

# AUTONOMNÍ SYSTÉMY

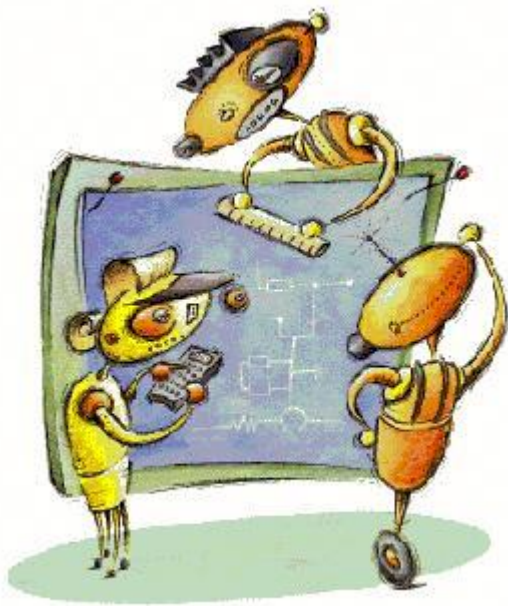
## Cvičení 01

**Představení předmětu**  
**Lehký úvod do MAS**

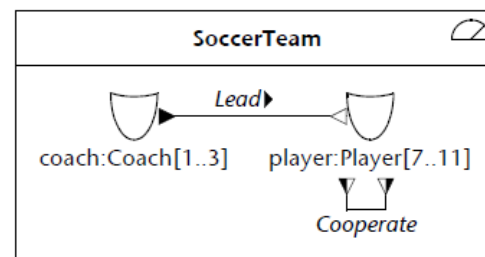
Martina Husáková

# Zaměření předmětu AUTS

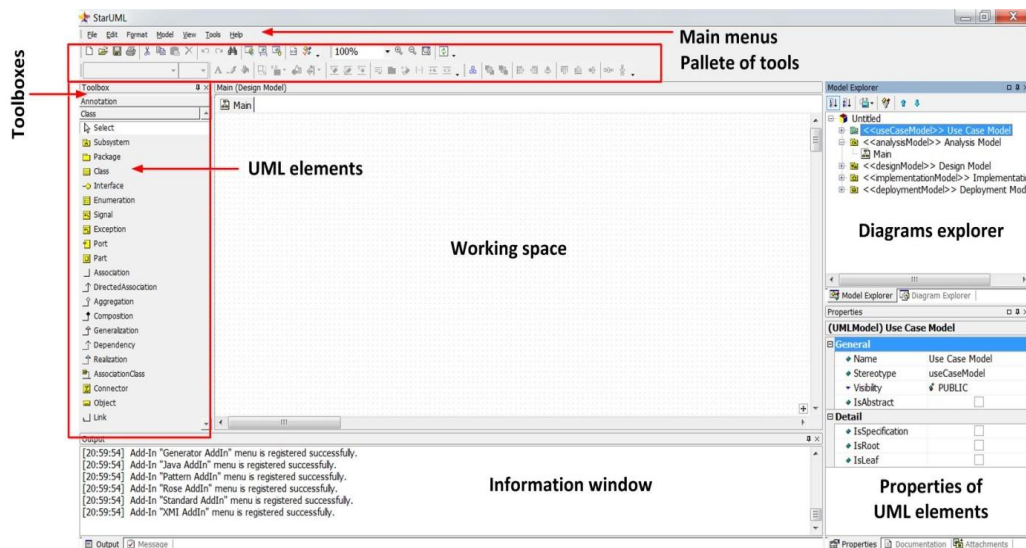
Analýza  
multi-agentových systémů (MAS)



pomocí jazyka AML



v prostředí StarUML



# Cvičení

- Účast na cvičeních nepovinná, kromě tzv. kontrolních dnů
- V průběhu semestru 3 kontrolní dny: kontrola průběhu prací na projektech
- Docházka bude evidována
  - možné přihlédnutí při udělování zápočtu
- Cvičení bez bonusových bodů

# Za co zápočet?

- Získání zápočtu za zpracování projektu
- Téma projektu vybrané ze seznamu možných
- U každého tématu možná modifikace na základě nápadu studenta
- Projekt zpracováván samostatně nebo v kooperaci s jedním kolegou
- Nahlášení tématu projektu a kolegy **na 2. cvičení** formou: „Kdo dřív přijde, ten ...“ 😊

