

## Innhold

1	Innlending.....	3
1.1	Hjelp og dokumentasjon .....	3
1.2	Kommandolinje .....	3
1.3	Dokumentasjon .....	3
1.4	Data import og eksport .....	3
1.4.1	Regneark.....	3
1.4.2	Import Wizard.....	3
1.4.3	Vanlige import og eksport funksjoner.....	3
1.5	Tabeller.....	4
1.5.1	Numeriske tabeller .....	4
2	Data .....	4
2.1	Tabeller og diagrammer .....	4
2.1.1	Kumulative data.....	5
2.2	Beliggenhetsmål og spredningsmål.....	5
2.2.1	Median og prosentil .....	5
2.2.2	Gjennomsnitt.....	5
2.2.3	Varians og standardavvik.....	5
2.3	Flervariable data og lineær regresjon .....	5
2.3.1	Kovarians .....	5
2.3.2	Korrelasjon .....	6
2.3.3	Summer av data.....	6
3	Kontinuerlige fordelinger .....	6
3.1	Normalfordelingen $N(\sigma, \mu)$ .....	6
3.1.1	Eksempel: .....	7
3.2	"Student's" t-fordeling .....	7
3.3	Lognormal-fordeling.....	7
3.4	Beta-fordelingene $\beta(a, b)$ .....	8
3.5	Uniform fordeling (kontinuerlig) .....	8
3.6	Eksponentialfordelingen .....	8
3.6.1	Eksempel: .....	8
3.7	Gamma-fordelingen $\Gamma(k, \theta)$ .....	8
3.8	Weibull-fordelingen.....	9
3.9	Rayleigh-fordeling .....	9
3.10	$X^2$ -fordeling(Chi-Square) .....	9

4	Diskrete fordelinger.....	9
4.1	Binomisk fordeling.....	10
4.2	Hypergeometrisk fordeling.....	10
4.3	Poisson-fordeling.....	10
4.3.1	Eksempel: .....	10
4.4	Geometrisk fordeling.....	11
4.4.1	Eksempel: .....	11
4.5	Negativ Binomisk fordeling .....	11
4.6	Uniform fordeling(diskret) .....	11

## 1 Innledning

### 1.1 Hjelp og dokumentasjon

Dette er en kort brukerguide for statistikkdelen i MA-155 med bare nok informasjon til å hjelpe deg med oppgavene. Det finnes mange ressurser for mer hjelp. Derav dokumentasjon til MATLAB, kommandolinjen, hjelpefiler, og andre brukere.

### 1.2 Kommandolinje

Den raskeste måten å få hjelp med MATLAB funksjoner er gjennom kommandolinjen. Du får en kort versjon av dokumentasjonen ved å skrive inn

```
help functionname
```

Dette gir informasjon om syntaks for funksjonen, definisjoner av argument, og eksempler.

### 1.3 Dokumentasjon

En åpenbar måte å finne hjelp er under **Hjelp** knappen under resurser.

### 1.4 Data import og eksport

Å få data inn i MATLAB er første steg i analysen. Deretter eksportere den ut igjen til andre formål eller lagre dem for videre analyse.

Det er mange måter for import og eksport av data tilgjengelig i MATLAB i forskjellige format. Det er to måter enten gjennom kommandolinjen eller interaktiv gjennom Import Wizard.

#### 1.4.1 Regneark

For import og eksport av regneark bruk **xlsread** og **xlswrite**.

#### 1.4.2 Import Wizard

Start Import Wizard ved å klikke på **IMPORT DATA**, under variabler. Eller skriv inn **uiimport** i kommandolinjen. Denne viser vei for import av data fra forskjellige filtyper.

#### 1.4.3 Vanlige import og eksport funksjoner

<code>load, save</code>	Les/skriv. mat filer
<code>dlmread, dlmwrite</code>	Tekstfiler
<code>csvread, csvwrite</code>	Filer med bare numerisk data separert med komma
<code>xlsread, xlswrite</code>	Les/skriv regnearkfiler
<code>Importdata, textscan</code>	Filer med tekst og tall

## 1.5 Tabeller

### 1.5.1 Numeriske tabeller

Komma og mellomrom fletter sammen elementer som koloner, altså setter dem sammen som en rad.

