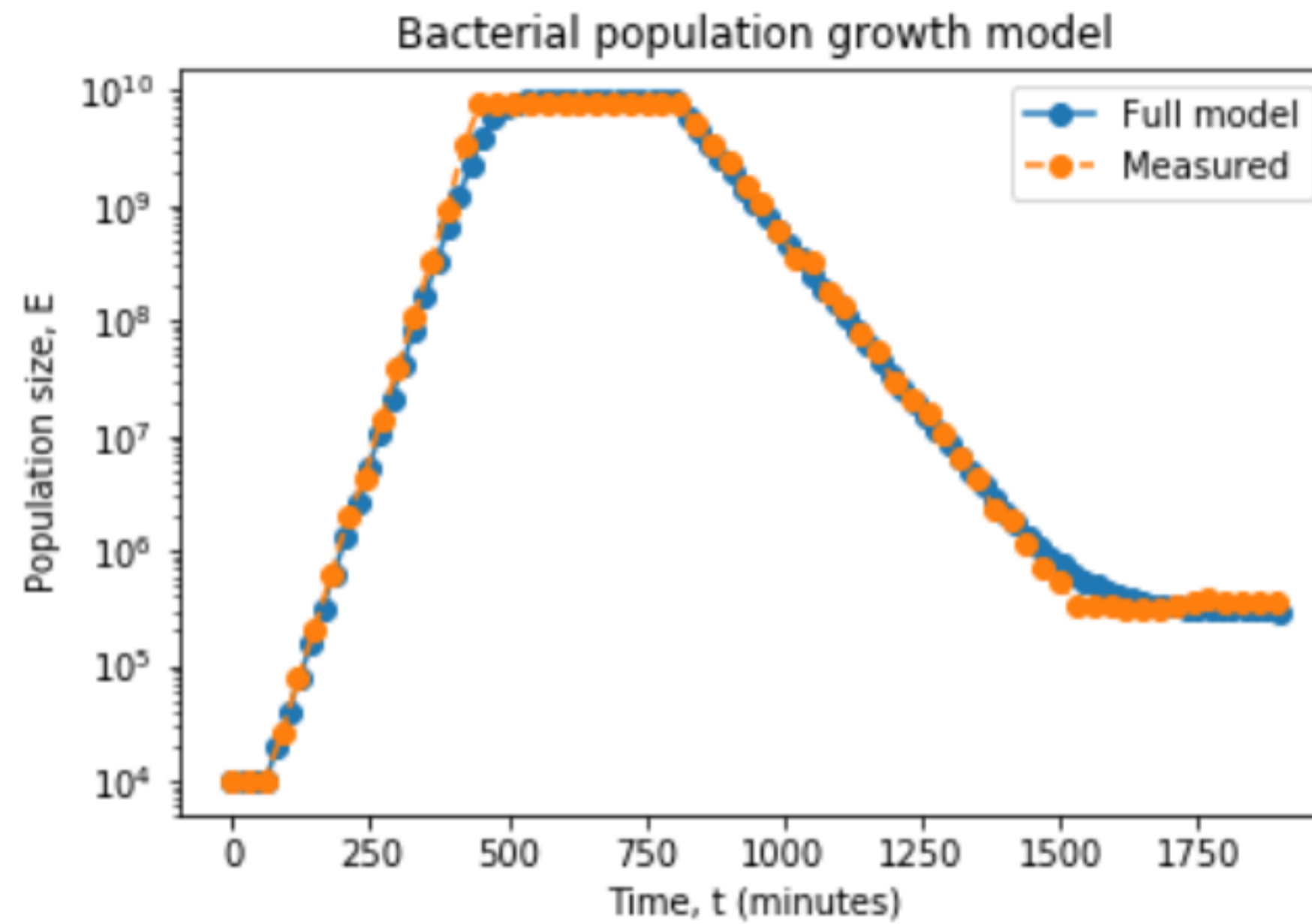


BIOS1104 H17 uke 4

Lex Nederbragt



Processing math: 0%

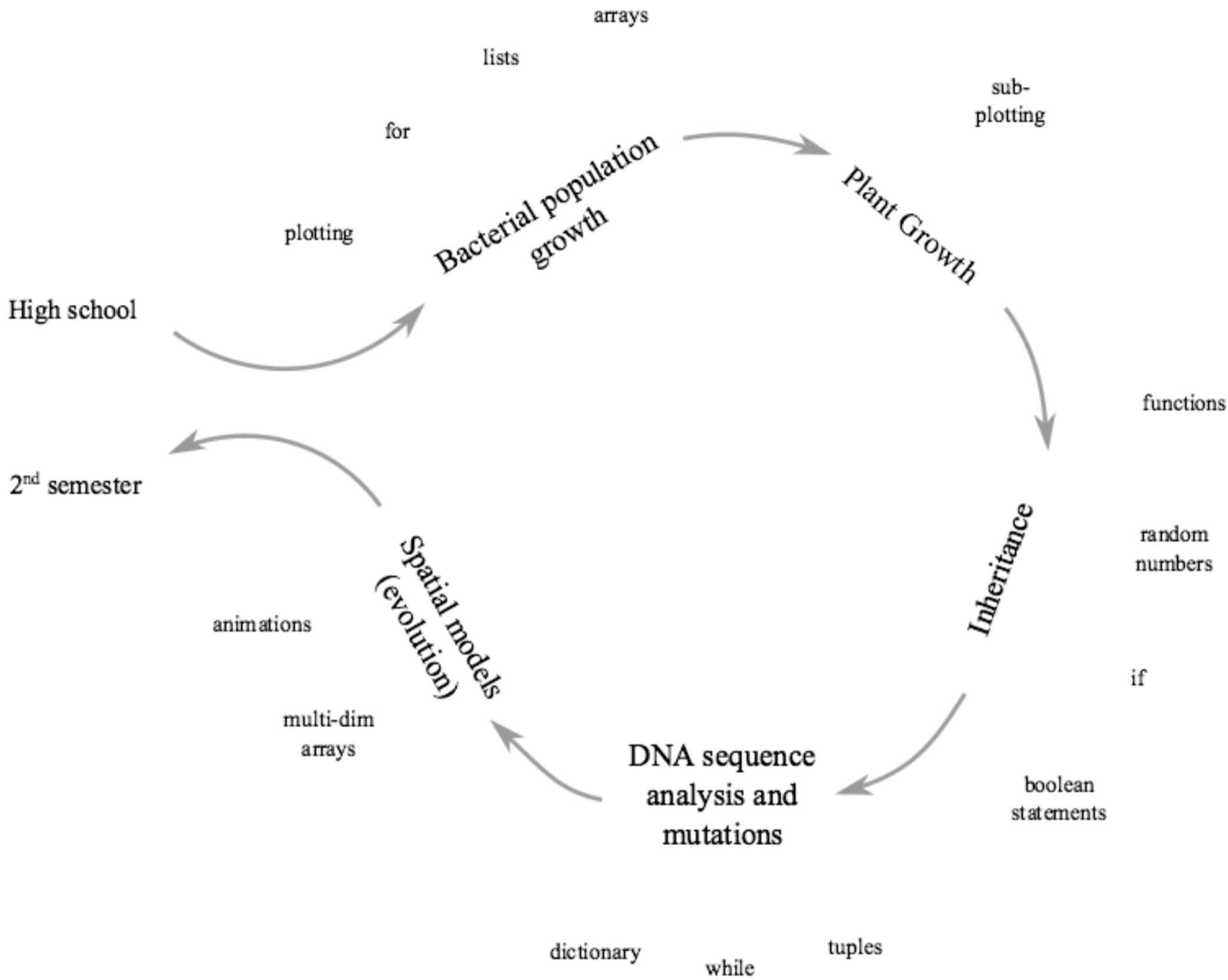
Ukens forelesning

- Noen praktiske ting
- Begrepsforståelse kapittel forrige uke
- Forskjeller mellom lister og `Numpy` arrays
- Utvalgte øvelser
- Nytt stoff denne uken

En del praktiske ting

- ingen midtveiseksamen
- studietips
- obliger

Undervisningsplan



Læringsmål forrige uke

Matematikk

- kunne lage og implementer et enkelt eksponensiell vekst modell
- kunne sammenligne resulater fra modellen med eksperimentelle data
- kunne forklare begrensninger med eksponensiell vekst modellen

Programmering

- Numpy arrays
- `for` løkker

Begrepsforståelse

Mentimeter:

- tenk
- par
- stem

Exercise 1: Looping (1)

a) What is this code trying to achieve?

```
total = 0
for number in range(10):
    total = total + (number + 1)
print(total)
```

1. summing all numbers from 1 to 10
2. summing all numbers from 1 to 9
3. summing all numbers from 0 to 10
4. summing all numbers from 1 to 11

Exercise 2: Looping (2)

a) What can fill in the blank?

```
genus = "Arabidopsis"  
species = ["suecica", "thaliana" , "arenosa", "neglecta", "halleri",  
"lyrata"]  
  
for _____ in species:  
    print (genus, _____)
```

1. species
2. specie
3. name
4. x

Exercise 3: Ranges

a) Fill in the blank.

```
for i in _____:  
    print(i)
```

```
10.0  
10.5  
11.0  
11.5
```

1. `range(10, 11.5, .5)`
2. `range(10, 12, .5)`
3. `arange(10, 11.5, .5)`
4. `arange(10, 12, .5)`

Forskjeller mellom lister og `Numpy arrays`

1) Hvorfor

