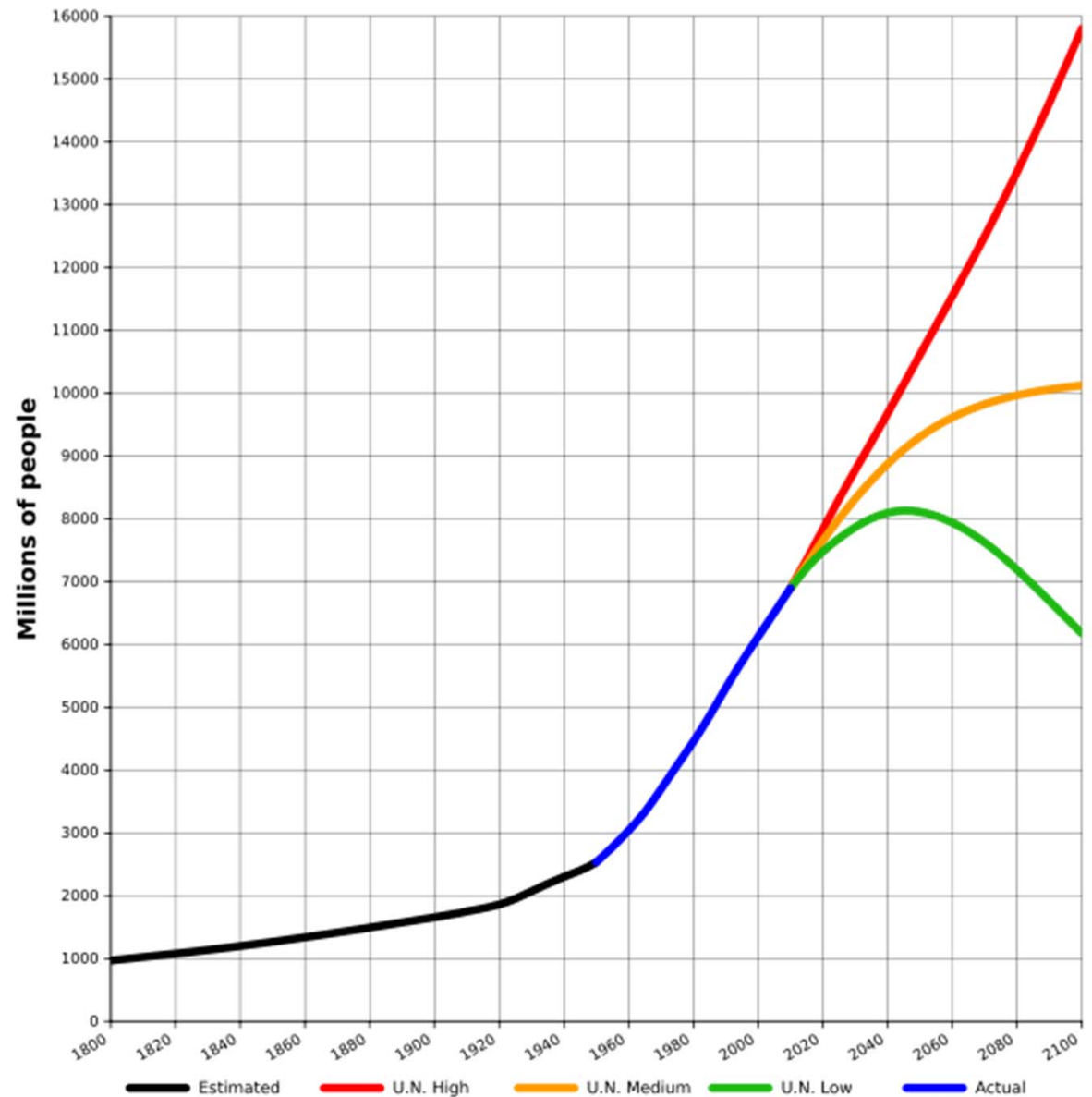
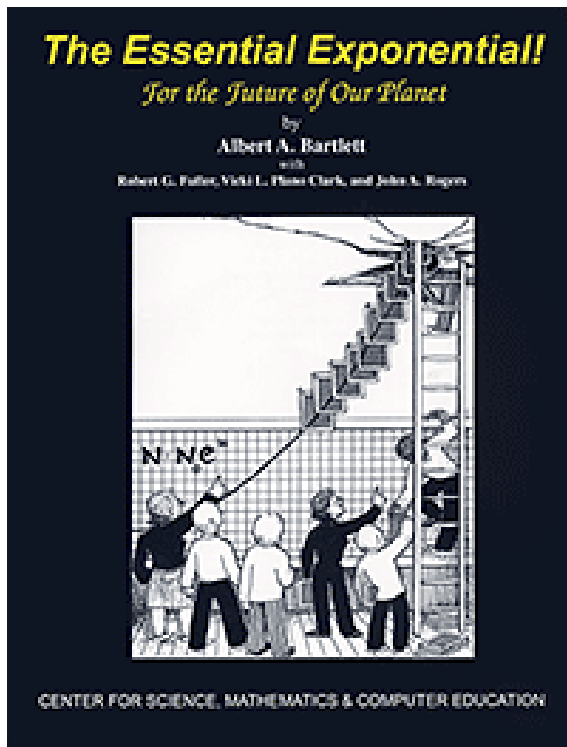


