

飞思考试中心
Fecit Examination Center

研究生入学考试 考点解析与 真题详解

——微机原理与接口技术



研究生入学考试试题研究组
飞思教育产品研发中心

主编
监制

精编最新、最全的考研真题，知识更新

分类精析、精讲各个考点，收效更好

立体化辅导模式，效率更高



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

飞思考试中心
Fecit Examination Center

研究生入学考试 考点解析与 真题详解

——微机原理与接口技术

研究生入学考试试题研究组
飞思教育产品研发中心

主编
监制

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内容简介

本书对全国 50 所高校近几年研究生入学考试真题进行分类编排,并对真题详细分析,对相关知识进行详尽介绍。通过对真题的分类、分析和相关考点的理论链接,使考生能够熟悉考试的内容,抓住考试的重点与难点,掌握考试中经常出现的题型和每种题型的解法,同时也使考生熟悉专家们的出题思路、命题规律,从而提高应试复习的效率和命中率。本书最大特色是以“真题分析”为主线贯穿全书,以“考点点拨”、“理论链接”等特色段落为辅线,帮助读者巩固考试所涉及的重点与难点。

本书的特点为:

- 以真题为纽带,带动考点。本书的结构不是传统的“考点→例题→习题”,而是采用“真题→分析→考点”的方式。实践证明这种“将考点融入考题、以考题学习考点”的方式应试针对性极强,特别适合考生在短时间内突破过关。
- 真题分类编排,分析到位。本书将近 3 年真题按主流教材的章节分类编排,以便读者分类复习,专项攻克。所有真题均给出了详尽分析,便于考生把握完整的解题思路,快速提高应试能力。

另外,本书还提供了 3 套全真样题,便于考生考前实战冲刺,体验真实考试。

本书具有真题丰富、考点全面、分析透彻、严谨实用等特点,非常适合相关考生使用,也可作为高等院校师生的参考书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

研究生入学考试考点解析与真题详解. 微机原理与接口技术 / 研究生入学考试试题研究组主编.

北京: 电子工业出版社, 2008.9

(飞思考试中心)

ISBN 978-7-121-07090-7

I. 研… II. 研… III. ①微型计算机—理论—研究生—入学考试—自学参考资料②微型计算机—接口—研究生—入学考试—自学参考资料 IV.G643

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 104051 号

责任编辑: 杨 鸽

印 刷: 北京四季青印刷厂

装 订: 三河市万和装订厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 850×1168 1/16 印张: 25 字数: 1240 千字

印 次: 2008 年 9 月第 1 次印刷

印 数: 5 000 册 定 价: 43.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

编审委员会

丛书主编 何光明 吴 婷

本书主编 董 图 单忆南 孙 涵 祁 航 王一非

本书主审 杨 明

编委名单（以姓氏笔画为序）

孔慧芳、王一非、王国全、王衍军、刘 伟、孙 坤、孙 虹、
孙 涵、江 兵、祁 航、许 勇、许 娟、邢 肖、严云洋、
何光明、何杨光、何 秀、何 涛、吴 金、吴 婷、吴 蕾、
应艳杰、张 建、张建林、李千目、李 海、杨 明、杨帮华、
杨 萍、汪志宏、陈玉旺、陈应松、陈 还、陈 智、单忆南、
孟祥印、范荣钢、侯金龙、姚昌顺、姜萍萍、胡 邦、赵传申、
骆 健、唐 萨、耿永才、钱阳勇、黄学海、温阳东、童爱红、
葛武滇、董 图、廖春和、蔡 浩

出版说明

知己知彼 百战百胜

随着改革开放和现代化建设事业的需要，特别是“科教兴国”、“知识经济”等战略性措施日益广泛实施。国家机关、企事业单位及各行各业对高素质、高学历人才的需求量越来越大，同时，随着高等教育的大众化，本科人才越来越多，相当一部分大学毕业生不易找到理想工作，很多人希望取得更高的学历，以增强自己的竞争实力，因此，近年来“考研热”持续升温。研究生入学考试现已成为国内影响最大、参加人数最多的国家级选拔高层次人才的水平考试。

1. 编写目的

研究生入学考试与在校大学生的期中或期末考试相比，其深度、广度与难度大大增加，试题综合性强，注重知识的运用，竞争激烈，淘汰率高。同时，考研作为一种选拔性水平考试，试题规范，规律性很强，不少题型反复出现，如果把这些反复出现的试题整理归类，可以节省考生宝贵的复习时间，对考生迎考大有帮助。为了更好地服务于考生，引导考生在较短时间内掌握解题要领，并顺利通过研究生入学考试，我们将多年的教学经验进行浓缩，并在深入剖析近几年全国 50 余所著名院校研究生入学考试专业课试题的基础上，特别编写了这套“研究生入学考试考点解析与真题详解”系列书。

2. 本系列图书简介

“研究生入学考试考点解析与真题详解”系列书首批推出以下 12 本：

- (1) 研究生入学考试考点解析与真题详解——操作系统
- (2) 研究生入学考试考点解析与真题详解——数据结构与算法设计
- (3) 研究生入学考试考点解析与真题详解——微机原理与接口技术
- (4) 研究生入学考试考点解析与真题详解——自动控制原理
- (5) 研究生入学考试考点解析与真题详解——信号与系统
- (6) 研究生入学考试考点解析与真题详解——高等代数
- (7) 研究生入学考试考点解析与真题详解——数学分析
- (8) 研究生入学考试考点解析与真题详解——数字电子技术
- (9) 研究生入学考试考点解析与真题详解——模拟电子技术
- (10) 研究生入学考试考点解析与真题详解——电路
- (11) 研究生入学考试考点解析与真题详解——机械原理与机械设计
- (12) 研究生入学考试考点解析与真题详解——硬件分册（数字逻辑、计算机组成原理、计算机系统结构）

3. 本系列图书特色

(1) 真题量大面广，最新最全。书中收集了近几年全国 50 余所著名院校研究生入学考试专业课试题，题量大、内容新，从而便于读者摸清考试新趋向，预测考点，紧跟考试动态。

(2) 以真题为纽带，带动考点。图书的结构不是传统的“考点→例题→习题”，而是采用“真题→分析→考点”的方式。实践证明这种“将考点融入考题、以考题学习考点”的方式应试针对性极强，特别适合考生在短时间内突破过关。

