

Delavnica iz programskega jezika Netlogo

Vladimir Batagelj
Matjaž Zaveršnik

Univerza v Ljubljani

MIRK 2003, Piran, 15-17. maj 2003

Kazalo

1	Posnemanje	1
2	Model	2
3	Zakaj posnemamo?	3
4	Programska podpora	4
5	NetLogo	5
6	Namestimo NetLogo	6
7	Osnovne sestavine NetLoga	7
8	Delovanje NetLoga	8
9	Uporaba modelov	9
10	Postavitev modela na splet	10

Posnemanje

Posnemanje je pristop, ki se v izobraževanju vsebolj uveljavlja. Čeprav ga v nekaterih primerih lahko uporabimo brez računalnika, je prav računalnik omogočil njegov razcvet in priljubljenost.

Pri posnemanju namesto dejanskega pojava uporabljamo/proučujemo njegov nadomestek, ki ga za naše namene dovolj natančno predstavlja. Seveda pa moramo paziti, da s tem ne pretiravamo – če lahko brez težav nekaj pokažemo v dejanskosti, ima to prednost pred nadomestki.

Posnemanje običajno sestavljajo trije osnovni koraki:

- *modeliranje* – izgradnja nadomestka;
- *simulacija* – uporabe nadomestka; in
- *ovrednotenje* ter *analiza* izidov.

Model

Model je stvarna, matematična ali logična predstavitev/opis proučevanega sestava, stvari, pojava ali dogajanja. *Simulacija* je izvedba modela v času. Je prikaz njegovega delovanja. Uporabljamo jo za preverjanje, proučevanje in učenje o stvari, ki jo model predstavlja. Posnemanje nadomesti delo z dejansko stvarjo in tako poceni in zmanjša tveganje.

S *preverjanjem* poskušamo zagotoviti, da model glede na naše cilje kar je mogoče ustrezno in natančno - *verno* odraža proučevano stvar. Če jo ne, ga moramo nadomestiti z ustreznijšim. Vernost stane. Zato pri pripravi posnemanja stremimo za ustreznim ravnotežjem med vernostjo in ceno.

Namen posnemanja je olajšati in/ali poglobiti razumevanje pojava z dejavnostjo na nadomestku. V nekaterih primerih nam posnemanje omogoča priti z razmeroma skromnimi sredstvi in znanjem do približnih odgovorov na vprašanja, za katera še niso znane točne teoretične poti.

Zakaj posnemamo?

Cilji so različni: proučevanje, preverjanje/preizkušanje, učenje, vadba, razlaga, podpora odločanja, napovedovanje, ...

prav tako *razlogi* – k posnemanju smo pogosto prisiljeni: dejanski sestav deluje prehitro ali prepočasi, je prevelik ali premajhen, težko/ni dostopen, redkost pojava ('scenariji'); stroški poskusa (drage sestavine, cena zbiranja podatkov); varnost poskusa (strupenost, eksplozivnost, okužba, sevanje); prevelika zapletenost dejanskega sestava; zakonske in etične omejitve za izvedbo poskusa na dejanskem sestavu; stvar še/več ne obstaja; stvar se pri uporabi lahko poškoduje/uniči.

Programska podpora

Programje za podporo posnemanja delimo na:

- *programe z vgrajenim modelom* (igre, Flight simulator, SimCity);
- *problemska orodja* (Geometry, Geometer's Sketchpad, ToonTalk);
- *splošno namenska orodja* (Excel, Mathematica, Java, Logo);
- *splošna orodja za posnemanje* (Star Logo, Netlogo, Model-It, Stella, Ptolemy).

Glede na vlogo uporabnika, ločimo programe, v katere se ta 'vživi', in tiste, pri katerih je le opazovalec.

Pobliže se bomo seznanili s programom NetLogo, ki omogoča pripravo in uporabo že pripravljenih modelov.

NetLogo

NetLogo je narečje Loga. Je potomec jezika *StarLogo*, ki ga je v letih 1989-90 razvil Mitchel Resnick [2] na MIT Media Laboratory za super-računalnik *The Connection Machine*. Ta računalnik je omogočal vzporedno izvajanje velikega števila procesov.

Kasneje, leta 1994, so StarLogo kot MacStarLogo prenesli na računalnik Macintosh – seveda je tu vzporedno izvajanje procesov simulirano. Na tej osnovi so leta 1997 v CCL (*Center for Connected Learning and Computer-Based Modeling*) izdelali svoje narečje *StarLogoT*, predhodnika *NetLoga*[3]. V zadnjih letih sta bili pripravljene izvedbi *StarLoga* in *NetLoga* v javi, kar omogoča njuno uporabo na vseh računalnikih.

Temelji na izidih so-delovanja večjih množic 'osebkov', ki se vsak samostojno, po vanj vgrajenih pravilih, odzivajo na stanja v okolju. Izkaže se, da kot posledica takega so-delovanja vzniknejo posamezni značilni pojavi (vzorci, zakonitosti) v skupni sliki.

Namestimo NetLogo

Nameščanje Netloga je preprosto. Najprej si s spletišča projekta **NetLogo** prenesemo njegovo zadnjo različico (z vgrajenim javanskim strojem). Nato jo poženemo in sledimo zahtevam namestitvenega programa.