`Numpy arrays` er mer egnet for matematiske beregninger

Forskjeller mellom lister og Numpy arrays

2) Sette opp liste/array

```
my_list = []  
my_list2 = [1, 2, 3]
```

```
from pylab import *  
my_array = array([])  
my_array2 = array([1, 2, 3])  
my_array3 = zeros(3)
```

Forskjeller mellom lister og Numpy arrays

2) Skrive ut liste/array

```
my_list2 = [1, 2, 3]
print(my_list2)
```

```
[1, 2, 3]
```

```
from pylab import *
my_array2 = array([1, 2, 3])
print(my_array2)
```

```
[1 2 3]
```

Forskjeller mellom lister og Numpy arrays

3) Legge til verdier

```
my_list2 = [1, 2, 3]
my_list2.append(4)
print(my_list2)
```

```
[1, 2, 3, 4]
```

```
from pylab import *
my_array3 = zeros(4)
for i in range(4):
    my_array3[i] = i + 1
print(my_array3)
```

```
[ 1.  2.  3.  4.]
```

Utvalgte øvelser

Øvelse 2

- Bytt ut "ø" ("rør") med "o", eller blir det", eller blir det "?".
- bruk `UTF-8 encoding` varianten for `csv` formatet
- bruk `.csv` på slutten av filnavnet
- hvis ";" separert (det skjer...), bruk `pandas.read_csv("filename.csv", sep=";")`
- norske desimaltegn er ","; bruk `pandas.read_csv("filename.csv", decimal= ",")`

Utvalgte øvelser

Øvelse 2

- Bytt ut "ø" ("rør") med "o", eller blir det", eller blir det "?".
- bruk `UTF-8 encoding` varianten for `csv` formatet
- bruk `.csv` på slutten av filnavnet
- hvis ";" separert (det skjer...), bruk `pandas.read_csv("filename.csv", sep=";")`
- norske desimaltegn er ","; bruk `pandas.read_csv("filename.csv", decimal= ",")`
- eller bruk `pandas.read_excel`

Utvalgte øvelser

Øvelse 3

Øvelse 4 (?)



