

Homework#6

목차

1. Purpose of program & background
 2. Experimental process
 3. Result
 4. Discussion
-

1. Purpose of program & background

- Uniform, Gaussian distribution을 이용해 random number를 발생시키고, 그에 대한 히스토그램을 나타낸다.
- Uniform distribution: 주어진 구간에서 모든 수가 같은 확률로 발생하는 분포다.
- Gaussian distribution: 주어진 구간에서 mean을 중심으로 주변 값의 발생확률이 점차 낮아지는 분포다. 이때 standard deviation의 값이 클수록 mean을 중심으로 값이 좀 더 고르게 분포된다.

2. Experimental process

- 각 distribution에 대해, interval을 100으로 설정하고 sample개수를 1000, 10000, 100000로 바꿔가며 히스토그램을 출력한다. 이때 구간은 [-3,2]이다.

▶ Uniform distribution(source_ud)

< ran1.c >

```
#define AM (5.0/IM)
```

```
#define RNMX (5.0-EPS)
```

위의 두 부분을 수정해 0~5사이의 값을 반환하도록 수정했다.

< main_ud.c >

```
for (j=0;j<=N;j++) dist[j]=0;
```

```
for (i=1;i<=NPTS;i++) {
```

```
    x = 0.2 * N * ran1(&idum);
```

```
    j=(int)(x > 0 ? x+0.5 : x-0.5);
```

```
    ++dist[j];
```

```
}
```

```
printf("Uniformly distributed deviate of %6d points\n",NPTS);
```

```
printf ("%5s %10s %9s\n","x","p(x)","graph:");
```

```

for (j=0;j<=N;j++) {
    dd=(float) dist[j]/NPTS;
    for (k=1;k<=LLEN;k++) words[k]=' ';
    klim=(int) (ISCAL*dd);
    if (klim > LLEN) klim=LLEN;
    for (k=1;k<=klim;k++) words[k]='*';
    printf("%8.4f %8.4f  ", (j / (0.2 * N)-3), dd);
    for (k=1;k<=LLEN;k++) printf("%c",words[k]);
    printf("\n");
}

```

기존의 xgasdev에서 gasdev()대신 ran1()을 이용해 [-3,2]구간의 random numbers를 생성하고 히스토그램을 출력하도록 수정했다.

▶ Gaussian distribution(source_gd): mean=0.5, standard deviation=1.5

< gasdev.c >

fac=sqrt(-3.0*log(rsq)/rsq);

기존의 -2.0대신 -3.0으로 수정했다.

< main_gd.c >

기존의 xgasdev에서 구간을 [-3,2], mean=0.5, standard deviation=1.5로 수정했다.

3. Result: [-3,2]구간에서의 히스토그램

< Uniform distribution >

각 case에 대해, 구간전체에 걸쳐 아래와 같은 양상을 보인다.

(1) Sample=1000

```

Uniformly distributed deviate of 1000 points
x      p(x)      graph:
-3.0000 0.0070 ***
-2.9500 0.0080 ***
-2.9000 0.0070 ***
-2.8500 0.0120 ****
-2.8000 0.0050 **
-2.7500 0.0110 ****
-2.7000 0.0100 ****
-2.6500 0.0130 *****
-2.6000 0.0110 ****
-2.5500 0.0070 **
-2.5000 0.0090 ***
-2.4500 0.0080 ***
-2.4000 0.0100 ****
-2.3500 0.0080 ***
-2.3000 0.0120 ****
-2.2500 0.0130 *****
-2.2000 0.0170 *****
-2.1500 0.0070 **
-2.1000 0.0050 **
-2.0500 0.0070 **
-2.0000 0.0090 ***
-1.9500 0.0070 **
-1.9000 0.0100 ****

```

(2) Sample=10000

```
Uniformly distributed deviate of 10000 points
x      p(x)      graph:
-3.0000 0.0055  **
-2.9500 0.0093  ***
-2.9000 0.0095  ***
-2.8500 0.0105  ****
-2.8000 0.0094  ***
-2.7500 0.0093  ***
-2.7000 0.0112  ****
-2.6500 0.0095  ***
-2.6000 0.0090  ***
-2.5500 0.0109  ****
-2.5000 0.0105  ****
-2.4500 0.0097  ***
-2.4000 0.0086  ***
-2.3500 0.0097  ***
-2.3000 0.0112  ****
-2.2500 0.0103  ****
-2.2000 0.0103  ****
-2.1500 0.0115  ****
-2.1000 0.0097  ***
-2.0500 0.0099  ***
-2.0000 0.0093  ***
-1.9500 0.0091  ***
-1.9000 0.0118  ****
```

