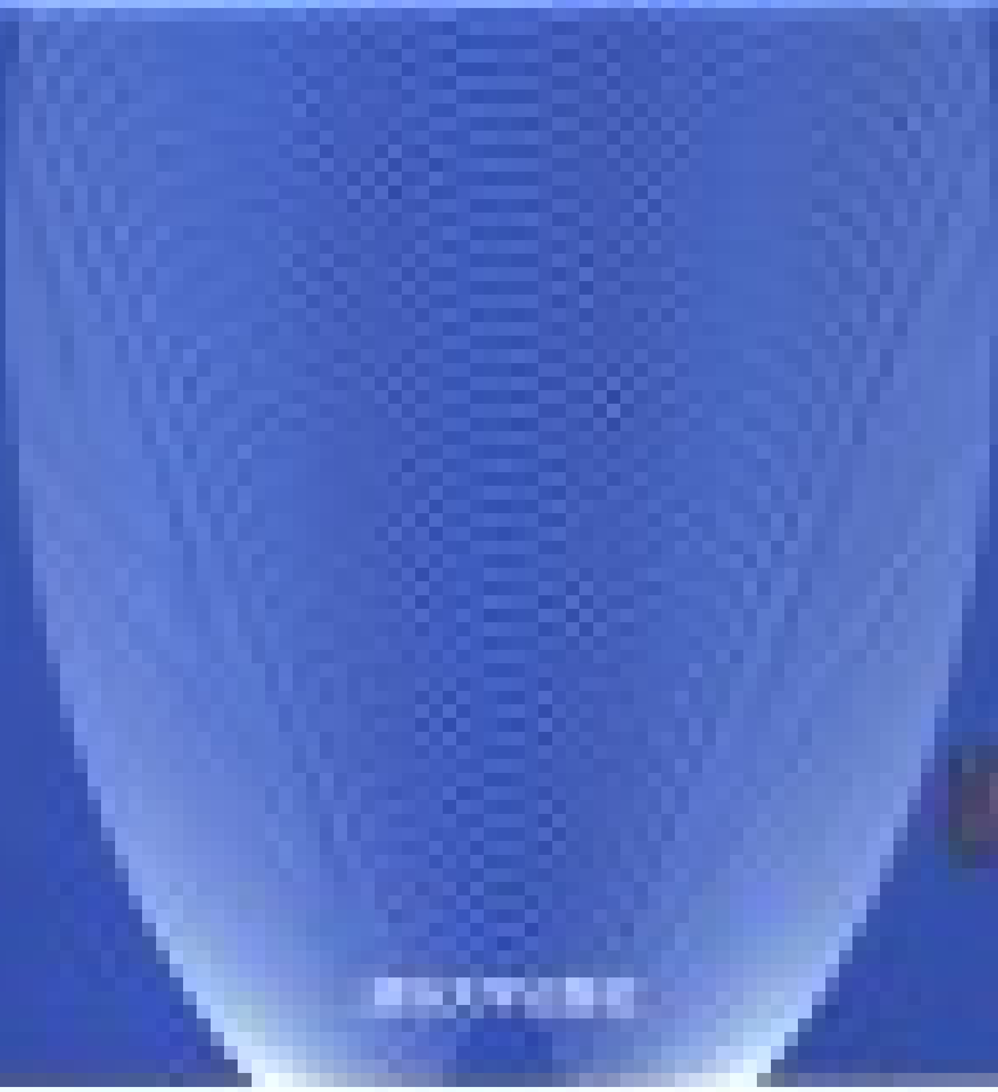
全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试参考用书

程序员备考训练
——计算机硬软件基础知识

全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试办公室推荐

刘克武 等 编著

清华大学出版社



全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试参考用书

程序员备考训练
——计算机硬软件基础知识

全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试办公室推荐

刘克武 等 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是根据全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试《程序员考试大纲》所要求的考试范围而编写的试题集。全书共分 7 个单元，同步对应“考试科目 1：计算机硬软件基础知识”所规定的 7 部分内容，并采用与考试题型相一致的标准化命题形式，把知识点与考点集成在例题之中，内容全面、系统，命题准确。