# Za co zápočet?

- **Projekt nelze opravovat!**
- Deadline: **2. 12. 2018**
- Způsob odevzdání: pokud odevzdává tým, stačí, aby odevzdal jeden ze dvojice do BBL
- **Zápočet je udělen, když:**
  - student odprezentuje daný projekt v závěru semestru (11. – 13. týden) v délce max. 15 minut (1 cvičení max. 6 projektů); pokud projekt zpracovává dvojice, prezentují oba
  - se student účastní všech 3 kontrolních dnů
  - student získá min. 70 b./100 b.
- Konkrétní termíny prezentací, a způsob přihlášení se na ně, budou uveřejněny v průběhu semestru

# Harmonogram semestru

Týden	Datum	Náplň
1	24. 9.	<b>Cvičení 1.:</b> Organizace předmětu, požadavky, úvod do MAS aneb NetLogo <i>Domácí úkol:</i> volba tématu a příp. kolegy pro projekt, prozkoumat existující NetLogo modely
2	1. 10.	<b>Cvičení 2.:</b> Nahlášení dvojic a témat projektů, práce s databázemi a tvorba state of the art <i>Domácí úkol:</i> zpracování rešerše pro vlastní téma
3	8.10.	<b>Cvičení 3.:</b> Specifikace PEAS <i>Domácí úkol:</i> dopracování rešerše pro vlastní téma, specifikace PEAS pro vlastní projekt
4	15.10.	<b>Cvičení 4.:</b> ODD+D protokol <b>Kontrolní den 1: hotové state-of-the-art a PEAS</b> <i>Domácí úkol:</i> Zpracovat ODD+D protokol

# Harmonogram semestru

Týden	Datum	Náplň
5	22.10.	<b>Cvičení 5.:</b> StarUML a AML: architektura MAS (diagram entit, diagram společenství) <i>Domácí úkol:</i> Dopracovat ODD + D protokol pro vlastní projekt, zpracovat architekturu MAS
6	29.10.	<b>Cvičení 6.:</b> StarUML a AML: architektura agentů (diagram perceptor-efektor, diagram služeb) <i>Domácí úkol:</i> Dopracovat architekturu MAS, zpracovat architekturu agentů (rozhodovací funkcionality)
7	5.11.	<b>Cvičení 7.:</b> StarUML a AML: modelování interakcí agentů v MAS <b>Kontrolní den 2.: ODD+D, architektura MAS, architektura agentů</b> <i>Domácí úkol:</i> tvorba sekvenčních diagramů
8	12.11.	<b>Cvičení 8.:</b> Konzultace projektů s důrazem na interakce mezi agenty

# Harmonogram semestru

Týden	Datum	Náplň
9	19.11.	<b>Cvičení 9.:</b> Konzultace projektů
10	26.11.	<b>Cvičení 10.:</b> Konzultace projektů; <b>Deadline 2.12.</b> <b>Kontrolní den 3: vše hotovo</b>
11	3.12.	<b>Cvičení 11.:</b> Prezentace projektů
12	10.12.	<b>Cvičení 12.:</b> Prezentace projektů
<b>13</b>	<b>17.12.</b>	<b>Cvičení 13.:</b> Prezentace projektů; <b>Zápočtový týden</b>



# Multi-agentový systém (MAS)

- **Multi-agentový systém:** systém sestávající z několika autonomních a inteligentních subjektů – agentů schopných plnit určitou úlohu, často se záměrem dosáhnout cíle



