



中山大學 软件工程学院
SUN YAT-SEN UNIVERSITY SCHOOL OF SOFTWARE ENGINEERING

计算机组成原理

授课老师：吴炜滨



➤ 数据表示实验

- 汉字编码实验

实验目的



■ 理解汉字机内码

- 能通过工具批量获取一段汉字的机内码

■ 理解汉字区位码

- 利用简单组合逻辑电路，实现汉字机内码与区位码的转换

■ 理解汉字字形码

- 能在实验环境中实现汉字机内码的点阵显示

■ 区位码

- 为检索方便，采用 $94 \times 94 = 8836$ 的二维矩阵对汉字、特殊符号、数字、英文字符、制表符等进行编码
- 每一行称为“区”，每一列称为“位”，编号从1开始
- **区号和位号**的组合（4位10进制）构成该字的区位码
- 中（区位码）：5448
- **双字节编码**
- 同一英文字母、数字和符号
 - 在区位码中以两个字节表示，称之为全角字符
 - 在ASCII码中以一个字节表示，称之为半角字符，在屏幕上的显示宽度为全角字符的一半
 - A（区位码）：0333；A（ASCII码）：01000001

■ 国标码

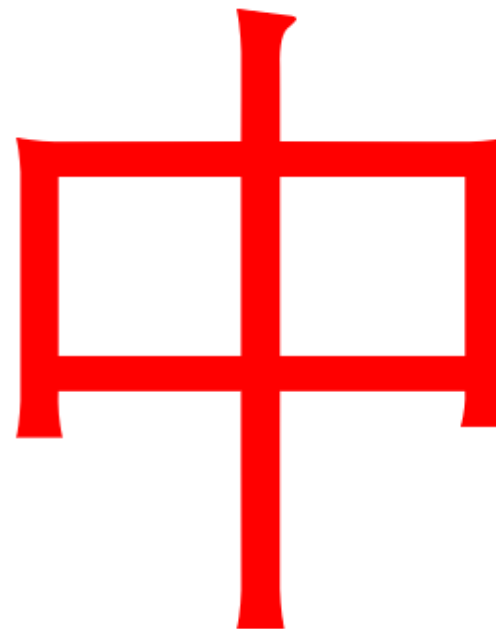
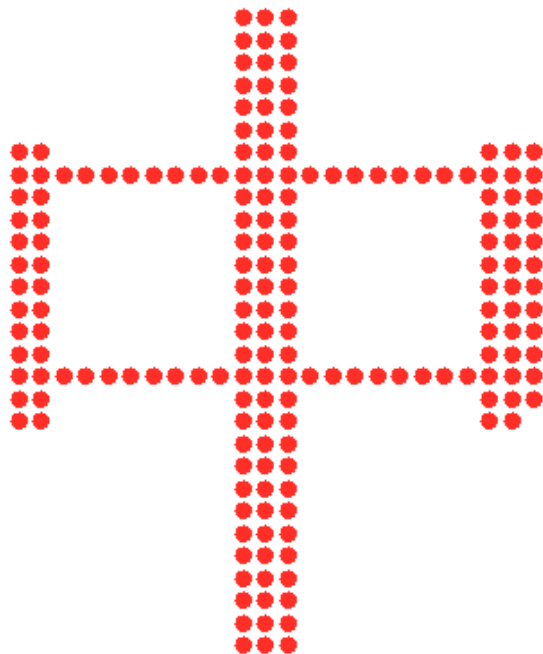
- 为了复用ASCII码中的控制码（0~31）、空格字符（32）且不发生冲突
- 将区位码的区号和位号分别加上32（20H）得到国标码： **国标码=区位码+2020H**
- 中（国标码）： 5650H=3630H（区位码）+2020H

■ 机内码

- 计算机内部存储、处理汉字时所用的统一编码
- 国标码前后字节的最高位为0，与ASCII码发生冲突
 - 中：5650H误认为V（56H）和P（50H）
- ASCII码MSB为0，设汉字机内码MSB为1，计算机根据字节首位确认是ASCII字符/汉字字符
- 汉字机内码=汉字国标码+8080H
- 中（机内码）： $D6D0H = 5650H（\text{国标码}） + 8080H$
- 机内码 = 区位码 + A0A0H

