

확률과정론 실습 2 보고서

201921166 정의철

1. 지수분포 랜덤 함수

총 N 개의 랜덤 변수를 반환하기 위해서 $xVal$ 변수를 N 개 길이를 가지는 벡터로 초기화 해주었다. 그 후, 랜덤 변수를 생성하기 위해서 반복문으로 아래와 같은 식을 사용하였다.

$$x = -(1/\lambda)\log(1 - rand())$$

여기서 $rand()$ 는 0~1의 uniform distribution을 가지는 난수 생성 함수이다. 이는 다음과 같은 방식을 통해 구하였다.

먼저 0~1사이의 값을 가지는 균일 분포 랜덤변수 U 가 있을 때, 지수분포의 CDF인 함수 $F(X)$ 가 있다고 한다.

이를 $U \equiv F(X)$ 로 두었다.

$X = F^{-1}(U)$ 로 역함수를 이용하면 아래와 같은 식을 얻을 수 있다.

$$x = -(1/\lambda)\log(1 - U)$$

여기서 U 는 0에서 1의 값을 가지는 uniform distribution이므로 matlab의 $rand(1)$ 로 대체할 수 있다. 따라서 위와 같은 코드로 $exponentialrv$ 함수를 완성하였다.

```
p = 0.5;
```

```
myGeo = geometricrv(p, 5000);  
pts = (0: 1 : 5000);  
ksdensity(myGeo, pts);  
xlim([0 15]);  
title("myGeo PDF");
```

```
matlabGeo = geornd(p, 1, 5000);  
pts = (0: 1 : 5000);  
ksdensity(matlabGeo, pts);  
xlim([0 15]);  
title("matlabGeo PDF");
```

위와 같은 코드를 통해서 matlab에서 제공하는 것과 과제에서 개발한 기하분포 난수생성기 둘을 각각 난수 5000개를 생성하여 PDF를 구성해본 결과 아래와 같이 그 둘의 분포가 비슷하였다.

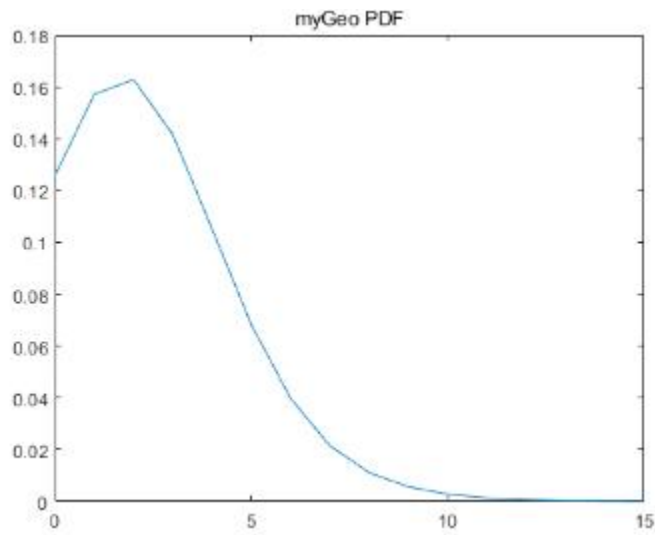


그림 2 geometricev 함수 PDF

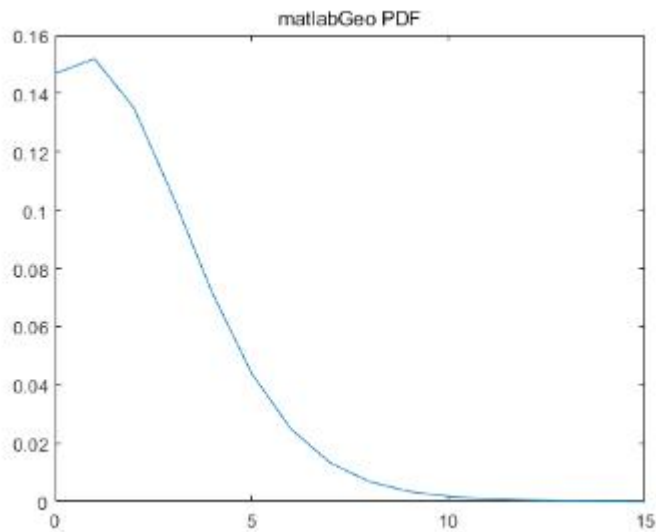


그림 3 geornd 함수 PDF

2. 기하분포 랜덤 함수

Theorem 3.9를 참조하였다.

$p = 1 - e^{-\lambda}$ 일 때, 이를 λ 에 대해서 정리하면 아래와 같다.

$$\lambda = -\log(1-p)$$

따라서 이를 exponential 함수에 대입하여 코드를 작성하였다. 또한 이 값을 올림 해야 하므로 ceil 함수를 통해 값을 처리해 주었다.

3. 청소당번 학생

이 문제에서는 X와 Y의 PMF가 주어졌다. 여기서 청소당번에 걸리기 위해서는 $X+Y$ 가 5 이하여야 한다. 이에 대한 확률은 아래와 같다.

$$P[X+Y < 5] = f(1,2) + f(1,3) + f(2,1) + \dots$$

위와 같이 $X+Y$ 의 값이 5 이하인 모든 확률을 더한다면 청소를 하게 될 확률을 구할 수 있을 것이다. 따라서 반복문을 통해 $X+Y$ 가 5 이하인 모든 확률을 더해 주었다. 이렇게 더해진 값은 `cleaningProb`에 저장된다. 따라서 아래와 같다.

$$\text{cleaningProb} = P[X+Y < 5]$$

0에서 1사이의 값을 가지는 uniform distribution RV인 U 가 있을 때, $P[U < P[X+Y < 5]]$ 의 확률도 `cleaningProb`와 같다. 따라서 이를 아래의 코드로 풀어내었다.

```
if (rand(1) < P[X+Y<5])
```

```
    청소할 학생임();
```

```
end
```

위 코드를 20명 학생에 대해 반복문으로 선별하여 출력하는 코드를 작성하였다.