

教学单元: 黑盒测试方法 (2 学时)

6.1 授课信息

6.1 授课信息					
单元名称	黑盒测试--等价类划分法	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 11-12 学时，是项目二“黑盒测试方法”的第二个任务，教学内容主要是本章讲以软件测试方法之一的黑盒测试进行讲解，黑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，让学生掌握黑盒测试方法。</p> <p>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，重点介绍黑盒测试技术、等价类划分法。</p> <p>第二部分与第三部分通过做中学，学中练的方式，带领学生学习使用等价类划分法设计测试用例。</p>				
知识点梳理					

6.2 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>	

6.3 任务目标

教学目标	知识目标	1. 了解黑盒测试方法，包括等价类划分、边界值分析以及因果图法 2. 掌握等价类划分法，能够灵活应用等价类划分法设计测试用例
	能力目标	1. 能够设计测试用例 2. 能够运用等价类划分法编写测试用例
	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. 提升学生的中华文化素养。
教学重难点	教学重点	1. 黑盒测试的概念 2. 等价类划分。
	教学难点	1. 设计测试用例 2. 等价类划分法

6.4 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

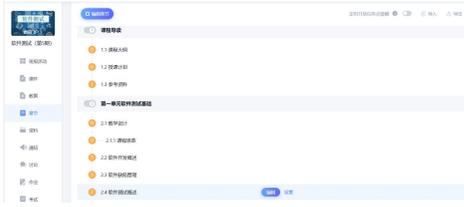
AI辅助

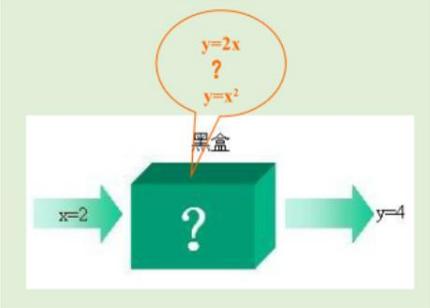
- 解答疑问 统计学情
- 检查报告 记录评价
- 辅助设计 解答疑问
- 拆解分析 解答疑问
- 结果评价 记录评价
- 结果评价 记录评价
- 综合评价 分析效果
- 解答疑问 辅助学习



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> <ol style="list-style-type: none"> 1. 学生观看视频，了解什么是黑盒测试。 2. 学生观看视频，了解什么是黑盒测试的等价类划分法。 <p>【训练智能能力】</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. 根据问题训练智能体，更好掌握本节课的知识点。 <p>【调整策略】</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. 收集预习数据，根据分析结果，调整重难点。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 通过学习通平台发布任务、教学资源，督促学生按时完成。 2. 训练智通体，调整 workflows 和评价标准。 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。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 登录学习通平台完成课前学习。  2. 使用“豆包”智能体解答疑问。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. “豆包”智能体帮助学生自学，解答疑问。 2. 统计以往评价结果，分析学情，支撑决策。 	<p>疫情期间，每周进行验核酸，学生与教师排队验核酸。把全国人民众志成城抗击疫情的情感融入课程黑盒测试（等价类划分法）测试用例设计原理。</p>