(3) 真题分类编排，方便复习。书中将近几年 50 余所著名院校考研真题进行深度剖析，然后按主流高校指定考研教材的章节分类编排，从而有利于考生分类复习，专项攻克，同时也便于考生更好地理

解和掌握考试的内容、范围及难度,便于考生把握命题规律,快速提高应试能力。

(4) 题型分析透彻,举一反三。图书重点定位在介绍解题方法与技巧上,不仅授人以“鱼”,更在于授人以“渔”。书中对例题进行了细致深入分析、完整的解答和点评扩展,能让读者达到触类旁通、举一反三之功效。

(5) 立体化辅导模式,提高效率。以“真题分析”为主线贯穿全书,以“考点点拨”、“理论链接”等特色段落为辅线,帮助读者巩固考试所涉及的重点与难点。

(6) 名师精心锤炼,具有权威性。系列书由名师主笔,亲授解题技巧。内容全面翔实,文字表达简洁明了,层次清晰,结构严谨,特别突出解题方法,强调知识的综合与提高,导向准确。

(7) 考点浓缩精解,便于记忆。将指定的考试内容进行浓缩,用言简意赅的语言精讲考试要点、重点和难点。

(8) 全真试题实战,自测提高。书末给出3套全真考研预测试卷,并给出详细解答,包括分析、解答和注解,便于读者考前演练,自测提高。

4. 本书阅读指南

本书系统全面地分析了近几年微机原理与接口技术考研题目的解题思路,并给出了详实的参考答案,读者可以充分的了解各个学校考研题目的难度,查缺补漏,有针对性地提高自己的微机原理与接口技术水平。本书共分15章。

第1章主要介绍微机相关的基础知识,包括微型计算机的发展、特点、应用和数制转换等。

第2章主要介绍8086的系统结构,包括8086CPU和寄存器的结构、CPU的引脚及其功能、存储器组织、系统配置和CPU工作时序等。

第3章主要介绍了微机工作的7种寻址方式、指令的机器码表示方法和微机的指令系统。

第4章是宏汇编语言程序设计,包括汇编语言程序格式、各种运算符、伪指令语句、DOS系统功能调用和BIOS中断调用等。

第5章主要介绍了程序的常见设计方法,程序的调试等。并以翔实例子的来阐述这些方法的应用。

第6章主要介绍介绍了存储器的概念、分类和存储器扩展设计方法。

第7章主要介绍微机接口技术和总线。包括接口的功能、数据传送方式、接口的端口寻址和几种常见总线的基本概念和特点等。

第8章主要介绍和系统中断有关的内容。包括中断的概念、中断处理过程、中断优先级,对中断向量的功用和8259芯片的应用作了大量的练习。

第9章主要介绍可编程计数器/定时器8253及其应用,主要包括8253的工作原理和具体的定时、计数等应用等,其中8253工作方式的应用是重点阐述的内容。

第10章为可编程外围接口芯片8255A及其应用。主要介绍了8255A的工作原理、控制字、工作方式和具体在键盘输入和LED显示器中的应用。

第11章主要介绍了串行通信的基本概念、两种基本工作方式和8251串行通信芯片的具体应用编程等。

第12章介绍的是数模A/D和模数D/A转换。包括转换的原理、常见转换方法、转换指标和具体应用等。

第13章主要介绍DMA的相关知识和应用,包括了8237A DMA控制器的工作原理、时序和应用编程,对利用DMA控制器进行数据传输的过程等作了重点论述。

第14章主要通过试题讲述微机的组成、结构和发展情况。

第15章提供了三套模拟题,并给出详尽的分析解答,供读者考前实战演练、自测提高。

5. 读者对象

本系列书特别适合希望在较短时间内取得较大收获的广大应试考生,也可作为各类研究生入学考试培训班的辅助教材,以及高等院校师生的教学参考书。

6. 互动交流

读者的进步,我们的心愿。您如果有意见或建议,请与我们联系。联系信箱: gmkeji@163.com。

7. 关于作者

本系列书由从事专业课第一线教学的名师分工编写。他们长期从事相关的教学和研究工作,积累了丰富的经验,对考研颇有研究(其中大多数编写者多年参加研究生入学试题命题及阅卷工作)。本书由孟祥印、陈应松主编,温阳东主审。同时感谢黄标、余华、何振汉等同志的大力协助。本书由孟祥印、陈应松主编,温阳东主审。同时感谢黄标、余华、何振汉等同志的大力协助。另外参与这套丛书组织、编写、审校和资料收集等工作的还有(按姓氏笔划排名):孔慧芳、王国全、江兵、许勇、许娟、严云洋、何光明、何杨光、吴金、吴婷、张建林、李千目、李海、杨明、杨萍、汪志宏、陈玉旺、陈智、范荣钢、姚昌顺、赵传申、骆健、钱阳勇、温阳东、童爱红、葛武滇等。

8. 特别致谢

本系列书在编写过程中参考了全国计算机等级考试上机考试真题,在此对书中所引用试题的出题老师和有关单位表示真诚的感谢。

感谢电子工业出版社对这套书成功出版的大力支持,感谢为这套书出版给予支持的各界人士。由于时间仓促,学识有限,书中不妥之处,敬请广大读者指正。

编 委 会

飞思教育产品研发中心

联系方式

咨询电话: (010) 88254160 88254161-67

电子邮件: support@fecit.com.cn

服务网址: <http://www.fecit.com.cn> <http://www.fecit.net>

通用网址: 计算机图书、飞思、飞思教育、飞思科技、FECIT

目 录

第 1 章 微型计算机基础	1
考点 1: 微机概述	1
考点 2: 微型计算机的数制及其转换	2
考点 3: 机器数的 3 种编码形式及其相应的运算法则	4
考点 4: 溢出及其判断方法	7
考点 5: 数的定点与浮点表示	9
第 2 章 8086 系统结构	11
考点 1: 8086 CPU 结构	11
考点 2: 8086 CPU 的寄存器结构	13
考点 3: 标志寄存器 (FR)	15
考点 4: 三总线结构	18
考点 5: 存储器结构	19
考点 6: 堆栈	22
考点 7: 8086 总线的工作周期	25
考点 8: 8086 CPU 引脚及其功能	27
考点 9: 8086 CPU 最小和最大工作方式	32
考点 10: 8086 CPU 总线操作时序	35
第 3 章 8086 的寻址方式和指令系统	39
考点 1: 8086 的寻址方式	39
考点 2: 8086 的指令系统——数据传送类指令	46
考点 3: 8086 的指令系统——算术运算类指令	53
考点 4: 逻辑运算和位移循环指令	69
考点 5: 8086 的指令系统——信息串操作指令	85
考点 6: 8086 的指令系统——控制转移类指令	90
考点 7: DOS 功能调用	108
第 4 章 汇编语言基础	113
考点 1: 汇编程序的执行过程	113
考点 2: 汇编语言的基本语法	115
考点 3: 汇编语言的程序块定义	117
考点 4: 汇编语言的伪指令	120
第 5 章 汇编语言程序设计	139
考点 1: 汇编语言源程序的结构	139
考点 2: 顺序结构程序设计	139
考点 3: 分支程序设计	144
考点 4: 循环程序设计	150
考点 5: 子程序程序设计	168
第 6 章 存储器	175
考点 1: 存储器的类型和特点	175

