

**综合程序设计**

**课程设计**

**(2020级网络空间安全、信息安全专业)**

**网络空间安全学院**

**综合程序设计课程设计课程组**

**2021年12月**

目录

[1“综合程序设计”课程设计课程概述 1](#_Toc13342)

[1.1课程背景 1](#_Toc6882)

[1.2 课程目标 1](#_Toc6234)

[1.3 课程任务 2](#_Toc30230)

[2设计问题：智慧校园之校园卡食堂应用模拟 3](#_Toc22568)

[2.1 问题概述 3](#_Toc1811)

[2.2 设计建议 3](#_Toc26142)

[2.3 主要功能要求 4](#_Toc1032)

[2.4 扩展实现 6](#_Toc15838)

[2.5 约定说明 6](#_Toc18321)

[2.7 数据文件格式说明 8](#_Toc28424)

[2.8 设计要求说明 9](#_Toc11357)

[2.9 评测说明 10](#_Toc5341)

[3“综合程序设计”课程设计总体要求 11](#_Toc1745)

[3.1 坚守学术诚信 11](#_Toc18377)

[3.2 程序规范 11](#_Toc13530)

[3.3 报告规范，内容完善 11](#_Toc16492)

[3.4课堂与考勤要求 12](#_Toc15702)

[3.5检查与验收 12](#_Toc24550)

[指导参考书目录 13](#_Toc953)

[附录A“综合程序设计”课程设计评价指标 14](#_Toc12135)

# 1“综合程序设计”课程设计课程概述

## 1.1课程背景

对于网络空间安全、信息安全专业大二学生，在前三个学期已经学习了C语言程序设计、数据结构两门面向编程知识与技术的基础理论课，以及C语言程序设计实验、数据结构实验两门编程实践课程，不仅具有较为系统性的C语言、常用数据结构基本知识，而且具有初步的程序设计、数据抽象与建模、问题求解与算法设计的能力，奠定了进行复杂程序设计的知识基础。但两门实验课仍属于对基本编程模型与技术的验证性训练，而“综合程序设计”课程设计正是使大家从简单验证到综合应用，甚至在编程中实现智慧与风格升华的重要实践环节，为后续学习数据库原理、高级算法分析等课程与进行网络安全系统编程打下坚实的基础，让综合编程技能成为大家的固有能力与通向未来专业之门的钥匙。

## 1.2 课程目标

基于“综合程序设计”课程设计实践课程规划原则及其在计算机相关专业人才培养中的地位，其应该体现与达到如下目标：

(1)综合性训练目标：在该课程中涉及C语言的主要编程要素，如典型的数据类型与控制结构；覆盖多种典型的数据结构如线性结构、二叉树与树结构、图结构、查找表结构，以及数据文件的组织运用等。从先前实验课的单要素或单一结构训练向多要素，多结构综合应用训练转变。

(2)培养应用问题的求解能力：程序设计是为问题求解服务的，提高对应用问题进行分析、数据抽象与建模、问题定义与功能划分、基础数据收集与测试用例构造等综合分析与表示能力。

(3)程序编写向程序设计转化：在实验课程中，老师基本描述了相关数据结构，程序框架及主要算法，基于此进行程序编写训练，其属于验证与复现性编程实践。“综合程序设计”要求同学们基于对应用问题的分析，建立求解模型，设计数据结构与主要算法，从而进行程序设计，更多地体现“设计”的内涵与份量。

(4)进一步培养编程规范性与工程化素养：通过“综合程序设计”实践进一步培养良好的规范性编程习惯，以及一定的程序设计与软件开发的工程化素养，按照问题定义、必要的需求分析、系统设计、编程实现、程序测试分析及编制综合程序设计课程设计报告的流程组织本实践课程的开展与进行，形成初步的工程化程序设计素养。