Rad vektor:

$$\mathbf{x} = [1, 2, 3]$$

To kolonnevektorer til en matrise:

$$\mathbf{Y} = [\mathbf{a}, \mathbf{b}]$$

Semikolon stabler elementer som rader. Dette gir en kolonnevektor:

$$\mathbf{z} = [1; 2; 3]$$

Sekvens av verdier fra en til ti:

$$\mathbf{x} = 1:10$$

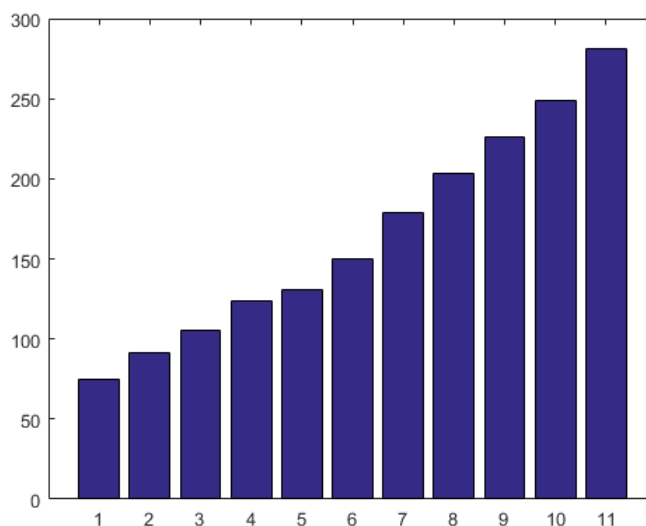
Notasjon	Bruk
<code>a(i)</code>	Gir <i>i</i> element en rad eller kolonne
<code>a(3:5)</code>	Gir element 3 til 5
<code>A(:,i)</code>	Gir i kolonne. Her bes det om alle rader
<code>A(i,:)</code>	Gir i rad. Her bes om alle kolonner
<code>A(2:4,1:2)</code>	Alle element i andre, tredje og fjerde rad og første to kolonner
<code>A(1,2,5)</code>	første rad, andre kolonne, og femte element i den tredje dimensjonen.

## 2 Data

### 2.1 Tabeller og diagrammer

$$\mathbf{y} = [1\ 2\ 3\ 4\ 7\ 3\ 6\ 8\ 2\ 4]$$

`bar(y)`



### 2.1.1 Kumulative data

Kumulativ som av tallene mellom 1 til 4.

```
A = 1:4;
B = cumsum(A)
B =
1     3     6    10
```

## 2.2 Beliggenhetsmål og spredningsmål

### 2.2.1 Median og prosentil

Returnerer median verdien til A

```
M = median(A)
```

Returnerer prosentil av data i x for den p prosentil

```
Y = prctile(X,p)
```

### 2.2.2 Gjennomsnitt

Returnerer gjennomsnittverdien til element i A

```
M = mean(A)
```

### 2.2.3 Varians og standardavvik

Returnerer variansen til elementene til A.

```
V = var(A)
```

Returnerer standardavviket til element til A

```
S = std(A)
```

## 2.3 Flervariable data og lineær regresjon

### 2.3.1 Kovarians

**C = cov(A)** returnerer kovariansen.

```
A = [5 0 3 7; 1 -5 7 3; 4 9 8 10];
C = cov(A)
C =
4.3333    8.8333   -3.0000    5.6667
8.8333   50.3333    6.5000   24.1667
-3.0000    6.5000    7.0000    1.0000
5.6667   24.1667    1.0000   12.3333
```

**C = cov(A,B)** returnerer kovariansen mellom to variabler.

```
A = [3 6 4];
B = [7 12 -9];
cov(A,B)
ans =
2.3333    6.8333
6.8333   120.3333
```