James Bond



Frank



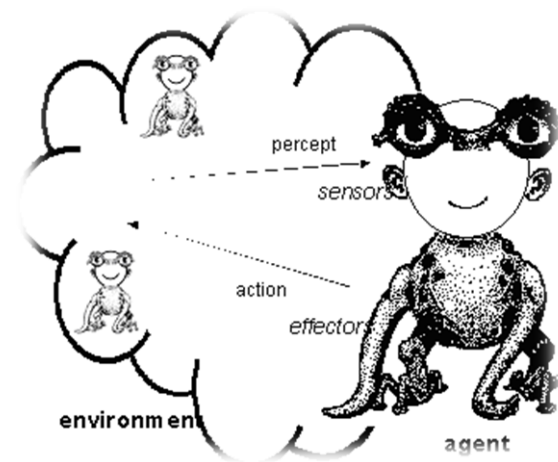
Bílé krvinky  
Červené krvinky



Dron

# Pojem agent

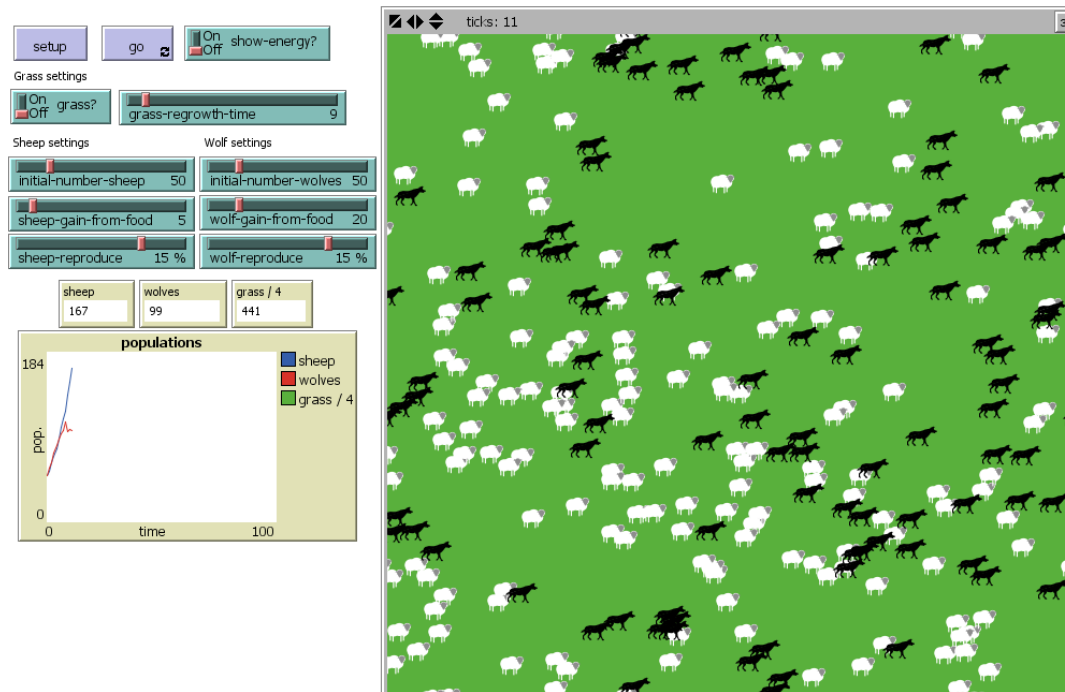
- **Agent:** entita situovaná v určitém prostředí schopná přijímat podněty a adekvátně na ně reagovat pro splnění určitého cíle
- **Charakteristické rysy** [dle Russell, Norvig]:
  - Autonomnost
  - Reaktivnost
  - Proaktivnost
  - Sociálnost
- **Kategorizace agentů:** reaktivní, deliberativní (racionální, uvažující), sociální, hybridní, viz blíže přednášky předmětu *Komplexní systémy a Teorie her*



# Užitečnost multi-agentových modelů

- MAS jako přístup k reprezentaci reálného systému s využitím abstrakce (nalezení rovnováhy systému)