CONTENTS

考点 2: 存储器结构和存储容量计算	184
考点 3: 存储器寻址设计	190
第 7 章 I/O 接口和总线	205
考点 1: 接口电路的一般结构、功能	205
考点 2: CPU 与外设的数据交换方式和具体应用	210
考点 3: I/O 接口的访问(编址和寻址)	216
考点 4: 总线的概念、分类和性能指标	225
第 8 章 微型计算机中断系统	231
考点 1: 中断和 8086/8088 中断系统	231
考点 2: 8259A 可编程中断控制器	255
第 9 章 可编程计数器/定时器及其应用	271
考点 1: 8253 不同工作方式的基本概念和含义	271
考点 2: 8253 不同工作方式的应用	275
第 10 章 可编程外围接口芯片 8255A 及其应用	293
考点 1: 8255A 不同工作方式的特点和工作初始化	293
考点 2: 8255A 不同工作方式的应用设计与编程	301
第 11 章 串行通信和可编程接口芯片	327
考点 1: 串行通信的基本概念	327
考点 2: 串行通信接口的基本结构和工作原理	333
考点 3: 串行通信的应用与编程	336
第 12 章 模数 A/D 和数模 D/A 转换	341
考点 1: A/D 和 D/A 转换电路结构、原理和性能指标	341
考点 2: A/D 和 D/A 转换的具体应用	346
第 13 章 8237A DMA 控制器及其应用	355
考点 1: DMA 传送的概念和传送方式	355
考点 2: DMA 数据传送过程与工作原理	358
第 14 章 PC 的结构和组成	361
考点 1: 计算机的基本结构	361
考点 2: 计算机的存储系统结构	364
考点 3: 计算机的升级换代	372
第 15 章 模拟试题及参考答案	377
模拟试题一	377
参考答案	379
模拟试题二	381
参考答案	384
模拟试题三	385
参考答案	389

第 1 章

微型计算机基础

考点 1: 微机概述

考点点拨: 了解微处理器及微机系统的发展历程, 以及微机系统与一般意义上的计算机系统的联系与差别, 强调微型计算机系统是具有独特结构的计算机系统, 并由此决定了微机系统所具有的功能及特点。

【试题 1-1-1】(电子科技大学 2004 年) 微处理器、微机和微机系统之间有什么不同?

分析: 微处理器、微机和微机系统三者的关系。

解答: 微处理器是构成微机的一个核心部件, 通常是包含有运算器和控制器的一块集成电路。它具有解释指令、执行指令和与外界交换数据的能力。微处理器也称为中央处理单元 CPU。

微机是通过总线把 CPU、I/O 接口电路和半导体存储器 (ROM 和 RAM) 组合在一起构成的一台计算机的物理装置。

微机配上外部设备、系统电源和系统软件就构成了一个微机系统, 简称系统机。其中, 所有的物理装置的集合称为硬件系统, 也称为裸机或硬核, 它是计算机存储和执行程序、实现各种功能的物质基础。硬件系统必须在由系统软件和应用软件构成的软件系统的配合下, 构成一个微机系统, 才能完成各种工作。

三者的关系如图 1-1 所示。人们通常所说的微机都是指系统机。



图 1-1

【试题 1-1-2】(北方交通大学 2002 年) 计算机的主机由_____、控制器、主存储器组成。

分析: 考查计算机的基本构成。

解答: 控制器是对输入的指令进行分析, 并统一控制和指挥计算机的各个部件完成一定任务的部件, 运算器是在控制器控制下对二进制数进行算术逻辑运算及信息传送的部件, 主存储器是存放数据和程序的部件。因此, 本题的正确答案为: 计算机的主机由运算器、控制器、主存储器组成。

【试题 1-1-3】(西安电子科技大学 2001 年) _____ 确定了计算机的 5 个基本部件: 输入器、_____, 运算器和_____和控制器, 程序和数据存放在_____中, 并采用二进制数表示。

分析: 考查计算机的基本构成。

解答: 我们现在所使用的计算机都属于冯·诺依曼结构计算机, 它确立了计算机的 5 个基本部件: 输入器、输出器、运算器、存储器和控制器。数据和程序都存放在存储器中, 并使用二进制数表示。因此, 本题的正确答案为: 冯·诺依曼结构计算机 确定了计算机的 5 个基本部件: 输入器、输出器、运算器、存储器和控制器, 程序和数据存放在存储器中, 并采用二进制数表示。



【试题 1-1-4】(厦门大学 2000 年) 在计算机中为什么都采用二进制数而不采用十进制数? 二进制数有哪两种缩写形式?

分析: 考查计算机中使用二进制数的原因。

解答: 计算机的逻辑器件均采用高低电平来表示。二进制数的 0 和 1 正好和逻辑电平的高低相吻合, 且二进制数使用很方便, 还能节省元器件, 4 个元器件的不同组合就可以表示 16 个数。二进制数的两种缩写形式是八进制数 (用 3 位二进制数来表示) 和十六进制数 (用 4 位二进制数表示)。

考点 2: 微型计算机的数制及其转换

考点点拨: 主要考查微型计算机中常用的数制有十进制、二进制、八进制和十六进制四种; 熟练掌握它们之间的相互转换。

【试题 1-2-1】(西南交通大学 1998 年) 10110.10111B 的十六进制数是 _____, 34.97H 的十进制数是 _____, 将 114.35 转换为二进制数为 _____。

分析: 考查十进制、二进制、八进制和十六进制 4 种进制之间的相互转换。

解答: 为了清楚地表示这 4 种进制, 一般是在标记数的后面加英文字母标记, 分别用 B、Q、D 和 H 大写字母表示二进制、八进制、十进制和十六进制。对于十进制数可不加英文字母标记。