Sedaj poženimo NetLogo in izberimo s **File/Open** na njegovem področju, v podpodročju **models/Sample Models/** kak model. Na primer:

```
/Art/Fireworks.nlogo
```

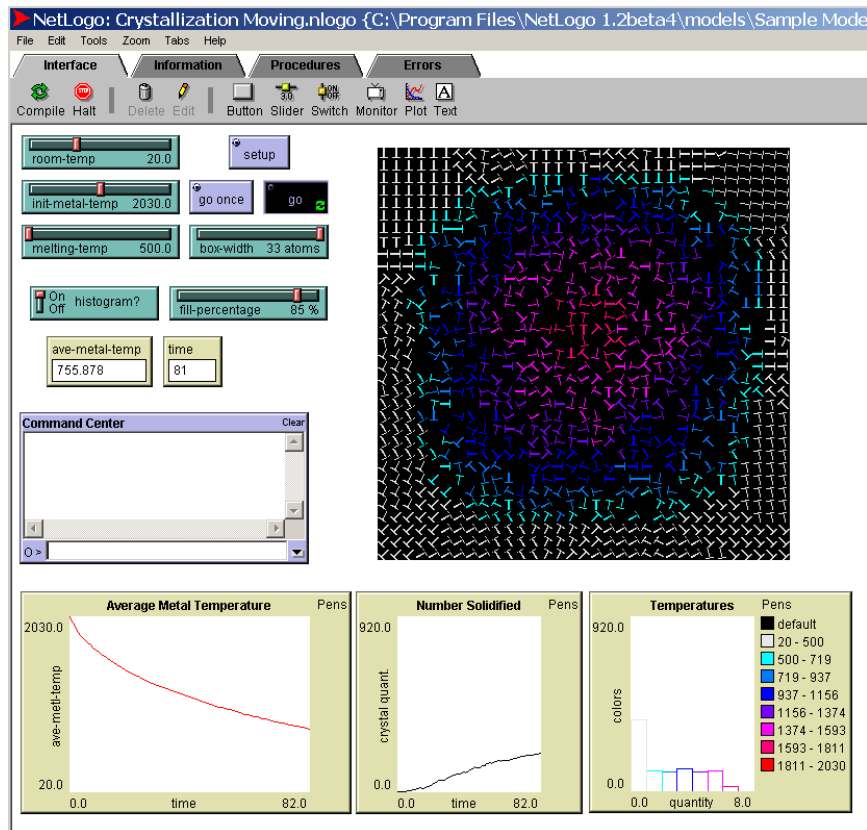
```
/Computer Science/Cellular Automata/Life.nlogo
```

Stanje sveta lahko shranimo s **File/Export World. Emergence.**

```
/Earth Science/Fire.nlogo
```

```
/Biology/Rabbits Grass Weeds.nlogo
```


Osnovne sestavine NetLoga



Osnovne sestavine za izgradnjo modela so:

nadzorni gumbi: priprava začetnega stanja, zagon izvajanja modela, pokoračno izvajanje modela, prekinitev izvajanja;

drsniki in *stikala*: omogočajo nastavljanje in spreminjanje posameznik količin;

prikazi in *poročila*: slikovni ali znakovni prikazi količin.

Delovanje NetLoga

Delovno polje ali *svet*, v katerem poteka prikaz razvoja modela, je pravokotno in sestavljeno iz $n \times m$ *tlakovcev*.

Vsak tlakovec ima lahko neko (spremenljivo) vsebino – npr. na njem raste trava. Poleg tega pa na delovnem polju lahko živi večje število *želvic*, ki se sprehajajo po tlakovcih. Netlogo omogoča programiranje obnašanja tlakovcev in želvic in izvajanje tako sestavljenih modelov.

Uporaba modelov

Uporaba že pripravljenih modelov.

Spremembe že pripravljenih modelov. Npr. poslovenjenje ali dodajanje/spreminjanje pravil delovanja.

Za spremembo napisov ali imen spremenljivk klikni z desnim gumbom na miški na ustreznih gumb in izberi edit. Pri imenih spremenljivk je potrebno zamenjati njeno ime tudi v vseh ukazih in jih ponovno prevesti (compile).

Za temeljitejše posege ali pripravo lastnih modelov se je potrebno seznaniti s samim programskim jezikom Netlogo.

Postavitev modela na splet

S File/Save as Applet lahko model shranimo v obliki uporabni na spletu. Netlogo ustvari datoteko model.html, ki ji moramo sami dodati na isto področje, s katerega bomo model uporabljali, še datoteko model.nlogo in NetLogoLite.jar (dobite jo na področju netlogo). **Ognjemet.**

Če se znajdete s HTMLji, lahko postavite datoteke tudi na različna področja in ustrezno postavite vrednosti lastnosti v znački applet.

Viri

- [1] Batagelj, Vladimir (2001). Posnemanje v naravoslovnem izobraževanju. 3. srečanje učiteljev naravoslovnih predmetov, Radenci, 18. december 2001. **HTML**.
- [2] Resnick, Mitchel (1994). Turtles, Termites, and Traffic Jams: Explorations in Massively Parallel Microworlds. Cambridge, MA: **MIT Press**.
- [3] Wilensky, Uri (2001). Modeling Nature's Emergent Patterns with Multi-agent Languages. **Proceedings of EuroLogo 2001**. Linz, Austria.

Spletna različica tega sestavka je dostopna na

<http://www.educa.fmf.uni-lj.si/logo/NetLogo/>.