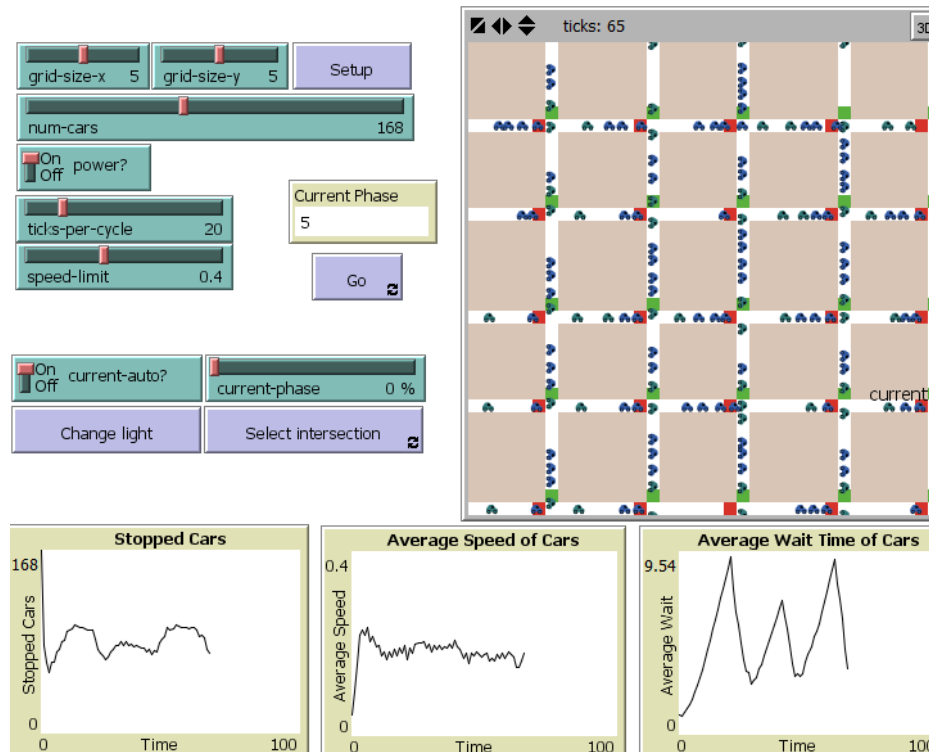
## *NetLogo: Biology/Wolf-Sheep predation*



# Užitečnost multi-agentových modelů

- MAS jako přístup k optimalizaci systému

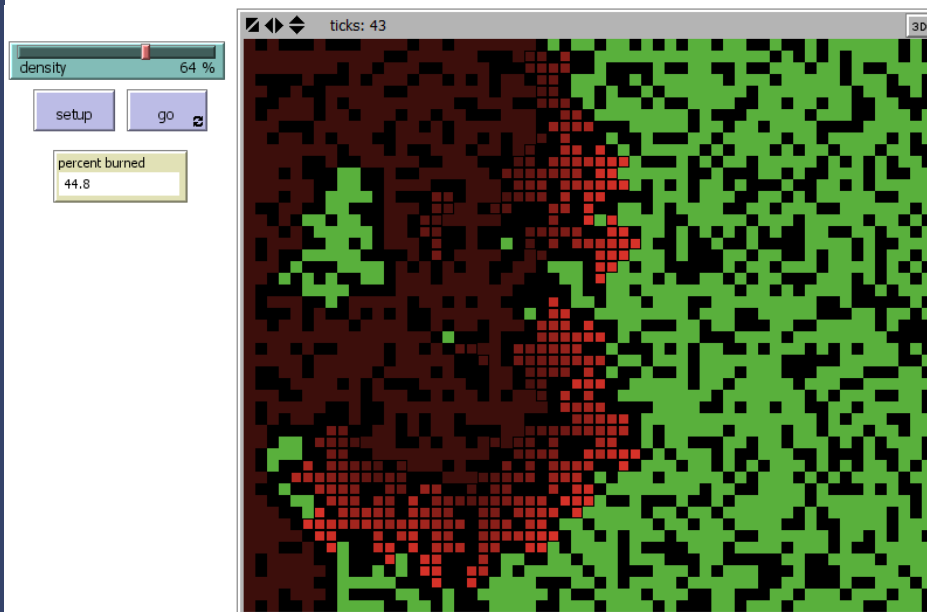
## *NetLogo: Social Science/Traffic Grid*