■ 汉字字形码（汉字字模）

- 表示**汉字字形信息**（结构、形状、笔画等）的编码，以实现计算机对汉字的输出（显示、打印）
- 最常用的表示方式：点阵形式和矢量形式

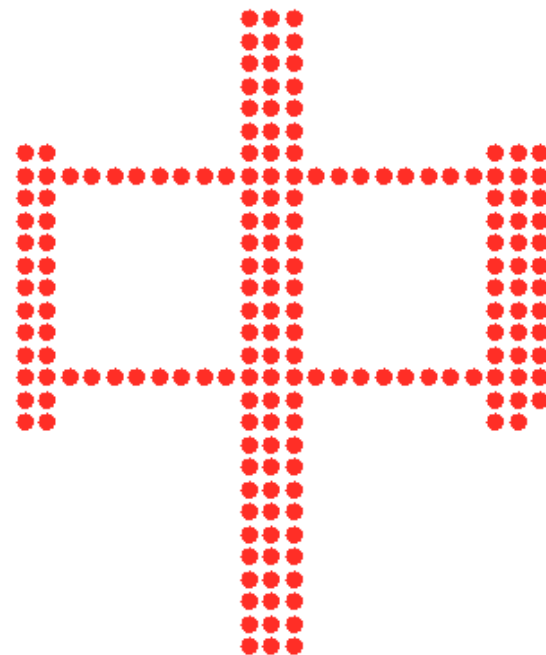


汉字表示法



■ 点阵形式

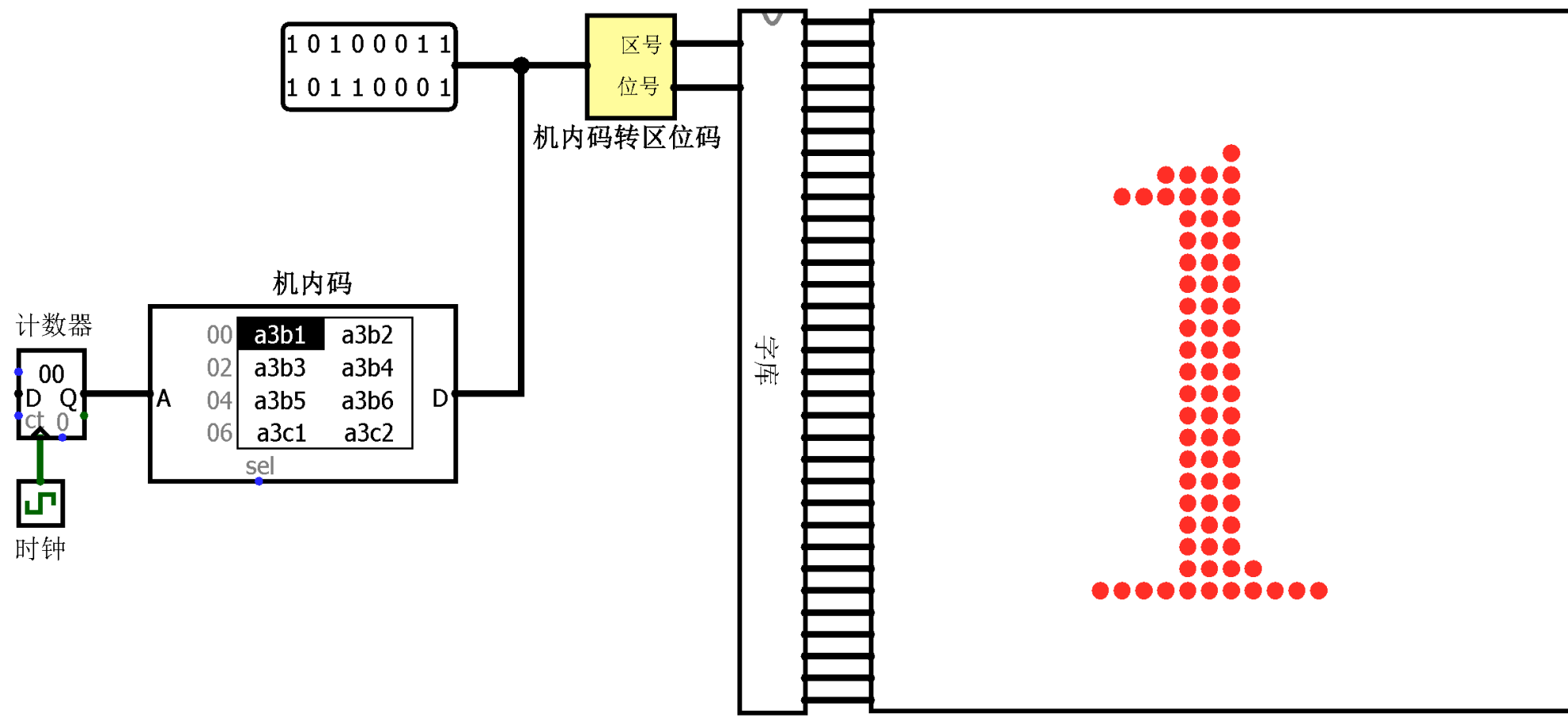
- 占用存储空间大，以 32×32 为例：
 - 每个汉字要占用128个字节（1字节=8位）
- 只用来构成汉字库，不用于机内存储，需要时才到字库中检索汉字并输出
- 不同字体（如黑体、微软雅黑等）对应不同的汉字库