Læringsmål denne uke

Matematikk

Kunne lage og implementere

- en logistisk vekstmodell for bakteriell vekst
- en model for dødsfasen
- en model for dødsfasen og den stasjonære fasen

Programmering

- kunne jobbe effektivt med Numpy arrays og `for` løkker



Daniel Ratcliffe

@DanTwoHundred

Follow



Programmers: Always use descriptive variable names

Mathematicians: Single letter variable names always, ideally from obscure/dead alphabets

3:26 PM - 4 Sep 2017

4,025 Retweets 8,699 Likes



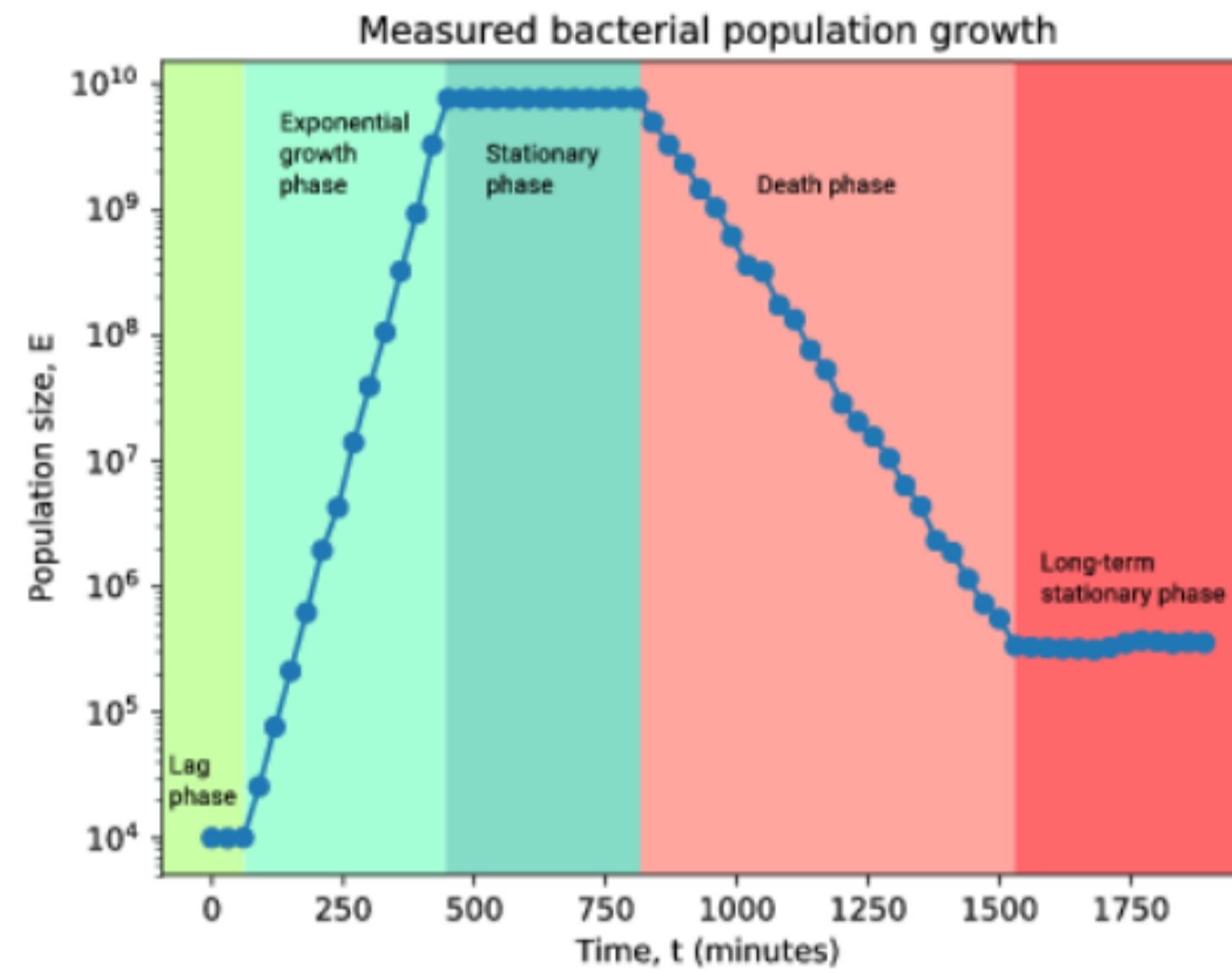
 120

 4.0K

 8.7K



Bakterievekstfaser



Ekspionensielle fasen

$$E_n = 2E_{n-1}. \quad (1)$$

Logistisk modell