Eksponencijalni rast i vreme udvostručenja



Albert Allen Bartlett (1923 Shanghai - 2013 Colorado)
 Profesor emeritus Univerziteta Kolorado u Bolder-u, SAD



Katastrofična (i upozoravajuća) teorija prof. Bartlett-a

Professor Bartlett's Catastrophy Theory

The Greatest Shortcoming
of the Human Race
is our Inability
to Understand
The Exponential Function

The Exponential
function is used to
describe the size of
anything that growing
steadily, for example,
5% per year.

If it takes a fixed length
of time to grow five
percent, then it follows
that it takes a longer
fixed length of time to
grow by 100 percent.
This longer time is called
the doubling time.

We are talking about a
situation where the
time that is required
for the growing
quantity to increase
by a fixed fraction is
constant.

Eksponencijski rast i vreme udvostručenja:

“Najveći nedostatak ljudske vrste je naša nesposobnost da razumemo Eksponencijsku funkciju!!!”

***Prof. Albert Bartlett (1923 – 2013)
Univerzitet Kolorado u Bolderu***

Eksponencijska funkcija se koristi za opisivanje bilo koje veličine za koju je karakterističan konstantan rast u toku vremena (npr. priraštaj od 5% godišnje)

Ako je neophodan određeni vremenski interval da posmatrana veličina poraste za određeni procenat prvobitne vrednosti (npr 5%), sledi da postoji jedan duži vremenski interval po isteku koga će se posmatrana veličina dvostruko uvećati (100%).

To vreme se zove vreme udvostručenja

Ovde je opisan scenario po kome je vreme koje je potrebno za povećanje prvobitne vrednosti za odgovarajući procenat konstantno u dužem periodu

Vreme udvostručenja

Prema tome, moguće je izračunati
VREME UDVOSTRUČENJA:

$$T_2 \approx \frac{70}{(\textit{priraštaj} - u - \textit{procentima} - po - \textit{jedinici} - \textit{vremena})}$$

* konstanta 70 potiče od grubog
zaokruživanja rezultata izraza:

$$100 * \ln 2 = 100 * 0.69314718 \approx 70$$

Vreme udvostručenja

Tako, priraštaju od 5% godišnje
odgovara vreme udvostručenja:

$$T_2 \approx \frac{70}{5} = 14 \cdot \textit{godina}$$

U vestima je 7 jula 1986. objavljen podatak da je ljudska populacija na zemlji dosegla 5 milijardi ljudi, i da je u tom trenutku stopa priraštaja bila 1.7% godišnje.

Dakle, vreme udvostručenja bilo bi, približno 41 godina.

Katastrofična (i upozoravajuća) teorija prof. Bartlett-a

Godine 1999. objavljeno je da svetska populacija broji 6 milijardi.

