

# 计算机图像处理

COMPUTER IMAGE PROCESSING

The background of the slide is a light gray gradient. In the top-left and bottom-right corners, there are several realistic-looking water droplets of various sizes, rendered with soft shadows and highlights to give them a three-dimensional appearance.

# 算术编码

## ARITHMETIC CODING

# 算术编码

- 思路:

- 不是将单个信源符号映射成一个码字
- 而是把整个信源表示为实数线上的0到1之间的一个区间 (INTERVAL)
- 消息序列中的每个元素都要缩短为一个区间
- 消息序列中元素越多, 所得到的区间就越小, 当区间变小时, 就需要更多的数位来表示这个区间
- 再在该区间内选择一个代表性的小数, 转化为二进制作为实际的编码输出
- 采用算术编码每个符号的编码长度可以为小数

# 算术编码过程

信源符号为{ A, B, C, D }

概率分别为{ 0.1, 0.4, 0.2, 0.3 }

把区间[0, 1)分成4个子区间:

[0, 0.1), [0.1, 0.5), [0.5, 0.7), [0.7, 1)

符号	a	b	c	d
概率	0.1	0.4	0.2	0.3
初始区间	[0,0.1)	[0.1,0.5)	[0.5,0.7)	[0.7,1)
区间起点比例	0	1/10	5/10	7/10

符号	a	b	c	d
概率	0.1	0.4	0.2	0.3
初始区间	[0,0.1)	[0.1,0.5)	[0.5,0.7)	[0.7,1)
输入信源	c	a	d	a

符号	a	b	c	d
概率	0.1	0.4	0.2	0.3
初始区间	[0,0.1)	[0.1,0.5)	[0.5,0.7)	[0.7,1)

符号	a	b	c	d
概率	0.1	0.4	0.2	0.3
初始区间	$[0,0.1)$	$[0.1,0.5)$	$[0.5,0.7)$	$[0.7,1)$
输入信源	<u>c</u> a d a c d b			

符号	a	b	c	d
概率	0.1	0.4	0.2	0.3
初始区间	$[0,0.1)$	$[0.1,0.5)$	$[0.5,0.7)$	$[0.7,1)$

符号	a	b	c	d
概率	0.1	0.4	0.2	0.3
初始区间	[0,0.1)	[0.1,0.5)	[0.5,0.7)	[0.7,1)
输入信源	<u>c</u> a d a c d b			

符号	a	b	c	d
概率	0.1	0.4	0.2	0.3
初始区间	[0,0.1)	[0.1,0.5)	[0.5,0.7)	[0.7,1)

符号	a	b	c	d
概率	$0.1 * x, x=0.2$	$0.4 * x$	$0.2 * x$	$0.3 * x$
再分区间	[0.5,0.52)	[0.52,0.60)	[0.60,0.64)	[0.64,0.7)

符号	a	b	c	d
概率	0.1	0.4	0.2	0.3
初始区间	[0,0.1)	[0.1,0.5)	[0.5,0.7)	[0.7,1)
输入信源	<u>c</u> <u>a</u>	d a	c d	b

符号	a	b	c	d
概率	$0.1 * x, x=0.2$	$0.4 * x$	$0.2 * x$	$0.3 * x$
再分区间	[0.5,0.52)	...	...	...



符号	a	b	c	d
概率	0.1	0.4	0.2	0.3
初始区间	[0,0.1)	[0.1,0.5)	[0.5,0.7)	[0.7,1)
输入信源	<u>c</u> <u>a</u>	d a	c d	b

符号	a	b	c	d
概率	$0.1 * x, x=0.2$	$0.4 * x$	$0.2 * x$	$0.3 * x$
再分区间	[0.5,0.52)	...	...	...

符号	a	b	c	d
概率	$0.1 * x$	$0.4 * x$	$0.2 * x$	$0.3 * x, x=0.02$
再分区间	[0.5,0.502)	[0.502,0.51)	[0.51,0.514)	[0.514,0.52)

符号	a	b	c	d
概率	0.1	0.4	0.2	0.3
初始区间	[0,0.1)	[0.1,0.5)	[0.5,0.7)	[0.7,1)
输入信源	<u>c</u> <u>a</u> <u>d</u> a	c	d	b

符号	a	b	c	d
概率	$0.1 \times x$	$0.4 \times x$	$0.2 \times x$	$0.3 \times x, x=0.02$
再分区间	[0.5,0.502)	[0.502,0.51)	[0.51,0.514)	[0.514,0.52)