### 2.3.2 Korrelasjon

**R = corrccoef (A,B)** returnerer korrelasjonskoeffisienter mellom to variabler

### 2.3.3 Summer av data

**S = sum (A)** returnerer summen av elementene i A

Summen av alle tall mellom 1 og 10

```
A = 1:10;
S = sum(A)
S =
    55
```

## 3 Kontinuerlige fordelinger

**cdf** kumulativ fordelings funksjon

**pdf** Sansynlighets fordelings funksjon

**fit** Estimer parametere

**rnd** Genererer tilfeldige variable

**like** Negativ log-likelihood

**stat** Gjennomsnitt og varians

**inv** quantile funksjon

Fordeling	Parameter	Rot ord	Operasjon
Normal	mu sigma	Norm	pdf,cdf, inv,stat, fit,like, rnd
Student's t	v	t	pdf,cdf, inv,stat, fit,rnd
Lognormal	mu sigma	logn	pdf,cdf, inv,stat, fit,like, rnd
Beta	a,b	beta	pdf, cdf, inv,stat, fit,like, rnd
Uniform	a,b	unif	pdf,cdf, inv,stat, fit,rnd
Eksp.	mu	exp	pdf, cdf, inv,stat, fit,like, rnd
Gamma	a,b	gam	pdf,cdf, inv,stat, fit,like, rnd
Weibull	a,b	wbl	pdf,cdf, inv,stat, fit,like, rnd
Rayleigh	B	rayl	pdf,cdf, inv,stat, fit,rnd
$\chi^2$	Df	chi2	pdf,cdf, inv,stat, fit,rnd

### 3.1 Normalfordelingen $N(\sigma,\mu)$

Param.	Rotord	Operasjon
mu sigma	Norm	pdf,cdf, inv,stat, fit,like, rnd

Formelsamling:

$$X \sim f(x) = \phi_{(\mu,\sigma)} = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} e^{-\frac{(z-\sigma)^2}{2\sigma^2}}$$

Sansynlighetsfordeling:

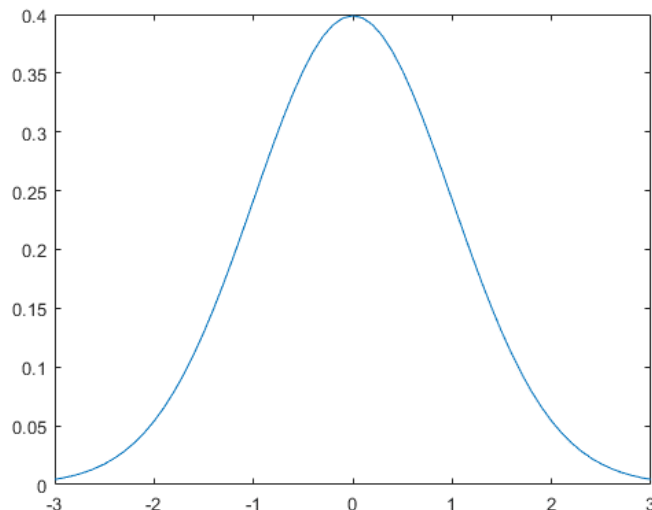
**X = normpdf(P, mu, sigma);**

## 3.1.1 Eksempel:

```

x = [-3:.1:3]
norm = normpdf(x,0,1);
plot(x, norm)

```



## 3.2 "Student's" t-fordeling

Avhengig av en enkelt parameter,  $\nu$  (frihetsgrader)

Parameter	Rotord	Operasjon
$\nu$	<b>t</b>	<b>pdf, cdf, inv, stat, fit, rnd</b>

$$y = f(x|\nu) = \frac{\Gamma\left(\frac{\nu+1}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{\nu}{2}\right)} \frac{1}{\sqrt{\nu\pi}} \frac{1}{\left(1 + \frac{x^2}{\nu}\right)^{\frac{\nu+1}{2}}}$$

Sannsynlighetstetthet: **y = tpdf(x, nu)**

Kumulativ sannsynlighet: **p = tcdf(x, nu)**

Invers: **x = tinv(p, nu)**

## 3.3 Lognormal-fordeling

To parametere  $\mu$ , og  $\sigma$

Parameter	Rotord	Operasjon
$\mu$ $\sigma$	<b>logn</b>	<b>pdf, cdf, inv, stat, fit, like, rnd</b>

$$f(x|\mu, \sigma) = \frac{1}{x\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left\{-\frac{(\ln x - \mu)^2}{2\sigma^2}\right\}; x > 0$$

