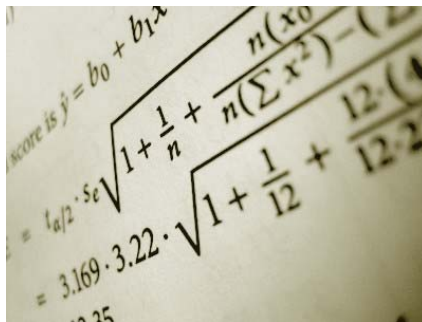


Inlämningsuppgift 1

Svar för Statistikdelen



uwe.menzel@math.uu.se

Binomialfördelningen Bin(n,p)

- En fröpåse innehåller 16 frön. Grobarheten är 40%.
 1. Hur stor är sannolikheten att exakt 10 frön gror ?
 2. Vad är sannolikheten att mindre än 5 frön gror?
 3. Vad är sannolikheten att minst 5 frön gror? (se tipset nere)
 4. Vad är sannolikheten att mer än 5, men mindre än 9 frön gror?

$$p_X(k) = \binom{n}{k} \cdot p^k \cdot (1-p)^{n-k}$$

$$p_X(10) = \binom{16}{10} \cdot 0.4^{10} \cdot 0.6^6 = \frac{16!}{10! \cdot 6!} \cdot 4.8922 \cdot 10^{-6}$$

$$= \frac{11 \cdot 12 \cdot 13 \cdot 14 \cdot 15 \cdot 16}{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6} \cdot 4.8922 \cdot 10^{-6} = 11 \cdot 13 \cdot 14 \cdot 4 \cdot 4.8922 \cdot 10^{-6} = \underline{0.0392}$$

$$P(X \leq 4) = F_X(4) = \underline{0.16657}$$

$$P(X \geq 5) = 1 - P(X \leq 4) = 1 - 0.16657 = \underline{0.833}$$

$$P(5 < X \leq 8) = F_X(8) - F_X(5) = 0.8577 - 0.3288 = \underline{0.5289}$$

Normalfördelningen $N(\mu, \sigma)$

- $X \sim N(3.6, 0.4)$
 1. Vilken procentsats av bebisarna har en vikt mellan 3.2 och 4.0 kg?
 2. Hur stor andel av nyfödda bebisar har en vikt som överstiger 4.5 kg ?
 3. Bebisar vars vikt understiger 3 kg sägs vara underviktiga. Hur stor andel av bebisarna är underviktiga?

$$P(3.2 < X \leq 4) = F_X(4) - F_X(3.2) = \Phi\left(\frac{4 - 3.6}{0.4}\right) - \Phi\left(\frac{3.2 - 3.6}{0.4}\right) = \Phi(1) - \Phi(-1)$$

$$= \Phi(1) - [1 - \Phi(1)] = 2 \cdot \Phi(1) - 1 = 2 \cdot 0.8413 - 1 = \underline{0.683} \quad (\text{två} - \text{sigma})$$

$$P(X > 4.5) = 1 - P(X \leq 4.5) = 1 - F_X(4.5) = 1 - \Phi\left(\frac{4.5 - 3.6}{0.4}\right) = 1 - \Phi(2.25)$$

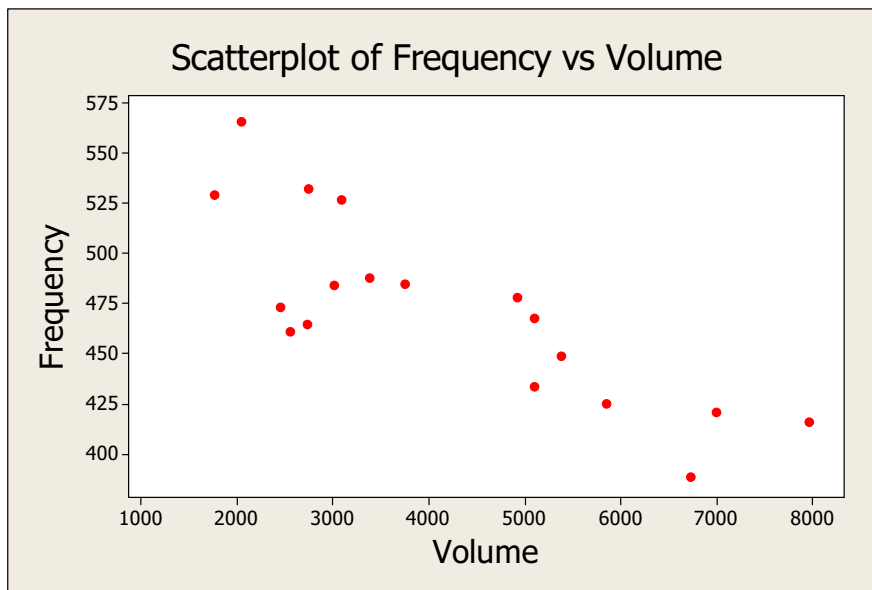
$$= 1 - 0.987 \approx \underline{1.22\%}$$

$$P(X \leq 3) = F_X(3) = \Phi\left(\frac{3 - 3.6}{0.4}\right) = \Phi(-1.5) = 1 - \Phi(1.5) = 1 - 0.9332 = \underline{0.067}$$