符号	a	b	c	d
概率	0.1	0.4	0.2	0.3
初始区间	[0,0.1)	[0.1,0.5)	[0.5,0.7)	[0.7,1)
输入信源	<u>c</u> <u>a</u> <u>d</u> a	c	d	b

符号	a	b	c	d
概率	$0.1 * x$	$0.4 * x$	$0.2 * x$	$0.3 * x, x=0.02$
再分区间	[0.5,0.502)	[0.502,0.51)	[0.51,0.514)	[0.514,0.52)

符号	a	b	c	d
概率	$0.1 * x, x=0.006$	$0.4 * x$	$0.2 * x$	$0.3 * x$
再分区间	[0.514,0.5146)	...	...	...

符号	a	b	c	d
概率	0.1	0.4	0.2	0.3
初始区间	[0,0.1)	[0.1,0.5)	[0.5,0.7)	[0.7,1)
输入信源	<u>c</u> <u>a</u> <u>d</u> <u>a</u>	c	d	b

符号	a	b	c	d
概率	$0.1 * x, x=0.006$	$0.4 * x$	$0.2 * x$	$0.3 * x$
再分区间	[0.514,0.5146)	...	...	...

符号	a	b	c	d
概率	0.1	0.4	0.2	0.3
初始区间	[0,0.1)	[0.1,0.5)	[0.5,0.7)	[0.7,1)
输入信源	<u>c</u> <u>a</u> <u>d</u> <u>a</u>	c	d	b

符号	a	b	c	d
概率	$0.1 * x, x=0.006$	$0.4 * x$	$0.2 * x$	$0.3 * x$
再分区间	[0.514,0.5146)	...	...	...

符号	a	b	c	d
概率	$0.1 * x$	$0.4 * x$	$0.2 * x, x=0.0006$	$0.3 * x$
再分区间	...	...	[0.5143,0.51442)	...

符号	a	b	c	d
概率	0.1	0.4	0.2	0.3
初始区间	[0,0.1)	[0.1,0.5)	[0.5,0.7)	[0.7,1)
输入信源	<u>c</u> <u>a</u> <u>d</u> <u>a</u> <u>c</u> d b			

符号	a	b	c	d
概率	$0.1 \cdot x$	$0.4 \cdot x$	$0.2 \cdot x, x=0.0006$	$0.3 \cdot 0.0006$
再分区间	...	...	[0.5143,0.51442)	...

符号	a	b	c	d			
概率	0.1	0.4	0.2	0.3			
初始区间	[0,0.1)	[0.1,0.5)	[0.5,0.7)	[0.7,1)			
输入信源	<u>c</u>	<u>a</u>	<u>d</u>	<u>a</u>	<u>c</u>	d	b

符号	a	b	c	d
概率	$0.1 \cdot x$	$0.4 \cdot x$	$0.2 \cdot x, x=0.0006$	$0.3 \cdot 0.0006$
再分区间	...	...	[0.5143,0.51442)	...

符号	a	b	c	d
概率	$0.1 \cdot x$	$0.4 \cdot x$	$0.2 \cdot x$	$0.3 \cdot x, x=0.00012$
再分区间	...	...	...	[0.514384,0.51442)

符号	a	b	c	d			
概率	0.1	0.4	0.2	0.3			
初始区间	[0,0.1)	[0.1,0.5)	[0.5,0.7)	[0.7,1)			
输入信源	<u>c</u>	<u>a</u>	<u>d</u>	<u>a</u>	<u>c</u>	<u>d</u>	b

符号	a	b	c	d
概率	$0.1 \cdot x$	$0.4 \cdot x$	$0.2 \cdot x$	$0.3 \cdot x, x=0.00012$
再分区间	...	...	...	[0.514384,0.51442)



符号	a	b	c	d
概率	0.1	0.4	0.2	0.3
初始区间	[0,0.1)	[0.1,0.5)	[0.5,0.7)	[0.7,1)
输入信源	<u>c</u> <u>a</u>	<u>d</u> <u>a</u>	<u>c</u> <u>d</u>	b

符号	a	b	c	d
概率	$0.1 \cdot x$	$0.4 \cdot x$	$0.2 \cdot x$	$0.3 \cdot x, x=0.00012$
再分区间	...	...	...	[0.514384,0.51442)

符号	a	b	c	d
概率	$0.1 \cdot x$	$0.4 \cdot x, x=0.000036$	$0.2 \cdot x$	$0.3 \cdot x$
再分区间	...	[0.5143876,0.514402)	...	...

