

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

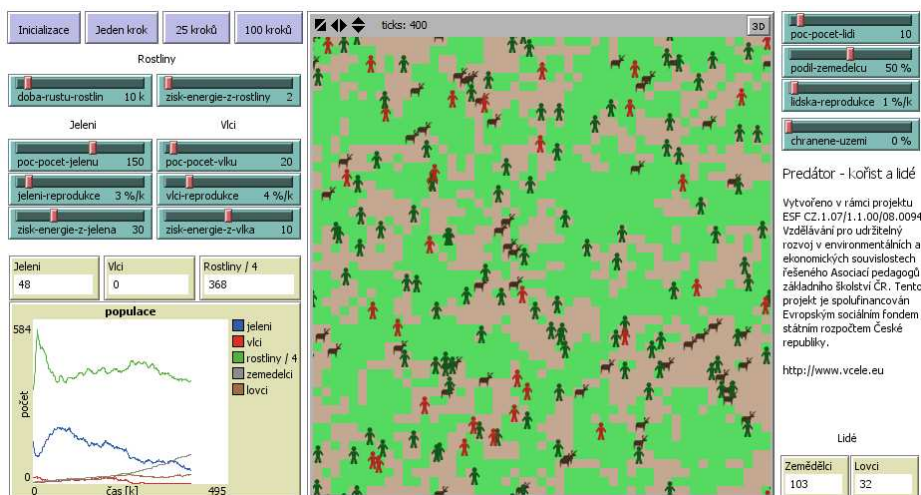
**Projekt CZ.1.07/1.1.00/08.0094 Vzdělávání pro udržitelný
rozvoj v environmentálních a ekonomických souvislostech**

Asociace pedagogů základního školství České republiky

<http://www.vcele.eu>

Predátor – kořist a lidé

Metodická podpora k interaktivnímu výukovému prostředí (verze 1)



© 2012 Proverbs, a.s., Asociace pedagogů základního školství

Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky



CÍL

Interaktivní výukové prostředí Predátor – kořist a lidé vychází z klasického modelu vztahů v potravním řetězci. V tomto případě se jedná o populace rostlin, jelenů (zástupci býložravců) a vlků (zástupci predátorů), do jejichž populace zasahuje člověk. Jeleni a vlci se pohybují náhodně po ploše a snaží se získat ve svém místě potravu. Mají-li k tomu příležitost, živočichové se rozmnožují, rostliny jsou na celé ploše a po určité době se obnovují. Navíc je do těchto vztahů zahrnut vliv člověka, a to ve dvou směrech - lov a zemědělství.

Cílem je ukázat, jak je výsledný ekosystém se zásahy člověka stabilní či nestabilní.

K jakým otázkám by použití interaktivního výukového prostředí mělo vést?

- Jaký je možný vývoj velikostí jednotlivých populací v čase?
- Jak je vývoj ekosystému citlivý na nastavení vztahů mezi populacemi?
- Jak je ekosystém stabilní při různých lidských zásazích, jako je například změna skladby pěstovaných rostlin?
- Jak udržitelně v těchto podmínkách hospodařit?
- Jak velké území je třeba chránit, aby se všechny populace udržely??

INSTALACE

Interaktivní výukové prostředí je vytvořeno v softwarovém prostředí NetLogo 5.0.2. Toto softwarové prostředí je potřeba pro běh nejdříve nainstalovat na počítači, na kterém bude interaktivní výukové prostředí spouštěno. NetLogo je zdarma, instalační soubor (*NetLogo5.0.2Installer.exe*) je přiložen na CD. Poté stačí NetLogo spustit a otevřít z CD soubor *Predátor, kořist.nlogo*.

OVLÁDÁNÍ

Interaktivní výukové prostředí se dle nastavených parametrů inicializuje kliknutím na tlačítko [Inicializace]. Jeleni, vlci a lidé se podle nastavených parametrů náhodně rozmístí po ploše. Dle nastavení se také vytvoří chráněné území, které je graficky vyznačené tmavší barvou.

Následně je možné krokovat simulaci v čase (1 krok, 25 kroků a 100 kroků) a sledovat vývoj jednotlivých populací.

Parametr podíl zemědělců určuje, kolik lidí se v populaci po narození stane zemědělci, z ostatních se stanou lovci.