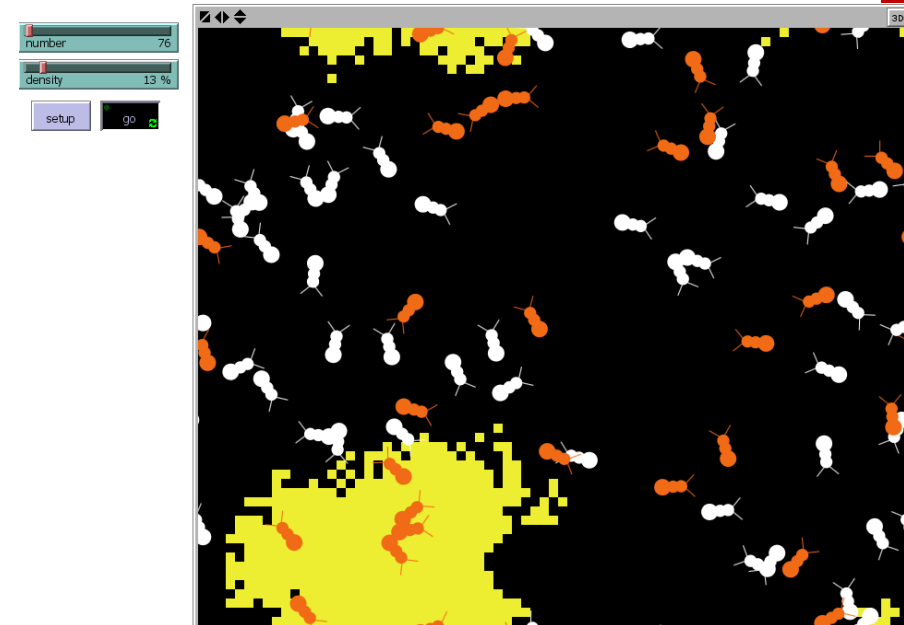
# Užitečnost multi-agentových modelů

- MAS jako přístup k predikci možného chování systémů fyzikálních, přírodních, společenských
- Studium emergence