本题第一空是将二进制数转换成十六进制数。二进制数和十六进制数间的转换十分方便, 采用的是“四位合一法”。“四位合一法”法则是: 从二进制数的小数点开始, 整数部分由小数点向左每 4 位一组, 小数部分由小数点向右每 4 位一组, 不足 4 位以 0 补足 (整数部分不足 4 位, 左边补 0; 小数部分不足 4 位, 右边补 0), 然后分别把每组用十六进制数码表示, 并按序相连。

将 10110.10111B 转换为十六进制数:

0001	0110.	1011	1000
┌	┌	┌	┌
└	└	└	└
1	6	B	8

于是得到 10110.10111B=16.B8H。

第二空是将十六进制数转换为十进制数, 方法是按权展开后相加。

$$34.9BH = 3 \times 16^1 + 4 \times 16^0 + 9 \times 16^{-1} + 11 \times 16^{-2} = 52.6055$$

第三空是将十进制数转换为二进制数, 最常用的方法是整数用“除 2 取余”, 后余先排; 小数用“乘 2 取整”, 整数顺排, 直到所得乘积的小数部分为 0 或达到所需精度为止。

114.35D 的转换方法如下:

$\begin{array}{r} 2 \overline{) 114} \\ \underline{2 57} \\ 2 \underline{) 28} \\ \underline{) 14} \\ \underline{) 7} \\ \underline{) 3} \\ \underline{) 1} \\ 0 \end{array}$	取余数 0 1 0 0 1 1 1	↑ 低位 ↓ 高位	<table style="margin-left: 20px;"> <tr><td style="text-align: right;">0.35</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: right;">× 2</td><td style="border-top: 1px solid black;">0.70</td></tr> <tr><td style="text-align: right;">× 2</td><td style="border-top: 1px solid black;">1.40</td></tr> <tr><td style="text-align: right;">× 2</td><td style="border-top: 1px solid black;">0.80</td></tr> <tr><td style="text-align: right;">× 2</td><td style="border-top: 1px solid black;">1.60</td></tr> <tr><td style="text-align: right;">× 2</td><td style="border-top: 1px solid black;">1.20</td></tr> </table>	0.35		× 2	0.70	× 2	1.40	× 2	0.80	× 2	1.60	× 2	1.20	取整数 0 1 0 1 1	↓ 高位 ↑ 低位
0.35																	
× 2	0.70																
× 2	1.40																
× 2	0.80																
× 2	1.60																
× 2	1.20																

$$114.35D = 1110010.0101B$$

因此正确答案为: 10110.10111B 的十六进制数是 16.B8H, 34.97H 的十进制数是 52.6055, 将 114.35 转换为二进制数为 1110010.01011B。

理论链接

(1) 进制的基与权

在一个进制数中表示每个数位上可用字符的个数称为该记数制的基数。十进制记数制中有 0~9 十个字符, 基数为 10; 二进制记数制中只有 0 和 1 两个字符, 基数为 2; 八进制记数制中有 0~7 八个字符, 基数为 8; 十六进制记数制中有 0~9、A~F 十六个字符, 基数为 16。

一个数中的每一位都有一个表示该位在数中位置的值与之相对应, 这个值称为权。如:

二进制 (Binary System) 使用的数字为 0 和 1, 二进制数中各位的权为以 2 为底的幂, 逢二进位。

十进制 (Decimal System) 使用的数字为 0、1、2、3、4、5、6、7、8 和 9, 十进制数中各位的权为以 10 为底的幂, 逢十进位。

十六进制 (Hexadecimal System) 的基数为 16, 使用的数为 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E 和 F 共 16 个数, 十六进制数中各位的权为以 16 为底的幂, 逢十六进位。

(2) 4 种进制数之间的转换

① 二进制数转换为十六进制数

具体参见上例题中的第一空解答。

② 二进制数转换成八进制数

采用“三位一体法”, 从二进制数的小数点开始, 向左或向右每 3 位一组, 不足 3 位以 0 补足 (整数部分不足 3 位, 左边补 0; 小数部分不足 3 位, 右边补 0), 然后分别把每组用八进制数码表示, 并按序相连。

③ 非十进制数转换成十进制数

只要把预待转换数按权展开后相加即可, 也可以从小数点开始每 4 位一组后按十六进制的权展开并相加。

例如: $11010.01B = 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^{-2} = 26.25D$

$$11010.01B = 1A.4H = 1 \times 16^1 + 10 \times 16^0 + 4 \times 16^{-1} = 26.25D$$

④ 十进制数转换为二进制数

转换方法请参看上例题中的第三空解答。

【试题 1-2-2】(东华大学 2003 年) $100101.11B + (110101.1)_{BCD} + 5A.18H = \underline{\hspace{2cm}} D$ 。

分析: 考查二进制数、十六进制数及 BCD 码之间的运算, 运算结果为十进制数。

解答: BCD 码是二进制编码的十进制数, 即将一个十进制数用 4 位二进制编码表示。BCD 码只是用二进制代码表示的十进制数, 它并不是等价的二进制数。

$$(110101.1)_{BCD} = (0011\ 0101.1000)_{BCD} = 35.8D$$



$$100101.11B = 00100101.1100B = 25.CH$$

$$25.CH + 5A.18H = 7F.D8H = 127.8438D$$

$$100101.11B + (110101.1)_{BCD} + 5A.18H = 127.8438D + 35.8D = 163.6438D$$

本题的正确答案为 $100101.11B + (110101.1)_{BCD} + 5A.18H = \underline{163.6438} D$ 。

◆ 理论链接:

BCD 码

(1) BCD 码只是用二进制代码表示的十进制数, 它和二进制数、十六进制数不同, 二进制数和十六进制数都是进位记数制的一种, 而 BCD 码仅仅是一种代码表示法。如十进制数 125, 其值与二、十六进制数及 BCD 码的关系如下:

125	01111101	7DH	0001 0010 0101(125H)
十进制数	二进制数	十六进制数	BCD 代码

(2) BCD 数的运算遵循二进制数的运算规则。例如, 进行加法运算, 4 位二进制数“逢十六进一”, 但 BCD 码则要求“逢十进一”。BCD 码运算的结果大于 9、小于 16 时不产生进位, 就可能导致结果出错。因此对其运算结果必须采取修正措施, 将 4 位二进制数的运算结果修正为 BCD 结果。对加法运算, 修正的原则是:

