

4. Model růstu populace

Bi3101 Úvod do matematického modelování



Populační modely
Model růstu populace
2. domácí úloha

Populační modely



- **Populační modely** řeší odpověď na otázku kolik jedinců bude mít modelovaná populace v daném čase $t > 0$, pokud známe tento počet na počátku (v čase $t = 0$).
- Modely růstu populace patří k nejrozšířenějším a nejznámějším.

Model neomezeného růstu populace



- Nejjednodušším populačním modelem je model exponenciálního růstu:
 - Předpokládejme, že změna velikosti $N(t)$ populace v čase je způsobena pouze plozením nových jedinců a umíráním jiných.
 - Předpokládejme, že počet nově narozených, respektive zemřelých, jedinců je přímo úměrný velikosti populace.
 - Hledáme řešení modelu, tj. velikost $N(t)$ populace v čase t . Čas t budeme uvažovat jednak jako diskrétní veličinu nabývající celočíselných hodnot (mohou představovat například roky), nebo jako spojitou veličinu.

Model neomezeného růstu populace



- Na základě vyslovených předpokladů jsme schopni sestavit rovnici modelu. Označme:
 - $N(t)$ funkci představující počet jedinců populace v čase t
 - a koeficient porodnosti populace (podíl nově narozených jedinců vůči všem jedincům za jednotku času),
 - b koeficient úmrtnosti populace (podíl zemřelých jedinců vůči všem jedincům za jednotku času za jednotku času),
 - h délku časového intervalu (kladné reálné číslo)

Domácí úkol č. 2



- Využijte Maple pro vytvoření spojitého modelu růstu populace s koeficientem růstu r a se zahrnutím konstanty úživnosti prostředí K :

$$\frac{dN}{dt} = rN \left(1 - \frac{N}{K} \right)$$

- Vložte do modelu komponenty (slidery) pro počáteční velikost populace $N(0)$ jdoucí od 0 do 1000 jedinců, koeficient růstu r jdoucí od 0 do 2 a úživnost prostředí K od 0 do 1000 jedinců.