本书不仅可作为计算机程序员备考训练用书，还可以作为高等院校师生、培训班进行计算机专业系统训练的辅助教材。

图书在版编目(CIP)数据

程序员备考训练——计算机硬软件基础知识 / 刘克武等编著. —北京：清华大学出版社，2006.3

（全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试参考用书）

ISBN 7-302-12457-4

Ⅰ. 程…　Ⅱ. 刘…　Ⅲ. 硬件-工程技术人员-资格考核-习题　Ⅳ. TP311.1-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2006）第 006290 号

出 版 者：清华大学出版社　　**地　址**：北京清华大学学研大厦
http://www.tup.com.cn　　**邮　编**：100084
社 总 机：010-62770175　　**客户服务**：010-62776969
组稿编辑：柴文强
文稿编辑：赵晓宁
印 刷 者：北京市清华园胶印厂
装 订 者：三河市新茂装订有限公司
发 行 者：新华书店总店北京发行所
开　本：185×230　**印张**：13　**防伪页**：1　**字数**：293 千字
版　次：2006 年 3 月第 1 版　2006 年 3 月第1 次印刷
书　号：ISBN 7-302-12457-4/TP · 7989
印　数：1～5000
定　价：19.00 元

前　言

全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试划分为计算机软件、计算机网络、计算机应用技术、信息系统和信息服务 5 个专业类别，在每个专业类别中分设了高、中、初级专业资格考试，程序员考试属于计算机软件专业初级资格考试。

本书是根据《程序员考试大纲》所要求的考试范围而编写的备考试题集，同步对应“考试科目 1：计算机硬软件基础知识”所规定的全部内容，并采用标准化命题形式，力求与考试题型相一致，以便使考生在备考训练中通过模拟真题，进行实战演练。

全书共分 7 个单元，依次对应考试范围所规定的 7 部分内容。每道例题不仅给出了答案，而且还给出了解题思路及解题过程，把考点和知识点融为一体。

第 1 单元：计算机科学基础，由刘克武、马恒太编写。

第 2 单元：计算机系统基础知识，由魏龙华、卢敏、石履超、苏月明编写。

第 3 单元：软件开发和运行维护的基础知识，由程虎编写。

第 4 单元：安全性基础知识，由魏龙华编写。

第 5 单元：标准化基础知识，由程虎编写。

第 6 单元：信息化基本知识，由石履超、刘克武编写。

第 7 单元：计算机专业英语，由李冰编写。

全书由刘克武统稿、主编。本书在编写过程中参阅了大量已出版的书籍及试题，在此向原作者致谢，同时感谢清华大学出版社在本书编写和出版过程中所给予的支持和帮助。

由于编者水平所限，书中难免存在错误及不足，敬请读者批评、指正。

编　者

2005 年 1 月

目　　录

第 1 单元　计算机科学基础

【例题 1-1】 二进制数 10000.00001 可以表示为 $\boxed{A}$；将其转换成八进制数为 $\boxed{B}$；将其转换成十六进制数为 $\boxed{C}$。

供选择的答案

A：	① 2^5+2^{-5}	② 2^4+2^{-4}	③ 2^5+2^{-4}	④ 2^4+2^{-5}
B：	① 20.02	② 02.01	③ 01.01	④ 02.02
C：	① 10.10	② 10.01	③ 10.04	④ 10.08

【答案】 A：④　B：①　C：④

【解答】 本题的第 1 问是二进制数的多项式表示问题。任何一个二进制数都可以写成一个多项式，例如二进制数 10001 可以写为 $1\times2^4+0\times2^3+0\times2^2+\times0\times2^1+1\times2^0$。不难看出，该多项式是由二进制的权系数与位权乘积之和。由于二进制的权系数不是 1 则是 0，因此，任何一个二进制数都可以表示为有效权系数所对应的位权之和。根据这个原理，$10000.00001=1\times2^4+0\times2^3+0\times2^2+0\times2^1+0\times2^0+0\times2^{-1}+0\times2^{-2}+0\times2^{-3}+0\times2^{-4}+1\times2^{-5}$。简化该多项式，$10000.00001=2^4+2^{-5}$，即④。

本题的第 2 问是个二化八的问题。由于二进制的位权、权系数与八进制的位权及权系数有直接对应关系，所以二进制数化为八进制数时可以以小数点为基准，整数向左，小数向右，每 3 位二进制数拼成一位八进制数，将二进制数“浓缩”为八进制数，当不足 3 位时，可以补上无效 0。例如：

```
0 1 0 0 0 0 . 0 0 0 0 1 0   ；二进制数
└─┬─┘ └─┬─┘   └─┬─┘ └─┬─┘
  2     0   .   0     2     ；八进制数
```

