

Jméno: _____

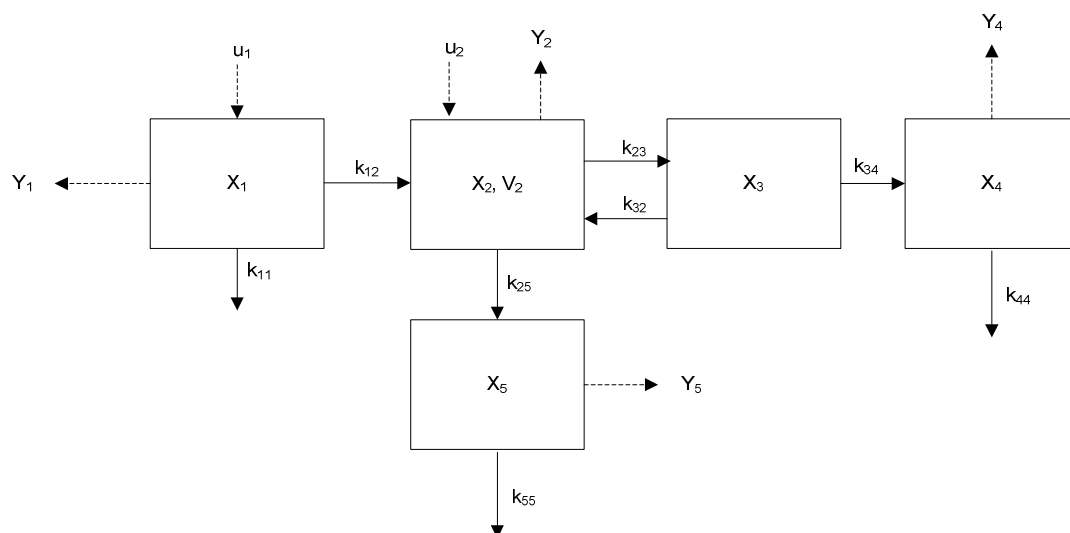
1. Napište diferenciální rovnice pro následující modely populací, krátce popište proměnné a parametry

- Logistický model
- Model dvoudruhových populací dravec – kořist
- Model dvoudruhových populací se spoluprací
- Epidemiologické modely - SIR

2. Popište následující model populací s věkovou strukturou pomocí Leslieho notace

6 věkových skupin. 10 jedinců v každé věkové skupině v čase 0. Věková skupina 0 a 1 nejsou plodné. Ve věkové skupině 2 až 4 je plodnost 0.35 potomku za jednotlivce. Ve věkové skupině 5 je plodnost 0.1 potomku za jednotlivce. V každé věkové skupině, kromě skupiny 5 přežije 80% jednotlivců.

3. Popište diferenciální rovnice a matice X , Y , U , A , B , C pro následující kompartmentový model



Jméno: _____

- 4. Pomoci Simulink/Matlab navrhujte matematicky model k řešení následující problémy. Posílejte Vaše .mdl nebo .m soubory**

Červené krevní buňky jsou produkovány v kostní dřeni v poměru 200 miliardy buněk za den. Rychlost úmrtí je 0.2% za den. Za předpokladu že tělo obsahuje 30 bilionů buňky v casu $t = 0$, kolik jich budou za 365 dnů?

Před menší operaci se aplikuje určité množství anestezie ve svalu jednorázově. Odtamtud se to pomalu vlévá do krve, kde se uplatňuje svůj sedativní účinek. Z krve se to vyzvedne v játrech, kde je nakonec degradován. Pro libovolné hodnoty parametrů, jak dlouho trvá, než polovina podané množství anestezie je převezen ze svalu do krve?

Máme populaci hmyzu, která se skládá z larev (L) a dospělých (A). Předpokládáme, že se dospělí rodí larvy (asexuální), a že tyto larvy se stanou dospělými. Dospělí mají úmrtnost nezávislé na hustotu larev. Larvy mají úmrtnost, která je závislá na hustotě dospělých. Najděte hodnoty parametrů a počáteční velikost populace, pro které v nejbližší budoucnost zůstane populace larev v ustáleném stavu.

Máme druh N2, kteří se přistěhuje do oblasti, v níž další dva druhy N1 a N3 jsou přítomny, ale navzájem nekonkurují. Každý z těchto dvou druhů proto má hustotu, která se rovná kapacita životního prostředí a nechává nový druh soutěžit stejně s dalšími z dvou přítomných druhů. Předpokládejme, že kapacita životního prostředí je stejná pro všechny tři druhy. Najděte podmínky pro úspěšnou invazi třetího druhu.