Zemědělci mají zelenou barvu, lovci červenou.

UKÁZKOVÉ PŘÍKLADY K ŘEŠENÍ

Vývoj jednotlivých populací v čase závisí velmi silně na nastavených parametrech.

U prvního příkladu se ekosystém udržuje v dynamické rovnováze, což lze vyzkoušet nastavením následujících parametrů:

- Doba růstu rostlin = 10 kroků
- Zisk energie z rostliny = 2
- Počáteční počet jelenů = 150
- Jelení míra reprodukce = 3 %/krok
- Zisk energie z jelena = 30
- Počáteční počet vlků = 20
- Vlíčí míra reprodukce = 4 %/krok
- Zisk energie z vlka = 10
- Počáteční počet lidí = 0

Nastavení je v tomto případě takové, že vliv lidí neexistuje. Populace se dostanou do dynamické rovnováhy a v ní setrvávají.

V dalším příkladu si představme základní vliv člověka - lov. Počáteční počet lidí nastavíme na 10, podíl zemědělců na 0 %. Míru lidské reprodukce na 1 %/krok. Nejdříve nebudeme chránit žádné území (nastavíme chráněné území na 0 %). Výsledek je takový, že lidští lovcí velmi rychle vyhubí vlky, ať již přímým lovem, nebo na základě omezení populace jelenů. Tento stav nastane, přestože lidí je na začátku dvakrát méně. Je to dáno tím, že lidé jsou v tomto modelu úspěšnější lovcí, i když se nerozmnožují tak rychle jako vlci - dokáží sledovat vlky i jeleny a pohybovat se za nimi. Zjistěte si, kolik maximálně lovců ekosystém uživí? Které populace dlouhodobě přežívají?

Co když začneme určité území chránit? Jak velké to území musí být, aby zůstali vlci i lidé zachováni? Povšimněte si, že je to někde mezi 27 - 40 %. Je-li chráněno méně území, vlci jsou typicky vyhubeni. Je-li chráněno více, lidští lovcí většinou dlouhodobě nepřežijí.

Dalším vlivem člověka na ekosystém je zemědělství. V tomto případě se opět lidé chovají záměrně a ve svém okolí se pohybují tam, kde je možné něco sklídit, jsou tedy přímými konkurenty jelenů. Počáteční počet lidí nastavíme na 10, podíl zemědělců na 100 %. Míru lidské reprodukce na 1 %/krok. Chráněné území nastavíme na 0 %. Kdo v tomto případě přežije? Výsledkem je překvapivě poměrně rychlé vyhubení jak vlků, tak i jelenů. Zároveň si povšimněte, jak velké množství lidí ekosystém uživí oproti situaci, kdy se pouze loví. Dále lze v případě zemědělství experimentovat například s energetickou výtěžností rostlin.

Zkusme zachránit populace vlků a jelenů tím, že budeme chránit území. Kolik % území to musí být, abychom byli úspěšní? Sami zjistíte, že při ochraně alespoň 45 % se zachovají jeleni, pro zachování populace vlků musíme chránit cca 2/3 území. Překročíme-li cca 80 % území, nepřežijí zemědělci.

Závěrem lze shrnout, že nalézt rovnováhu, kdy budou v ekosystému trvale lovci, zemědělci, vlci i jeleni je velmi obtížné. Zkuste si to! I když rovnováhu třeba najdete, zamyslete se, nakolik budou zemědělci a lovci s daným stavem spokojeni. Vysvětluje to mimo jiné celou řadu praktických problémů, se kterými se setkávají zákonodárci, státní správa, ochránci přírody, myslivci, zemědělci a další.

JAKÉ ÚLOHY LZE V TOMTO INTERAKTIVNÍM VÝUKOVÉM PROSTŘEDÍ ŘEŠIT?

1. Bez zásahu do výpočetního modelu

S tímto interaktivním výukovým prostředím lze provádět různé experimenty, které se týkají vývoje vztahů v simulovaném ekosystému v čase. Různé scénáře mohou odrážet rozdílné situace, jako jsou počáteční stavy, energetická výtěžnost jednotlivých stupňů a rychlosti reprodukce jednotlivých populací.