实验任务: 汉字显示



■ 将 “1 2 3 4 5 6 A B C D E F a b c d e f + 姓名 + 学号” 在电路中自动显示

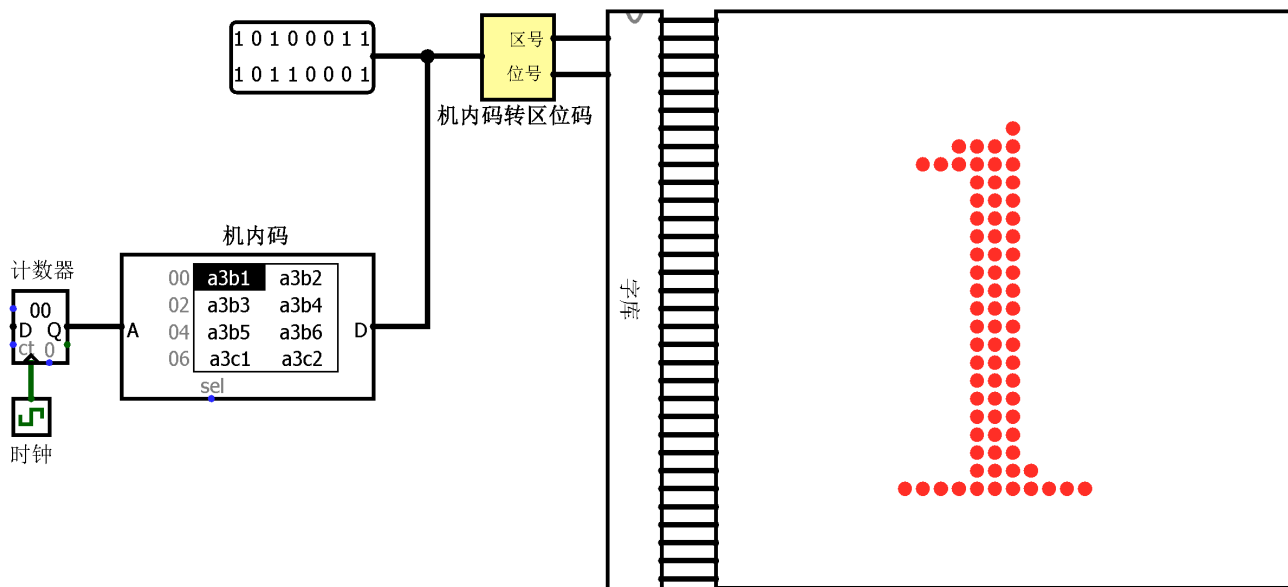


实验任务: 汉字显示



■ 实验原理

- 每来一个时钟上升沿，计数器值自动加一
- 计数器值送到存储器的地址端，取出一个16位的汉字机内码
- 经过转换电路，将机内码转为14位的区位码（7位区号，7位位号）
- 区位码输入字库电路，检索字形码（32*32位）
- 对应汉字的点阵信息并发输出到LED矩阵