符号	a	b	c	d			
概率	0.1	0.4	0.2	0.3			
初始区间	[0,0.1)	[0.1,0.5)	[0.5,0.7)	[0.7,1)			
输入信源	<u><b>c</b></u>	<u><b>a</b></u>	<u><b>d</b></u>	<u><b>a</b></u>	<u><b>c</b></u>	<u><b>d</b></u>	<u><b>b</b></u>

符号	a	b	c	d
概率	$0.1 \cdot x$	$0.4 \cdot x, x=0.000036$	$0.2 \cdot x$	$0.3 \cdot x$
再分区间	...	[0.5143876,0.514402)	...	...

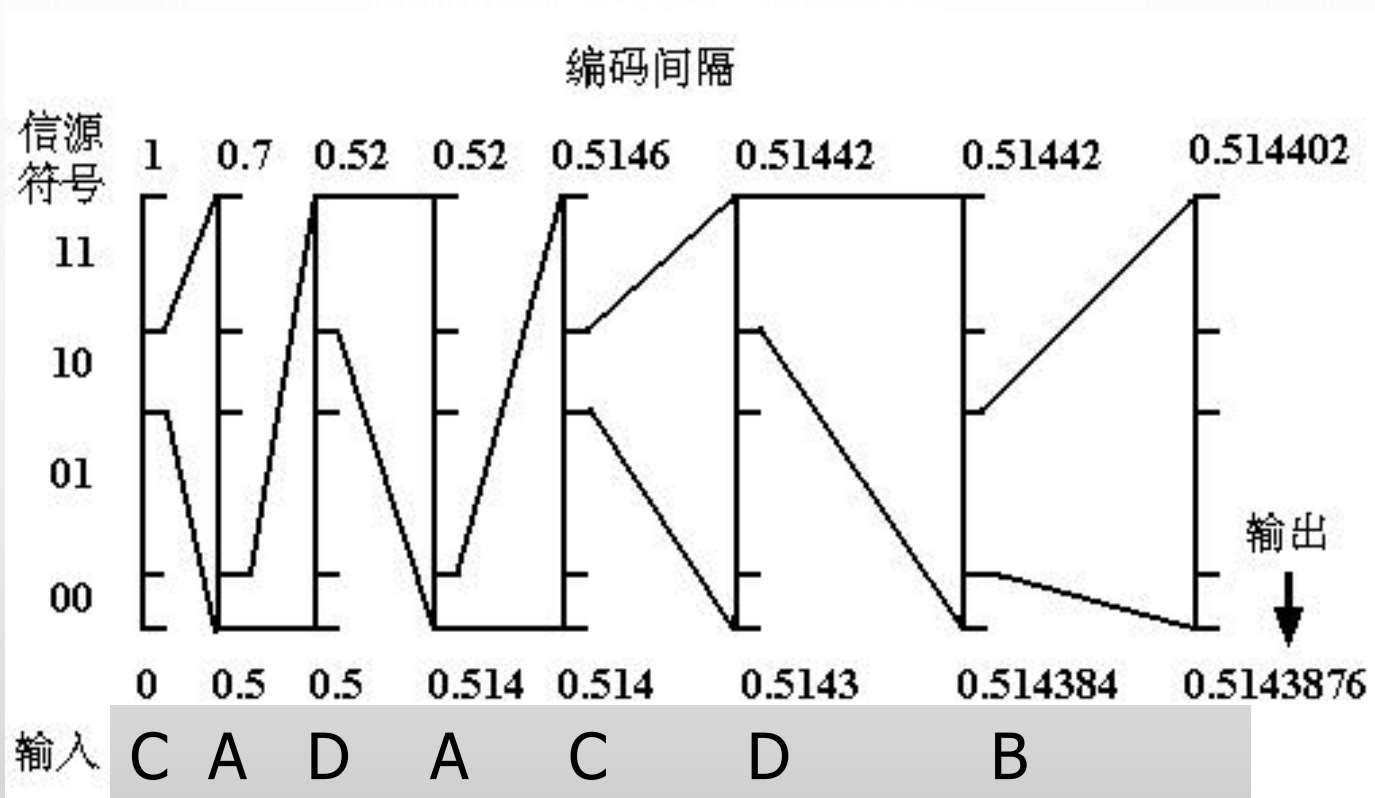
符号	a	b	c	d			
概率	0.1	0.4	0.2	0.3			
初始区间	[0,0.1)	[0.1,0.5)	[0.5,0.7)	[0.7,1)			
输入信源	<u><b>c</b></u>	<u><b>a</b></u>	<u><b>d</b></u>	<u><b>a</b></u>	<u><b>c</b></u>	<u><b>d</b></u>	<u><b>b</b></u>