这样便得出第 2 问的答案为①。

本题的第 3 问为二进制数化为十六进制数的问题。引出八进制和十六进制可以克服二进制读、写不方便的问题，由于十六进制的权系数及位权都可以直接写成二进制形式，从而可以得出二进制数转换为十六进制数的方法是“四位一拼”，即以小数点为基准，分别向左、向右每 4 位二进制数拼成 1 位十六进制数。例如：

```
0 0 0 1 0 0 0 0 . 0 0 0 0 1 0 0 0   ；二进制数
└──┬──┘ └──┬──┘   └──┬──┘ └──┬──┘
   1       0    .    0       8      ；十六进制数
```

于是得出第 3 问的答案，$10000.00001_2=10.08_{16}$，即④。

【例题 1-2】 二进制整数 1111111111 转换为十进制数为 $\boxed{A}$，二进制小数 0.111111 转换成十进制数为 $\boxed{B}$。

供选择的答案

A：① 1021　　② 1023　　③ 1024　　④ 1027

B：① 0.9375　　② 0.96875　　③ 0.984375　　④ 0.9921875

【答案】 A：② B：③

【解答】 本题为二化十的问题，第 1 问是整数二化十，第 2 问是小数二化十。从转换法则上说，二进制数转换为十进制数是采用多项式法。转换步骤是先将二进制数写成多项式，然后再用十进制法则计算该多项式。这个过程相当于把一个用逢二进一的多项式借助逢十进一的法则对其重新计数，就把二进制数转换为十进制数了。对于二进制数整数 1111111111 写成多项式为：

$$1111111111_2=2^9+2^8+2^7+2^6+2^5+2^4+2^3+2^2+2^1+2^0$$

对于二进制小数 0.111111，其多项式为：

$$0.111111_2=2^{-1}+2^{-2}+2^{-3}+2^{-4}+2^{-5}+2^{-6}$$

不难看出，若按部就班地计算多项式，虽然可以得出转换结果，但计算起来是相当麻烦的。

对于权系数均为 1 的二进制数进行二化十时，可以采用一种十分简捷的方法，这种方法是先将二进制整数进行“加 1 减 1”的操作，使该二进制数的权系数变成只有高位为 1，其他位均为 0 的形式，然后再用十进制法则予以计算。例如：

$$\begin{aligned}1111111111+1-1&=10000000000-1=2^{10}-1\\&=1024-1\\&=1023\text{（得出第 1 问答案为②）}\end{aligned}$$

对于系数均为 1 的二进制小数，将其转换为十进制数时也有简便的转换方法。二进制小数 0.111111 可以写成如下形式：

$$0.111111=0.1+0.01+0.001+0.0001+0.00001+0.000001$$

由于，

$0.1_2=0.5_{10}$　　；小数点后第 1 位有 1 为 0.5

$0.01_2=0.25_{10}$　　；小数点后第 2 位有 1 为 0.25

$0.001_2=0.125_{10}$　　；小数点后第 3 位有 1 为 0.125

$0.0001_2=0.0625_{10}$　　；小数点后第 4 位有 1 为 0.0625

$0.00001_2=0.03125_{10}$　　；小数点后第 5 位有 1 为 0.03125

$0.000001_2=0.015625_{10}$　　；小数点后第 6 位有 1 为 0.015625

按照上列转换关系，0.111111 就等于上述 6 个十进制数之和：

$0.111111_2=0.5+0.25+0.125+0.0625+0.03125+0.015625$

$=0.984375_{10}$（得出第 2 问答案为③）

小数二进制数与十进制数的关系并不需要记忆所有位的对应值，只要知道 $0.1_2=0.5_{10}$，即小数点后第 1 位的对应关系，而每后移一位，其十进制值是前一位值的二分之一。

【例题 1-3】 已知 a=0.1，b=0.3，c=0.4，d=0.5，e=0.6，f= 0.8。若使 a=c，则 a 为 $\boxed{A}$，c 为 $\boxed{B}$；若使 d=f，则 d 为 $\boxed{C}$，f 为 $\boxed{D}$；若使 b=e，则 b 为 $\boxed{E}$，e 为 $\boxed{F}$。

