UMNW, Mathematik 1, Lösung Serie 3

Thomas Kuster

25. November 2003

1

1.1

1.1.1

$$f(10) = 15$$

1.1.2

$$f(20) = 25$$

1.2

$$f\left(f\left(10\right)\right) = f(15) = 21$$

1.3

$$\text{für welche } x \text{ gilt} \quad f(x) = x \Rightarrow f(0) = 0 \text{ oder } f(30) = 30$$

1.4

$$f(10) - 10 = 15 - 10 = 5$$

1.5

$$\max f(x) - x = 21 - 15 = 6 \Rightarrow x = 15$$

2

2.1

2.1.1

$q = -0.2, \quad m = 0,9$

2.1.2

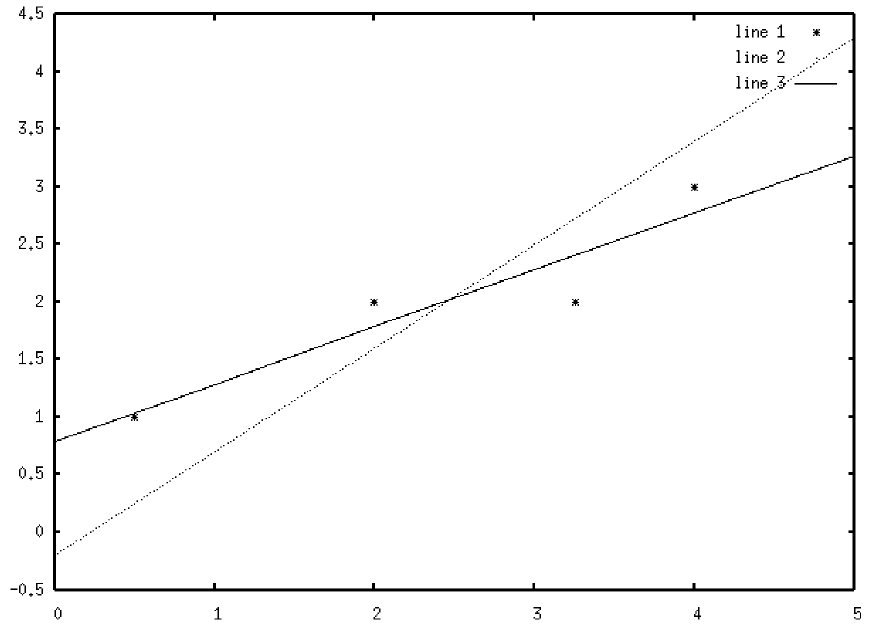
$q = 4, \quad m = -0.8$

2.2

2.2.1

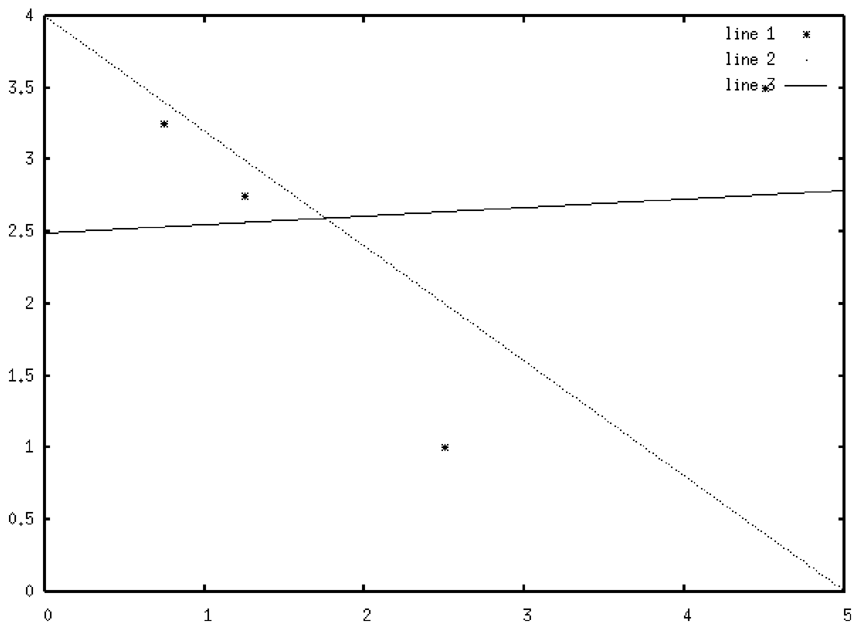
$$
\begin{aligned}
m &= \frac{\frac{1}{n}\sum_{k=1}^{n} x_k y_k - \bar{x}\bar{y}}{\frac{1}{n}\sum_{k=1}^{n} x_k^2 - \bar{x}^2} \\
m &= 0.4966740576 \\
q &= \bar{y} - m\bar{x} \\
q &= 0.789356985
\end{aligned}
$$