(3) Sample=100000

```
Uniformly distributed deviate of 100000 points
x      p(x)      graph:
-3.0000 0.0050  *
-2.9500 0.0105  ****
-2.9000 0.0096  ***
-2.8500 0.0094  ***
-2.8000 0.0099  ***
-2.7500 0.0100  ****
-2.7000 0.0106  ****
-2.6500 0.0102  ****
-2.6000 0.0098  ***
-2.5500 0.0102  ****
-2.5000 0.0099  ***
-2.4500 0.0099  ***
-2.4000 0.0098  ***
-2.3500 0.0098  ***
-2.3000 0.0108  ****
-2.2500 0.0100  ***
-2.2000 0.0100  ***
-2.1500 0.0102  ****
-2.1000 0.0099  ***
-2.0500 0.0100  ****
-2.0000 0.0100  ****
-1.9500 0.0097  ***
-1.9000 0.0101  ****
```

< Gaussian distribution >

각 case에 대해, mean주변과 가장 끝 구간에 대한 히스토그램이다. 전반적으로 mean을 중심으로 대칭이고, 가장자리로 갈수록 분포가 줄어든다.

(1) Sample=1000

Normally distributed deviate of 1000 points

x	p(x)	graph:
-3.0000	0.0020	
-2.9500	0.0030	*
-2.9000	0.0010	
-2.8500	0.0020	
-2.8000	0.0030	*
-2.7500	0.0050	**
-2.7000	0.0060	**
-2.6500	0.0060	**
-2.6000	0.0020	
-2.5500	0.0060	**
-2.5000	0.0040	*
-2.4500	0.0020	
-2.4000	0.0020	
-2.3500	0.0030	*
-2.3000	0.0040	*
-2.2500	0.0090	***
-2.2000	0.0040	*
-2.1500	0.0080	***
-2.1000	0.0040	*
-2.0500	0.0080	***
-2.0000	0.0050	**
-1.9500	0.0090	***
-1.9000	0.0090	***

-1.2000	0.0130	*****
-1.1500	0.0150	*****
-1.1000	0.0110	****
-1.0500	0.0120	****
-1.0000	0.0130	*****
-0.9500	0.0240	*****
-0.9000	0.0180	*****
-0.8500	0.0160	*****
-0.8000	0.0140	*****
-0.7500	0.0170	*****
-0.7000	0.0200	*****
-0.6500	0.0170	*****
-0.6000	0.0140	*****
-0.5500	0.0140	*****
-0.5000	0.0180	*****
-0.4500	0.0200	*****
-0.4000	0.0130	*****
-0.3500	0.0120	****
-0.3000	0.0120	****
-0.2500	0.0220	*****
-0.2000	0.0190	*****
-0.1500	0.0200	*****
-0.1000	0.0120	****
-0.0500	0.0120	****
0.0000	0.0100	****

(2) Sample=10000

Normally distributed deviate of 10000 points

x	p(x)	graph:
-3.0000	0.0018	
-2.9500	0.0023	
-2.9000	0.0027	*
-2.8500	0.0014	
-2.8000	0.0024	
-2.7500	0.0026	*
-2.7000	0.0032	*
-2.6500	0.0039	*
-2.6000	0.0037	*
-2.5500	0.0047	*
-2.5000	0.0035	*
-2.4500	0.0038	*
-2.4000	0.0045	*
-2.3500	0.0059	**
-2.3000	0.0064	**
-2.2500	0.0054	**
-2.2000	0.0057	**
-2.1500	0.0068	**
-2.1000	0.0074	**
-2.0500	0.0070	**
-2.0000	0.0076	***
-1.9500	0.0063	**
-1.9000	0.0085	***