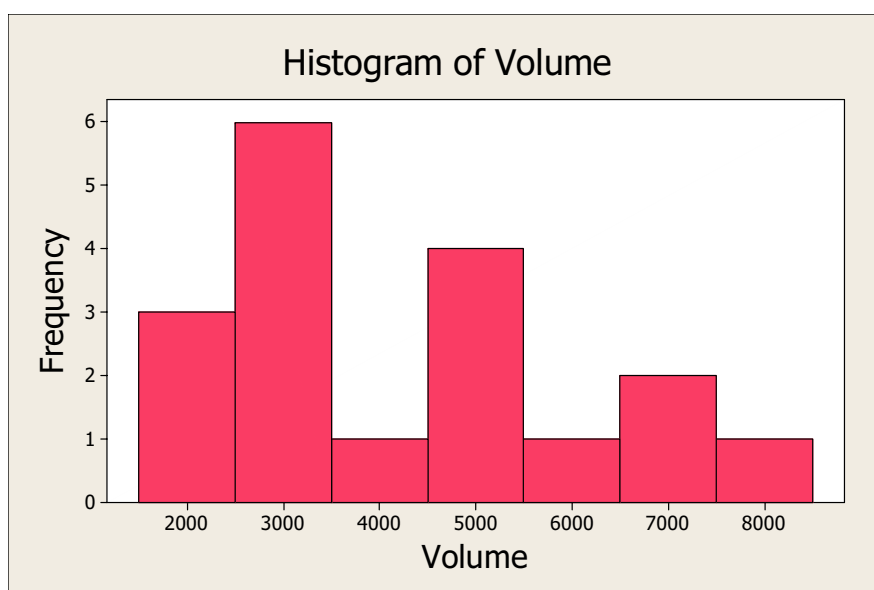
Korrelation - Frigatebird

- Filen "*frigatebird.txt*" innehåller pungens volym ...
 1. Rita ett spridningsdiagram (vilken kolumn borde vara x-axeln?)
 2. Rita ett histogram för volymen. Är fördelningen symmetrisk?
 3. Rita ett lådagram för ljudets frekvens. Finns outliers?
 4. Beräkna Pearsons korrelationskoefficient mellan volym och frekvens.
 5. Beräkna varianserna för både volym och frekvens, och kovariansen mellan volym och frekvens.
 6. Beräkna medelvärde, median, mellankvartilvariation, stickprovsvarians och $-$ standardavvikelse för ljudets frekvens.

1. Spridningsdiagramm

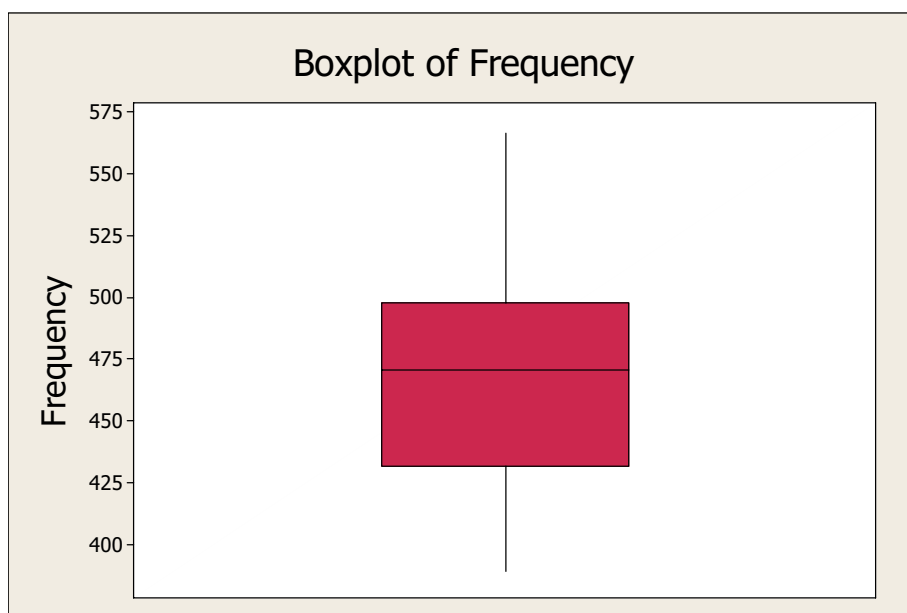


2. Histogramm för volymen



icke-symmetriskt

3. Lådagram för ljudets frekvens



inga outliers

4. Pearsons korrelation mellan volym och frekvens

Correlations: Volume; Frequency

Pearson correlation of Volume and Frequency = -0,820
P-Value = 0,000

5. Varians och kovarians

Covariances: Volume; Frequency

	Volume	Frequency
Volume	3460441,8	
Frequency	-70522,2	2135,8

Kovarians

6. Medelvärde, median, mellankvartilvariation, stickprovsvarians och –standardavvikelse för ljudets frekvens

Descriptive Statistics: Frequency

Variable	N	N*	Mean	SE Mean	StDev	Variance	Minimum	Q1	Median
Frequency	18	0	471,7	10,9	46,2	2135,8	389,0	431,8	470,5