供选择的答案

A、B、C、D、E、F：

① 二进制数　　② 八进制数　　③ 十进制数

④ 十六进制数　　⑤ 六进制数　　⑥ 十二进制数

【答案】 A：①　B：②　C：③

D：④　E：⑤　F：⑥

【解答】 本题是不同进制的小数相互转换问题。由于本题所给出的数据 0.1、0.3、0.4、0.5、0.6、0.8 均没有限定数制，且在供选择的答案中给出了 6 种数制。不难推断，每一个数据均有 6 种进制的选择。从数的属性来说，任何一个数，不管它是几进制的数，当它被确定了数制后就可以表示为一个多项式。本题给出了 6 种数制，所以每一个数最多可以写出 6 个多项式。为了便于比较，可将不同进制的数都转换成十进制数。

a=0.1，$0.1_2=1\times2^{-1}=1/2=0.5_{10}$

$0.1_8=1\times8^{-1}=1/8=0.125_{10}$

$0.1_{10}=1\times10^{-1}=1/10=0.1_{10}$

$0.1_{16}=1\times16^{-1}=1/16=0.0625_{10}$

$0.1_6=1\times6^{-1}=1/6\doteq0.1667_{10}$

$0.1_{12}=1\times12^{-1}=1/12\doteq0.0833_{10}$

b=0.3，0.3 不可能是二进制数，所以 0.3 只能用下列 5 种进制表示：

$0.3_8=3\times8^{-1}=3/8=0.375_{10}$

$0.3_{10}=3\times10^{-1}=3/10=0.3_{10}$

$0.3_{16}=3\times16^{-1}=3/16=0.1875_{10}$

$0.3_6=3\times6^{-1}=3/6=0.5_{10}$

$0.3_{12}=3\times12^{-1}=3/12=0.25_{10}$

c=0.4，0.4 不可能是二进制数，所以 0.4 只能用下列 5 种进制表示：

$0.4_8=4\times8^{-1}=4/8=0.5_{10}$

$0.4_{10}=4\times10^{-1}=4/10=0.4_{10}$

$0.4_{16}=4\times16^{-1}=4/16=0.25_{10}$

$0.4_6=4\times6^{-1}=4/6\doteq0.6667_{10}$

$0.4_{12}=4\times12^{-1}=4/12\doteq0.3333_{10}$

d=0.5，0.5 不可能是二进制数，所以 0.5 只能用下列 5 种进制表示：

$0.5_8=5\times8^{-1}=5/8=0.625_{10}$

$0.5_{10}=5\times10^{-1}=5/10=0.5_{10}$

$0.5_{16}=5\times16^{-1}=5/16=0.3125_{10}$

$0.5_6=5\times6^{-1}=5/6\doteq0.8333_{10}$

$0.5_{12}=5\times12^{-1}=5/12\doteq0.4167_{10}$

e=0.6，0.6 不可能是二进制数，也不可能是六进制数。所以 0.6 只能用下列 4 种进制表示：

$0.6_8=6\times8^{-1}=6/8=0.75_{10}$

$0.6_{10}=6\times10^{-1}=6/10=0.6_{10}$

$0.6_{16}=6\times16^{-1}=6/16=0.375_{10}$

$0.6_{12}=6\times12^{-1}=6/12=0.5_{10}$

f=0.8，0.8 不可能是二、六、八进制的数。所以 0.8 只能用下列 3 种进制表示：

$0.8_{10}=8\times10^{-1}=8/10=0.8_{10}$

$0.8_{16}=8\times16^{-1}=8/16=0.5_{10}$

$0.8_{12}=8\times12^{-1}=8/12\doteq0.6667_{10}$

若使 $a=c$，即 0.1=0.4，0.1 必为二进制数，0.4 必为八进制数，因为 $\frac{1}{2}=\frac{4}{8}$，即 $0.1_2=0.4_8=0.5_{10}$

若使 $d=f$，即 0.5=0.8，0.5 必为十进制数，0.8 必为十六进制数。因为 $\frac{5}{10}=\frac{8}{16}$，即 $0.5_{10}=0.8_{16}$，该等式就是人们常说的“半斤八两”的定量表达式，用以比喻两个事物相当或相等（老称十六两为 1 斤，新称十两为 1 斤。因此，新称的半斤正好等于老称的 8 两）。