## 1.3 课程任务

在选择与确定了“综合程序设计”课程设计问题之后，按工程化的基本流程分别完成如下任务：

⑴阅读“综合程序设计”课程设计任务书，熟悉问题，查阅文献，了解问题背景及相关知识。

⑵对设计问题进行需求分析，分析问题中所涉及的数据对象，划分功能，人机交互需求与数据文件读写等，并对问题进行形式化表示。

⑶基于上述需求分析，进行系统设计，明确程序的模块结构；设计数据结构（逻辑结构及其物理结构），参考并设计主要子问题的求解算法。

⑷程序实现，基于系统设计，制定相应的实现方案，编写各程序模块，完成程序编写与调试任务。**编写程序安装与使用说明**。

⑸程序测试，设计测试用例对程序进行功能测试，性能测量及理论分析。

⑹程序优化，对设计方案中的结构，算法进行一定优化，测试与分析性能改善结果。

⑺设计总结，按规范化要求撰写“综合程序设计”课程设计报告。

⑻成果提交：将程序源代码/工程文件、可独立运行的可执行程序、简要程序安装和使用说明及“综合程序设计”课程设计报告电子版打包，文件夹名称格式为“专业班级-学号姓名”,如：CS2002-U202014999李某某。并将设计报告打印为纸质版（A4双面打印），然后以班为单位在指定时间（一般在设计课结束后两周内）集体提交到指导老师。

# 2设计问题：智慧校园之校园卡食堂应用模拟

## 2.1 问题概述

现有一批校园卡申请开户的数据，覆盖8000个以上学生的数据，数据项内容为：学号，姓名。具体的数据说明见2.5的约定说明和2.7数据文件格式说明。需要在此基础上，构建校园卡管理、食堂应用和汇总分析的基本功能。

1）构建模拟的校园卡发卡、挂失及解挂、补卡（含多次补卡）和充值操作；

2）构建模拟的校园卡在食堂各窗口消费的业务操作，包含消费、当餐超额验证消费密码等处理；

3）构建模拟定期将分别按各窗口记录的消费记录进行合并汇总、查询分析等操作；

4）构建各类操作日志，包含什么时间、什么人、做了什么操作、操作前的数据以及操作后被修改成的数据、操作是否成功等信息，便于回溯查询，也是用于检查当前操作是否成功和正确的依据。

5）扩展实现：

·依据汇总的消费数据来分析同学们的消费习惯等规律性信息；

·在消费记录中，如何增加校验数据项，用来验证本条数据没有被篡改，以及数据记录没有伪造增加或正常记录没有被删除。

## 2.2 设计建议

系统分可以由三个模块构成：卡片管理、食堂应用、汇总分析。在内存中实现以下各项功能，支持从磁盘中读入批量操作申请数据并批量集中操作。建议最后生成的可执行文件尽量小。

功能模块的基本描述如下：

**汇总分析**

查 汇 统 分 校

询 总 计 析 验

**卡片管理**

开 发 挂 解 补 充

户 卡 失 挂 卡 值

**食堂应用**

窗口收费

窗口收费

窗口收费

窗口收费

1）校园卡学号账户在内存中可以构建以学号为关键字的数组来管理，每个学生的补卡信息使用单链表来保存。

2）可以按照学号的顺序进行发卡，需要形成连续递增的卡号；考虑设计一个方便卡号与学号之间对应关系的计算方案，也有助于以压缩的方式保存来减少信息存储空间。

3）食堂窗口的设备只能读取到校园卡的卡号，无法获取到学号；因此需要建立卡号对应到学号的查找方案。

4）食堂窗口的收费记录使用固定空间，最大保留6万条记录，依次顺序保存并循环覆盖。

5）在消费数据的汇总中，需要按消费时间进行排序，必须按要求先实现一种“多路归并排序”的算法，然后在用其他认为合适的或更方便的算法同样实现一次，并分析哪些前提下可以使用所选择的方案。汇总排序操作需要记录所消耗的时间。

6）对于汇总数据的模糊查询功能中，需要考虑字符串的模糊匹配。

## 2.3 主要功能要求

（1-3点共75分，具体的分数分解见检查表）

1）运行卡片管理模块，可以进行校园卡的开户、销户、发卡、挂失、解挂、补卡操作，可以对已经开户的校园卡进行充值。提供以学号或姓名等单项数据的模糊匹配的校园卡账户查询和挂失、补卡等历史信息的回溯。需要支持读取数据文件进行批量操作的能力。数据文件的数据项格式见2.7数据文件格式说明。