Sannsynlighetstetthet: **y = lognpdf(X, mu, sigma)**

Kumulativ sannsynlighet: **p = logncdf(x, mu, sigma)**

Invers: **x = logninv(P, mu, sigma)**

### 3.4 Beta-fordelingene $\beta_{(a,b)}$

To parametere a, b

Parameter	Rotord	Operasjon
a, b	beta	pdf, cdf, inv, stat, fit, like, rnd

Sannsynlighetstetthet:  $Y = \text{betapdf}(X, A, B)$

Kumulativ sannsynlighet:  $p = \text{betacdf}(x, a, b)$

Invers:  $x = \text{betainv}(P, a, b)$

### 3.5 Uniform fordeling (kontinuerlig)

To parametere, øvre og nedre grense

Parameter	Rotord	Operasjon
a, b	unif	pdf, cdf, inv, stat, fit, rnd

Sannsynlighetstetthet:  $p = \text{unifpdf}(x, a, b)$

Kumulativ sannsynlighet:  $x = \text{unifnv}(P, A, B)$

Invers:  $Y = \text{unifinv}(X, A, B)$

### 3.6 Eksponentialfordelingen

En enkelt parameter  $\mu$

Parameter	Rotord	Operasjon
mu	exp	pdf, cdf, inv, stat, fit, like, rnd

Sannsynlighetstetthet:  $Y = \text{exppdf}(X, \mu)$

Kumulativ sannsynlighet:  $p = \text{expcdf}(x, \mu)$

Invers:  $X = \text{expinv}(P, \mu)$

#### 3.6.1 Eksempel:

```
expinv(0.50, 700)
```

```
ans =
```

```
485.2030
```

### 3.7 Gamma-fordelingen $\Gamma_{(k,\theta)}$

To parametere a, b

Parameter	Rotord	Operasjon
a, b	gam	pdf, cdf, inv, stat, fit, like, rnd

Sannsynlighetstetthet:  $Y = \text{gampdf}(X, A, B)$

Kumulativ sannsynlighet:  $P = \text{gamcdf}(x, a, b)$

Invers:  $X = \text{gaminv}(P, A, B)$



### 3.8 Weibull-fordelingen

To paramere a, b

Parameter	Rotord	Operasjon
a, b	wbl	pdf, cdf, inv, stat, fit, like, rnd

Sannsynlighetstetthet:  $Y = \text{wblpdf}(X, A, B)$

Kumulativ sannsynlighet:  $p = \text{wblcdf}(x, a, b)$

Invers:  $X = \text{wblinv}(P, A, B)$

### 3.9 Rayleigh-fordeling

En enkelt parameter b

Parameter	Rotord	Operasjon
B	rayl	pdf, cdf, inv, stat, fit, rnd

Sannsynlighetstetthet:  $Y = \text{raylpdf}(X, B)$

Kumulativ sannsynlighet:  $p = \text{raylcdf}(x, b)$

Invers:  $X = \text{raylinv}(P, B)$

### 3.10 $X^2$ -fordeling (Chi-Square)

En enkelt parameter **df** (frihetsgrader)

Parameter	Rotord	Operasjon
Df	chi2	pdf, cdf, inv, stat, fit, rnd

Sannsynlighetstetthet:  $Y = \text{chi2pdf}(X, V)$

Kumulativ sannsynlighet:  $p = \text{chi2cdf}(x, v)$

Invers:  $X = \text{chi2inv}(P, V)$

## 4 Diskrete fordelinger

Fordeling	Parametere	Rot ord	Operasjon
Bernoulli	p	mle	
binomisk	n, p	bino	pdf, cdf, inv, stat, fit, rnd
Hypergeometisk	m, k, n	hyge	pdf, cdf, inv, stat, fit, rnd
Poisson	Lambda	poiss	pdf, cdf, inv, stat, fit, rnd
Geom.	P	geo	pdf, cdf, inv, stat, rnd
Negativ binomisk	r, p	nbin	pdf, cdf, inv, stat, fit, rnd
Uniform	N	unid	pdf, cdf, inv, stat, rnd

## 4.1 Binomisk fordeling

Modellerer totalt antall suksesser for gjentatte forsøk fra en uendelig populasjon.

