



计算机专业
考研辅导丛书

计算机学科专业基础

综合联考

++++++
辅导教程

(2013版)

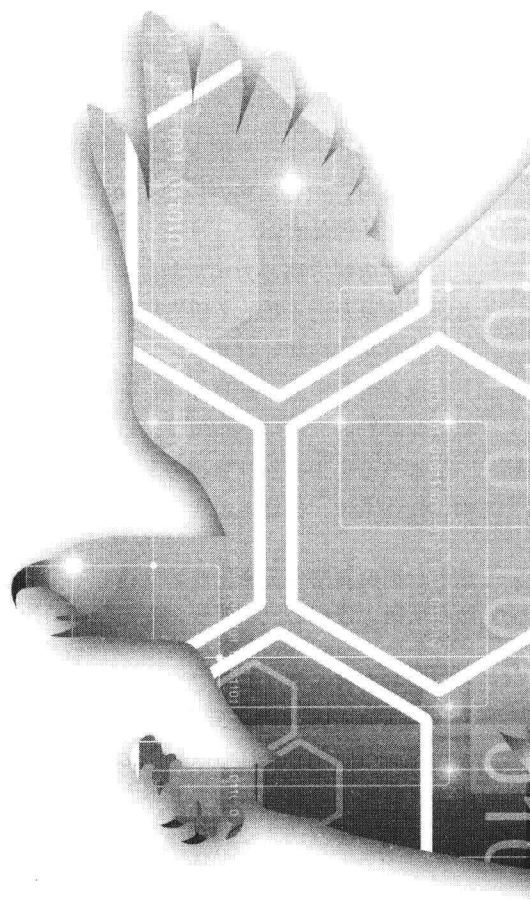
李春葆 张沪寅 曾平 编著

2013
考研冲刺
金钥匙

- **名师指点**：学科知识点归纳，难点解析，重点复习
- **阅卷专家点评**：历年经典试卷详解，近年真题剖析，2012年真题评析
- **模拟试卷练习**：考前热身、自测与冲刺

通过备考复习为将来的**创新打下扎实的理论基础**

清华大学出版社



计算机专业
考研辅导丛书

计算机学科**专业基础**

综合联考++++++**辅导教程**

(2013版)

李春葆 张沪寅 曾平 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

编者以几十年计算机专业学科教育积累的丰富经验,针对近几版全国计算机学科专业基础综合考试大纲的4大部分:数据结构、操作系统、计算机组成原理、计算机网络进行透彻剖析,结合编者参加4年全国联考阅卷工作的体会,对4大部分的内容进行知识点梳理、疑点诠释、难点辅导、全面复习;通过详解大量例题的各种求解方法,力求帮助提高考生分析与解决问题的能力;精选大量教学中广为采用的用例、历年名校考研试题以及近4年的考研真题和最新的2012年考研真题进行评析讲解,对考生存在的一些问题,在写作上力求具有指导性和针对性。

全书内容丰富,辅导专业,针对性强,所有考纲中的知识点都标识了难度和重要性,另给出了计算机学科专业基础的5份综合模拟试题以及参考答案,供考生练习、参阅。

本书可作为参加计算机专业研究生入学考试的考生复习用书,也可以作为计算机专业的学生学习数据结构、操作系统、计算机组成原理、计算机网络课程的辅导用书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

计算机学科专业基础综合联考辅导教程:2013版/李春葆,张沪寅,曾平编著. -北京:清华大学出版社, 2012.6

(计算机专业考研辅导丛书)

ISBN 978-7-302-28770-4

I. ①计… II. ①李… ②张… ③曾… III. ①电子计算机—研究生—入学考试—自学参考资料 IV. ①TP3

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第089262号

责任编辑:夏非彼

封面设计:王翔

责任校对:闫秀华

责任印制:张雪娇

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:清华大学印刷厂

装 订 者:三河市溧源装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:190mm×260mm

印 张:45

字 数:1152千字

版 次:2012年6月第1版

印 次:2012年6月第1次印刷

印 数:1~5000

定 价:79.00元

产品编号:047618-01

全国计算机专业研究生入学统一考试于 2009 年开始实施, 随后《全国硕士研究生入学统一考试计算机科学与技术学科联考计算机学科专业基础综合考试大纲》2009 年至 2012 年 4 个版本相继发布, 其对考试科目、考试范围、考试要求、考试形式和试卷结构进行了系统规定。