说明：

#开户：系统具备正常状态的学号、姓名等信息的，即属于开户状态；

操作要求：依次输入学号、姓名，学号不能与以往的重复，进行开户。操作日志记录输入的信息、开户和开户是否成功等信息。

#销户：指删除学号等数据项，或进行标识，只有经过恢复开户后才能恢复到开户状态；

操作要求：输入学号，系统查询并显示该同学的学号和姓名，确认后进行销户；已经销户的信息不再能够查询。操作日志记录销户的学生、销户以及销户是否成功等信息。

#发卡：依据开户信息，初次分配唯一卡号；如果已经分配过卡号的，则属于补卡功能；

操作要求：输入学号，系统查询并显示该同学的学号和姓名，确认后进行发卡，即分配流水号依次递增的卡号。操作日志记录发卡操作、学号、姓名、卡号和是否成功等信息。

#挂失、解挂：设置当前学号最新分配的卡号的卡片为禁用、正常的状态；禁用状态的卡片不能进行消费和充值；

操作要求：输入学号，系统查询并显示该同学的学号、姓名和卡号，确认后进行挂失/解挂，即设置当前账户相关校园卡的状态。操作日志记录操作功能、卡号和主要信息号和是否成功等信息。

#补卡：为当前学号分配新的卡号，即发放新的校园卡；该学号关联的其他卡片同时全部处于挂失禁用状态；

操作要求：输入学号，系统查询并显示该同学的学号、姓名，确认后对以前的卡片进行挂失并进行补卡。操作日志记录操作功能、新卡的卡号和学号、姓名等主要信息号和是否成功等信息。

#充值：为该学号账户充值；账户余额上限999.99元；

注意，由于充值和消费都是有时间点的，所以在批量操作中，要综合充值的时间点和消费的时间点合理使用批量的数据，按时间的先后次序使用批量的数据。

为简化充值和消费的时间交叉场景，本次批量数据的充值时间点分别为：

1st：9月4日全天；2nd：10月14日凌晨；3rd：11月4日凌晨；

4th：11月25日凌晨；5th：12月16日凌晨。

开户时间可以设置为9月1日，卡片管理批量操作的时间为：9月3日全天；补卡批量操作时间为：9月6日全天；

批量食堂消费的时间为：9月23日到12月31日正常就餐时间，与5次充值的时间段已经分隔开，但是要按第1次充值，消费到10月13日，然后第2次充值，后续的消费和充值来合理使用。否则出现错误的情况为大量的余额不足和充值超额。

操作要求：输入学号，系统查询并显示该同学的学号、姓名，确认后进行充值，如果充值结果使得余额超过上限，则本次操作失败，恢复原有的余额。操作日志记录操作功能、学号、姓名、余额在充值前后的金额以及充值是否成功等信息。

#模糊匹配的格式中，？代表一个字符或一个汉字，\*表示多个字符或多个汉字，或代表空；

性能要求：可以满足10000人的校园卡管理，每位同学可以补卡100次；提供模糊匹配的姓名信息查询；形成操作日志；提供批量操作能力。**【考查有序顺序表或链表设计、校园卡状态和账户余额的设计、姓名的字符串模糊匹配、动态空间申请及管理，以及读入数据文件进行批量操作的能力；】**

2）运行食堂应用模块，可以设定当前时间和消费窗口，对指定的校园卡进行收费；每次消费支付后，收费设备显示当天该窗口累计交易次数和累计收费金额。批量消费申请的数据文件格式见2.7数据文件格式说明。

说明：

#窗口参数设置：设定当前时间和消费窗口。

操作要求：设定实验程序的当前日期和时间，设定当前消费窗口号；为后续的食堂窗口购餐消费确定一个确定的场景。操作日志记录该项操作和设置的数据情况。

#窗口消费：对指定校园卡的卡号对应的账户余额进行扣减。

操作要求：在确定的程序时间和食堂窗口场景下，输入消费的卡号和消费金额，系统检查该校园卡是否正常的卡，检查余额是否足够，然后进行实际的余额扣减；如果本次消费成功，则生成并保存具有完整信息项的消费记录，并显示当前该窗口在当天的累计消费次数和消费金额。操作日志记录该项消费操作、卡号、余额的变化和消费是否成功等信息。

其他说明：

#食堂窗口的收费设备仅仅能够读取到校园卡卡号信息；

#如果该校园卡属于余额不足、密码错误、挂失或禁用状态，则不能进行消费，消费申请无效；

#食堂窗口收费设备单独记录本窗口的数据；数据最多保存6万条，循环覆盖保存；程序开始运行的前一次保存位置可以通过配置文件进行读入与保存，具体见2.7数据文件格式说明。

性能要求：有99个以内的食堂窗口，收费设备循环保存本窗口6万条最近的收费数据记录；**【考查消费记录循环保存、配置数据文件的维护、通过卡号查找学号账户进行余额处理等】**

