学籍番号：760 ___ ___ ___ ___ 0

2009 年 7 月 1 日
情報工学序説　　名前：　**解答 例**　　得点：

小テスト

1. 20 個の整数（$1, 2, ..., 20$）から 10 個の重複のない乱数を生成したい．R.W.Floyd 教授のアルゴリズムを使用すれば，これが実現できる．具体的な C 言語のプログラムは別に配布したプリントに示されている．このプログラム中，`for (j=n-m+1···` 文の中身は `j=11` から 20 まで 10 回繰り返す．各 `j` において生成される乱数 $t(1 \leqq t \leqq j)$ が以下の表に示す値であったとする．この時，変数 `s[1],s[2],···,s[20]` の値がどう変化していくか，求めなさい．

j	t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
11	5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	6					1	1														
13	11					1	1					1									
14	2		1			1	1					1									
15	12		1			1	1					1	1								
16	1	1	1			1	1					1	1								
17	5	1	1			1	1					1	1					1			
18	2	1	1			1	1					1	1					1	1		
19	8	1	1			1	1		1			1	1					1	1		
20	6	1	1			1	1		1			1	1					1	1		1

解答の仕方：空欄に 1 を記述するか黒く塗りつぶすことで解答すればよい．値が 0 の場合は空欄のままでよい．上の表において，最上段には `s[1] s[2] s[3]···s[20]` と記述されるべきところ，スペースの都合上，`1 2 3···20` と略して記述されていることに注意されたい．

2. 得られた 10 個の乱数を小さい順に記述しなさい．

   1　2　5　6　8　11　12　17　18　20

3. このアルゴリズムにより得られる 10 個の乱数の中に 19 が含まれる確率を求めなさい．

   場合 1（$j = 19$）：$j = 1, \cdots 18$ では 19 は選ばれない．$j = 19$ 開始時点において，1 から 18 の数のうち，既に 8 個の乱数が選ばれている．次に 1 から 19 の数がどれも等確率で選ばれる．これで 19 が選ばれる確率は $1/19$．一方，既に選ばれている数が，たぶって選ばれる確率は $8/19$ であり，このとき 19 が選ばれる．よって $j = 19$ のときに数 19 が選ばれる確率は $1/19 + 8/19 = 9/19$ である．

   場合 2（$j = 20$）：$j = 20$ 開始時点で，19 が選ばれていない確率は $1 - 9/19 = 10/19$ である．次に 1 から 20 の数がどれも等確率で選ばれる．これで 19 が選ばれる確率は $1/20$ である．したがって $j = 20$ において数 19 が選ばれる確率は $10/19 \times 1/20 = 1/38$

   したがって数 19 が選ばれる確率は $9/19 + 1/38 = 19/38 = 1/2$

4. このアルゴリズムにより得られる 10 個の乱数の中に 20 が含まれる確率を求めなさい．

   上記と同様に考え，数 20 が選ばれる確率は $1/20 + 9/20 = 1/2$.