① BCD 码加法运算结果小于等于 9, 不修正; 若运算结果大于 9 但小于 16, 则对其加 6 修正。

② 若运算结果向高位产生了进位 9 (即结果大于等于 16), 则对该位 BCD 码加 6 修正。

③ 若由于低位的进位结果使高位大于 9, 则高位加 6 修正。

④ 一般的 BCD 数是无符号的, 用一个字节 (8 位二进制数) 表示十进制数的十位和个位, 称为压缩 BCD 码; 若仅有个位, 而十位为 0, 称为分离 BCD 码 (也称为非压缩 BCD 码)。

【试题 1-2-3】(西北工业大学 1999 年) 用 BCD 码进行相加, 结果为 BCD 码, 为得到正确的结果对高 4 位和低 4 位都进行加 6 修正的是 ()。

A. 38+49

B. 33+34

C. 91+66

D. 87+15

分析: 考查 BCD 码之间的运算。

解答: 选项 A 38+49

$$\begin{array}{r} 0011\ 1000\ 38 \\ +\ 0100\ 1001\ 49 \\ \hline 1000\ 0001 \\ +\ 0000\ 0110 \\ \hline 1000\ 0111\ 87 \end{array}$$

选项 B 33+34

$$\begin{array}{r} 0011\ 0011\ 33 \\ +\ 0011\ 0100\ 34 \\ \hline 0110\ 0111\ 67 \end{array}$$

低位结果大于 9、小于 16
加 6 修正



选项 C $91+46$

$$\begin{array}{r} 1001\ 0001\ 91 \\ +\ 0110\ 0110\ 46 \\ \hline 1111\ 0111 \\ +\ 0110\ 0000 \\ \hline 10101\ 0111\ 107 \end{array}$$

高位结果大于9、小于16
加6修正

选项 D $87+15$

$$\begin{array}{r} 1001\ 0111\ 87 \\ +\ 0001\ 0101\ 15 \\ \hline 1001\ 1100\ 87 \\ +\ 0110\ 0110\ 15 \\ \hline 10000\ 0010\ 102 \end{array}$$

低4位和高4位均大于9、小于16，
同时对低位和高位加6修正

由上面的列式计算可知，本题的正确答案为D。

【试题 1-2-4】(上海交通大学 1999 年) 计算 $(11010.1)_2 + (100100.1000)_{BCD} + (26.8)_{16} = (\quad)_{10}$ 。

分析: 考查二进制数、十六进制数及 BCD 码之间的运算, 运算结果为十进制数。

解答: $(11010.1)_2 = (0001\ 1010.1000)_2 = (1A.8)_{16} = 1 \times 16^1 + A \times 16^0 + 8 \times 16^{-1} = (26.5)_{10}$

$(100100.1000)_{BCD} = (00100100.1000)_{BCD} = (24.8)_{10}$

$(26.8)_{16} = 2 \times 16^1 + 6 \times 16^0 + 8 \times 16^{-1} = (38.5)_{10}$

$(11010.1)_2 + (100100.1000)_{BCD} + (26.8)_{16} = (26.5)_{10} + (24.8)_{10} + (38.5)_{10} = (89.8)_{10}$

本题的正确答案为 $(11010.1)_2 + (100100.1000)_{BCD} + (26.8)_{16} = (89.8)_{10}$ 。

【试题 1-2-5】(西安交通大学 1999 年) 将下列十六进制数的 ASCII 码转换为十进制数。

- (1) 313035H (2) 374341H (3) 32303030H (4) 38413543H

分析: 考查 ASCII 码。

解答: ASCII 码是目前微型计算机中普遍采用的代码, 它是美国国家信息交换标准字符码。它用 7 位二进制数对字符进行编码, 包括 32 个通用字符, 10 个阿拉伯数字, 52 个英文大小写字母, 32 个专用符号, 共 128 个。例如, 阿拉伯数字的 0~9 的 ASCII 代码为 30H~39H; 英文大写字母 A, B, ..., Z 的 ASCII 代码为 41H, 42H, ..., 6AH 等。需要注意的是, 并非 ASCII 码字符都能打印, 有些字符只能用于实现控制, 或作为传送、存储数据的标志。

(1) $313035H = 105H = 100H + 5H = 256 + 5 = 261$

(2) $374341H = 7CAH = 800H - 36H = 2048 - (40H - 10)$
 $= 2048 - (64 - 10) = 1994$

(3) $32303030H = 2000H = 8192$

(4) $38413543H = 8A5CH = 8000H + 800H + 200H + 50H + 0CH$
 $= 32768 + 2048 + 512 + 80 + 12 = 35420$

【试题 1-2-6】(西南交通大学 1999 年) 每个汉字的编码由 _____ 字节组成, ASCII 的最高位 $B_7 = \underline{\quad}$, 而汉字内码的最高位 $B_7 = \underline{\quad}$ 。计算机根据字节的最高位来区分 ASCII 码和汉字内码。

分析: 考查 ASCII 码和汉字内码。

解答: 一个汉字从由输入设备输入到由输出设备输出的过程是先将汉字编码, 再通过管理模块转换为国际码, 然后由汉字标识为汉字内码, 最后由字模库检索出该汉字的字形信息后输出。

汉字内部码结构简短, 一个汉字内部码只占 2 个字节, 足以表达数千汉字和各种图形, 且又节省存储空间。汉字内部码便于和西文字符兼容, 因为在同一计算机系统中, 只要从最高位标识符就能区分西文的 ASCII 码, 因为 ASCII 的最高位为 0, 而汉字内码的最高位为 1。

因此, 本题的正确答案为: 每个汉字的编码由 2 个字节组成, ASCII 的最高位 $B_7 = \underline{0}$, 而汉字内码的最高位 $B_7 = \underline{1}$ 。计算机根据字节的最高位来区分 ASCII 码和汉字内码。

考点 3: 机器数的 3 种编码形式及其相应的运算法则

考点点拨: 主要考查机器数的 3 种编码表示, 即原码、补码和反码, 熟练掌握并灵活运用 3 种编码形式。

【试题 1-3-1】(西华大学 2004 年) 已知 $[X]_{\text{补}} = 0A8H$, 则 $X = \underline{\quad} D$ 。