针对 2013 年的计算机专业联考, 我们组织专家和一线教师对 4 个版本考纲进行了深入剖析, 并在对自身教学经验进行认真总结、提炼之后, 推出了这套“计算机专业考研辅导丛书”, 丛书共 5 本:

- 计算机学科专业基础综合联考辅导教程 (2013 版)
- 数据结构联考辅导教程 (2013 版)
- 计算机组成原理联考辅导教程 (2013 版)
- 计算机操作系统联考辅导教程 (2013 版)
- 计算机网络联考辅导教程 (2013 版)

本丛书具有如下特色。

精准剖析考纲内容

深入研讨考研命题的方向和动态, 结合近 4 年出题情况, 总结出计算机学科各专业的复习要求。丛书以考纲知识点为中心, 汇总了各知识点近 4 年全国考研题的出题情况, 对每个知识点进行了深入地归纳和整理, 具有知识面广和综合性强等特点。

把握知识间的内在联系, 拓展创新思维

把握知识点之间的关系, 将掌握的知识变“活”。通过对知识点分解, 找出贯穿于各知识之间的内在联系, 并配上相关的例题, 阐明如何利用这些内在联系解决问题, 从而做到不仅授人以“鱼”, 更注重授人以“渔”。

全面复习, 形成知识体系

本丛书以各门考研课程的权威教材为依托, 对教材进行了全面、深入地剖析和提炼。在考研复习中, 往往一个微小的知识漏洞, 就可能造成无法弥补的损失, 因此复习必须扎实全面。丛书以基

本知识点归纳和例题分析为框架，构建了一个完备的知识体系，为考生全程领跑。

以典型例题分析带动能力培养

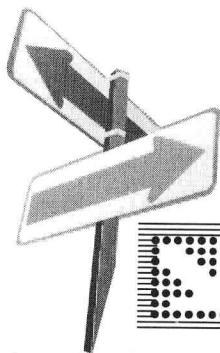
本丛书以典型题目的分析为突破口，注重点拨解题思路，强化各知识点的灵活运用，从而启发解题灵感。在单项选择题部分主要涵盖各门课程的核心知识点，在综合应用题部分重点强化各门课程知识点的交叉。不仅所有例题给出了参考答案，大部分还给出了详细透彻的分析过程，便于读者在解题过程中举一反三，触类旁通，进而提高分析问题和解决问题的能力。

最新考研真题解析与模拟试题练习

本丛书收集近年具有代表性的最新考研真题（包括 2012 年考研真题）进行分析，深化点评，精解考点；丛中各本均提供 5 份模拟试题练习，并给出参考答案，供考生自测与考前冲刺训练。

本套丛书由长期坚持在教学第一线的教师编写，其中多位教师参加了近 4 年的全国考研阅卷工作，在编写中体现了他（她）们的教学经验和评卷见解，希望能够有助于考生提高考研成绩，培养本学科的综合分析能力；备考是目的，更重要的是通过复习为未来的创新打下扎实的理论基础。

本套丛书的编写工作得到武汉大学计算机学院王丽娜副院长、许先斌、郑鹏和余利等教授和老师的大力支持，教学办丁红丽老师也提供了帮助，清华大学出版社夏非彼等老师提供有指导性的建议，作者在此一并表示衷心感谢。



前言

全国计算机学科专业基础联考包括数据结构、计算机组成原理、操作系统和计算机网络 4 门课程,要求考生比较系统地掌握各门课程的概念、基本原理和方法,能够运用所学的基本原理和基本方法分析、判断和解决有关理论问题和实际问题。

从近 4 年全国联考的命题情况看,对各知识点高度细化和提高各门课程内及课程间知识点的综合性应用成为一种命题趋势。考生在复习过程中应注意如下 3 点:

一是需要考生全面掌握各门课程的知识点,夯实基础,吃透重点,多记概念,理解各种原理及其实现。如 2009 年综合应用题操作系统部分第 46 题的请求分页管理系统中虚地址到物理地址的变换一题,要求考生准确理解请求分页管理系统中地址的变换过程,2009 年综合应用题计算机组成原理部分第 44 题的描述指令执行阶段每个节拍的功能和有效控制信号一题,考查考生准确理解数据通路和整个指令的执行过程;2012 年综合应用题计算机组成原理部分的第 43 题综合计算机性能指标、Cache、I/O 设备和多交叉存储器等各种知识点,第 44 题综合指令系统、流水线等知识点。

二是需要考生掌握各门课程知识点之间的关联,也就是强调综合性,特别是计算机组成原理和操作系统之间重叠度较高,考生要多加练习,掌握解题技巧。如 2010 年综合应用题计算机组成原理部分第 44 题求 Cache 容量和命中率,2011 年综合应用题计算机组成原理部分第 44 题虚拟存储器,考生应结合操作系统的内存管理的相关知识点来求解;2010 年综合应用题操作系统部分第 45 题的磁盘调度策略一题,需要有 Flash 存储器的相关知识。

三是需要考生掌握其他一些非考试课程的基本内容,特别是 C 语言等程序设计语言,尽管程序设计课程没有明确地列入考试范围,但与考试内容密切相关,如数据结构算法用 C/C++ 或 JAVA 语言的实现能力,最新考纲中操作系统部分明确列出了要求“利用 C 语言描述相关算法”,在四年的命题中,无论单项选择题还是综合应用题都有相当数量的考题与 C 语言相关,如 2009 年的第 12 题,2010 年的第 14 题和第 44 题,2011 年的第 43 题,2012 年的第 13 题、第 15 题和第 44 题都与 C 语言有关,具备一定的 C 语言知识对求解这些考题会有很大的帮助。

笔者在研究考研特点和近年考试的动态、结合多年教学经验和考研辅导中考生提出的问题的基础上编写此书,力求能够全面、透彻地讲解各个考点,其特点如下:

- 对联考大纲进行深入剖析,全面归整相关知识点。不仅挖掘考纲中各知识点的内涵和解题技巧,还以★~★★★★★的方式给出了每个知识点的难易程度和重要性(在考研中出

现的可能性)。

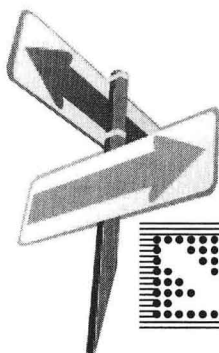
- 收集大量的例题并予以解析。不仅有各门课程在教学过程中广为采用的用例，还包括往年部分著名高校的考研试题，并将2009年~2012年4年的考研题按知识点分布归纳其中，且按等级给出每道题的难易程度。根据全国考研题的题型，将所有例题分为单项选择题和综合应用题。其中有一部分是强调各课程知识点综合的例题。
- 结合近几年联考命题情况，给出了5份模拟试题并予以详解。

除本书列出的作者外，参加编写的人员还有安杨、喻丹丹、蒋晶珏、马玉琳、董尚燕、余云霞、伍春香、喻卫、杨波、苏亮、黄明辉、陈钉、程洁等老师。

由于水平所限，书中若有不当和错误之处，敬请读者指正。

编 者

2012年5月



目 录

第 1 部分 数据结构

第 1 章 绪论	2
1.1 大纲要求	2
1.2 知识点归整	3
1.2.1 数据结构的基本概念	3
1.2.2 算法及其分析	5
1.2.3 递归算法设计	5
1.3 例题解析	6
第 2 章 线性表	11
2.1 大纲要求	11
2.2 知识点归整	12
2.2.1 线性表的定义	12
2.2.2 顺序表	12
2.2.3 单链表	13
2.2.4 双链表	17
2.2.5 循环链表	19
2.2.6 有序表	20
2.3 例题解析	21
第 3 章 栈、队列和数组	43
3.1 大纲要求	43
3.2 知识点归整	44
3.2.1 栈	44
3.2.2 队列	47
3.2.3 数组和稀疏矩阵	50