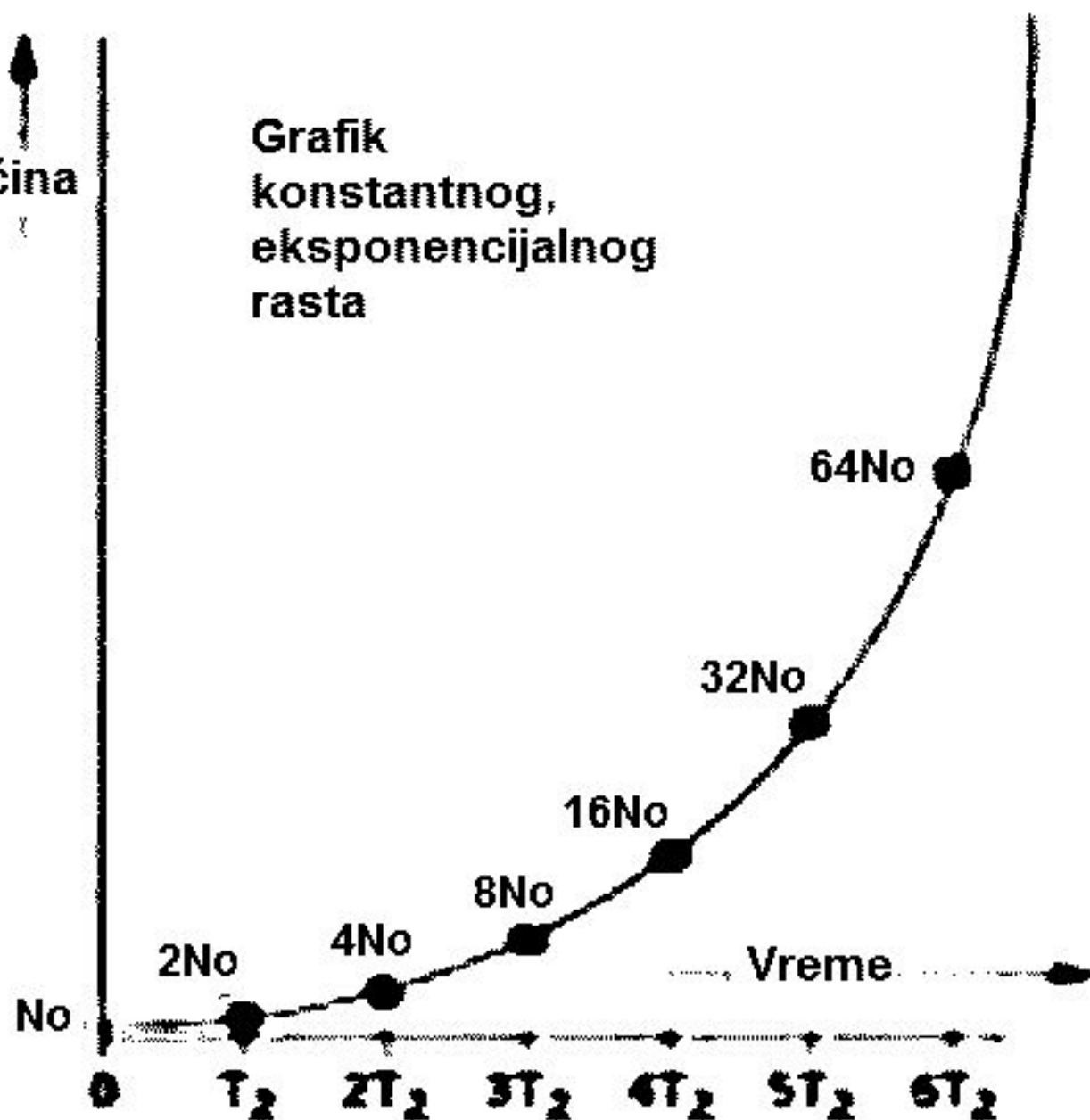
U tom trenutku, priraštaj populacije iznosio je 1.3% godišnje, što odgovara vremenu udvostručenja od 53 godine. Tada je utvrđeno da svetska populacija svake godine poraste za 80 miliona ljudi.

Kada bi se taj, na izgled skromni, rast od 1.3% godišnje nastavio dugi niz godina, svetska populacija bi dosegla gustinu od jedne osobe po kvadratnom metru suve zemljine površine za svega 780 godina.

Ukupna masa svih ljudi bi dosegla masu planete za 2400 godina.