分析: 考查一个机器数的 3 种编码原码、补码和反码之间的相互转换。

解答: 有符号数的正负号也要数字化的数, 即为机器数, 它是计算机所能识别的数; 而这个数本身, 即用“+”、“-”号表示的数称为真值。如 +74H, 它的真值就是 +74H, 它的机器数是 01110100B=74H; 而 -74H 的真值就是 -74H, 它的机器数为 0F4H。常用的机器数有 3 种编码方式即原码、补码和反码。对于正数, 它的原码、补码和反码是一致的; 负数的原码、补码和反码不相同, 求法如下。

(1) 原码

最高位符号位 1 表示负数, 其余各数值取原值不变。它和真值是相对应的。

(2) 反码

使用机器数的最高位代表符号, 数值位是对负数值各位取反。

(3) 补码

对于负数的补码, 就是反码加 1 得到的数值。

本题中 $0A8H=10101000B$, 它的最高位是符号位, 当其符号位为 1 时, 则表示它为一个负数。负数的补码和原码不同, 由 $[[X]_{补}]_{补}=[X]_{原}$ 得到它的原码就可知道该数的真值, 再由十六进制数的真值转换为十进制数。

解题步骤如下:

$$\begin{array}{ccccccc} & \text{原码} & & \text{反码} & & \text{补码} & & \text{真值} \\ 0A8H & \xrightarrow{\quad} & 1\ 0101000B & \xrightarrow{\quad} & 1\ 1010111B & \xrightarrow{\quad} & 1\ 1011000B & \xrightarrow{\quad} & -1011000B=-58H \\ & & & & & & & & =-(5 \times 16^1 + 8 \times 16^0)=-88D \end{array}$$

◆ 理论链接

(1) 正数的补码就是它本身, 等于原码。只有负数才存在求补的问题。一个负数的补码等于其原码中除符号位不变外其余各位按位求反、再在最低位加 1 而得的值。

(2) $[[X]_{补}]_{补}=[X]_{原}$ 。

【试题 1-3-2】(西南交通大学 2004 年) 已知 a、b、c 是二进制的补码, $a=00110010B$, $b=11101001B$, $c=10111010B$ 求 (1) $a+b$; (2) $a-b$; (3) $c-b$; (4) $c+b$ 。

分析: 考查补码的加减运算。

解答: (1) $a+b$

$$\begin{array}{r} a = 00110010 \\ +) \quad b = 11101001 \\ \hline a+b = \overset{1}{1}00011011 \quad \text{进位位自然丢失} \end{array}$$

所以有: $a+b=00011011B=01BH=27D$

(2) $a-b=a+(-b)$

$$\begin{aligned} b &= [11101001B]_{补} = [10010110B]_{反} = [10010111B]_{原} = [-0010111B]_{真值} = -17H \\ [-b]_{补} &= 17H = 00010111B \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} a = 00110010 \\ +) \quad -b = 00010111 \\ \hline a-b = 01001001 \end{array}$$

所以有: $a-b=01001001B=49H=73D$

(3) $c-b=c+(-b)$

由上小题知: $[-b]_{补}=17H=00010111B$

$$\begin{array}{r} c = 10111010 \\ +) \quad -b = 00010111 \\ \hline c-b = 11010001 \end{array}$$

所以有: $c-b=[11010001B]_{补}=[10101110B]_{反}=[10101111B]_{原}=[-0101111B]_{真值}=-2FH=-47D$

(4) $c+b$

$$\begin{array}{r} c = 10111010 \\ +) \quad b = 11101001 \\ \hline c+b = \overset{1}{1}10100011 \quad \text{进位位自然丢失} \end{array}$$

所以有: $c+b=[10100011B]_{补}=[11011100B]_{反}=[11011101B]_{原}=[-1011101B]_{真值}=-5DH=-93D$

◆ 理论链接

(1) 在微机中, 凡是带符号数的通常用补码表示, 运算结果也是补码。

(2) 补码运算不考虑进位。

(3) 补码的加减运算法则为:

$$[X]_{补} + [Y]_{补} = [X+Y]_{补}$$

$$[X]_{补} - [Y]_{补} = [X]_{补} + [-Y]_{补} = [X-Y]_{补}$$

【试题 1-3-3】(沈阳工业学院) 补码减法运算是指 ()。

- 操作数用补码表示, 符号位单独处理
- 操作数用补码表示, 连同符号位一起相加
- 操作数用补码表示, 将减数变为机器负数然后连同符号位相加
- 操作数用补码表示, 将被减数变为机器负数补码, 然后相加



分析：考查补码减法运算。

解答：补码的减法运算为： $[X]_{补} - [Y]_{补} = [X]_{补} + [-Y]_{补} = [X - Y]_{补}$ ，由此可知正确答案为 C。

◆理论链接

在微机中，补码的减法运算有两种方法，如下。

- (1) 先将 $[Y]_{补}$ 求补，得到 $[Y]_{原}$ ，再将 $[Y]_{原}$ 的符号位变反得到 $[-Y]_{原}$ ，最后根据补码的定义和求补的方法求出 $[-Y]_{补}$ 。
- (2) 变补法。 $[-Y]_{补}$ 就是将 $[Y]_{补}$ 的每一位（包括符号位）都变反，然后再加 1，记为： $[[Y]_{补}]_{变补} = [-Y]_{补}$ 。

【试题 1-3-4】(东华大学 2005 年) 若 $[X]_{补} = 0C6H$ ，则 $[X/2]_{补} =$ _____ H； $[X]_{原} =$ _____ H； $[X]_{真} =$ _____ H；绝对值 $|X| =$ _____ D。

分析：考查补码和原码、真值之间的相互转换及其右移 1 位相当于除以 2。

解答： $[X]_{补} = 0C6H = 11000110B$ 。

数据右移 1 位就相当于除以 2，因为 X 的最高位为 1，是负数，采用算术右移法，即数据的每一位向右移 1 位，空出的最高位填入原来最高位的值，使符号位保持不变，移位后为 11100011B=0E3H，即为 X/2。

$$[X]_{补} = 0C6H = 11000110B \quad [X]_{原} = 10111001B \quad [X]_{真} = 10111010B = 0BAH$$

$$[X]_{真值} = -3AH$$

$$|X| = 3AH = 58D$$

因此正确答案为： $[X/2]_{补} = 0E3H$ ； $[X]_{原} = 0BAH$ ； $[X]_{真} = -3AH$ ；绝对值 $|X| = 58D$ 。