$$E_n = E_{n-1} + \Delta E. \quad (2)$$

ΔE : the number of bacteria in the previous time step

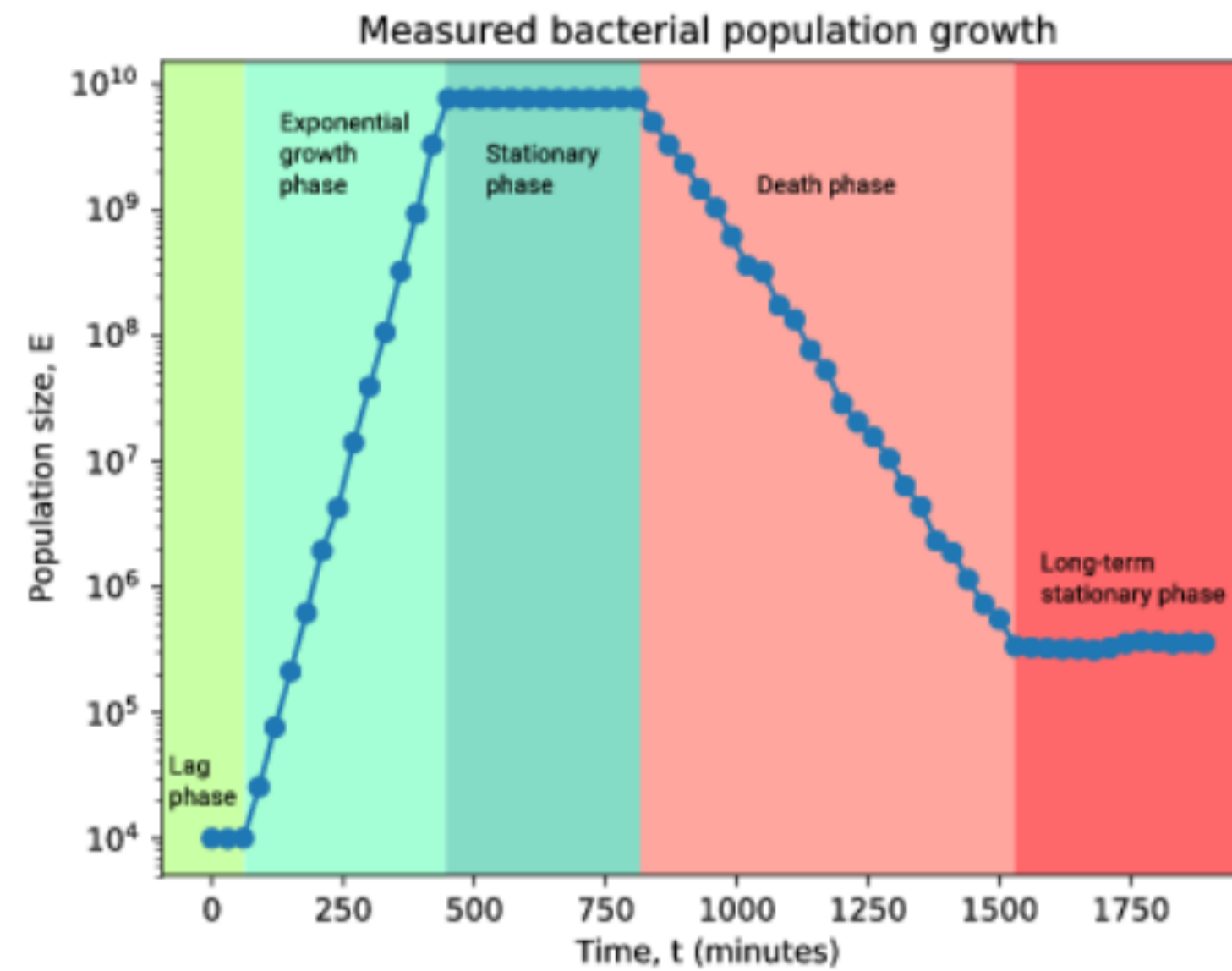
$$\Delta E = E_{n-1}. \quad (3)$$

Logistisk modell

Thus, the number of bacteria becomes:

$$\begin{aligned} E_n &= E_{n-1} + \Delta E \\ &= E_{n-1} + E_{n-1} \\ &= 2E_{n-1} \end{aligned} \tag{4}$$

Bakterievekstfaser



The carrying capacity K for our measured bacterial population is around 8×10^9

Logistisk modell

Vi trenger:

- ingen hemning av vekst når det er få bakterier
- full hemning av vekst når antall bakterier er nær K

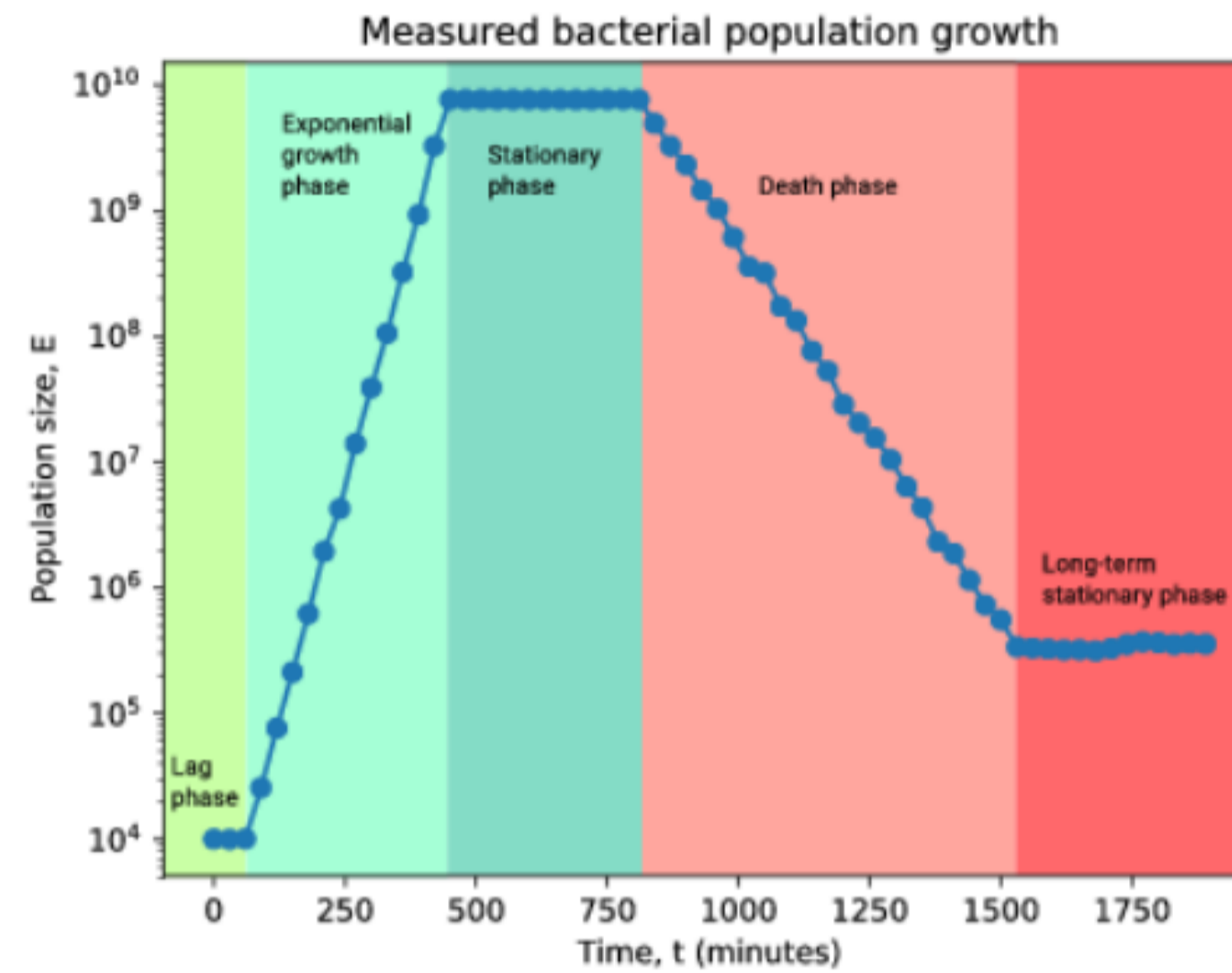
Vi trenger en 'veksthemmings' faktor som