Punkte: Werte, gepunkte Linie: geschätzt, Linie: gerechnet



2.2.2

$$
\begin{aligned}
m &= 0.05970149254 \\
q &= 2.490671642
\end{aligned}
$$



3

3.1

xm: Mittelwert der x-Werte (Summe der Einträge durch die Anzahl Einträge) im eigenen Programm Funktion mittel
ym: Mittelwert der y-Werte
sigxy: Korrelationskoeffizient (Ableitung nach x und y)
*sigx*2: Korrelationskoeffizient (2 mal Ableitung nach x)
*sigy*2: Korrelationskoeffizient (2 mal Ableitung nach y)

```
#lineare approximation (kleinste fehlerquadrate)
#
#in:  zwei vektoren mit den x- und y-werten
#     der gesuchten linearen funktion
#out: vektor mit m: steigung, q: achsenabschnitt und
#     c: korrelationskoeffizient

quadapprox := proc(x,y);

#linalg-zeug einbinden
with(linalg):
```

```
n := vectdim(x);

#ersatz fuer diese funktion? [x] geht nicht!
mittel := proc(vec);
#da global n nicht funktioniert
n := vectdim(x);
dotprod(vec,[seq(1,i=1..n)])/n;
end;

#sinnvolle eingabe?
if( vectdim(y) <> n)
  then print("Fehler: x und y haben andere Dimensionen");
  return(0);
fi;

#m berechnen
sigxy := 1/n*dotprod(x,y)-mittel(x)*mittel(y);
sigx2 := 1/n*dotprod(x,x)-mittel(x)^2;
sigy2 := 1/n*dotprod(y,y)-mittel(y)^2;
m := sigxy/sigx2;

#q berechnen
q := mittel(y)-m*mittel(x);

#korrelationskoeffizient
c := sigxy/sqrt(sigx2*sigy2);

#beide werte als vector zurueckgeben
print("[q, m, c]");
return([q, m, c]);
end;
```

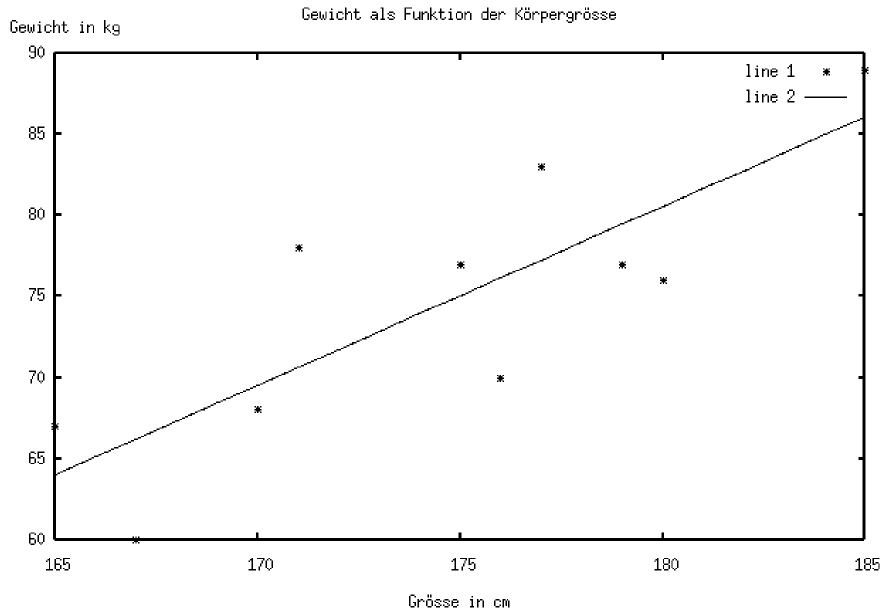
3.2

```
> read quadapprox:
.
.
.
> quadapprox(a1,a2);
                      "[q, m, c]"

        [.789356985, .4966740576, .9322980215]

>
```

4




```
> evalf(quadapprox(g1,g2));
                     "[q, m, c]"

       [-118.0258250, 1.103299857, .8151067735]

> evalf(quadapprox(g2,g1));
                     "[q, m, c]"

        [129.6366484, .6021926390, .8151067735]
```

Gewicht als Funktion der Körpergrösse (wie Graph):
$y = -118.0258250 + 1.103299857x$
Korrelationskoeffizient:
$c = 0.8151067735$

Körpergrösse als Funktion des Gewichts:
$y = 129.6366484 + 0.6021926390x$
Korrelationskoeffizient:
$c = 0.8151067735$