【试题 1-3-5】(广东工业大学 2003 年) 已知 $[X]_{补} = 00010111B$ ，则 $[-4X]_{补} =$ _____ B。

分析：考查补码和原码、真值之间的相互转换。

解答：在计算机中，将数据最低位补 0，然后依次左移 1 位相当于乘以 2；将数据最高位补 0，然后依次右移 1 位相当于除以 2； $[X]_{补} = 00010111B = 17H$ ，最高位为 0 是一个正数，正数的原码、反码和补码相同，所以 $[X]_{原} = 00010111B$ 。

数据最低位补两个 0，依次左移 2 位就相当于乘以 4，得到 $[4X]_{原} = 01011100B = 5CH$ 。

$$[-4X]_{真值} = -1011100B$$

$$[-4X]_{原} = 11011100B$$

$$[-4X]_{反} = 10100011B$$

$$[-4X]_{补} = 10100100B$$

因此正确答案为 $[-4X]_{补} = 10100100B$ 。

【试题 1-3-6】(西安交通大学 2001 年) 0A7H 表示成二进制为_____；如果是无符号数它表示的十进制数为_____；如果为有符号数它表示的十进制数是_____。

- A. 10100111B；167；-167
- B. 10100111B；167；-59
- C. 10100111B；167；-89
- D. 10100111B；89；-89

分析：考查计算机中的有符号数和无符号数。

解答：计算机中的数共分为两大类：有符号数和无符号数。无符号数的每一位都是数值位，有符号数的最高位是符号位，正数的符号位为 0，负数的符号位为 1。在微机中如果没有特殊说明，有符号数都是用补码表示的。

0A7H=10100111B，如果 0A7H 为无符号数，则 8 位都是数值位。

$$0A7H = 10100111B = 1 \times 2^7 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 167D$$

若 0A7H 为有符号数，最高位为 1 是负数，A7H 是一个负数的补码。要想知道它表示的十进制数，就要求出它的真值和它的原码，就要对该数求补。

对 0A7H=10100111B 求反为 11011000B，再求补即原码为 11011001B，得到它的真值为： $-1011001B = -(1 \times 2^6 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^0) = -89D$ 。

因此正确答案为 C。

◆理论链接

在微机中，有符号数和无符号数表示的范围是不同的。如果字长为 n，可以表示 2^n 个数；无符号数的每位都是数值，它的表示范围为 $0 \sim 2^n - 1$ ；有符号数的数值位为 n-1 个，最高位是符号位，它的表示范围为 $-2^{n-1} \sim 2^{n-1} - 1$ 。

如果字长为 8，有符号数的表示范围为 -128~+127，-128 的补码为 10000000B。

10000000B 是一个特殊数，如是无符号数则表示的十进制数为 +128，有符号数则为 -128；原码为 -0，反码为 -127。

【试题 1-3-7】(上海交通大学 2004 年) 10 位二进制补码表示的十进制整数范围为：+511~ -512，后者补码为：()。

- A. 0000000000
- B. 1000000000
- C. 1111111110
- D. 1111111111

分析：考查补码的表示，并熟练掌握表示范围。

解答: 如果字长为 $n=10$, 表示范围为 $+511 \sim -512$, -512 的补码的最高位应为 1, 排除选项 A; 字长 $n=8$ 的表示范围为 $+127 \sim -128$, -128 的补码为 10000000 ; 同理 $n=10$, -512 的补码为 1000000000 。正确答案为选项 B。

【试题 1-3-8】(中山大学 2005 年) 一个 16 位的二进制补码数, 它的十六进制表示为 $A978BH$, 它的十进制数值为_____。

分析: 考查任意字长的补码的表示。

解答: 如果字长为 16 的补码表示方法和字长为 8 的补码表示相同, 最高位为符号位, 其余位是数值位。要得到它表示的十进制数, 先求出该数的真值, 得到它的原码就可写出相应的真值 (对负数的补码求补就得到该数的真值)。

$A978H=1010100101111000B$

$[A978H]_{反}=1101011010000111B$

$[A978H]_{补}=1101011010001000B=1101011010001000B$

$A978H$ 的真值 $=-101011010001000B=-5688H=-22152D$

【试题 1-3-9】(重庆大学 2004 年) 是非判断题: 用字长为 16 位的寄存器存放带符号数, 机器数的最大值和最小值分别为 $7FFFH$ 和 $8000H$ 。()

分析: 考查任意字长的补码的表示范围。

解答: 如果字长为 n , 可以表示 2^n 个数, 有符号数的表示范围为 $-2^{n-1} \sim 2^{n-1}-1$ 。如果字长为 16, 有符号数的表示范围为 $-2^{15} \sim 2^{15}-1$, -2^{15} 是范围内的最小负数, 其补码的最高位符号位为 1, 其余 15 位都为 0, 即 $1000000000000000B=8000H$, $2^{15}-1$ 是范围内的最大正数数, 最高位符号位为 0, 其余数值位都应 1, 即 $0111111111111111B=7FFFH$, 所以最大值 $7FFFH$ 、最小值 $8000H$ 是正确的。

【试题 1-3-10】(北京邮电大学 2003 年) 若 $[X]_{原}=[Y]_{反}=[Z]_{补}=90H$, 试用十进制数分别写出其大小: $X=$ _____ ; $Y=$ _____ ; $Z=$ _____。

分析: 考查原码、补码和反码, 并灵活应用。

解答: $[X]_{原}=90H=10010000H$, 原码是最高位符号位 1 表示负数, 其余各数值为取原值不变。它和真值是相对应的。

$[X]_{真值}=-0010000H=-1 \times 2^4=-0010000H=-16D$

$[Y]_{反}=90H=10010000H$, 反码是最高位符号位不变, 其余数值位依次取反。 $[Y]_{原}=11101111B$,

$[Y]_{真值}=-1101111B=-(1 \times 2^0+1 \times 2^1+1 \times 2^2+1 \times 2^3+1 \times 2^5+1 \times 2^6)=-111D$

$[Z]_{补}=90H=10010000H$, 最高位为 1 表明是负数, $90H$ 是一个负数的补码。要想知道它表示的十进制数, 就要先求出它的真值, 再求它的原码, 然后对该数求补。

对 $90H=10010000B$ 求反为 $11101111B$, 再求补即原码为 $11110000B$, 得到它的真值为 $[Z]_{真值}=-1110000B=-(1 \times 2^4+1 \times 2^5+1 \times 2^6)=-112D$ 。