3）运行汇总分析模块，按时间递增顺序汇总各食堂窗口收费设备的消费记录，提供模糊的学号、姓名信息进行查询，对指定的学号统计给定起止日期内的累计消费金额。

性能要求：对当前各收费窗口的数据进行有序汇总，选择一种多路归并排序和其他的排序算法进行实现；可以组合时间段、学号、姓名、消费金额范围进行查询和统计，其中学号、姓名支持模糊匹配；本项功能需要同时计算汇总排序所耗费的时间、每次组合查询耗费的时间。**【考查多组消费数据的合并排序、多项数据组合模糊查询与统计】**

## 2.4 扩展实现

（第1、2点，共15分，通关升级后完成3和4，共10分）

1）如果发现当前时段的消费累计金额超过20元，需要提示输入校园卡的消费密码，密码输入正确后，对当前时段的累计消费金额清零处理。（5分）**【考查当前时段累计金额判断、清零处理】**

#食堂消费时段为：每天有早中晚3个时段（7-9点，11-13点，17-19点）； #校园卡密码默认值为“8888”；

2）在汇总的数据中，给定一位同学的学号，请分析哪些同学与该同学经常一起在食堂排队购餐。（10分）**【考查复杂数据的分析与编程实现】**

说明：

一起排队购餐的场景下，几位同学的购餐消费记录中的时间基本相同，在同一个食堂窗口购餐或临近的几个窗口购餐。如果仅仅出现几次这种场景，可能是偶然遇上，但是出现多次且经常出现，则可以推断很有可能是相约一起到食堂就餐。