若使 $b=e$，即 0.3=0.6，0.3 必为六进制数，0.6 必为十二进制数。因为 $\frac{3}{6}=\frac{6}{12}$，即 $0.3_6=0.6_{12}=0.5_{10}$

当熟练地掌握了数制及其相互转换方法后，解本题就不一定需要把每 1 个数在所给出的数制下一一计算出来。利用心算就可以得出本题的答案。

【例题 1-4】 在下面给出的①~⑧组数据中，每组数据的第 1 个数为八进制数，第 2 个数为十进制数，第 3 个数为十六进制数。在 8 组中，3 个数均相等的为 $\boxed{A}$，3 个数均不等的为 $\boxed{B}$。

供选择的答案

A、B：① 120、81、50　　② 130、90、58

③ 144、100、74　　④ 150、108、68

⑤ 1760、1000、3F0　　⑥ 3730、2000、7D8

⑦ 10200、4124、1040　　⑧ 23420、10000、2710

【答案】 A：⑧　B：⑦

【解答】 比较 3 个数是否相等或者均不相等，需将 3 个数转换为同一种数制。由于 3 个数中有 1 个八进制数和 1 个十六进制数，所以将它们都转换为二进制数是很方便的，然后再用二进制数的多项式转换为十进制数就可以进行比较了。例如：

① $120_8=001010000_2=2^4+2^6=16+64=80_{10}$

$50_{16}=01010000_2=2^4+2^6=16+64=80_{10}$

所以，$120_8=50_{16}\neq 81_{10}$

⑦ $10200_8=001000010000000_2=2^7+2^{12}=128+4096=4224_{10}$

$1040_{16}=0001000001000000_2=2^6+2^{12}=64+4096=4160_{10}$

所以，$10200_8\neq 1040_{16}\neq 4124_{10}$

⑧ $23420_8=010011100010000_2=2^4+2^8+2^9+2^{10}+2^{13}$

$2710_{16}=0010011100010000_2=2^4+2^8+2^9+2^{10}+2^{13}=16+256+512+1024+8192=10000_{10}$

所以，$23420_8=2710_{16}=10000_{10}$

【例题 1-5】 2008 用二进制数表示为 $\boxed{A}$；用八进制数表示为 $\boxed{B}$；用十六进制数表示为 $\boxed{C}$。

供选择的答案

A：① 11111011000　　② 11111010000

　　③ 11111001000　　④ 11111000000

B：① 3620　　② 3730　　③ 3740　　④ 3750

C：① 7B8　　② 7C8　　③ 7D8　　④ 7E8

【答案】 A：①　B：②　C：③

【解答】 本题是个十进制数转换为二、八、十六进制数的问题。由于 2008 是个十进制整数，所以转换方法是除 N 取余。其中 N 分别等于 2、8、16。

若将 2008 不断用 2 去除，则计算起来操作次数太多，不免有些麻烦。若将 2008 不断用 16 去除，又得使用两位数的除法，操作起来也不方便。相比之下，解本题最便捷的途径是首先进行十化八，然后进行八化二，最后进行二化十六。

8 | 2 0 0 8　　余 0

8 | 2 5 1　　3

8 | 3 1　　7

3

$2008_{10}=3730_8$　　；十化八

$=011111011000_2$　　；八化二

$=7D8_{16}$　　；二化十六

【例题 1-6】 $ABCD_{16}$ 用八进制数表示为 $\boxed{A}$；54321_8 用十进制数表示为 $\boxed{B}$；67890_{10} 用

二进制数表示为 $\boxed{C}$。

供选择的答案

A：① 125315　　② 125515　　③ 125715　　④ 125615

B：① 22727　　② 22737　　③ 22747　　④ 22757

C：① 1111000000011010　　② 1111000000100010

③ 1111000000101010　　④ 1111000000110010

【答案】 A：③　B：②　C：④

【解答】 本题的第 1 问是个十六化八的问题，求解该问题时最好是先做十六化二，再做二化八，即借助二进制完成十六化八。因为十六化二使用“一拆为四”，二化八采用“三位一拼”操作起来都很方便。例如：

$ABCD_{16}=\underline{1010}\ \underline{1011}\ \underline{1100}\ \underline{1101}_2$　　；中间结果