Količina

Grafik
konstantnog,
eksponencijalnog
rasta



PRIRAŠTAJ POPULACIJE I EKSPONENCIJALNI RAST

Priraštaj populacije (potencijalnih potrošača resursa i energije:

$$R = (R_r - R_s) + (R_i - R_e)$$

- R – stopa priraštaja stanovništva
- R_r – stopa prirodnog priraštaja
- R_s – stopa smrtnosti
- R_i – stopa imigracije
- R_e – stopa emigracije

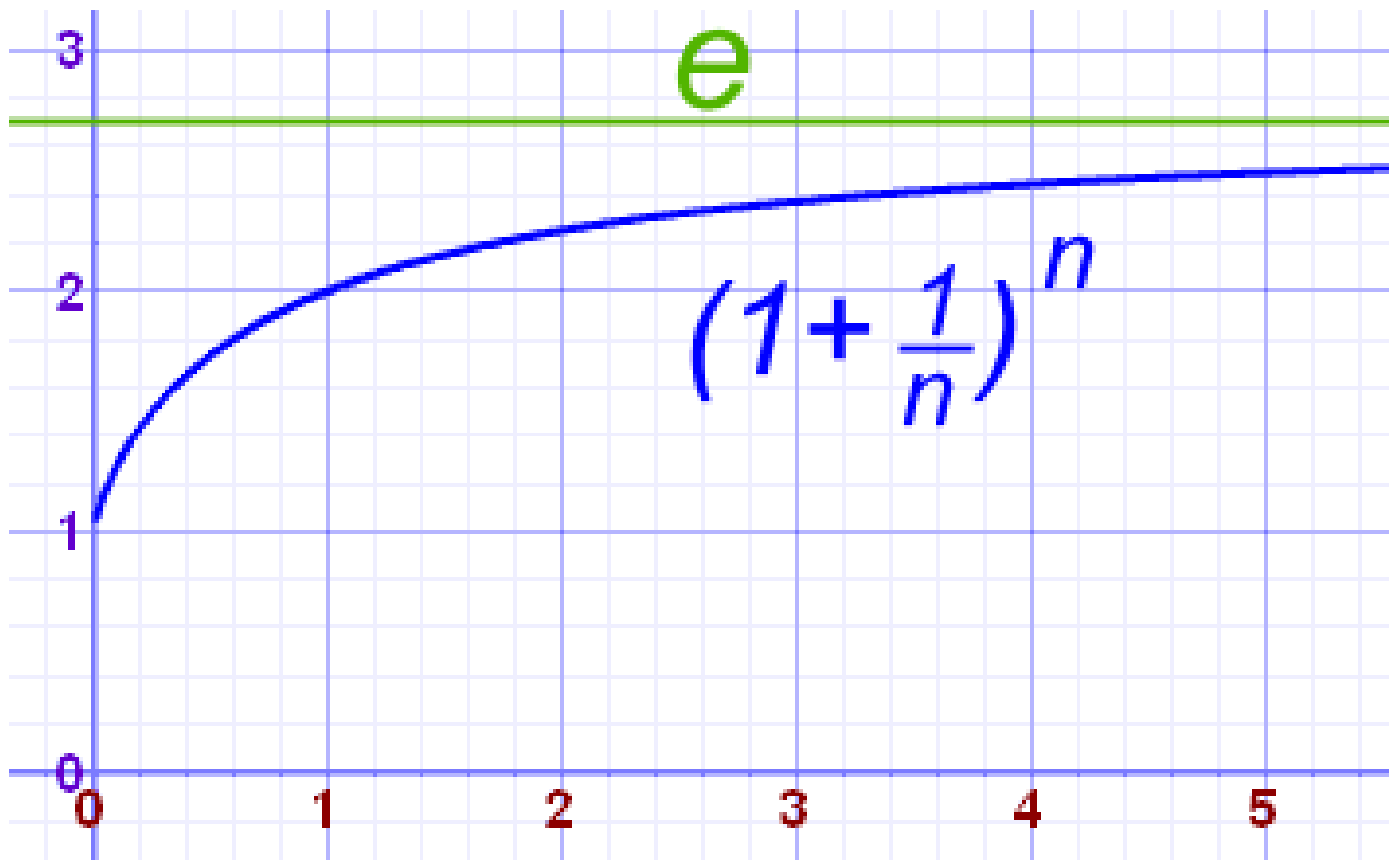
$$P = P_0 e^{Rt}$$

- P_0 – populacija u početnom trenutku
- t – broj godina u projekciji
- P – populacija u projekciji

$R \{1/1000 \text{ god}\}$

Broj e (Euler-ov broj)

2.7 1828 1828 45 90 45



n	$(1 + 1/n)^n$
1	2.00000
2	2.25000
5	2.48832
10	2.59374
100	2.70481
1,000	2.71692
10,000	2.71815
100,000	2.71827

e – osnovna stopa priraštaja svih kontinualno rastućih procesa