同学可以参考上述思路，设定自己的判断逻辑，并将该逻辑转化为一种可以实现的符合逻辑的算法，并编程实现，运行程序，对运行结果进行合理的分析与描述。

**通关升级后的实现**

消费记录汇总后，将会被保存到数据文件中。请考虑在数据文件中，如何满足下面两种设计要求：

3）消费记录数据的校验码设计与使用，克服充值和消费数据被简单篡改，且校验码规则过于简单而被破解的情况。（5分）**【考查对于一行数据的校验方法】**

4）提出一个能够检测出某些充值和消费数据行被直接删除或伪造增加的技术方案。（5分）**【考查对于多行数据之间的校验方法】**

## 2.5 约定说明

1）校园卡账户的基本信息

·学号，卡号，姓名（xx），有效日期；

·学号组成：2020zzxxxX；4位年度，2位专业号，3位专业内流水号，1位校验码；学号具备唯一的特性。

·姓名：4个汉字以内；

·有效日期，yyyymmdd，8位；可以设定统一的有效日期，如20240715；

将使用文件方式提供8000多人的学号+姓名列表，用于批量开户和发卡操作；

·卡号组成：3xxxxxX，7位；1位发卡点编号，默认为3；5位流水号，1位校验码；卡号具备唯一的特性。

（卡号校验码的计算规则：前6位数字相加的和再模10，得到一个0-9的数，然后用9减去这个数，就是最后一位校验码；）

（本次题目的卡号流水号从12345开始，每位同学按学号的顺序，流水号递增；补卡时，流水号同样递增；）

2）卡片管理功能

·学生可以申请开户，输入各项基本信息，学号必须进行唯一性检查；

·对已经具备基本信息的账户进行批量发卡，每个学号对应唯一卡号；

·可以按照学号进行补卡，相当于发行一张新卡，新的卡号，但是该学号原有的其他卡片都需要设置为禁用状态；需要保证一个学号下只能有一张卡片可以正常使用；

·可以按照学号对卡片进行挂失，挂失后，该校园卡不能进行消费支付；

·可以按照学号进行解挂，解挂后，指定卡号的校园卡恢复正常功能；

·可以进行销户，该学号账户不能继续使用，该学号也不能重复使用；

·可以按照卡号或学号进行充值，需要保证卡内余额小于1000.00元；

3）校园卡食堂消费

·支付金额不足、卡片禁用状态时不能进行消费交易；

·每个食堂进餐时段（7-9点，11-13点，17-19点）内的免密支付金额20.00元；

·当前时段支付金额超过20元时，需要输入正确密码，对包含当次在内的本时段累计消费额清零；

4）食堂收费记录

·设定有99个以内的食堂窗口可以消费；

·每个窗口使用独立消费记录保存的收费设备，记录每一笔支付记录；

·消费记录基本信息：

2位窗口序号01-99，日期yyyymmdd，时间hhmmssff（精确到0.01秒），消费卡号，支付金额；

5）每餐消费总额参考当前学校食堂的消费水平；

6）批量消费操作中，会遇上需要输入校园卡消费密码的问题，可以统一使用“8888”来模拟实现密码的正确输入。

7）假设不考虑伪造校园卡的情况，只考虑克服充值数据的伪造、消费数据的篡改等情况；

8）假设各食堂窗口收费设备的消费记录进行不断追加保存，最多保存6万条记录，形成按时间递增顺序的循环记录，可能出现覆盖以前信息的情况。

9）可以首先按手工单项功能操作的方式进行各项非批量操作功能的操作检查，操作结果通过日志文件的内容来验证是否正确，因此同学们需要认真编制操作日志的内容。

10）单项功能都能够正确实现后，可重新启动实验程序，进行读取批量操作数据进行批量操作的验证，在批量操作的情况下，相应的日志记录等方式需要做相应的变化，使之能够看出批量操作的情况，如批量操作的命令是什么，有多少项数据，成功的有多少项，数据异常的有哪些等。

11）在执行批量操作命令后，可以运行汇总、查询、统计、异常卡片的操作验证和数据挖掘等功能。实验课堂上将提供一个学号作为挖掘的基础数据；根据数据产生的随机性，以及同学们采用挖掘的参数不同，可能可以找到相关联的其他8位同学的学号信息。如果已经完成各项功能的同学有兴趣和时间，还可以自己或多位同学联合分工进行挖掘寻找其他的4组（每组9位同学的学号）相关联的数据。

## 2.7 数据文件格式说明

1）批量开户申请数据文件（kh001.txt）格式说明

第一行“KH”表明是批量开户数据，防止误读其他格式的数据文件；

格式：学号,姓名;\n （分隔符为英文半角字符）

例子：

KH

……

202005012X,张三;

202005013X,李四;

……

202006072X,王五;

……

2）批量卡片操作申请数据文件（cz002.txt）格式说明

第一行“CZ”表明是批量卡片数据，防止误读其他格式的数据文件；

格式：日期时间,操作,学号,……;\n （分隔符为英文半角字符）

例子：

CZ

……

2021093020032302,挂失,202005012X;

2021093020042612,充值,202007032X,200;

2021093020054612,补卡,202009072X;

……

3）食堂窗口收费记录保存的当前位置数据文件（wz003.txt）格式说明

第一行“WZ”表明是消费记录位置批量数据，防止误读其他格式的数据文件；

格式：窗口号,记录位置号;\n （分隔符为英文半角字符）

例子：

WZ

……

12,689;

13,1297;

……

4）批量消费申请的数据文件（xf014.txt）格式说明

设定当前窗口号后，读入以下格式的数据文件并正确处理，形成该窗口的消费记录；

第一行“XF”表明是批量卡片消费申请数据，防止误读其他格式的数据文件；第二行16表示下面是16号窗口的消费数据申请；还可以出现类似的其他窗口的数据；

格式：卡号,日期,时间,金额;\n （分隔符为英文半角字符）

例子：

XF

W16

……

300789X,20210930,12233167,15.50;

……

W17

……

301201X,20210927,07223316,7.50;

……

## 2.8 设计要求说明

在满足以上功能约定要求和数据格式基本要求的前提下，学生可以在界面、数据结构、数据文件等方面自由发挥，可以设计相关辅助功能，也可以设计其他一些有意义的扩展功能；

课堂上将提供2.7部分的4类批量操作申请数据文件，在此基础上构成基本的程序运行数据环境，作为设计与开发过程中的功能设计、实现、测试以及验证检查的基础。

同时，使用基本相同的数据环境，还可以考察学生使用不同数据结构和处理算法时，所开发程序运行的性能之间是否有明显的差别。

在功能要求中，明确提出了“选择一种多路归并排序和其他的排序算法进行实现”，其中“其他的排序算法”可以使用直接一次性快速排序，或者分块（如按月度时间段内的数据）的快速排序来实现，相对比较容易。

## 2.9 评测说明

1）评测步骤：

主要设计思路与实现方法的讲解，程序安装，功能界面及提示，分项功能操作和执行时间统计，程序功能的测试情况，扩展功能介绍；

2)运行评测：

检查校园卡管理功能、批量处理能力，检查食堂窗口应用功能、消费记录的保存情况；检查数据汇总的排序算法实现、模糊匹配的查询功能；检查批量消费数据的产生功能、消费记录数据的防篡改的基本方法。