$\underline{1}\ \underline{010}\ \underline{101}\ \underline{111}\ \underline{001}\ \underline{101}_2=1\ 2\ 5\ 7\ 1\ 5$　　；最后结果

本题的第 2 问是个八化十的问题，其方法是先将八进制数表示为权系数与位权乘积的多项式，然后再用十进制法则计算该多项式。例如：

$54321_8=5\times8^4+4\times8^3+3\times8^2+2\times8^1+1\times8^0$

由多项式可以看出，当八进制整数的位数过多时，写成多项就出现了高阶项。为了避开计算高阶项，可以将八进制数的多项式写成递推的形式，使高阶项低阶化。例如：

$54321_8=5\times8^4+4\times8^3+3\times8^2+2\times8^1+1\times8^0$

$\quad=(((5\times8+4)\times8+3)\times8+2)\times8+1$

由递推形式的多项式可以概括出一种计算该多项式的操作方法：即高位乘 8 加低位，再乘 8 再加低位，一直操作到加最后一个低位为止，最后的值就是八化十的结果。具体操作如下：

$54321_8=5\times8+4$　　；高位乘 8 加低位

$\quad=44\times8+3$　　；再乘 8 加低位

$\quad=355\times8+2$　　；再乘 8 加低位

$=2842\times8+1$　；再乘 8 加最后一个低位

$=22737_{10}$　；八化十的结果

本题的第 3 问是个十化二问题，利用除 2 取余法就可以完成。但当十进制整数过大时，必然会使得除 2 的次数过多。为了简化操作次数，可以先进行十化八，然后再进行八化二。例如：

$$
\begin{array}{r|r l}
8 & 67890 & \text{余 } 2 \\ \hline
8 & 8486 & 6 \\ \hline
8 & 1060 & 0 \\ \hline
8 & 120 & 0 \\ \hline
8 & 15 & 7 \\ \hline
 & 1 &
\end{array}
$$

$67890_{10}=170062_8$　；十化 8，除 8 取余

$=001111000000110010$；

$=1111000000110010$　；八化二，一拆为三

【例题 1-7】 十进制的算术式 $60\div64$，其结果用二进制数表示为 $\boxed{A}$；二进制的算术式 $10111011.1011\div1011$，其结果用十进制数表示为 $\boxed{B}$。

供选择的答案

A：① 0.1001　② 0.1011　③ 0.1101　④ 0.1111

B：① 17.5　② 17.25　③ 17.125　④ 17.0625

【答案】 A：④　B：④

【解答】 本题的第 1 问是先进行 $60\div64=0.9375$，然后进行十化二。

$$
\begin{array}{rl}
0.9375 & \text{；十进制数} \\
\times\quad\quad 2 & \text{；用 2 乘} \\ \hline
\boxed{1}.8750 & \text{；分离出整数 1} \\
\times\quad\quad 2 & \text{；用 2 乘} \\ \hline
\boxed{1}.7500 & \text{；分离出整数 1} \\
\times\quad\quad 2 & \text{；用 2 乘} \\ \hline
\boxed{1}.5000 & \text{；分离出整数 1} \\
\times\quad\quad 2 & \text{；用 2 乘} \\ \hline
\boxed{1}.0000 & \text{；分离出整数 1（转换结束）}
\end{array}
$$

$60\div64=0.9375_{10}=0.1111_2$（第 1 问答案，即④）

本题的第 2 问先做二进制数的除法。

```
                1 0 0 0 1 . 0 0 0 1
          -------------------------
1 0 1 1 ) 1 0 1 1 1 0 1 1 . 1 0 1 1
          1 0 1 1
          -------------------------
                  1 0 1 1
                  1 0 1 1
          -------------------------
                            1 0 1 1
                            1 0 1 1
          -------------------------
                                  0
```

10111011.1011÷1011=10001.0001，将除法所得到的结果写成多项式，然后转换成十进制数即为结果：

$10001.0001_2=2^4+1+2^{-4}=17.0625_{10}$（第 2 问答案，即④）

【例题 1-8】 算术式 151÷5=25，且余数为 0。该式只有在 $\boxed{A}$进制下成立。

供选择的答案

A：① 六　　② 七　　③ 八　　④ 九

【答案】 A：③

【解答】 本题也是个数制转换问题，解此题时需将算术式在六、七、八、九进制下转换为十进制数后，判断算术式是否成立，在哪种进制下成立，则该式为哪种进制的算术式。解题方法如下。