■ 实验涉及子电路

- 机内码转区位码
- 汉字显示

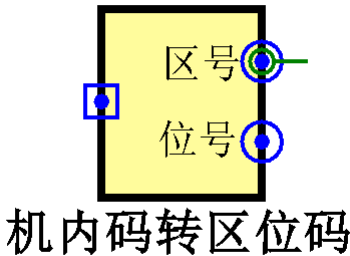
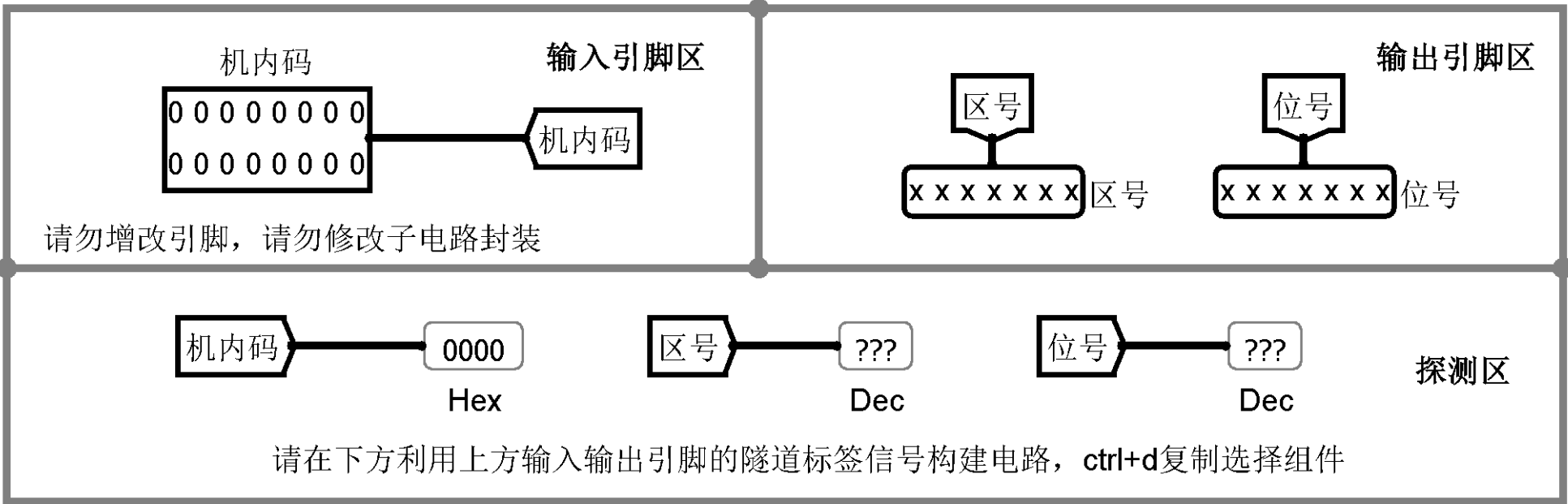