符号	a	b	c	d
概率	$0.1 \cdot x$	$0.4 \cdot x, x=0.000036$	$0.2 \cdot x$	$0.3 \cdot x$
再分区间	...	[0.5143876,0.514402)	...	...

符号	a	b	c	d
概率	$0.1 \cdot x$	$0.4 \cdot x, x=0.000036$	$0.2 \cdot x$	$0.3 \cdot x$
再分区间	...	0.5143876	...	...

# 算术编码过程

输入信源: **C A D A C D B**



# 递推式

符号k	a	b	c	d
概率p(k)	0.1	0.4	0.2	0.3
区间起始值R(k)	0	0.1	0.5	0.7

# 递推式

符号k	a	b	c	d
概率p(k)	0.1	0.4	0.2	0.3
区间起始值R(k)	0	0.1	0.5	0.7

$$D_0 = 1, \quad L_0 = 0, \quad H_0 = 1$$

$$D_{i+1} = p(k) * D_i$$

$$L_{i+1} = L_i + R(k) * D_i$$

$$H_{i+1} = L_{i+1} + D_{i+1}$$

# 递推式

符号k	a	b	c	d
概率p(k)	0.1	0.4	0.2	0.3
区间起始值R(k)	0	0.1	0.5	0.7

$$\begin{aligned}D_0 &= 1, & L_0 &= 0, & H_0 &= 1 \\D_{i+1} &= p(k) * D_i \\L_{i+1} &= L_i + R(k) * D_i \\H_{i+1} &= L_{i+1} + D_{i+1}\end{aligned}$$

输入信源: **C A D A C D B**

# 递推式

符号k	a	b	c	d
概率p(k)	0.1	0.4	0.2	0.3
区间起始值R(k)	0	0.1	0.5	0.7

$$D_0 = 1, \quad L_0 = 0, \quad H_0 = 1$$
$$D_{i+1} = p(k) * D_i$$
$$L_{i+1} = L_i + R(k) * D_i$$
$$H_{i+1} = L_{i+1} + D_{i+1}$$

输入信源: **C A D A C D B**

k		c	a	d	a	...
D	1	0.2*1= <b>0.2</b>	0.1*0.2= <b>0.02</b>	0.3*0.02= <b>0.006</b>	0.1*0.006= <b>0.0006</b>	
L	0	0+0.5*1 = <b>0.5</b>	0.5+0*0.2 = <b>0.5</b>	0.5+0.7*0.02 = <b>0.514</b>	0.514+0.1*0.006= <b>0.514</b>	
H	1	0.5+0.2 = <b>0.7</b>	0.5+0.02 = <b>0.52</b>	0.514+0.006 = <b>0.520</b>	0.514+0.0006 = <b>0.5146</b>	



# 解码过程

符号	a	b	c	d
概率	0.1	0.4	0.2	0.3
区间	[0,0.1)	[0.1,0.5)	[0.5,0.7)	[0.7,1)
解码数据	<u>0.5143876</u>			

解码结果



# 解码过程

符号	a	b	c	d
概率	0.1	0.4	0.2	0.3
区间	[0,0.1)	[0.1,0.5)	[0.5,0.7)	[0.7,1)
解码数据	<u>0.5143876</u>			

解码结果

c

# 解码过程

符号	a	b	c	d
概率	0.1	0.4	0.2	0.3
区间	[0,0.1)	[0.1,0.5)	[0.5,0.7)	[0.7,1)
解码数据	<u><b>0.5143876</b></u>			

解码结果	c
------	---

符号	a	b	c	d
概率	0.1	0.4	0.2	0.3
区间	[0,0.1)	[0.1,0.5)	[0.5,0.7)	[0.7,1)
解码数据	<u><b><math>x = 0.5143876 - 0.5 = 0.0143876</math></b></u> <u><b><math>x / 0.2 = 0.071938</math></b></u>			