-1.2000	0.0134	*****
-1.1500	0.0164	*****
-1.1000	0.0143	*****
-1.0500	0.0151	*****
-1.0000	0.0143	*****
-0.9500	0.0153	*****
-0.9000	0.0136	*****
-0.8500	0.0175	*****
-0.8000	0.0183	*****
-0.7500	0.0144	*****
-0.7000	0.0170	*****
-0.6500	0.0142	*****
-0.6000	0.0150	*****
-0.5500	0.0174	*****
-0.5000	0.0170	*****
-0.4500	0.0185	*****
-0.4000	0.0162	*****
-0.3500	0.0147	*****
-0.3000	0.0171	*****
-0.2500	0.0162	*****
-0.2000	0.0156	*****
-0.1500	0.0180	*****
-0.1000	0.0153	*****
-0.0500	0.0144	*****
0.0000	0.0153	*****

(3) Sample=100000

```

Normally distributed deviate of 100000 points
x      p(x)      graph:
-3.0000  0.0021
-2.9500  0.0023
-2.9000  0.0025 *
-2.8500  0.0026 *
-2.8000  0.0026 *
-2.7500  0.0029 *
-2.7000  0.0033 *
-2.6500  0.0033 *
-2.6000  0.0038 *
-2.5500  0.0039 *
-2.5000  0.0040 *
-2.4500  0.0042 *
-2.4000  0.0048 *
-2.3500  0.0052 **
-2.3000  0.0055 **
-2.2500  0.0060 **
-2.2000  0.0062 **
-2.1500  0.0064 **
-2.1000  0.0070 **
-2.0500  0.0073 **
-2.0000  0.0078 ***
-1.9500  0.0085 ***
-1.9000  0.0084 ***

```

```

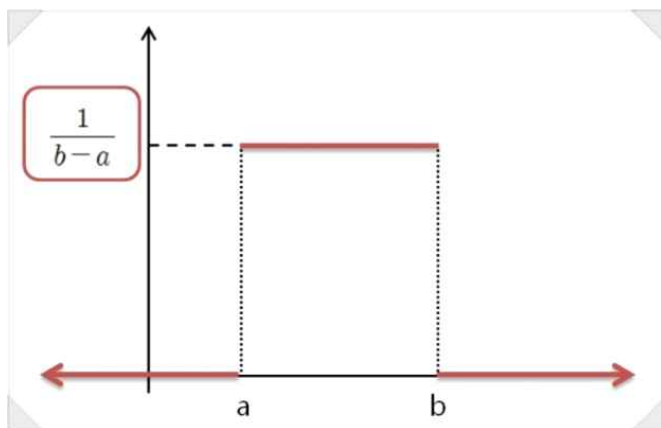
-1.2000  0.0128 *****
-1.1500  0.0143 *****
-1.1000  0.0146 *****
-1.0500  0.0148 *****
-1.0000  0.0149 *****
-0.9500  0.0146 *****
-0.9000  0.0153 *****
-0.8500  0.0156 *****
-0.8000  0.0165 *****
-0.7500  0.0155 *****
-0.7000  0.0159 *****
-0.6500  0.0163 *****
-0.6000  0.0157 *****
-0.5500  0.0167 *****
-0.5000  0.0168 *****
-0.4500  0.0163 *****
-0.4000  0.0164 *****
-0.3500  0.0161 *****
-0.3000  0.0166 *****
-0.2500  0.0154 *****
-0.2000  0.0160 *****
-0.1500  0.0164 *****
-0.1000  0.0155 *****
-0.0500  0.0157 *****
0.0000  0.0149 *****

```

4. Discussion

- Uniform distribution의 경우, sample=1000일 때 분포가 제법 들쭉날쭉하다. 하지만 sample=100000일 때 분포가 제법 균등해졌다.
- Gaussian distribution의 경우, sample=1000일 때 mean주변의 분포가 구간 가장자리 쪽보다 더 높지만 들쭉날쭉하다. 하지만 sample=100000일 때 가장자리 쪽의 분포는 굉장히 낮아지고 mean을 중심으로 제법 대칭적인 형태를 보인다.
- 두 distribution에 대해 충분히 sample을 많이 늘리면, 히스토그램이 아래와 같은 형태를 띄게 될 것이다.

< Uniform distribution >



< Gaussian distribution >