3.3 例题解析.....	52
第 4 章 树与二叉树.....	62
4.1 大纲要求.....	62
4.2 知识点归整.....	64
4.2.1 树的概念.....	64
4.2.2 二叉树的概念.....	66
4.2.3 二叉树的遍历.....	68
4.2.4 二叉树的构造.....	75
4.2.5 树和二叉树的相互转换.....	75
4.2.6 线索二叉树.....	76
4.2.7 二叉排序树.....	76
4.2.8 平衡二叉树.....	78
4.2.9 哈夫曼树.....	81
4.3 例题解析.....	82
第 5 章 图.....	106
5.1 大纲要求.....	106
5.2 知识点归整.....	108
5.2.1 图的基本概念.....	108
5.2.2 图的存储结构.....	109
5.2.3 图的遍历.....	111
5.2.4 最小生成树.....	115
5.2.5 最短路径.....	116
5.2.6 拓扑排序.....	117
5.2.7 关键路径.....	118
5.3 例题解析.....	119
第 6 章 查找.....	138
6.1 大纲要求.....	138
6.2 知识点归整.....	139
6.2.1 查找的基本概念.....	139
6.2.2 线性表.....	139
6.2.3 B-树.....	141
6.2.4 B+树.....	144
6.2.5 哈希表.....	145
6.3 例题解析.....	147
第 7 章 排序.....	157

7.1 大纲要求.....	157
7.2 知识点归整	159
7.2.1 排序的基本概念	159
7.2.2 插入排序	160
7.2.3 交换排序	162
7.2.4 选择排序	165
7.2.5 归并排序	168
7.2.6 基数排序	169
7.2.7 外部排序	171
7.3 例题解析.....	173

第2部分 计算机组成原理

第8章 计算机系统概述.....	186
8.1 大纲要求.....	186
8.2 知识点归整	187
8.2.1 计算机发展历程	187
8.2.2 计算机系统层次结构	187
8.2.3 计算机的性能指标	190
8.3 例题解析.....	191
第9章 数据的表示和运算	195
9.1 大纲要求.....	195
9.2 知识点归整	197
9.2.1 数制与编码	197
9.2.2 定点数的表示和运算	202
9.2.3 浮点数的表示和运算	214
9.2.4 算术逻辑单元 ALU	217
9.3 例题解析.....	221
第10章 存储器层次结构.....	238
10.1 大纲要求.....	238
10.2 知识点归整	240
10.2.1 存储器的分类和层次化结构	240
10.2.2 半导体随机存取存储器	241
10.2.3 主存储器与 CPU 的连接	246
10.2.4 双口 RAM 和多模块存储器	253
10.2.5 高速缓冲存储器 (Cache)	255

10.2.6 虚拟存储器	263
10.3 例题解析	265
第 11 章 指令系统	287
11.1 大纲要求	287
11.2 知识点归整	288
11.2.1 指令格式	288
11.2.2 指令的寻址方式	291
11.2.3 CISC 和 RISC 的基本概念	293
11.3 例题解析	294
第 12 章 中央处理器	302
12.1 大纲要求	302
12.2 知识点归整	304
12.2.1 CPU 和控制器	304
12.2.2 指令执行过程	306
12.2.3 数据通路的功能和基本结构	308
12.2.4 硬布线控制器和微程序控制器	315
12.2.5 指令流水线	322
12.2.6 多核处理器的基本概念	327
12.3 例题解析	327
第 13 章 总线	347
13.1 大纲要求	347
13.2 知识点归整	348
13.2.1 总线概述	348
13.2.2 总线仲裁	349
13.2.3 总线操作和定时	351
13.2.4 总线标准	352
13.3 例题解析	353
第 14 章 输入输出 (I/O) 系统	358
14.1 大纲要求	358
14.2 知识点归整	360
14.2.1 I/O 系统的基本概念	360
14.2.2 外部设备	361
14.2.3 I/O 接口 (I/O 控制器)	365
14.2.4 I/O 方式	367
14.3 例题解析	377