因此正确答案为 $X=$ _____ -16 _____ ; $Y=$ _____ -111 _____ ; $Z=$ _____ -112 _____。

【试题 1-3-11】(广东工业大学 2003 年) 十六进制数 $88H$, 可表示成下面几种形式, 错误的表示为 ()。

A. 无符号十进制数 136

B. 带符号十进制数 -120

C. 压缩型 BCD 码十进制数 88

D. 8 位二进制数 -8 的补码表示

分析: 考查一个数的十进制、二进制和十六进制, 以及 BCD 码。

解答: 对于存储在计算机中的二进制数, 根据其程序的用途可以表示成几种形式。 $88H$ 如果是无符号的十进制数, 则 $88H=8 \times 16^1+8 \times 16^0=136D$, 因此选项 A 排除。

$88H=10001000B$, 如果是带符号数则为一个负数的补码, 由【试题 1-3-1】可知要得到该数的原码就要对其求补。先求反码为 $11110111B$, 再求补码为 $11111000B$, 即真值为 $-1111000B=-78H=-(7 \times 16^1+8 \times 16^0)=-120D$, 因此选项 B 排除。

BCD 码是二进制编码的十进制数, 压缩 BCD 码用 4 位二进制代码代表一个十进制编码。 $88H=10001000B$, 如果是压缩 BCD 码, 低 4 位 1000 和高 4 位 1000 都表示 8 的十进制编码, 因此选项 C 排除。

A、B 和 C 都排除, 该选择题的正确答案为 D。因为 -8 的真值为 $-0001000B$, 原码为 $10001000B=88H$, 因此正确表达应为: $88H$ 是 8 位二进制 -8 的原码表示。

考点 4: 溢出及其判断方法

考点点拨: 主要考查两个有符号数进行补码运算时, 数值部分会发生溢出的相关知识, 要求熟练掌握溢出并能正确判断。

【试题 1-4-1】(天津大学 2002 年) a 、 b 均为用十六进制形式表示的 8 位带符号数补码, 按下列给定的 a 、 b 值进行 $a+b$ 和 $a-b$ 的运算, 并用双高位法判断是否产生溢出:

(1) $a=0B7H$, $b=0D7H$; (2) $a=5AH$, $b=63H$; (3) $a=0E5H$, $b=6EH$ 。



分析：字长 8 位的机器数用补码表示时，其范围为 $-128 \sim +127$ 。如果运算结果超出此范围，就会产生溢出，任何运算都不允许发生溢出。本题考查的是溢出的判别，需熟练掌握双高位判别法。

解答：溢出是指当两个带符号二进制数进行补码运算时，若运算结果超过运算装置的容量，数值部分便会发生溢出，占据符号位的位置，从而引起计算出错。常用的溢出判断方法是双高位判别法，即 C_s 表征最高位（符号位）的进位情况，如有进位则 $C_s=1$ ，否则 $C_s=0$ ； C_p 表征数值部分最高位的进位情况，如有进位， $C_p=1$ ，否则 $C_p=0$ 。

双高位判别法： $V=C_p \oplus C_s$ 。 $V=0$ 表示无溢出； $V=1$ 表示有溢出。

(1) $a=0B7H, b=0D7H$

$a=0B7H=10110111B$

$b=0D7H=11010111B$ $b_{反}=10101000B$ $b_{原}=10101001B$ $b_{真值}=-0101001B$

$-b_{真值}=+0101001B=00101001B$

$a+b$

10110111B

+) 11010111B

1 | 10001110B

$C_s=1, C_p=1$

$V=C_s \oplus C_p=0$

无溢出

$a-b$

10110111B

+) 00101001B

11100000B

$C_s=0, C_p=0$

$V=C_s \oplus C_p=0$

无溢出

(2) $a=5AH, b=63H$

$a=5AH=01011010B$

$b=63H=01100011B$ $b_{真值}=+1100011B$

$[-b]_{真值}=-1100011B$

$[-b]_{原}=11100011B$ $[-b]_{反}=10011100B$ $[-b]_{补}=10011101B$

$a+b$

01011010B

+) 01100011B

10111101B

$C_s=0, C_p=1$

$V=C_s \oplus C_p=1$

有溢出（正溢出）

$a-b$

01011010B

+) 10011101B

11110111B

$C_s=0, C_p=0$

$V=C_s \oplus C_p=0$

无溢出

(3) $a=0E5H, b=6EH$

$a=0E5H=11100101B$

$b=6EH=01101110B$ $b_{真值}=+1101110B$

$[-b]_{真值}=-1101110B$

$[-b]_{原}=11101110B$ $[-b]_{反}=10010001B$ $[-b]_{补}=10010010B$

$a+b$

11100101B

+) 01101110B

1 | 01010011B

$C_s=1, C_p=1$

$V=C_s \oplus C_p=1$

有溢出

$a-b$

11100101B

+) 10010010B

1 | 01110111B

$C_s=1, C_p=0$

$V=C_s \oplus C_p=1$

有溢出（负溢出）

理论链接

(1) 机器字长为 n ，其补码表示范围为 $-2^{n-1} \sim 2^{n-1}-1$ 。

(2) 两个正数相加，若数值部分之和大于 2^n-1 ，则数值部分必有进位 ($C_p=1$)，而符号位却无进位 ($C_s=0$)。这种 $C_s C_p$ 的状态为“01”时的溢出称为“正溢出”。若和的绝对值小于 2^n-1 ， $C_s=0, C_p=0$ ，无溢出发生。

(3) 两个负数相加，若数值部分绝对值之和大于 2^n-1 ，则数值部分补码之和必小于 2^n-1 ， $C_p=0$ ，而符号位肯定有进位 ($C_s=1$)。这种 C_s, C_p 的状态为“10”时的溢出称为“负溢出”。若和的绝对值小于 2^n-1 ， $C_s=1, C_p=1$ ，无溢出发生。

(4) 异号数相加和肯定不溢出。此时，若和为正数，则 $C_s=1, C_p=1$ ；若和为负数，则 $C_s=0, C_p=0$ 。

【试题 1-4-2】(天津大学 2002 年) 设机器字长为 8 位，最高位为符号位，下述各补码运算可能产生负溢出的是 ()。

A. $48H+64H$

B. $0B4H-63H$

C. $2AH-53H$

D. $37H+0C7H$

分析：考查判定溢出及何种溢出。