- er lik 0 når det er få bakterier
- er lik antall bakterier E_n når antall bakterier er nær K

Våre redskaper:

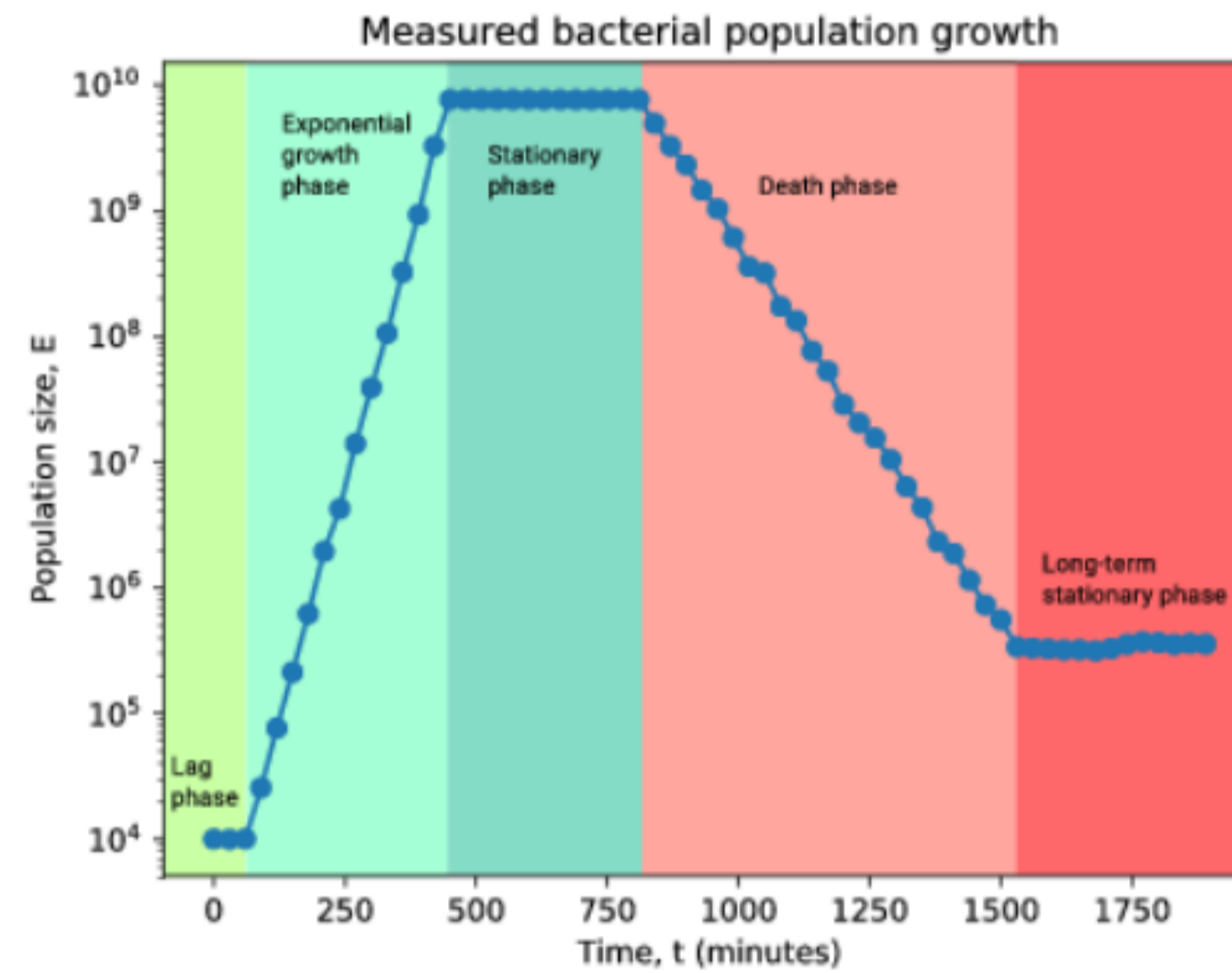
- + og -
- * og /
- 2 og \log_2

Logistisk modell