教学环节	教师活动	学生活动	信息化辅助	课程思政
<p>第一环节 课堂导入 10分钟</p>	<p>【任务发布】</p> <ol style="list-style-type: none"> 什么是黑盒测试？ 黑盒测试的方法有哪些？ 等价类划分法是什么？ <p>1. 提出问题什么是黑盒测试</p> <p>黑盒测试简介：</p> <p>黑盒测试是一种从软件外部对软件实施的测试，也称功能测试或基于规格说明的测试。其基本观点是：任何程序都可以看作是从输入定义域到输出值域的映射，这种观点将被测程序看作一个打不开的黑盒，黑盒里面的内容(实现)是完全不知道的，只知道软件要做什么。</p>  <ol style="list-style-type: none"> 黑盒测试技术：等价类划分、边界值分析法、判定表法、因果图法。 疫情期间，每周进行验核酸，学生与教师排队验核酸。把全国人民众志成城抗击疫情的情感融入课程黑盒测试（等价类划分法）测试用例设计原理。 <p>一个程序可以有多个输入数据，等价类划分是将这些输入数据按照输入需求进行分类，将它们划分为若干个子集，这些子集即等价类，在每个等价类中选择有代表性的数据设计测试用例。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 学生想起2022年抗击疫情的场景，想起老师给他们验核酸。  <ol style="list-style-type: none"> 学生根据生活实际进行简单举例，依据等价类划分的概念将贴近生活的例子作为本节知识的开头引入。 	<ol style="list-style-type: none"> 学生使用豆包智能体，搜索答案。 	<p>伟大抗疫精神，同中华民族长期形成的特质禀赋和文化基因一脉相承，激发学生爱国主义、集体主义、社会主义精神的传承和发展。</p>

例子：等价类划分类似于验核酸时，师生站队，男生站左边，女生站右边，老师站中间，这样就把师生群体划分成了3个等价类。【带出了等价类的知识点】

1. 划分等价类

等价类可以分为有效等价类和无效等价类。什么是有效等价类和无效等价类。

有效等价类 是有效值的集合，这些有效值是符合程序要求、合理且有意义的输入数据。

无效等价类 是无效值的集合，这些无效值是不符合程序要求、不合理或无意义的输入数据。

在测试时怎么使用等价类划分法设计测试用例，下面讲解了以下这些例子。

- (1) 确定测试对象，保证非测试对象的正确性。
- (2) 为每个等价类规定一个唯一编号。
- (3) 设计有效等价类的测试用例，使其尽可能多地覆盖尚未被覆盖的有效等价类，直到测试用例覆盖所有的有效等价类。
- (4) 设计无效等价类的测试用例，使其覆盖所有的无效等价类。

【例子2】余额宝提现的等价类划分

余额宝是一个余额增值服务和活期资金管理服务产品，可以把一些零钱存入余额宝产生利息，也可以将余额宝中的钱提现。余额宝的提现方式有2种：快速到账（2小时），每日最高提现额度为10000元；普通到账，可提取金额为余额宝中的最大余额，但到账时间会慢一些。

1. 学生认真听讲思考。等价类的划分方法，尝试自己去划分有效等价类和无效等价类。

学生A回答：

1.快速到账

如果选择快速到账，则可将提现功能划分为1个有效等价类和2个无效等价类，具体如下。

- 有效等价类：0元<提现金额≤10000元。
- 无效等价类：提现金额≤0元。
- 无效等价类：提现金额>10000元。

2.普通到账

如果选择普通到账，则可将提现功能划分为1个有效等价类和2个无效等价类，具体如下。

- 有效等价类：0元<提现金额≤余额。
- 无效等价类：提现金额≤0元。
- 无效等价类：提现金额>余额。

学生B说：

下面根据建立的等价类表来设计测试用例进行测试，假如现在余额宝中有50000元余额，则覆盖有效等价类的测试用例和覆盖无效等价类的测试用例分别如下所示。

覆盖有效等价类的测试用例

测试用例	功能	金额/元	覆盖有效等价类编号
test1	快速到账（第1次）	1000	1
test2	快速到账（第n次，已提现2000元）	7000	7
test3	普通到账	40000	4

覆盖无效等价类的测试用例

测试用例	功能	金额/元	覆盖无效等价类编号
test4	快速到账（第1次）	-10000	2
test5		20000	3
test6	快速到账（第n次，已提现2000元）	-2000	8
test7		9000	9
test8	普通到账	-3000	5
test9		60000	6