第3部分 计算机操作系统

第15章 操作系统概述	386
15.1 大纲要求	386
15.2 知识点归整	387
15.2.1 操作系统的基本概念	387
15.2.2 操作系统的发展与分类	388
15.2.3 操作系统的运行环境	390
15.2.4 操作系统体系结构	393
15.3 例题解析	395
第16章 进程管理	400
16.1 大纲要求	400
16.2 知识点归整	402
16.2.1 进程与线程	402
16.2.2 处理机调度	408
16.2.3 进程同步	414
16.2.4 死锁	429
16.3 例题解析	436
第17章 内存管理	462
17.1 大纲要求	462
17.2 知识点归整	464
17.2.1 内存管理基础	464
17.2.2 虚拟内存管理	480
17.3 例题解析	492
第18章 文件管理	512
18.1 大纲要求	512
18.2 知识点归整	514
18.2.1 文件系统基础	514
18.2.2 文件系统实现	524
18.2.3 磁盘组织与管理	531
18.3 例题解析	534
第19章 输入输出管理	544
19.1 大纲要求	544
19.2 知识点归整	545
19.2.1 I/O 管理概述	545

19.2.2 I/O 核心子系统	550
19.3 例题解析	555

第 4 部分 计算机网络

第 20 章 计算机网络体系结构	562
20.1 大纲要求	562
20.2 知识点归整	563
20.2.1 计算机网络概述	563
20.2.2 计算机网络体系结构与参考模型	564
20.3 例题解析	566
第 21 章 物理层	569
21.1 大纲要求	569
21.2 知识点归整	571
21.2.1 通信基础	571
21.2.2 传输介质	576
21.2.3 物理层设备	579
21.3 例题解析	579
第 22 章 数据链路层	584
22.1 大纲要求	584
22.2 知识点归整	586
22.2.1 数据链路层的功能	586
22.2.2 介质访问控制	589
22.2.3 局域网	593
22.2.4 广域网	595
22.2.5 数据链路层设备	597
22.3 例题解析	598
第 23 章 网络层	605
23.1 大纲要求	605
23.2 知识点归整	607
23.2.1 网络层的功能	607
23.2.2 路由算法	608
23.2.3 IPv4	609
23.2.4 IPv6	612
23.2.5 路由协议	614
23.2.6 IP 组播	616

23.2.7 移动 IP	617
23.2.8 网络层设备	618
23.3 例题解析	619
第 24 章 传输层	630
24.1 大纲要求	630
24.2 知识点归整	632
24.2.1 传输层提供的服务	632
24.2.2 UDP 协议	633
24.2.3 TCP 协议	634
24.3 例题解析	638
第 25 章 应用层	642
25.1 大纲要求	642
25.2 知识点归整	644
25.2.1 网络应用模型	644
25.2.2 DNS 系统	644
25.2.3 FTP	645
25.2.4 电子邮件	646
25.2.5 WWW	648
25.3 例题解析	648
附录 A 计算机学科专业基础综合模拟试题	653
模拟试题 1	653
模拟试题 2	658
模拟试题 3	664
模拟试题 4	670
模拟试题 5	675
附录 B 计算机学科专业基础综合模拟试题参考答案	681
模拟试题 1 参考答案	681
模拟试题 2 参考答案	685
模拟试题 3 参考答案	690
模拟试题 4 参考答案	693
模拟试题 5 参考答案	698

第1部分

数据结构

【考查目标】

- ④ 掌握数据结构的基本概念、基本原理和基本方法。
- ④ 掌握数据的逻辑结构、存储结构及基本操作的实现，能够对算法进行基本的时间复杂度与空间复杂度的分析。
- ④ 能够运用数据结构的基本原理和方法进行问题的分析和求解，具备采用 C、C++或 Java 语言设计和实现算法的能力。

【复习提示】

- ☑ 顺应大纲要求，全面理解、掌握各个知识点，如每种数据结构的逻辑结构定义、存储结构方式和基本运算的实现方法。大部分单项选择题都是常规题目，主要考查考生对各知识点的基本掌握程度。
- ☑ 强化算法的实现能力，多看多写一些典型的算法，并通过举一反三来达到逐步强化的目的，如近三年来的算法题都出现在线性表部分，主要考查考生对顺序表（数组）和单链表两种存储结构的运用能力。
- ☑ 注重综合设计能力的提高，不仅会编写算法，还需要对算法进行时间和空间复杂度的分析，如近三年的算法题都要求设计出尽可能高效的算法。
- ☑ 把握重点，合理分配复习时间。在近三年的考题中，综合应用题部分主要出现在线性表、图和查找（Hash 表）中。线性表、二叉树等部分出现算法设计题的可能性仍较大，应多花时间加强这部分的算法设计训练。