- 实验涉及子电路
 - 机内码转区位码

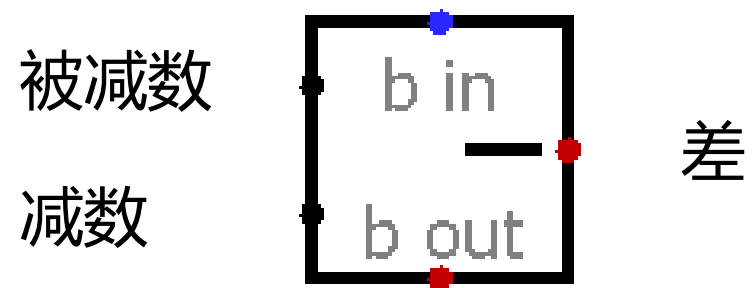
机内码转区位码



- 功能：将16位机内码转换为区位码，区号、位号各7位（二进制）
 - 引脚、子电路外观勿增删改，使用隧道标签构建电路
 - 使用减法器构建电路



减法器



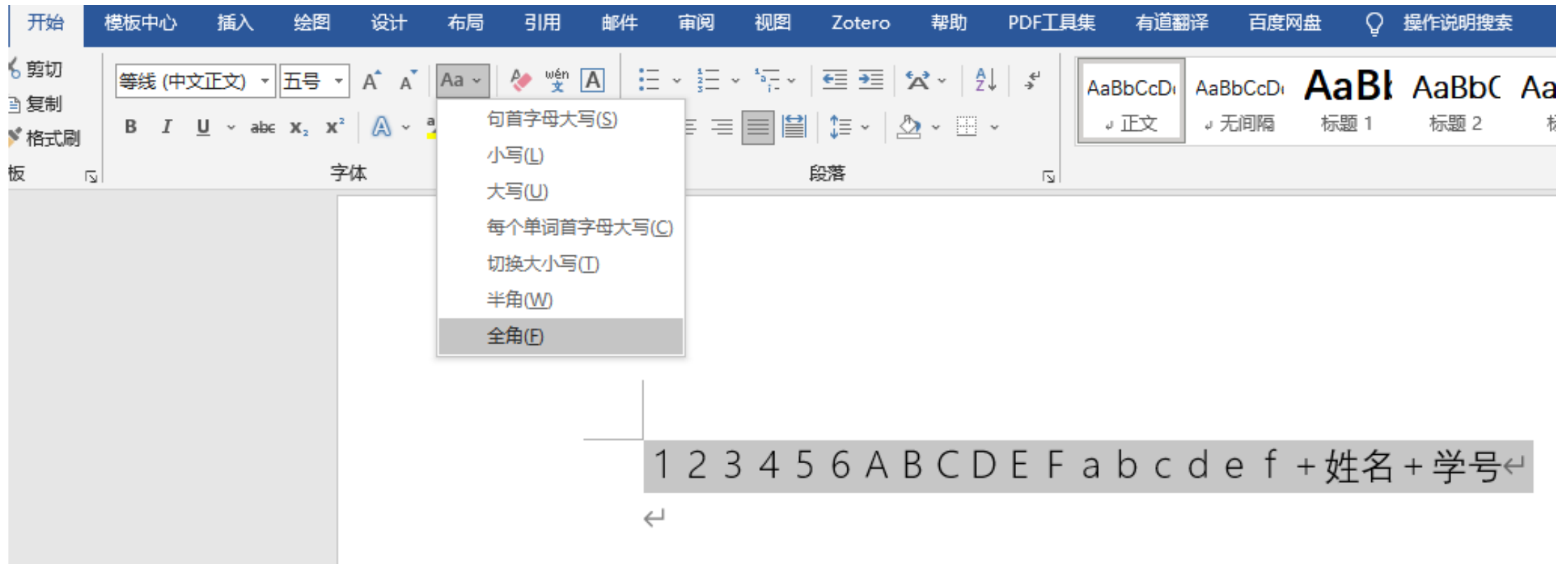


■ 实验涉及子电路

- 汉字显示

■ 获取汉字机内码

- 在Word中输入要显示的内容
- 开始 → 更改大小写 → 全角，将全文转换成全角字符



■ 获取汉字机内码

- 利用在线转换工具生成机内码: <https://www.23bei.com/tool/54.html>

中山大学软件工程学院计算机组成原理实验

字转码↓

码转字↑

清空↑

清空↓

D6D0 C9BD B4F3 D1A7 C8ED BCFE B9A4 B3CC D1A7 D4BA BCC6 CBE3 BBFA D7E9 B3C9 D4AD C0B5 CAB5 D1E9

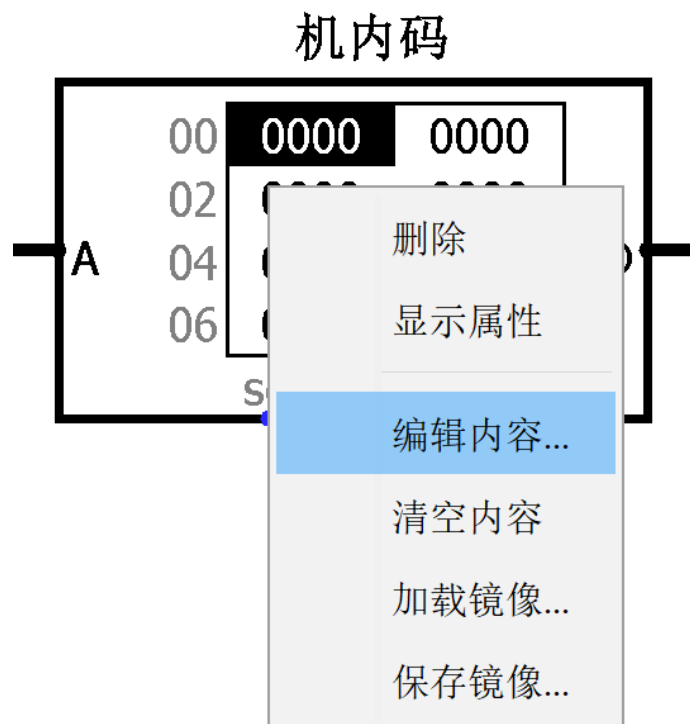
编码方式: ASCII/GBK内码 ▼
输出方式: 16进制(HEX,空格分隔) ▼
强制全角: ASCII不转换全角 ▼