3)设计评测：

实现多次补卡功能的数据结构设计，通过校园卡卡号查询持卡同学的基本信息和相应余额的算法，多路归并排序的算法实现，哪些经常一起在食堂排队购餐的数据分析算法的设计。

# 3“综合程序设计”课程设计总体要求

## 3.1 坚守学术诚信

鼓励创新，进行有一定特色的设计。严禁对程序与报告的抄袭行为（包括对网络资源及其他同学的设计），一经发现，课程设计成绩计0分，以考试抄袭舞弊行为处理。

## 3.2 程序规范

程序遵从一般性规范：

1. 源码依据模块组织到不同.h与.c文件中，不要将全部程序放到一个源文件中。
2. 变量尽量基于描述性命名，看其名知其意。
3. 函数头有统一注释，说明功能，输入输出与条件等。

⑷ 函数内部关键处理步骤处加上注释予以说明。

## 3.3 报告规范，内容完善

按照网安学院课程设计报告的要求及本课程设计报告的格式规范与内容要求撰写设计报告，避免出现错别字及形式的不规范现象。报告主要内容应至少涵盖如下方面(以下非报告目录)。

一、问题描述

二、需求与技术现状分析

三、程序总体设计(含模块结构图)

四、数据结构和算法详细设计

五、程序实现

(C语言程序实现的简要说明，如开发环境、支持包、函数原型与功能及调用关系；全部源程序以电子版提供，报告中只能作为附录内容之一)

六、程序测试及结果分析

七、复杂度分析

八、总结

(1) 通过课程设计了解到的社会信息在安全、发展等思政方面的情况，具体实现过程中对于科学家精神、工匠精神的体会等；

(2)在整体设计和实现技术上的收获、体会，以及经验教训；

(3)在思维模式上的收获和体会，例如：科学思维->工程思维，求解思维->设计思维，单一思维->综合思维，学习思维->创造思维等；

附录一：主要参考文献

附录二：主要源程序片段

（限10页内，有特色功能、关键算法、数据结构定义部分）

附录三：程序使用说明

## 3.4课堂与考勤要求

要求按时到实验室完成综合程序设计，根据完成与验收情况由指导老师批准方可在其它场所查阅资料，撰写报告。课程设计课坚持记录考勤。

## 3.5检查与验收

在设计课内/线上，全体同学需给指导老师或助教演示程序、解释程序、回答老师提问、验收或报告完成情况。

# 指导参考书目录

[1] 曹计昌，卢萍，李开. C语言与程序设计. 电子工业出版社，2013

[2]严蔚敏等.数据结构（C语言版）. 清华大学出版社，

[3] [Larry Nyhoff](http://www.calvin.edu/~nyhl/index.html). [ADTs, Data Structures, and Problem Solving with C++.](http://vig.prenhall.com/catalog/academic/product/0,1144,0131409093,00.html)Second Edition, [Calvin College](http://cs.calvin.edu/), 2005

[4] 殷立峰. Qt C++跨平台图形界面程序设计基础. 清华大学出版社, 2014:192～197

[5] 严蔚敏等.数据结构题集（C语言版）. 清华大学出版社

# 附录A“综合程序设计”课程设计评价指标

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **评价指标** | **细化** | **满分** | **评价标准** |
| 程序设计实现  （62%） | 功能(40%) | 100 | 题目一成绩 = 2.3主要功能要求(70分)、2.4扩展功能(20分)，以上内容完成后，可以继续做通关升级后的2.4内容(10分) |
| 规范(7%) | 100 | 程序规范：基本80，注释：80+，模块化且注释好：90+，不规范：80-。 |
| 设计(15%) | 100 | 特色不明显：70，有一定特色：80+，特色突出或有创意：90+ |
| 课程设计报告  （30%） | 报告内容(25%) | 100 | 问题描述与分析：10，程序总体设计、数据结构、算法设计和理论分析：45，测试计划及测试分析：15，复杂度分析：10，总结（思政、思维、体会）：20。 |
| 报告规范(5%) | 100 | 基本规范：80，规范：80+，不规范：80-。 |
| 课堂（8%） | 考勤(8%) | 100 | 按时按要求到实验室参加实验和撰写实验报告。 |
| **综合成绩＝设计成绩（92分）＋实验考勤（8分）**  设计成绩＝程序设计实现×62%＋课程设计报告×30% | | | |

**注：实验考勤原则上仅记录签到情况，不考虑任何请假情形。**