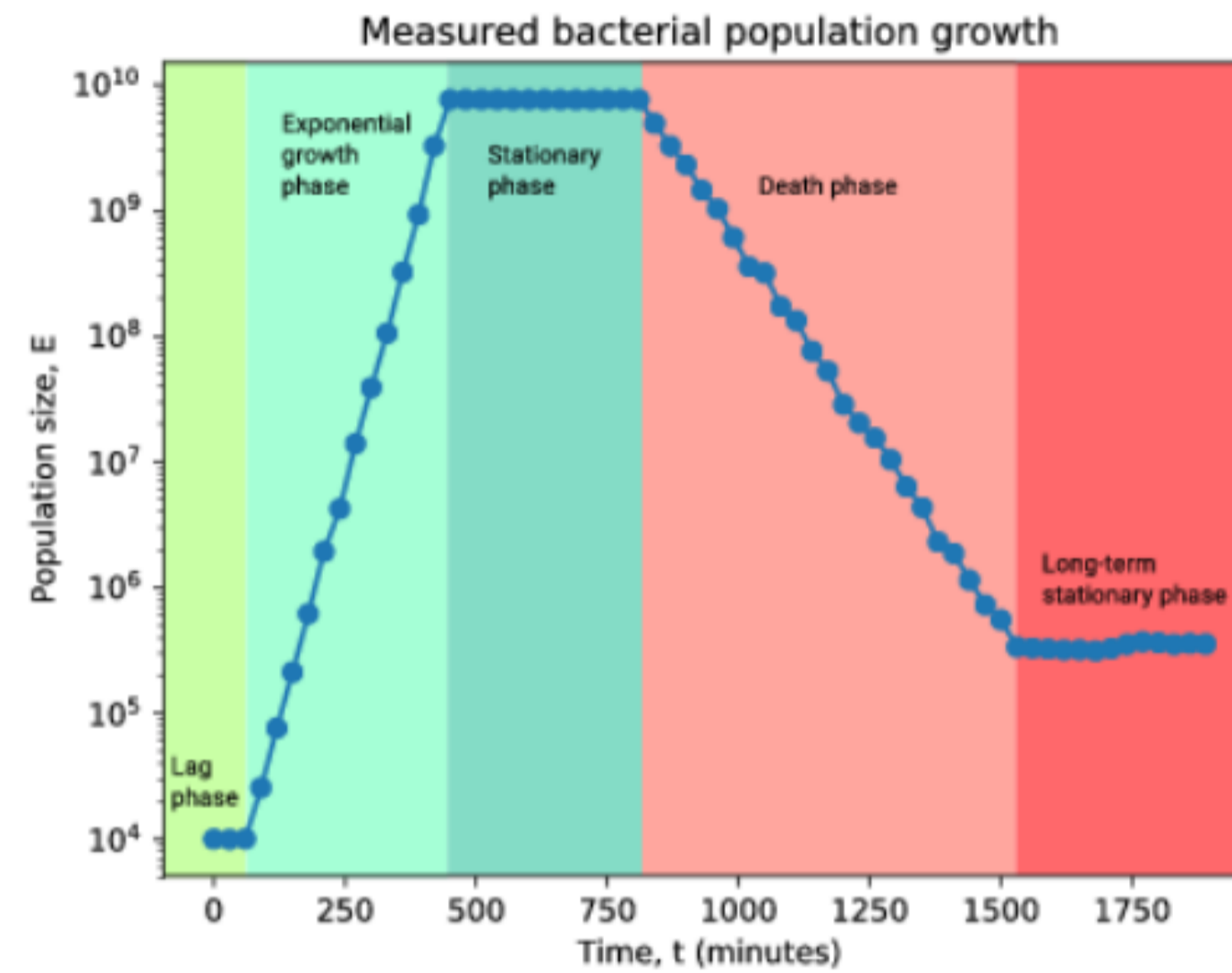
$$\Delta E = \left(\frac{E_{n-1}}{K} \right) E_{n-1}?$$

Logistisk modell



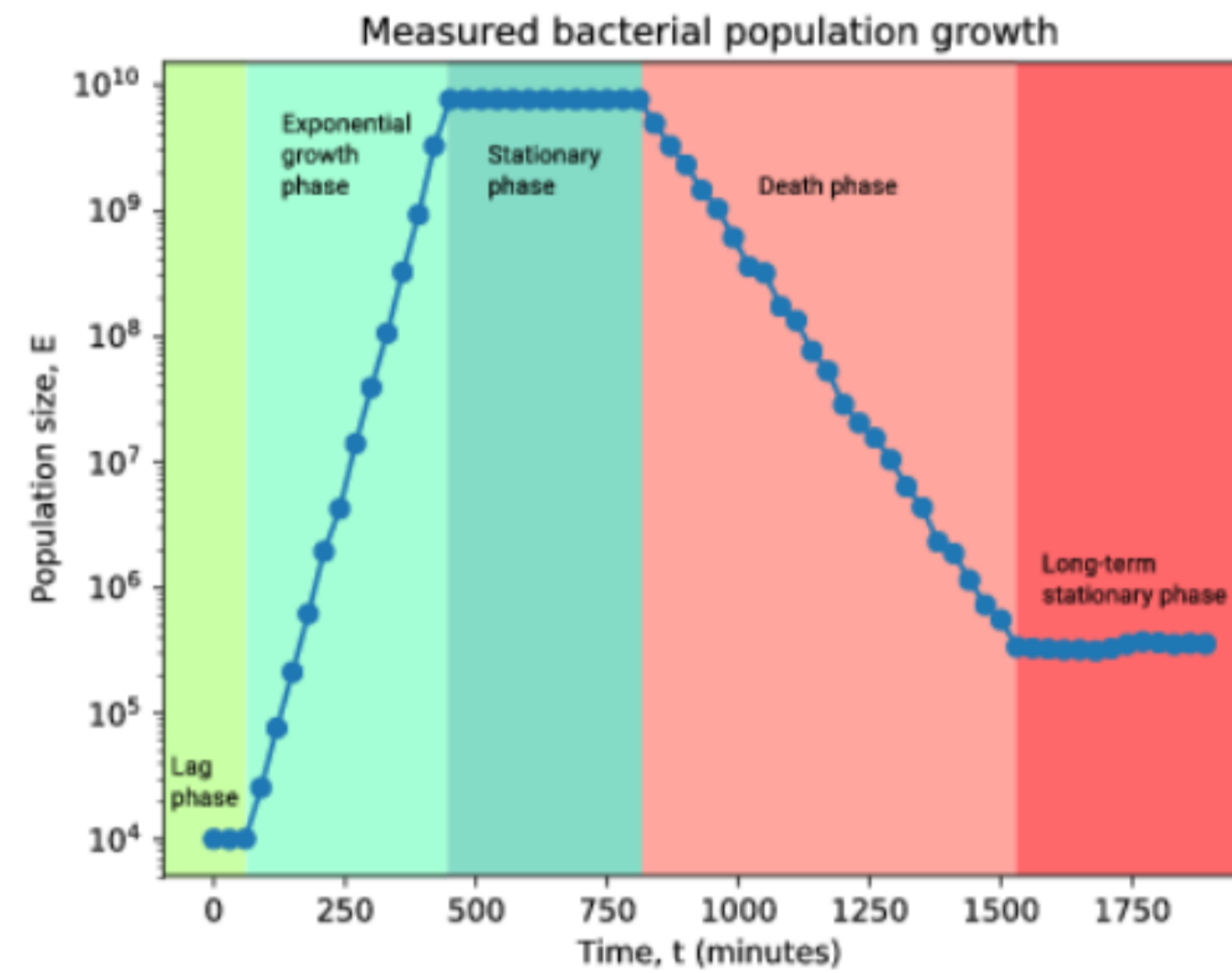
$$\Delta E = \frac{K - E_{n-1}}{E_{n-1}} ?$$