符号	a	b	c	d
概率	0.1	0.4	0.2	0.3
区间	[0,0.1)	[0.1,0.5)	[0.5,0.7)	[0.7,1)
解码数据	<b><u>0.071938</u></b>			

解码结果

c a

符号	a	b	c	d
概率	0.1	0.4	0.2	0.3
区间	[0,0.1)	[0.1,0.5)	[0.5,0.7)	[0.7,1)
解码数据	<u><b>0.071938</b></u>			

解码结果

c a

符号	a	b	c	d
概率	0.1	0.4	0.2	0.3
区间	[0,0.1)	[0.1,0.5)	[0.5,0.7)	[0.7,1)
解码数据	<u><b><math>x = 0.071938 - 0 = 0.071938</math></b></u> <u><b><math>x / 0.1 = 0.71938</math></b></u>			

符号	a	b	c	d
概率	0.1	0.4	0.2	0.3
区间	[0,0.1)	[0.1,0.5)	[0.5,0.7)	[0.7,1)
解码数据	<b><u>0.71938</u></b>			

解码结果

c a d

符号	a	b	c	d
概率	0.1	0.4	0.2	0.3
区间	[0,0.1)	[0.1,0.5)	[0.5,0.7)	[0.7,1)
解码数据	<b><u>0.71938</u></b>			

解码结果	c a d
------	-------

符号	a	b	c	d
概率	0.1	0.4	0.2	0.3
区间	[0,0.1)	[0.1,0.5)	[0.5,0.7)	[0.7,1)
解码数据	<b><u><math>x = 0.71938 - 0.7 = 0.01938</math></u></b> <b><u><math>x / 0.3 = 0.0646</math></u></b>			

符号	a	b	c	d
概率	0.1	0.4	0.2	0.3
区间	[0,0.1)	[0.1,0.5)	[0.5,0.7)	[0.7,1)
解码数据	<b><u>0.0646</u></b>			

解码结果

c a d a



符号	a	b	c	d
概率	0.1	0.4	0.2	0.3
区间	[0,0.1)	[0.1,0.5)	[0.5,0.7)	[0.7,1)
解码数据	<b><u>0.0646</u></b>			

解码结果	c a d a
------	---------

符号	a	b	c	d
概率	0.1	0.4	0.2	0.3
区间	[0,0.1)	[0.1,0.5)	[0.5,0.7)	[0.7,1)
解码数据	<b><u><math>x = 0.0646 - 0 = 0.0646</math></u></b> <b><u><math>x / 0.1 = 0.646</math></u></b>			

符号	a	b	c	d
概率	0.1	0.4	0.2	0.3
区间	[0,0.1)	[0.1,0.5)	[0.5,0.7)	[0.7,1)
解码数据	<b><u>0.646</u></b>			

解码结果	c a d a c
------	-----------

符号	a	b	c	d
概率	0.1	0.4	0.2	0.3
区间	[0,0.1)	[0.1,0.5)	[0.5,0.7)	[0.7,1)
解码数据	<b><u>0.646</u></b>			

解码结果	c a d a c
------	-----------

符号	a	b	c	d
概率	0.1	0.4	0.2	0.3
区间	[0,0.1)	[0.1,0.5)	[0.5,0.7)	[0.7,1)
解码数据	<b><u><math>x = 0.646 - 0.5 = 0.146</math></u></b> <b><u><math>x / 0.2 = 0.73</math></u></b>			

符号	a	b	c	d
概率	0.1	0.4	0.2	0.3
区间	[0,0.1)	[0.1,0.5)	[0.5,0.7)	[0.7,1)
解码数据	<u><b>0.73</b></u>			

解码结果	c a d a c d
------	-------------

符号	a	b	c	d
概率	0.1	0.4	0.2	0.3
区间	[0,0.1)	[0.1,0.5)	[0.5,0.7)	[0.7,1)
解码数据	<u><b>0.73</b></u>			

解码结果	c a d a c d
------	-------------

符号	a	b	c	d
概率	0.1	0.4	0.2	0.3
区间	[0,0.1)	[0.1,0.5)	[0.5,0.7)	[0.7,1)
解码数据	<u><b><math>x = 0.73 - 0.7 = 0.03</math></b></u> <u><b><math>x / 0.3 = 0.1</math></b></u>			

符号	a	b	c	d
概率	0.1	0.4	0.2	0.3
区间	[0,0.1)	[0.1,0.5)	[0.5,0.7)	[0.7,1)
解码数据	<u>0.1</u>			