【涵盖内容】

- 第1章—绪论
- 第2章—线性表
- 第3章—栈、队列和数组
- 第4章—树与二叉树
- 第5章—图
- 第6章—查找
- 第7章—排序

第1章

绪论

1.1 大纲要求

一、考研大纲

无。

二、复习要求

本章虽然没有出现在考研大纲中，但是掌握这些内容有助于对整个课程知识的理解。复习要求如下：

- 掌握数据结构的基本概念，包括数据的逻辑结构和存储结构，对于后面的名词要能区分哪些是属于逻辑结构，哪些属于物理结构。
- 掌握算法时间和空间复杂度的分析方法。
- 理解递归算法的设计过程，掌握单链表、二叉树等递归数据结构的递归算法设计方法。

三、近四年全国考研题本章出题情况

年份	单项选择题/分	综合应用题/分	小计/分
2009 年	0 题	0 题	0
2010 年	0 题	0 题	0
2011 年	1 题×2	0 题	2
2012 年	1 题×2	0 题	2

1.2 知识点归整

1.2.1 数据结构的基本概念

难度:★★
重要性:★★★

1. 数据

数据是指能输入到计算机中并能被计算机程序处理的符号的总称。例如, 1~100 的整数和所有大写字母都是数据。

2. 数据元素

数据元素是数据的基本单位, 作为一个整体进行处理。

提示

在数据结构课程中, 通常将数据元素简称为元素, 并误将元素和节点混用, 实际上两者是有区别的, 数据元素是逻辑概念, 在设计存储结构时, 数据元素映射成元素或节点, 如顺序存储结构中, 一个数据元素直接映射成一个元素, 在链式存储结构中, 一个数据元素映射成一个节点, 一个节点除了包含数据元素外, 还用指针表示逻辑关系。

3. 数据项

数据项是构成数据元素的不可分割的最小单位。数据元素可以由若干个数据项组成。例如, 学生记录就是一个数据元素, 它由学号、姓名、性别等数据项组成。

4. 数据对象

数据对象是具有相同性质的数据元素的集合, 它是数据的子集。

5. 数据结构

数据结构是相互之间存在着某种关系的数据元素的集合, 包括以下 3 个方面。

(1) 数据的逻辑结构

数据的逻辑结构是指数据元素之间逻辑关系的整体, 它与数据的存储结构无关, 是独立于计算机的。注意, 在数据结构课程中讨论的逻辑关系仅指数据元素之间的相邻关系或邻接关系。

可以采用多种方式描述数据的逻辑结构, 例如, 树可以采用树形表示、文氏图表示等描述其逻辑结构。

二元组是一种通用的逻辑结构表示方式, 它直接表示数据元素集合和数据元素之间的关系。二元组 $DS=(D, R)$, 其中 D 是数据元素的有限集, R 是 D 上关系的有限集。例如, 有如下数据 A , 即一个矩阵:

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 6 & 3 & 1 \\ 8 & 12 & 7 & 4 \\ 5 & 10 & 9 & 11 \end{bmatrix}$$

可以用二元组表示为:

$$\begin{aligned} A &= (D, R) \\ D &= \{2, 6, 3, 1, 8, 12, 7, 4, 5, 10, 9, 11\} \\ R &= \{r_1, r_2\} \end{aligned}$$

其中 r_1 表示行关系, r_2 表示列关系:

$$\begin{aligned} r_1 &= \{ \langle 2, 6 \rangle, \langle 6, 3 \rangle, \langle 3, 1 \rangle, \langle 8, 12 \rangle, \langle 12, 7 \rangle, \langle 7, 4 \rangle, \langle 5, 10 \rangle, \langle 10, 9 \rangle, \langle 9, 11 \rangle \} \\ r_2 &= \{ \langle 2, 8 \rangle, \langle 8, 5 \rangle, \langle 6, 12 \rangle, \langle 12, 10 \rangle, \langle 3, 7 \rangle, \langle 7, 9 \rangle, \langle 1, 4 \rangle, \langle 4, 11 \rangle \} \end{aligned}$$