9→10→9→10→9→10→9→11→12→14→16→17→26→27	<p>1. 使用豆包智能体，美化一下答案，形成最终答案。</p>	<p>引导学生运用教辅工具研究，培养学生的团队合作精神。</p>
测试用例	测试数据	预期结果																																																		
test1	1,1,2	1																																																		
test2	1,2,3	2																																																		
test3	3,2,1	2																																																		
test4	3,3,3	3																																																		
test5	6,4,5	5																																																		
test6	6,8,4	6																																																		
test7	8,4,9	8																																																		
测试用例	输出结果	源程序执行路径																																																		
test1	1	9→10→9→10→9→10→9→11→12→14→16→17→26→27																																																		
test2	2	9→10→9→10→9→10→9→11→12→14→15→26→27																																																		
test3	2	9→10→9→10→9→10→9→11→12→21→22→26→27																																																		
test4	3	9→10→9→10→9→10→9→11→12→21→23→26→27																																																		
test5	5	9→10→9→10→9→10→9→11→12→14→16→26→27																																																		
test6	6	9→10→9→10→9→10→9→11→12→21→23→24→26→27																																																		
test7	4	9→10→9→10→9→10→9→11→12→14→16→17→26→27																																																		
<p>第四环节 总结点评 10分钟</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 点评班级同学本节课任务完成情况 2. 总结插桩法等相关内容 3. 布置课后练习题作业 	<p>在学习通上交实训报告。</p>		<p>加深学生对本次课重点内容的印象。</p>																																																

第三阶段 课后 · 巩固拓展

教师(引导)

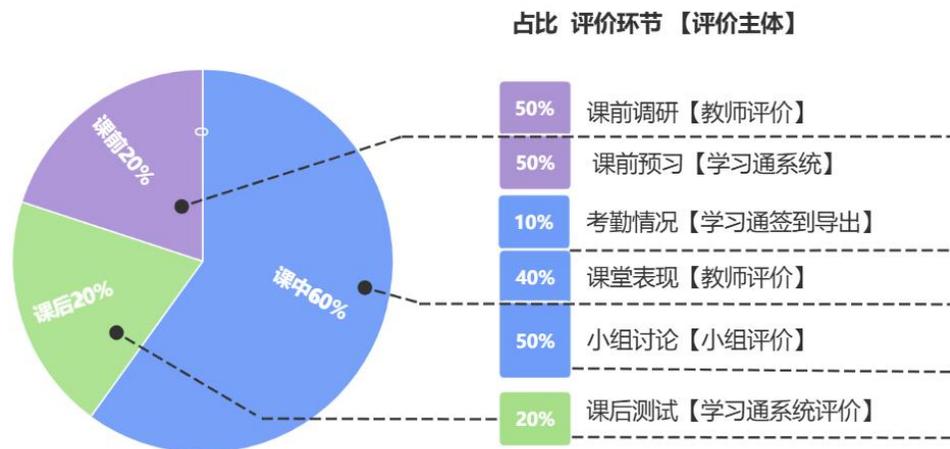
1. 检查学生课后习题完成情况
2. 完成本次课的教学反思，及时调整教学策略。

学生(主体)

1. 完成本次课总结测试。

13.5 教学评价

本次课的评价由学生的课前评价 (20%)+ 课中评价(60%)+课后评价(40%)组成，突出全过程、多主体、多样化的评价方式。各部分占比、评价环节以及评价主体详见下图所示。



13.6 教学反思

1. 给予课前测试优异的同学在回顾引入扮演教师身份的机会，能够有效激励学生在课前自主学习的积极性
2. 课前作业的难度可能设置的较为简单，可以在之后的课程中适当增加本教学单元课前测试的难度