解码结果

c a d a c d b

符号	a	b	c	d
概率	0.1	0.4	0.2	0.3
区间	[0,0.1)	[0.1,0.5)	[0.5,0.7)	[0.7,1)
解码数据	<u>0.1</u>			

解码结果

c a d a c d b

符号	a	b	c	d
概率	0.1	0.4	0.2	0.3
区间	[0,0.1)	[0.1,0.5)	[0.5,0.7)	[0.7,1)
解码数据	$x = 0.1 - 0.1 = 0$ $x / 0.4 = 0 \text{ (结束)}$			

符号k	a	b	c	d
区间	[0,0.1)	[0.1,0.5)	[0.5,0.7)	[0.7,1)
概率p(k)	0.1	0.4	0.2	0.3
区间起始值R(k)	0	0.1	0.5	0.7
解码数据	X			

$X_i$  落入符号为k的区间  $R(k)$ , 解码结果为对应的符号

$$X_{i+1} = \frac{X_i - R(k)}{p(k)}$$



# LZW算法

# LZW 算法

LZW编码算法的具体执行步骤如下：

步骤1： 将词典初始化为包含所有可能的单字符，当前前缀P初始化为空；

步骤2： 当前字符C 的内容为输入字符流中的下一个字符；

步骤3： 判断P+C是否在词典中

(1) 如果“是”， 则用C扩展P，即让 $P = P + C$ ；

(2) 如果“否”， 则

①输出当前前缀P的码字到码字流；

②将 $P + C$ 添加到词典中；

③ 令前缀 $P = C$ （即现在的P仅包含一个字符C）；

步骤4： 判断输入字符流中是否还有码字要编码

(1) 如果“是”， 就返回到步骤2；

(2) 如果“否”

① 把当前前缀P的码字输出到码字流；

② 结束。

# LZW算法

1: 词典初始化为单符号

P为空

2: C取下一个符号

3: P+C在词典中?

(1) 是,  $P = P + C$

(2) 否, 则

① 输出P的码字

② P+C加到词典中

③ 令  $P = C$

4: 还要编码?

(1) 是, 回到2

(2) 否

① 输出P的码字

② 结束

信源符号 A B B A B A B A C

1: 词典初始化为单符号

P为空

2: C取下一个符号

3: P+C在词典中?

(1)是,  $P=P+C$

(2)否, 则

①输出P的码字

②P+C加到词典  
中

③ 令  $P = C$

4: 还要编码?

(1)是, 回到2

(2)否

①输出P的码字

② 结束

信源符号 A B B A B A B A C

1: 词典初始化为单符号

P为空

2: C取下一个符号

3: P+C在词典中?

(1)是,  $P=P+C$

(2)否, 则

①输出P的码字

②P+C加到词典中

③ 令  $P = C$

4: 还要编码?

(1)是, 回到2

(2)否

①输出P的码字

② 结束

词典	
1	A
2	B
3	C

P	C	P+C	输出
空			

信源符号 A B B A B A B A C

1: 词典初始化为单符号

P为空

2: C取下一个符号

3: P+C在词典中?

(1)是,  $P=P+C$

(2)否, 则

①输出P的码字

②P+C加到词典中

③ 令  $P = C$

4: 还要编码?

(1)是, 回到2

(2)否

①输出P的码字

② 结束

词典

1 A

2 B

3 C

P

C

P+C

输出

空



信源符号 A B B A B A B A C

1: 词典初始化为单符号

P为空

2: C取下一个符号

3: P+C在词典中?

(1)是,  $P=P+C$

(2)否, 则

①输出P的码字

②P+C加到词典中

③ 令  $P = C$

4: 还要编码?

(1)是, 回到2

(2)否

①输出P的码字

② 结束

词典	
1	A
2	B
3	C

P	C	P+C	输出
空	A	A	
A			

信源符号 A **B** B A B A B A C

1: 词典初始化为单符号

P为空

2: C取下一个符号

3: P+C在词典中?

(1)是,  $P=P+C$

(2)否, 则

①输出P的码字

②P+C加到词典

中

③ 令  $P = C$

4: 还要编码?

(1)是, 回到2

(2)否

①输出P的码字

② 结束

词典	
1	A
2	B
3	C
4	AB

P	C	P+C	输出
空	A	A	
A	B	AB	1
B			



信源符号 A B **B** A B A B A C

1: 词典初始化为单符号

P为空

2: C取下一个符号

3: P+C在词典中?