Parametere	Rotord	Oprerasjon
n antall forsøk p sannsynlighet for suksess	<b>binom</b>	<b>pdf, cdf, inv, stat, fit, rnd</b>

**Y = binopdf(X, N, P)** binomisk pdf for hver Verdi av X for N antall forsøk og sannsynlighet P.

Eksempel: 200 forsøk, 2% sannsynlighet for suksess

```
binopdf(0, 200, 0.02)
```

```
ans =
```

```
0.0176
```

## 4.2 Hypergeometrisk fordeling

Parametere	Rotord	Oprerasjon
M Størrelse populasjon K Antall med ønsket egenskap n antall forsøk	<b>hyge</b>	<b>pdf, cdf, inv, stat, fit, rnd</b>

**Y = hygepdf(X, M, K, N)**

Eksempel: Antall 100, 20 med ønsket egenskap. Sannsynlighet for å trekke 0 til 5 med ønsket egenskap, trekker 10 tilfeldige.

```
p = hygepdf(0:5, 100, 20, 10)
```

```
p =
```

```
0.0951 0.2679 0.3182 0.2092 0.0841 0.0215
```

## 4.3 Poisson-fordeling

Karakterisert av en parameter,  $\lambda$ , lambda. Tilfeldig variabel kan ha verdier fra 0, 1, 2, ... lambda spesifiserer både gjennomsnitt og variansen.

Parametere	Rotord	Oprerasjon
Lambda	<b>poiss</b>	<b>pdf, cdf, inv, stat, fit, rnd</b>

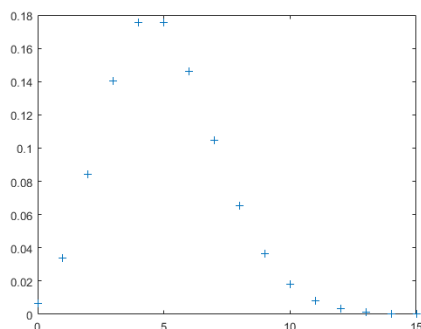
**Y = poisspdf(X, lambda)**

### 4.3.1 Eksempel:

```
x = 0:15;
```

```
y = poisspdf(x, 5);
```

```
plot(x, y, '+')
```



#### 4.4 Geometrisk fordeling

Modeller antall ikke-gunstige før en gunstig i en serie av uavhengige forsøk, hvor hvert forsøk resulterer i gunstige eller ikke-gunstig. Sannsynlighet for gunstig konstant.

Parametere	Rotord	Oprerasjon
P	geo	pdf, cdf, inv, stat, rnd

##### 4.4.1 Eksempel:

```
y = geopdf(x,p)
    x = 3;
    p = 0.5;
y = geopdf(x,p)
    y =
    0.0625
```

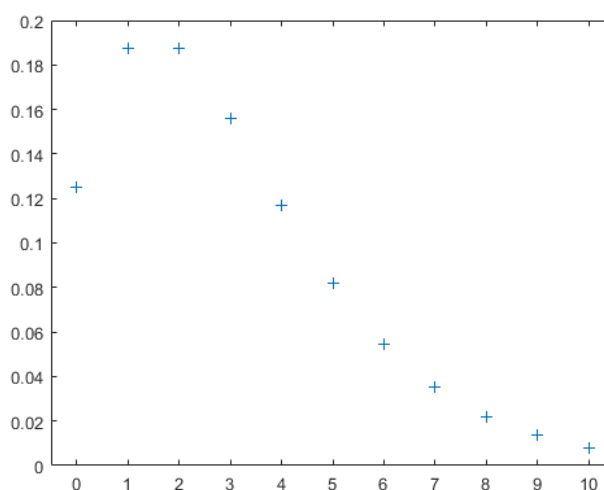
#### 4.5 Negativ Binomisk fordeling

Gir antall ikke-gunstige x før et spesifikt antall gunstige r blir oppnådd, i en serie uavhengige identiske forsøk.

Parametere	Rotord	Oprerasjon
r antall suksess p sannsynlighet for suksess.	nbino	pdf, cdf, inv, stat, fit, rnd

Eksempel: r=3, p=0.5

```
x = (0:10);
y = nbinpdf(x, 3, 0.5);
figure;
plot(x, y, '+')
xlim([-0.5, 10.5])
```



#### 4.6 Uniform fordeling(diskret)

Parametere	Rotord	Oprerasjon
N	unid	pdf, cdf, inv, stat, rnd

## 5 Resurser

1. W. L. Martinez and M. Cho, STATISTICS IN MATLAB A PRIMER, Washington, DC: CRC Press, 2015.
2. <http://se.mathworks.com/help/matlab/index.html>