

# Nyquist-harjoituksia

Tutki järjestelmän stabiiliutta, kun systeemissä  $G(s)$

$$G(s) = \frac{2}{s^3+3s^2+2s+3}$$

on negatiivisesti yksikkö-takaisinkytketty.

Entäpä jos järjestelmän silmukkasiirtofunktio

$$L(s) \text{ on: } L(s) = \frac{K(s-1)}{s^2+s+4}$$

Millä  $K$ :n arvoilla systeemi on stabiili?

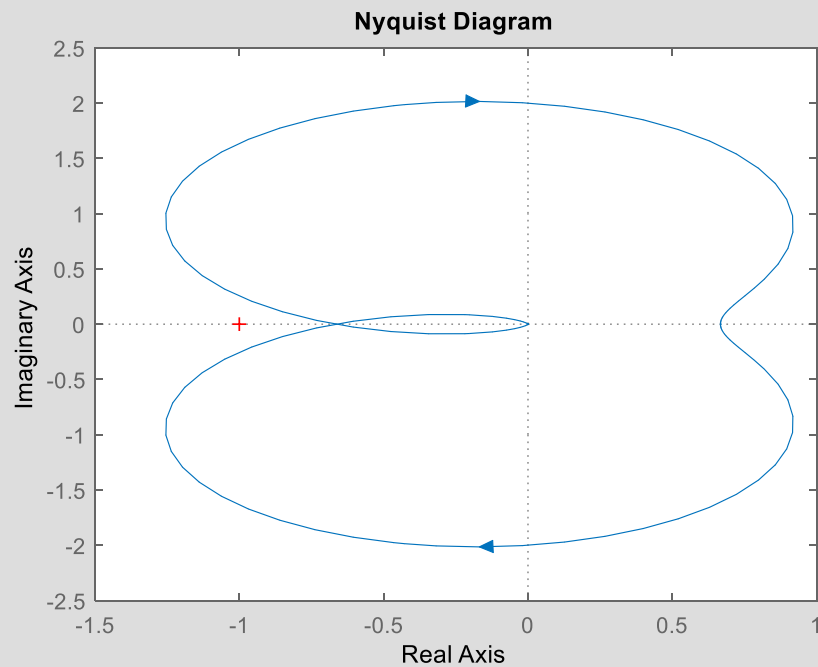
Entäpä jos järjestelmän silmukkasiirtofunktio

$$L(s) \text{ on: } L(s) = \frac{K(s-1)}{s^2+s+4} e^{-s}$$

Millä  $K$ :n arvoilla systeemi on stabiili?

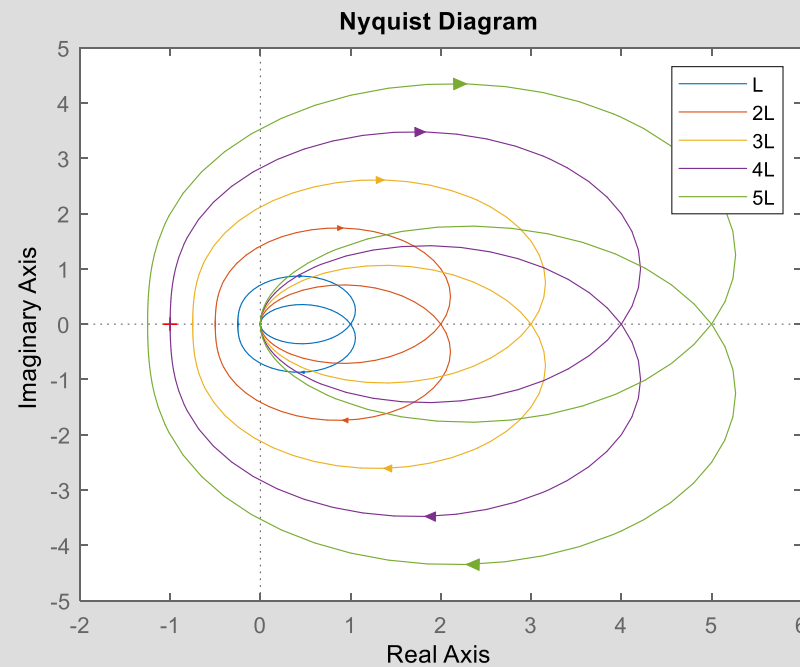
# Nyquist-harjoituksia: ratkaisut 1/2

```
>> G = tf(2,[1 3 2 3])
>> nyquist(G)
```



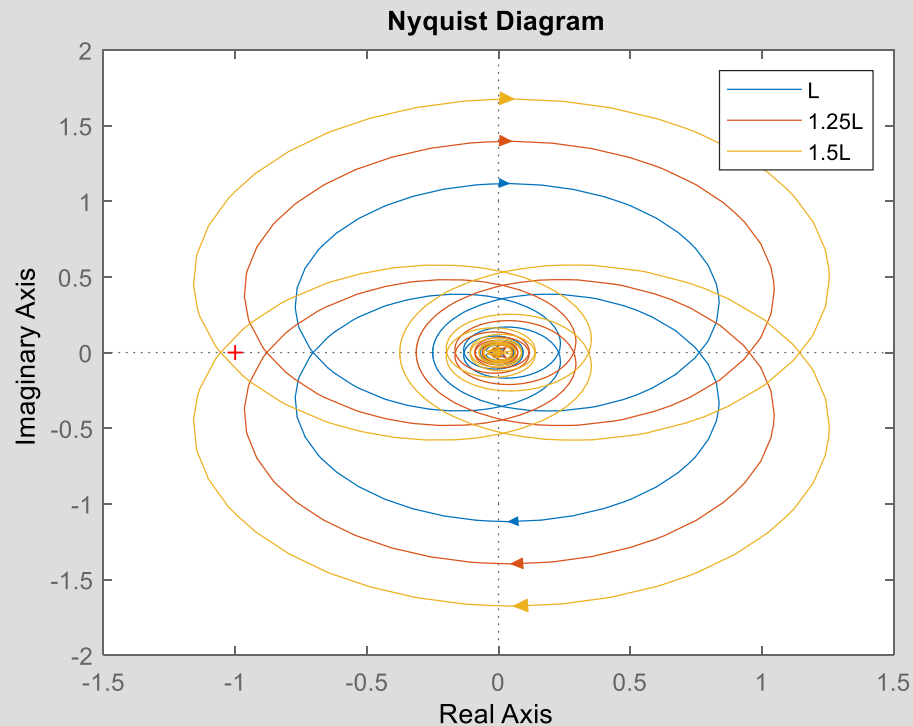
kiertää myötäpäivään, kiertämättä pistettä -1  
=> stabiili

```
>> L=([1 -1],[1 1 4])
>> nyquist(L,2*L,3*L,4*L,5*L);
```



=> stabiili jos  $K < 4$ .

# Nyquist-harjoituksia: ratkaisut 2/2



```
>> L=([1 -1],[1 1 4])
>> L.InputDelay = 1
>> nyquist(L,1.25*L,1.5*L);
```

epästabiili kun  $K > 1/0.7$