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。

学生懂得管理个人信息安全、不能随意地把个人信息透露。

根据前面分析，余额宝提现功能一共可划分为6个等价类，余额宝提现功能的等价类表如下表所示。

功能	有效等价类	编号	无效等价类	编号
快速到账	0元<提现金额≤10000元	1	提现金额≤ 0元	2
			提现金额> 10000元	3
普通到账	0<提现金额≤余额	4	提现金额≤ 0元	5
			提现金额>余额	6

细分后的余额宝提现功能等价类表如下表所示。

功能	有效等价类	编号	无效等价类	编号
快速到账 (第1次)	0元<提现金额≤10000元	1	提现金额≤ 0元	2
			提现金额> 10000元	3
快速到账 (第n次)	0元<提现金额≤10000-已 提现金额	7	提现金额≤ 0元	8
			提现金额> 10000- 已提现金额	9
普通到账	0元<提现金额≤余额	4	提现金额≤ 0元	5
			提现金额>余额	6

<p>第三环节 动手实践 40分钟</p>	<p>使用等价类划分法设计测试用例： 1. 编写三角形问题的等价类划分，编写测试用例 2. 对网站(任何网站，自己选择)用户登录功能等价类划分，编写测试用例</p>	<p>1. 小组讨论。尝试划分有效等价类、无效等价类，讨论形成结果。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>要求</th> <th>有效等价类</th> <th>有效等价类编号</th> <th>无效等价类</th> <th>无效等价类编号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">输入3个数</td> <td rowspan="5">输入3个数</td> <td rowspan="5">1</td> <td>输入0个数</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>只输入1个数</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>只输入2个数</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>输入超过3个数</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>有1个数小于等于0</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">3个数是否都是正数</td> <td rowspan="3">3个数都是正数</td> <td rowspan="3">6</td> <td>有2个数小于等于0</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>3个数都小于等于0</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>其中2个数之和小于第3个数</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>3个数是否能构成三角形</td> <td>任意2个数之和大于第3个数</td> <td>10</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3个数是否能构成等腰三角形</td> <td>其中有2个数相等, a=b a=c b=c</td> <td>12</td> <td>3个数均不相等</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>3个数是否能构成等边三角形</td> <td>3个数相等, a=b=c</td> <td>14</td> <td>3个数不相等</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table> <p>编写测试数据： 有效等价类测试用例</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>测试用例</th> <th>输入3个数</th> <th>覆盖有效等价类的编号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>test1</td> <td>3 4 5</td> <td>1 6 10</td> </tr> <tr> <td>test2</td> <td>6 6 8</td> <td>1 6 10 12</td> </tr> <tr> <td>test3</td> <td>6 6 6</td> <td>1 6 10 12 14</td> </tr> </tbody> </table> <p>无效等价类测试用例</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>测试用例</th> <th>输入数值</th> <th>覆盖无效等价类的编号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>test1</td> <td>-1 -1 -1</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>test2</td> <td>-1 -1 5</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>test3</td> <td>-1 4 5</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>test4</td> <td>输入0个数据</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>test5</td> <td>1</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>test6</td> <td>1 2</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>test7</td> <td>1 3 4</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>test8</td> <td>1 2 3 4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>test9</td> <td>3 4 5</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>test10</td> <td>3 3 5</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table>	要求	有效等价类	有效等价类编号	无效等价类	无效等价类编号	输入3个数	输入3个数	1	输入0个数	2	只输入1个数	3	只输入2个数	4	输入超过3个数	5	有1个数小于等于0	7	3个数是否都是正数	3个数都是正数	6	有2个数小于等于0	8	3个数都小于等于0	9	其中2个数之和小于第3个数	11	3个数是否能构成三角形	任意2个数之和大于第3个数	10			3个数是否能构成等腰三角形	其中有2个数相等, a=b a=c b=c	12	3个数均不相等	13	3个数是否能构成等边三角形	3个数相等, a=b=c	14	3个数不相等	15	测试用例	输入3个数	覆盖有效等价类的编号	test1	3 4 5	1 6 10	test2	6 6 8	1 6 10 12	test3	6 6 6	1 6 10 12 14	测试用例	输入数值	覆盖无效等价类的编号	test1	-1 -1 -1	9	test2	-1 -1 5	8	test3	-1 4 5	7	test4	输入0个数据	2	test5	1	3	test6	1 2	4	test7	1 3 4	11	test8	1 2 3 4	5	test9	3 4 5	13	test10	3 3 5	15	<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>
要求	有效等价类	有效等价类编号	无效等价类	无效等价类编号																																																																																							
输入3个数	输入3个数	1	输入0个数	2																																																																																							
			只输入1个数	3																																																																																							
			只输入2个数	4																																																																																							
			输入超过3个数	5																																																																																							
			有1个数小于等于0	7																																																																																							
3个数是否都是正数	3个数都是正数	6	有2个数小于等于0	8																																																																																							
			3个数都小于等于0	9																																																																																							
			其中2个数之和小于第3个数	11																																																																																							
3个数是否能构成三角形	任意2个数之和大于第3个数	10																																																																																									
3个数是否能构成等腰三角形	其中有2个数相等, a=b a=c b=c	12	3个数均不相等	13																																																																																							
3个数是否能构成等边三角形	3个数相等, a=b=c	14	3个数不相等	15																																																																																							
测试用例	输入3个数	覆盖有效等价类的编号																																																																																									
test1	3 4 5	1 6 10																																																																																									
test2	6 6 8	1 6 10 12																																																																																									
test3	6 6 6	1 6 10 12 14																																																																																									
测试用例	输入数值	覆盖无效等价类的编号																																																																																									
test1	-1 -1 -1	9																																																																																									
test2	-1 -1 5	8																																																																																									
test3	-1 4 5	7																																																																																									
test4	输入0个数据	2																																																																																									
test5	1	3																																																																																									
test6	1 2	4																																																																																									
test7	1 3 4	11																																																																																									
test8	1 2 3 4	5																																																																																									
test9	3 4 5	13																																																																																									
test10	3 3 5	15																																																																																									
<p>第四环节 总结点评 10分钟</p>	<p>1. 点评班级同学本节课任务完成情况 2. 总结黑盒测试、等价类划分法等相关内容 3. 布置课后练习题作业</p>	<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)