（1）假定该式为六进制，将其转换为十进制。

$151_6=1\times6^2+5\times6^1+1\times6^0$

$=36+30+1$

$=67_{10}$

$25_6=2\times6^1+5\times6^0$

$=12+5$

$=17_{10}$

151÷5=25　　；假定为六进制

$\Downarrow$　$\Downarrow$

67÷5　17　　；六进制对应的十进制

因为 67÷5=13.4≠17，所以该式不是六进制的算术式。

（2）假定该式为七进制，将其转换为十进制。

$151_7=1\times7^2+5\times7^1+1\times7^0$

$=49+35+1$

$=85_{10}$

$25_7=2\times7^1+5\times7^0$

$=14+5$

$=19_{10}$

151÷5=25　；假定为七进制

⇓　⇓

85÷5 19　；七进制对应的十进制

因为 85÷5=17≠19，所以该式不是七进制的算术式。

（3）假定该式为八进制，将其转换为十进制。

$151_8=1\times8^2+5\times8^1+1\times8^0$

$=64+40+1$

$=105_{10}$

$25_8=2\times8^1+5\times8^0$

$=16+5$

$=21_{10}$

151÷5=25　；假定为八进制

⇓　⇓

因为 105÷5=21，所以该式为八进制算术式，本题答案为③。

（4）假定该式为九进制，将其转换为十进制。

$151_9=1\times9^2+5\times9^1+1\times9^0$

$=81+45+1$

$=127_{10}$

$25_9=2\times9^1+5\times9^0$

$=18+5$

$=23_{10}$

151÷5=25　；假定为九进制

⇓　⇓

127÷5　23

因为 127÷5=25.4≠23，所以该式不是九进制的算术式。

【例题 1-9】 如果把 0.71 视为十六进制小数，那么它可以表示为 $\boxed{A}$；若将其视为八进制小数，则它可以表示为 $\boxed{B}$。

供选择的答案

A：① $2^{-2}+2^{-3}+2^{-4}+2^{-5}$　② $2^{-2}+2^{-3}+2^{-4}+2^{-6}$

③ $2^{-2}+2^{-3}+2^{-4}+2^{-7}$　④ $2^{-2}+2^{-3}+2^{-4}+2^{-8}$

B：① $2^{-1}+2^{-2}+2^{-3}+2^{-6}$　② $2^{-1}+2^{-2}+2^{-3}+2^{-5}$

③ $2^{-1}+2^{-2}+2^{-3}+2^{-4}$　④ $2^{-1}+2^{-2}+2^{-3}$

【答案】 A：④　B：①

【解答】 本题也是一个数制转换问题。二、八、十六进制之间存在着一种“亲缘”关系，这是因为八进制、十六进制的权系数及位权都可以直接表示成二进制形式，从而得出：“二化八，三位一拼；八化二，一拆为三”，“二化十六，四位一拼；十六化二，一拆为四”

的操作方法。进而把这三种进制的关系概括为："八进制、十六进制是浓缩了的二进制；二进制是展开了的八进制、十六进制"。

第 1 问，先将 0.71_{16}"一拆为四"便得到 0.01110001_2，然后写成二进制多项式形式为：$2^{-2}+2^{-3}+2^{-4}+2^{-8}$，即④。

第 2 问，先将 0.71_8"一拆为三"便得到 0.111001_2，再将其表示为多项式：$2^{-1}+2^{-2}+2^{-3}+2^{-6}$，即①。

【例题 1-10】 2^{20}为 1 兆，即 M。8 个二进制位为一个字节，即 B。已知一个汉字的内码占两个字节，则 256 MB 的容量可以容纳$\boxed{A}$个汉字；而 30 万字的书籍所需占用的存储空间为$\boxed{B}$。

供选择的答案

A：① 268 435 456　　② 134 217 728　　③ 67 108 864　　④ 33 554 432

B：① 0.56 MB　　② 0.57 MB　　③ 0.58 MB　　④ 0.59 MB

【答案】 A：②　B：②

【解答】 本题也是一个数制转换问题。在解第 1 问时，由于一个汉字的内码占用 2 B，所以 256 MB 可容纳的汉字为：

$$\frac{256\ \text{MB}}{2\ \text{B}}=\frac{256\times 2^{20}}{2}=\frac{2^8\times 2^{20}}{2}=2^7\times 2^{20}=2^7\times 2^{10}\times 2^{10}=2^{27}$$

