Niklas Vest - A20

Finden Sie die unbekannten Parameter einer Zufallsvariablen (bekannter Verteilung) mit dem Erwartungswert E(X) = 50 und der Varianz Var(X) = 40 (falls möglich), wenn die ZV

<> hypergeometrisch verteilt ist (Parameter n=300, aber M und N unbekannt)
<> binomialverteilt ist (Parameter n und p unbekannt)
<> poissonverteilt ist (Parameter λ unbekannt).

Falls es die Verteilung mit diesem Erwartungswert und dieser Varianz nicht gibt, begründen Sie warum!

X ~ Bin(n, p)

```
(* w. w. *) E[X_] = n*p
(* w. w. *) Var[X_] = n*p*(1-p)
```

Durch einsetzen erhalten wir zwei Gleichungen für zwei Unbekannte:

```
(* I  *) n×p = 50
(* II *) n×p×(1-p) = 40
```

Umformung auf *b* und einsetzen in (II):

$$p = \frac{50}{n}$$

$$n \times \frac{50}{n} \times \left(1 - \frac{50}{n}\right) = 40$$

$$50 - \frac{50^2}{n} = 40$$

$$\frac{50^2}{n} = 10$$

Daraus folgt:

$$n = 250$$

$$p = \frac{50}{250} = \frac{1}{5}$$

X~ Poisson(λ)

```
(* w. w. *) E[X_] = λ
(* w. w. *) Var[X_] = λ
```

Weil sich der Erwartungswert der ZV X von deren Varianz unterscheidet, folgt X nicht der Poisson-verteilung.

x ~ Hygeom(N, M, 300)

```
(* w. w. *) E[X_] = 300 × M/N
(* w. w. *) Var[X_] = 300 × M/N × (1 - M/N) × ((N - 300)/(N - 1))
...
```

$$E[X] = 300 \times \frac{M}{N}$$

$$Var[X] = 300 \times \frac{M}{N} \times \left(1 - \frac{M}{N}\right) \times \left(\frac{N - 300}{N - 1}\right)$$