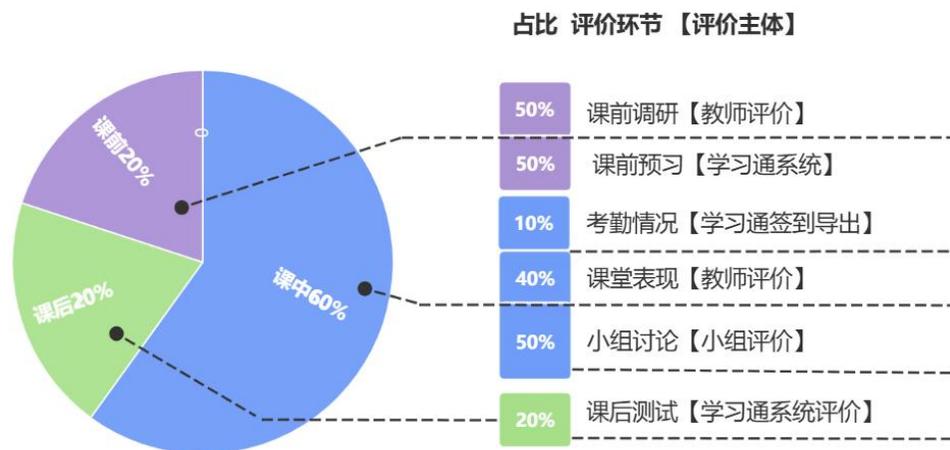
1. 检查学生课后习题完成情况
2. 完成本次课的教学反思，及时调整教学策略。

学生(主体)

1. 完成本次课总结测试。

6.5 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(20%)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。



6.6 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

