

Geometrisk fördelning

Anta att vi har ett Bernoulliexperiment

Utfall	X	
Failure	0	$P(X=0) = 1-p$
Success	1	$P(X=1) = p$

Låt X anger antal försök/experiment som krävs för att få Success en gång

X kan anta värden $1, 2, 3, 4, 5, \dots$

$P(X=1), P(X=2), P(X=3), \dots, P(X=n)$

ex myntkast med sannolikhet p

$$\begin{aligned}
 P(X=1) &: \overset{p}{\textcircled{S}} \rightarrow p \\
 P(X=2) &: \overset{1-p}{\textcircled{F}} \overset{p}{\textcircled{S}} \rightarrow p(1-p) \\
 P(X=3) &: \overset{1-p}{\textcircled{F}} \overset{1-p}{\textcircled{F}} \overset{p}{\textcircled{S}} \rightarrow p(1-p)^2 \\
 &\vdots \\
 P(X=n) &: \underbrace{\overset{1-p}{\textcircled{F}} \overset{1-p}{\textcircled{F}} \overset{1-p}{\textcircled{F}} \dots \overset{1-p}{\textcircled{F}} \overset{p}{\textcircled{S}}}_{n \text{ st}} \rightarrow p(1-p)^{n-1}
 \end{aligned}$$

$$\boxed{
 \begin{aligned}
 X &\sim G(p) \\
 P(X=x) &= p(1-p)^{x-1}
 \end{aligned}
 }$$

$$E(X) = \frac{1}{p}$$

$$V(X) = \frac{1-p}{p^2}$$

$$S(X) = \sqrt{\frac{1-p}{p^2}}$$

sätt nu $p = 1/2$

$$P(X=1) = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2}\right)^0 = \frac{1}{2}$$

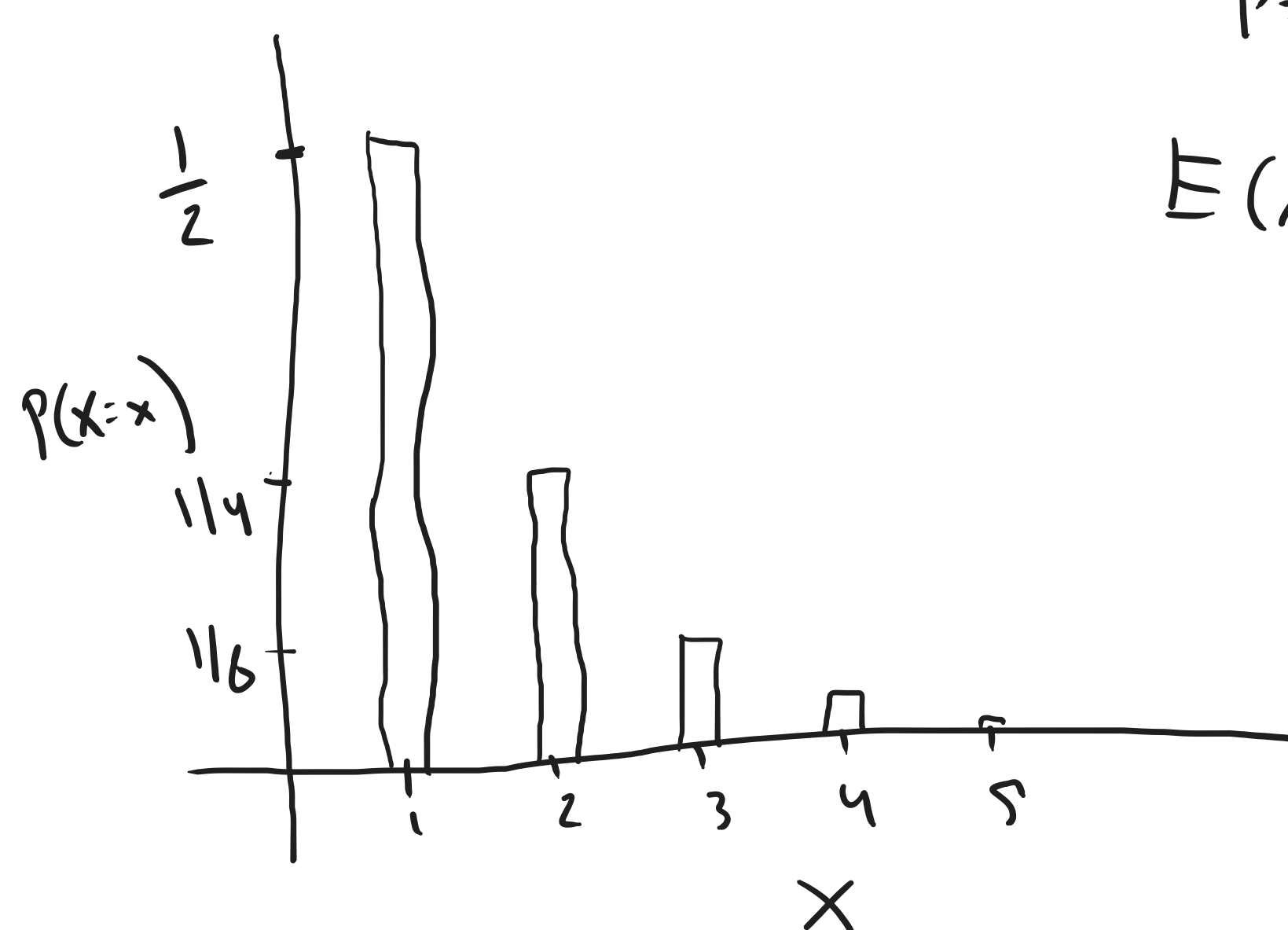
$$P(X=2) = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2}\right)^1 = \frac{1}{4}$$

$$P(X=3) = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{2} \frac{1^2}{2^2} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$$

$$P(X=4) = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{16}$$

$$\vdots$$

$$P(X=100) = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2}\right)^{99} = \frac{1}{2^{100}}$$



$$p = 1/2$$

$$E(X) = \frac{1}{1/2} = 2$$

Exempel 3-8

Kajsa har just tagit sin civilekonomexamen, och tänker börja söka jobb. Hon söker jobb ett och ett, och hon har sannolikheten 0,1 att få jobb vid varje enskild ansökan.

- Hur många jobb kan hon förväntas behöva söka innan hon får ett?
- Hur sannolikt är det att hon får jobb på fjärde försöket?
- Hur många jobb måste hon vara beredd på att söka för att vara minst 50 % säker på att få jobb?

$$X \sim G(0,1)$$

$$E(X) = \frac{1}{p}, \quad E(X) = \frac{1}{0,1} = 10$$

$$P(X=1) = p = 0,1$$

$$P(X=2) = p(1-p)^1 = 0,09$$

$$P(X=3) = p(1-p)^2 = 0,081$$

$$b) \quad P(X=4) = p(1-p)^3 = 0,0729$$

$$P(X=5) = p(1-p)^4 = 0,065$$

$$P(X=6) = p(1-p)^5 = 0,059$$

$$P(X=7) = p(1-p)^6 = 0,053$$

$$\begin{aligned}
 F(3) &= P(X=1) + P(X=2) + P(X=3) = \\
 &= 0,27
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P(X > 3) &= 1 - F(3) = 1 - 0,27 = \\
 &= 0,73
 \end{aligned}$$

$$F(7) = 0,52 \quad c)$$