

Løsningsforslag oppgave 2 – mappeoppgave 2 vår 2025

Oppgave 2a)

Vi antar at vi har tre bedrifter som konkurrer med kvantum som strategisk variabel. Invers etterspørsel er gitt ved: $P(Q) = 50 - 0.01Q$ og marginalkostnaden til to av bedriftene er på 15. Den tredje bedriften har høyere marginalkostnader på 20

```
import sympy as sp
from sympy import *
from matplotlib import pyplot as plt
import numpy as np
```

```
q1,q2,q3,c1,c2,c3, a, b=symbols('q1 q2 q3 c1 c2 c3 a b')
```

```
def P_demand(Q,a,b):
    return a-b*Q

def profit(q1,q2,q3,c,a,b):
    return (P_demand(q1+q2+q3,a,b)-c)*q1
```

```
d_profit1_Q=diff(profit(q1,q2,q3,c1,a,b),q1)
d_profit2_Q=diff(profit(q2,q1,q3,c2,a,b),q2)
d_profit3_Q=diff(profit(q3,q2,q1,c3,a,b),q3)
display(d_profit1_Q)
display(d_profit2_Q)
display(d_profit3_Q)
```

$$a - bq_1 - b(q_1 + q_2 + q_3) - c_1$$

$$a - bq_2 - b(q_1 + q_2 + q_3) - c_2$$

$$a - bq_3 - b(q_1 + q_2 + q_3) - c_3$$

```
sol=solve([d_profit1_Q,d_profit2_Q,d_profit3_Q],[q1,q2,q3])

display(sol[q1])
display(sol[q2])
display(sol[q3])
```

$$\frac{a - 3c_1 + c_2 + c_3}{4b}$$

$$\frac{a + c_1 - 3c_2 + c_3}{4b}$$

$$\frac{a + c_1 + c_2 - 3c_3}{4b}$$

```
cournot=lambdify(
    (a,b,c1,c2,c3),
    (sol[q1],sol[q2],sol[q3])
)
```

```
cournot(50,0.01,15,15,20)
```

```
(1000.0, 1000.0, 500.0)
```

```
a_value=50
b_value=0.01
c1_value=15
c2_value=15
c3_value=20
```

```
q1sol, q2sol, q3sol=cournot(a_value,b_value,c1_value,c2_value,c3_value)
print (P_demand(q1sol+q2sol+q3sol,a_value,b_value))
```

```
25.0
```

```
print(f"""Løsningen er at
bedrift 1 produserer {q1sol} med profitt {profit(q1sol,q2sol,q3sol,c1_value,a_value,b_value)},
bedrift 2 produserer {q2sol} med profitt {profit(q2sol,q1sol,q3sol,c2_value,a_value,b_value)} og
bedrift 3 produserer {q3sol} med profitt {profit(q3sol,q1sol,q2sol,c3_value,a_value,b_value)}
prisen blir {P_demand(q1sol+q2sol+q3sol,a_value,b_value)}""")
```

```
Løsningen er at
bedrift 1 produserer 1000.0 med profitt 10000.0,
bedrift 2 produserer 1000.0 med profitt 10000.0 og
bedrift 3 produserer 500.0 med profitt 2500.0
prisen blir 25.0
```

Horizontal fusjon

Anta at 2 og 3 fusjonerer, og at all produksjon flyttes til bedrift 2. Ny tilpasning blir da:

```
def P_demand1(Q,a,b):  
    return a-b*Q  
  
def profitF(q1,q2,c,a,b):  
    return (P_demand(q1+q2,a,b)-c)*q1
```

```
d_profitF1_Q=diff(profitF(q1,q2,c1,a,b),q1)  
d_profitF2_Q=diff(profitF(q2,q1,c2,a,b),q2)  
  
display(d_profitF1_Q)  
display(d_profitF2_Q)
```

$$a - bq_1 - b(q_1 + q_2) - c_1$$

$$a - bq_2 - b(q_1 + q_2) - c_2$$

```
sol=solve([d_profitF1_Q,d_profitF2_Q],[q1,q2])  
  
display(sol[q1])  
display(sol[q2])
```

$$\frac{a - 2c_1 + c_2}{3b}$$

$$\frac{a + c_1 - 2c_2}{3b}$$

```
cournot=lambdify(  
    (a,b,c1,c2),  
    (sol[q1],sol[q2])  
)
```

```
cournot(50,0.01,15,15)
```

```
(1166.6666666666665, 1166.6666666666665)
```

```
a_value=50  
b_value=0.01  
c1_value=15  
c2_value=15
```

```
q1sol, q2sol=cournot(a_value,b_value,c1_value,c2_value)
print (P_demand(q1sol+q2sol,a_value,b_value))
```

26.666666666666668

```
print(f"""Løsningen er at
bedriftene produserer {q1sol} enheter som gir profitt lik {profitF(q1sol,q2sol,c1_value,a_value,b_value)} og
prisen i markedet blir {P_demand1(q1sol+q2sol,a_value,b_value)}""")
```

Løsningen er at
bedriftene produserer 1166.6666666666665 enheter som gir profitt lik 13611.111111111111 og
prisen i markedet blir 26.666666666666668

```
print(f"""Løsningen er at
bedrift 1 produserer {q1sol} med profitt {profitF(q1sol,q2sol,c1_value,a_value,b_value)} og
bedrift 2 produserer {q2sol} med profittF {profitF(q2sol,q1sol,c2_value,a_value,b_value)}
prisen blir {P_demand1(q1sol+q2sol,a_value,b_value)}""")
```

Løsningen er at
bedrift 1 produserer 1166.6666666666665 med profitt 13611.111111111111 og
bedrift 2 produserer 1166.6666666666665 med profittF 13611.111111111111
prisen blir 26.666666666666668