汉字显示



■ 将机内码存入存储器

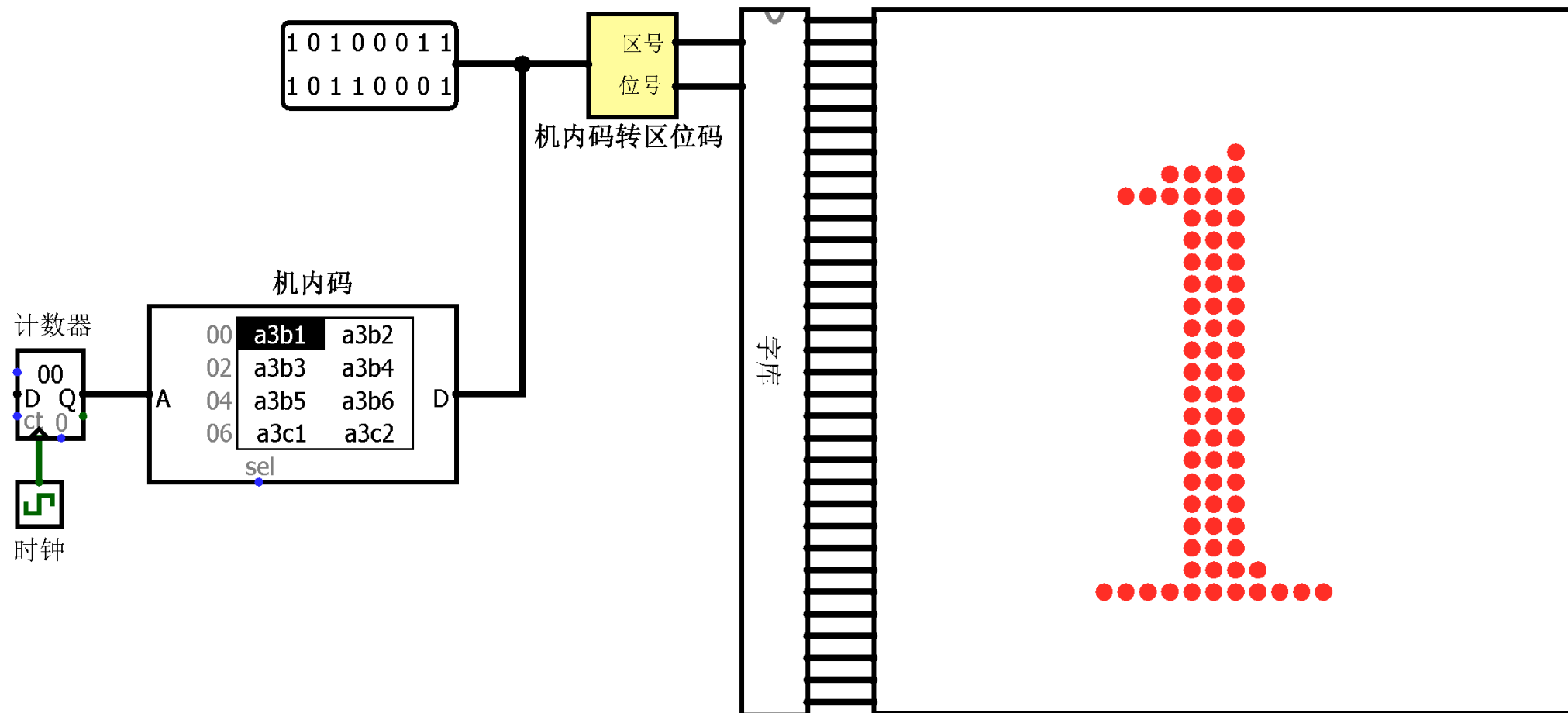
- 编辑内容
- 直接复制 (Ctrl+C) 粘贴 (Ctrl+V)



汉字显示



- 自动测试：时钟频率2Hz，Ctrl+k





- 同学们做完实验后请思考并完成以下问题
 - 若在机内码转区位码的子电路中，要求只能使用加法器，应该如何实现该子电路？



谢谢！