Logistisk modell



$$\Delta E = \left(\frac{K}{E_{n-1}} \right) E_{n-1}?$$

Logistisk modell

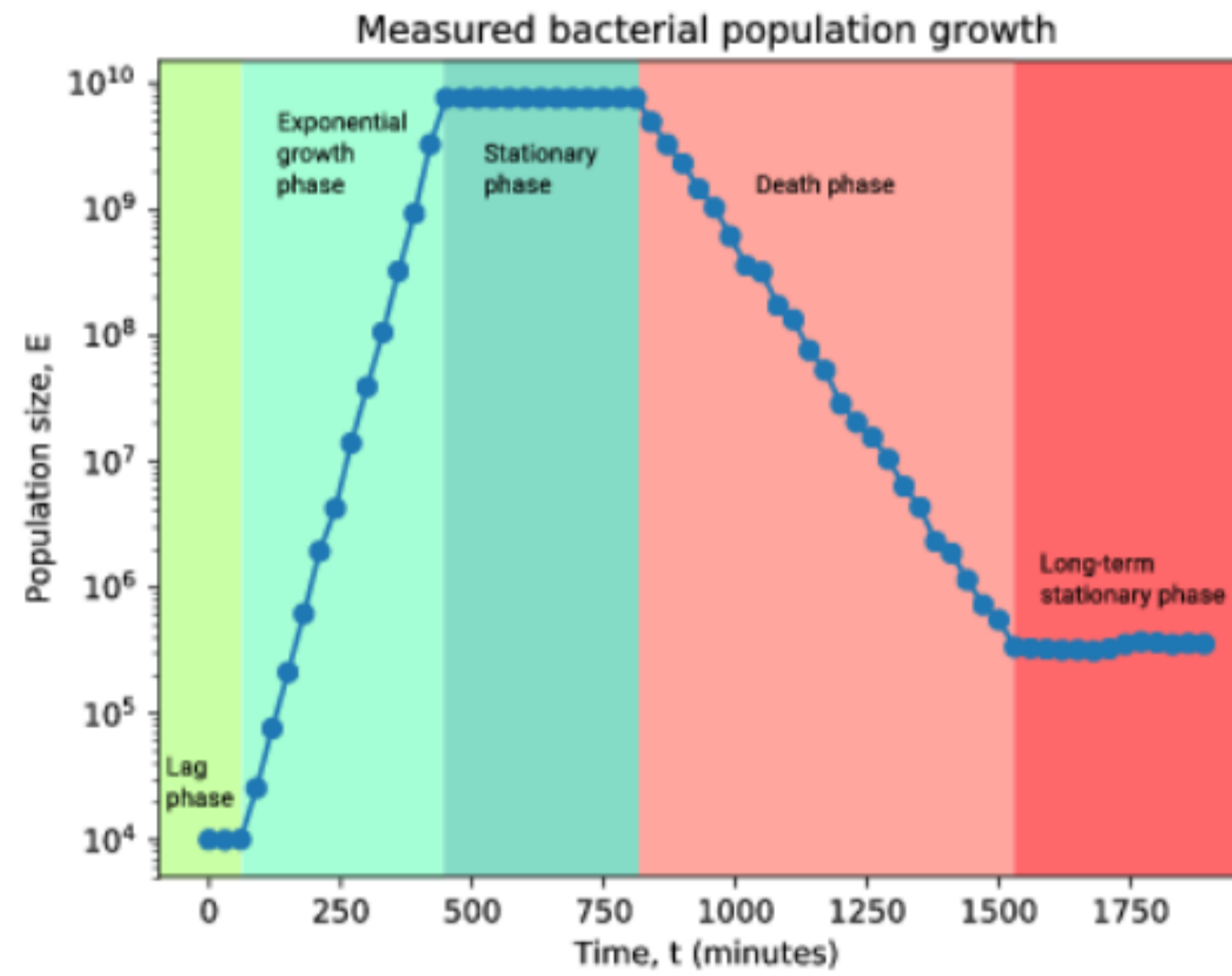


$$\Delta E = \left(1 - \frac{E_{n-1}}{K}\right) E_{n-1}?$$

Logistisk modell

$$\Delta E = \left(1 - \frac{E_{n-1}}{K}\right) E_{n-1} \quad (5)$$

Modellere alle faser



Modellere alle faser

```
N_lag = 4      # Time steps in the lag phase
N_log = 36     # Time steps in the logarithmic growth phase
N_death = 53   # Time steps in the death phase

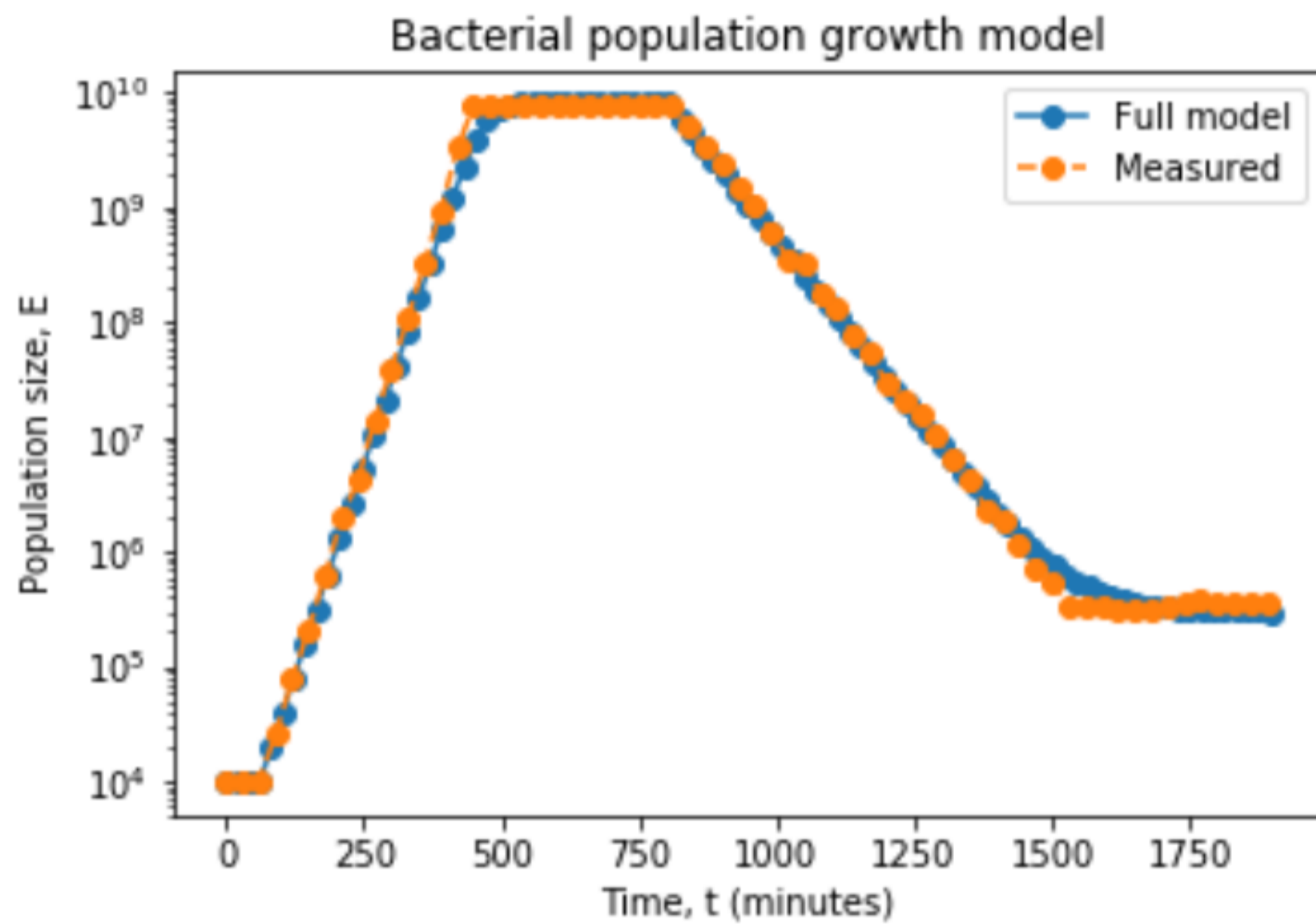
# Total number of time steps
N = N_lag + N_log + N_death

for n in range(1, N_lag):
    # perform lag phase modeling

for n in range(N_lag, N_lag + N_log):
    # perform logistic growth modeling

for n in range(N_lag + N_log, N):
    # perform death phase modeling
```

Modellere alle faser



Differenslikninger

Den ukjente er en *tallfølge*, en uendelig oppramsning av tall

Neste tall beregnes ut fra forrige tall med hjelp av en formell

Differenslikninger

Den ukjente er en *tallfølge*, en uendelig oppramsning av tall

Neste tall beregnes ut fra forrige tall med hjelp av en formell

$$x_n = noe(x_{n-1})$$

eller

$$x_n = noe(x_{n-1}) + noeannet$$

Differenslikninger

$$x_n = 2x_{n-1}, \tag{6}$$

$$x_n = \sqrt{x_{n-1}^2 + 1}, \tag{7}$$

$$x_n = \sin(x_{n-1}). \tag{8}$$

Differenslikninger

En *differenslikning* er en likning som angir hvordan hvert ledd i en følge [...], kan beregnes ved hjelp av de foregående leddene i følgen.

Hvis man bare trenger de k foregående leddene [...], kalles likningen en *k -te ordens differenslikning*.

Matematisk verktøykasse, 2014

Differenslikninger

Mer neste uke...