Variable	Q3	Maximum	Range	IQR
Frequency	497,8	566,0	177,0	66,0

Binomialfördelningen

- Låt X vara antalet frön som gror, dvs. $X \sim \text{Bin}(30, 0.6)$
 1. Hur stor är sannolikheten att exakt 15 frön gror?
 2. Vilket antal utvecklade frön skulle du ungefär förvänta dig? Hur stor är sannolikheten för detta antal?
 3. Rita sannolikhetsfunktionen och fördelningsfunktionen för X .
 4. Vad är sannolikheten att mindre än 15 frön gror? (**OBS!** Vilket värde måste matas in för "input constant"?)
 5. Vad är sannolikheten att mer än 15 men mindre än 20 frön gror? (här behövs kanske lite "manuellt" räknande också ..)

1. Sannolikheten att exakt 15 frön gro

Binomial Distribution

Probability
 Cumulative probability
 Inverse cumulative probability

Number of trials: 30
Event probability: 0,6

Input column: C1
Optional storage: C2

Input constant: 15
Optional storage:

Select

Help OK Cancel

Probability Density Function
Binomial with $n = 30$ and $p = 0,6$

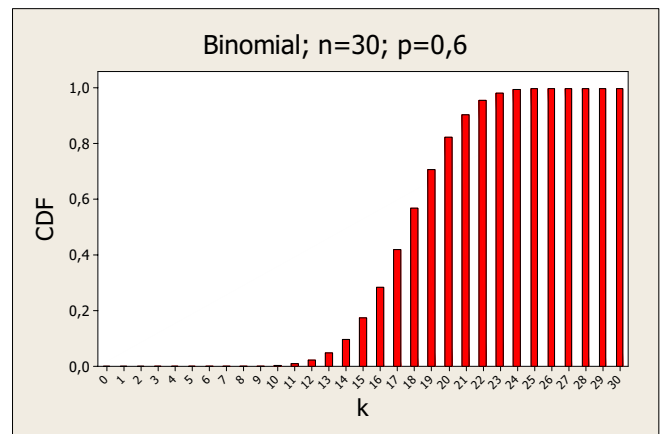
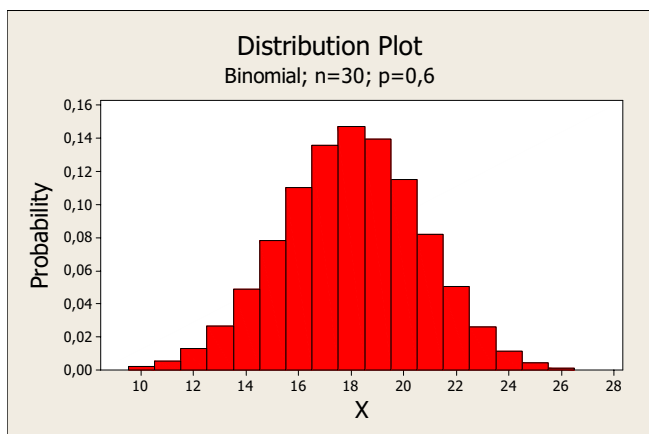
x $P(X = x)$
15 0,0783122

2. Vilket antal utvecklade frön skulle du ungefär förvänta dig? Hur stor är sannolikheten för detta antal?

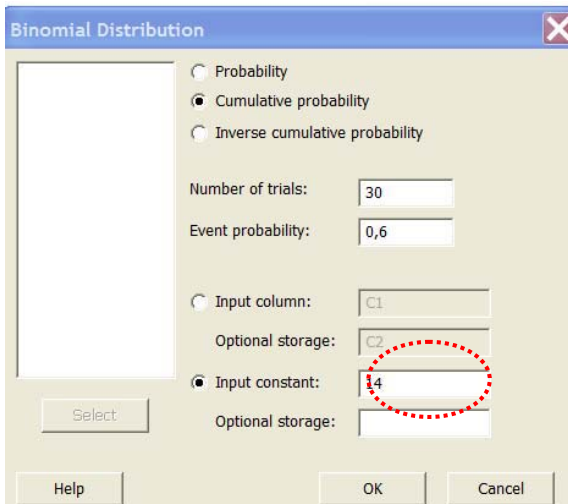
Probability Density Function
Binomial with $n = 30$ and $p = 0,6$

x $P(X = x)$
18 0,147375

Rita sannolikhetsfunktionen och fördelningsfunktionen för X



Vad är sannolikheten att mindre än 15 frön gror?



Cumulative Distribution Function
Binomial with $n = 30$ and $p = 0,6$

x	$P(X \leq x)$
14	0,0970568

Vad är sannolikheten att mer än 15 men mindre än 20 frön gror?

$$P(15 < X \leq 19) = F_X(19) - F_X(15) = 0.708 - 0.175 = 0.533$$

x	$P(X \leq x)$
19	0,708528
15	0,175369