*NetLogo: Earth Science/Fire*



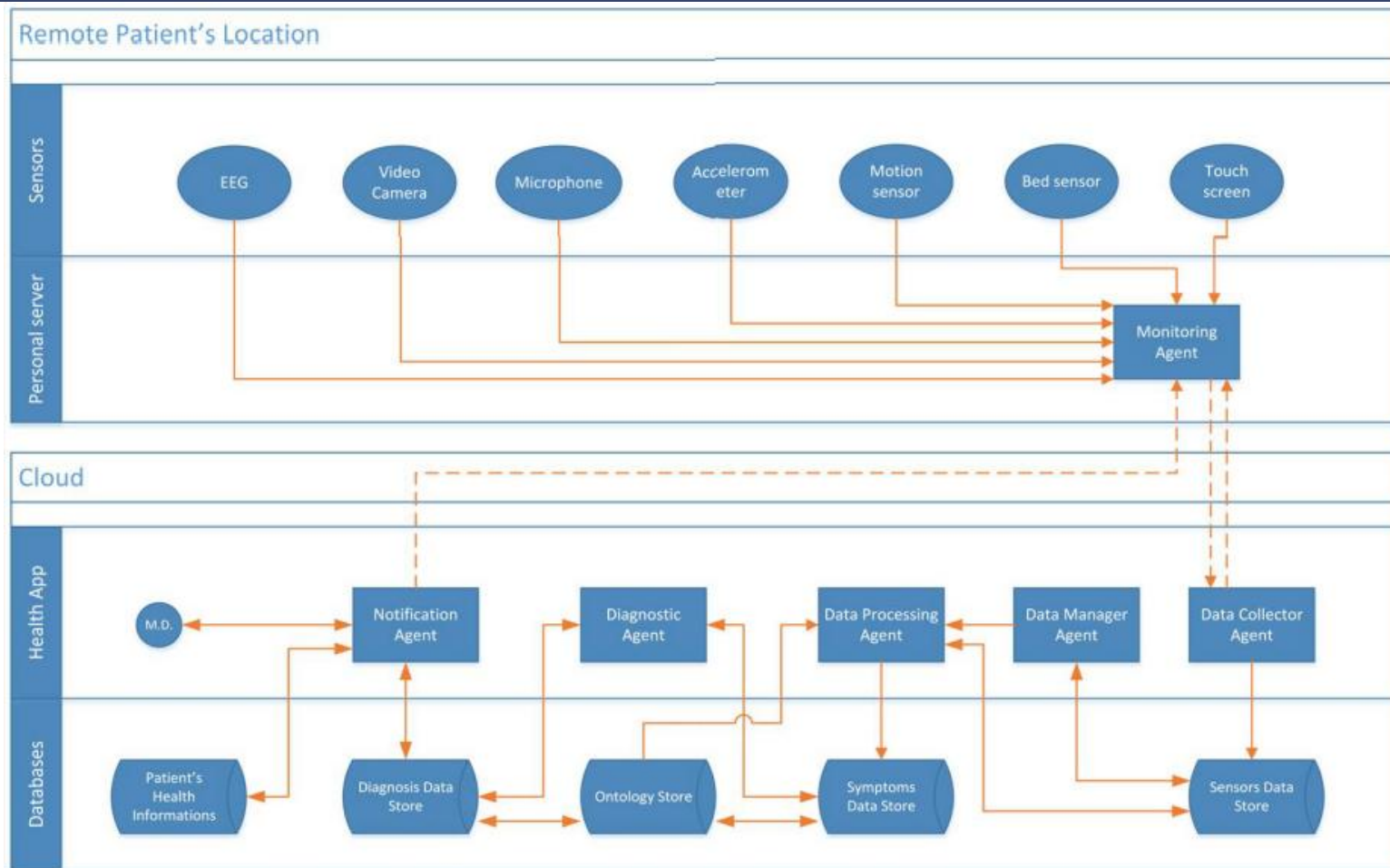
*NetLogo: Biology/Termite*



# Užitečnost multi-agentových modelů

- Návrh multi-agentového systému pro vzdálený monitoring starších pacientů náchylných k mentálním onemocněním (Parkinsonova choroba, Alzheimer, Demence, ...)
- Agent dokáže informovat lékařský personál o přítomnosti určitých symptomů, a potenciálním riziku výskytu mentálního onemocnění

# Užitečnost multi-agentových modelů



# Jak (budeme) postupovat při vývoji MAS?

- **Fáze 0: Tvořit projekt sám či v týmu**
- **Fáze 1: Téma projektu**
- **Fáze 2: Rešerše – state-of-the-art**
- **Fáze 3: PEAS**
- **Fáze 4: ODD+D**
- **Fáze 5: Konceptualizace MAS**
- **Fáze 6: Zpětná kontrola správnosti**



# Fáze 0: Volba týmu

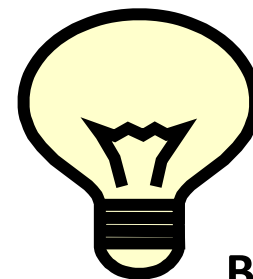


# Fáze 1: Téma projektu

- **Co mě zajímá?**
- Oblast biologie -> např. vztahy mezi kořistí a predátorem
  - smysl modelu (**otázka**): zjistit, za jakých podmínek lze vysledovat rovnováhu systému, tj. stav, kdy nevymírají ani predátoři ani kořist =>
    - studium vztahů predátor/kořist
    - studium existujících prací na stejné/podobné téma => povědomí o tom, co bylo vytvořeno mj. i pro příp. inspirace/navázání (Predator/Prey modelling)
    - vytvoření *konceptuálního modelu* na jehož základě bude vytvořen *model výpočetní*, který nám danou situaci pomůže simulovat a zodpovědět výše uvedenou otázku
    - vytvoření *výpočetního modelu* (blíže v předmětu KOS)
    - sběr dat/analýza výsledků (blíže v předmětu KOS, statistika, ...)

# Literatura

- Povinná:
  - Kurz AUTS – BBL
  - Přednášky AUTS - BBL
  - ... viz blíže: sylabus předmětu
- Doporučená:
  - ... viz blíže: sylabus předmětu



Kurz  
BBL - prohlídka

*Kontrola přístupnosti do kurzu: pokud nemáte přístup,  
zašlete mi svůj login na můj email.*

# Kontakt

- Martina Husáková
- Katedra informačních technologií
- 3. patro, kancelář č. 311
- Email: [martina.husakova.2@uhk.cz](mailto:martina.husakova.2@uhk.cz)

# Cvičení 01

- Prozkoumejte vybrané multi-agentové modely v prostředí NetLogo a spouštějte simulace:
  - nainstalované na vybraných učebnách
  - dostupné online (NetLogo web):  
<https://www.netlogoweb.org/launch#https://www.netlogoweb.org/assets/modelslib/Sample%20Models/Biology/Wolf%20Sheep%20Predation.nlogo>
  - download pro osobní potřebu:  
<https://ccl.northwestern.edu/netlogo/>

# Domácí přípravy

- Prozkoumat NetLogo modely a ujasnit si, co MAS a agent je:
  - <https://ccl.northwestern.edu/netlogo/index.shtml>
  - <https://www.kiv.zcu.cz/~netrvalo/phd/MAS.pdf>
  - [https://is.mendelu.cz/eknihovna/opory/zobraz\\_cast.pl?cast=32363;fit\\_w=1;lang=en](https://is.mendelu.cz/eknihovna/opory/zobraz_cast.pl?cast=32363;fit_w=1;lang=en)
- Volba příp. kolegy pro projekt
- Volba tématu projektu