(1)是,  $P=P+C$

(2)否, 则

①输出P的码字

②P+C加到词典

中

③ 令  $P = C$

4: 还要编码?

(1)是, 回到2

(2)否

①输出P的码字

② 结束

词典	
1	A
2	B
3	C
4	AB
5	BB

P	C	P+C	输出
空	A	A	
A	B	AB	1
B	B	BB	2
B			

信源符号 A B B **A** B A B A C

1: 词典初始化为单符号

P为空

2: C取下一个符号

3: P+C在词典中?

(1)是,  $P=P+C$

(2)否, 则

①输出P的码字

②P+C加到词典

中

③ 令  $P = C$

4: 还要编码?

(1)是, 回到2

(2)否

①输出P的码字

② 结束

词典	
1	A
2	B
3	C
4	AB
5	BB
6	BA

P	C	P+C	输出
空	A	A	
A	B	AB	1
B	B	BB	2
B	A	BA	2
A			

信源符号 A B B A **B** A B A C

1: 词典初始化为单符号

P为空

2: C取下一个符号

3: P+C在词典中?

(1)是,  $P=P+C$

(2)否, 则

①输出P的码字

②P+C加到词典中

③ 令  $P = C$

4: 还要编码?

(1)是, 回到2

(2)否

①输出P的码字

② 结束

词典	
1	A
2	B
3	C
4	AB
5	BB
6	BA

P	C	P+C	输出
空	A	A	
A	B	AB	1
B	B	BB	2
B	A	BA	2
A	B	AB	
AB			

信源符号 A B B A B **A** B A C

1: 词典初始化为单符号

P为空

2: C取下一个符号

3: P+C在词典中?

(1)是,  $P=P+C$

(2)否, 则

①输出P的码字

②P+C加到词典中

③ 令  $P = C$

4: 还要编码?

(1)是, 回到2

(2)否

①输出P的码字

② 结束

词典	
1	A
2	B
3	C
4	AB
5	BB
6	BA
7	ABA

P	C	P+C	输出
空	A	A	
A	B	AB	1
B	B	BB	2
B	A	BA	2
A	B	AB	
AB	A	ABA	4
A			

信源符号 A B B A B A **B** A C

1: 词典初始化为单符号

P为空

2: C取下一个符号

3: P+C在词典中?

(1)是,  $P=P+C$

(2)否, 则

①输出P的码字

②P+C加到词典中

③ 令  $P = C$

4: 还要编码?

(1)是, 回到2

(2)否

①输出P的码字

② 结束

词典	
1	A
2	B
3	C
4	AB
5	BB
6	BA
7	ABA

P	C	P+C	输出
空	A	A	
A	B	AB	1
B	B	BB	2
B	A	BA	2
A	B	AB	
AB	A	ABA	4
A	B	AB	
AB			

信源符号 A B B A B A B **A** C

1: 词典初始化为单符号

P为空

2: C取下一个符号

3: P+C在词典中?

(1)是,  $P=P+C$

(2)否, 则

①输出P的码字

②P+C加到词典中

③ 令  $P = C$

4: 还要编码?

(1)是, 回到2

(2)否

①输出P的码字

② 结束

词典	
1	A
2	B
3	C
4	AB
5	BB
6	BA
7	ABA

P	C	P+C	输出
空	A	A	
A	B	AB	1
B	B	BB	2
B	A	BA	2
A	B	AB	
AB	A	ABA	4
A	B	AB	
AB	A	ABA	
ABA			



信源符号 A B B A B A B A **C**

1: 词典初始化为单符号

P为空

2: C取下一个符号

3: P+C在词典中?

(1)是,  $P=P+C$

(2)否, 则

①输出P的码字

②P+C加到词典中

③ 令  $P = C$

4: 还要编码?

(1)是, 回到2

(2)否

①输出P的码字

② 结束

词典	
1	A
2	B
3	C
4	AB
5	BB
6	BA
7	ABA
8	ABAC

P	C	P+C	输出
空	A	A	
A	B	AB	1
B	B	BB	2
B	A	BA	2
A	B	AB	
AB	A	ABA	4
A	B	AB	
AB	A	ABA	
ABA	C	ABAC	7
C			3

词典	
1	A
2	B
3	C
4	AB
5	BB
6	BA
7	ABA

符号 A B B A B A B A C  
输出 122473



- 程序？