$=128\times 1024\times 1024=134217728$（即②）

解第 2 问时，先算出 30 万字所占的字节数，再将字节数折合为 MB 数。

$$\frac{300000\times 2\ \text{B}}{2^{20}}=\frac{600000\ \text{B}}{2^{10}\times 2^{10}}=\frac{600000\ \text{B}}{1024\times 1024}$$

$$=\frac{600000\ \text{B}}{1048576}\doteq 0.57\ \text{MB}\ （即②）$$

【例题 1-11】 若将整数 1111 视为$\boxed{A}$进制数，则其值最小；若将小数 0.1111 视为$\boxed{B}$进制数，则其值最大。

供选择的答案

A：① 二　　② 三　　③ 四　　④ 五

B：① 二　　② 四　　③ 八　　④ 十六

【答案】 A：①　B：①

【解答】 本题是一个数制转换问题。解第 1 问先把整数 1111 分别在二进制、三进制、四进制、五进制下写成多项式，然后再转换成十进制数进行比较。例如：

$1111_2=2^3+2^2+2^1+2^0=8+4+2+1=15_{10}$

$1111_3=3^3+3^2+3^1+3^0=27+9+3+1=40_{10}$

$1111_4=4^3+4^2+4^1+4^0=64+16+4+1=85_{10}$

$1111_5=5^3+5^2+5^1+5^0=125+25+5+1=156_{10}$

显然，将 1111 视为二进制数，其值最小，即①。

解第 2 问时也是将 0.1111 在二、四、八、十六进制下写为多项式，然后转换为十进制进行比较。例如：

$$0.1111_2 = 2^{-1}+2^{-2}+2^{-3}+2^{-4} = \frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{8}+\frac{1}{16}$$
$$= 0.5+0.25+0.125+0.0625 = 0.9375_{10}$$

$$0.1111_4 = 4^{-1}+4^{-2}+4^{-3}+4^{-4} = \frac{1}{4}+\frac{1}{16}+\frac{1}{64}+\frac{1}{256}$$
$$= 0.25+0.0625+0.015625+0.00390625$$
$$= 0.33203125_{10}$$

$$0.1111_8 = 8^{-1}+8^{-2}+8^{-3}+8^{-4} = \frac{1}{8}+\frac{1}{64}+\frac{1}{512}+\frac{1}{4096}$$
$$= 0.125+0.015625+0.001953125+0.000244140625$$
$$= 0.142822265625_{10}$$

$$0.1111_{16} = 16^{-1}+16^{-2}+16^{-3}+16^{-4} = \frac{1}{16}+\frac{1}{256}+\frac{1}{4096}+\frac{1}{65536}$$
$$= 0.0625+0.00390625+0.000244140625+0.0000152587890625$$
$$= 0.0666656494140625_{10}$$

显然，将 0.1111 视为二进制数，其值最大，即①。

解答本题时也可以省去计算过程，而直接用多项式去比较就可以得出答案。

【例题 1-12】 三进制的 100 相当六进制的 $\boxed{A}$；六进制的 100 相当十二进制的 $\boxed{B}$；九进制的 81 相当七进制的 $\boxed{C}$。

供选择的答案

A：① 13　② 14　③ 15　④ 16

B：① 50　② 40　③ 30　④ 20

C：① 130　② 131　③ 132　④ 133

【答案】 A：①　B：②　C：③

【解答】 本题是个数制转换问题。三进制数转换为六进制数的方法是先将三进制数化为十进制数，再将该十进制数化为六进制数。例如，

$100_3=1\times3^2+0\times3^1+0\times3^0$　；将三进制数写成多项式

$=9+0+0=9_{10}$　；将三进制数化为十进制数

6 | 9　余 3　；将十进制数化为六进制数

1　$9_{10}=13_6$

于是得到，$100_3=9_{10}=13_6$，即①。

本题的第 2 问是六化十二的问题，先将 100_6 写成多项式并化为十进制数，再由十进制数转换为十二进制数，从而完成六化十二的转换。例如：

$100_6=1\times6^2+0\times6^1+0\times6^0$　；将六进制数写成多项式