Při simulacích je vhodné si povšimnout, jak je například nárůst populace jelenů následován po určitém zpoždění nárůstem populace vlků, resp. lovců. Tím dojde ke snížení populace jelenů, což je opět se zpožděním zohledněno u populace vlků, resp. lovců. Tento princip udržuje v ekosystému za určitých podmínek dynamickou rovnováhu.

Významná je v tomto případě také ochrana, která reguluje vliv člověka na ekosystém. V uvedených příkladech lze vidět hraniční případy, kdy neregulované zásahy člověka ekosystém destabilizují a ničí, není-li ochrana dostatečně účinná. Za různých vstupních nastavení tedy lze hledat optimální míru regulace, která, jak lze vypočítat, se případ od případu může poměrně výrazně lišit.

Pro použití se dá doporučit přístup založený na stanovování a testování hypotéz, což rozvíjí vědecké myšlení. Žáci by se měli pokusit předvídat, co se stane, když jeden z parametrů změní. Vzhledem k náhodnosti celé řady jevů v interaktivním výukovém prostředí lze totiž při stejném počátečním nastavení sledovat, nakolik je sledovaný výsledek zákonitý (opakuje se při opakovaných simulacích se stejnými parametry) či nahodilý.

Zároveň je možné i některé z parametrů měnit za běhu modelu (například míry reprodukce a energetickou výtěžnost potravy). Tím je možné získat porovnání vlivu změn a případně napodobit i některé aspekty evoluce (mutace, přirozený výběr). Z hlediska lidských vlivů lze za běhu měnit podíl zemědělců, který určuje zaměřených nově narozených jedinců.

K navození konkrétních situací ve vztahu k ČR lze doporučit např. následující zdroj:
<http://www.selmy.cz/clanky/vyznam-velkych-selem-a-jejich-vliv-na-korist/>

2. Se zásahem do výpočetního modelu

Možných zásahů je celá řada. Rozmnožování je v tomto obecném modelu řešeno nepohlavně, lze tedy zapojit pokročilejší pravidla reprodukce. Obdobně je i pohyb řešen náhodně, lze pro něj stanovit některá další pravidla - například stádové a teritoriální chování, různou rychlost vlků a jelenů, záměrný lov apod. Úmrtí v modelu plně závisí na dostupné energii a lovu, což lze také rozšířit.

POUŽITÉ ZDROJE

- Wilensky, U. & Reisman, K. (1999). Connected Science: Learning Biology through Constructing and Testing Computational Theories – an Embodied Modeling Approach. *International Journal of Complex Systems*, M. 234, pp. 1 - 12.
- Wilensky, U. & Reisman, K. (2006). Thinking like a Wolf, a Sheep or a Firefly: Learning Biology through Constructing and Testing Computational Theories – an Embodied Modeling Approach. *Cognition & Instruction*, 24(2), pp. 171-209. <http://ccl.northwestern.edu/papers/wolfsheep.pdf>
- Wilensky, U. (1997). NetLogo Wolf Sheep Predation model. <http://ccl.northwestern.edu/netlogo/models/WolfSheepPredation>. Center for Connected Learning and Computer-Based Modeling, Northwestern University, Evanston, IL.
- Wilensky, U. (1999). NetLogo. <http://ccl.northwestern.edu/netlogo/>. Center for Connected Learning and Computer-Based Modeling, Northwestern University, Evanston, IL.

LICENČNÍ UJEDNÁNÍ

Licenční ujednání je dle Creative Commons BY-SA - viz <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/cz/>.

Dílo smíte:

- Šířit — kopírovat, distribuovat a sdělovat dílo veřejnosti
- Upravovat — pozměňovat, doplňovat, využívat celé nebo částečně v jiných dílech
- Využívat dílo komerčně

Za těchto podmínek

- Uveďte autora — Máte povinnost uvést údaje o autorovi a tomto díle způsobem, který stanovil autor nebo poskytovatel licence (ne však tak, aby vznikl dojem, že podporují vás nebo způsob, jakým dílo užíváte).
- Zachovejte licenci — Pokud toto dílo jakkoliv upravíte nebo použijete ve svém díle, máte povinnost výsledek své práce šířit pod stejnou nebo slučitelnou licenci.