

9-11
rokov

Autori:

Université Paris 8 (I. Gaudiello, E. Zibetti, C. Tijus, S. Lefort)

Vedecká oblasť:

Robotika & Fyzika

Koncepty:

Biológia – klasifikácia živočíchov na základe morfológických a funkčných znakov a na základe ich správania sa

Robotika – technológia adaptácie, konštruovanie modelu, senzory, pohony, prietokové štruktúry programovania

Cieľová skupina:

9-11 rokov

Trvanie aktivity:

3 vyučovacie hodiny (minimum 3x60 minút)

Zhrnutie:

V tejto aktivite žiaci konštruujú a programujú animat (zvieratá – robotov) využívajúc adaptabilitu technológie zostavovania robotov. Úlohou je

zostrojiť zvierá používajúc Lego Mindstorm NXT® sadu. Zostaviť a naprogramovať sa musia morfológické (napr. oči, krídla a pod.) a funkčné (chôdza, lietanie a pod.) charakteristiky, ako ja typické správanie sa zvieratá (napr. kamufláž, predátor a pod.). Počas práce žiaci zaznamenávajú svoj progres aj prostredníctvom priebežných správ, tabuliek, cvičení a prezentácií.

Ciele:

Predstaviť pojem modelovania prostredníctvom: (1) pozorovania rieše zvierat a hľadania problémov otázky, klasifikácie, konštruovania a programovania. (2) Zostrojiť animat s modelovým správaním sa zvieratá.

Formulácia problému:

učiteľ predstaví len všeobecné zadanie, a to zostrojiť animat reprodukovajúc morfológické a funkčné charakteristiky, ako aj správanie sa zvierat. Žiaci majú použiť Lego robotics sadu. Žiaci musia identifikovať špecifické úlohy, ktoré z tohto všeobecného zadania vyplývajú.

Pri **klasifikácii** je potrebné poukázať na spoločné črty a rozdiely jedincov. Klasifikácia v

zvieracej ríši vyžaduje všimanie si morfológických a funkčných znakov, ako aj spôsobu ich správania sa. Problematika klasifikácie rôznych zvieracích druhov prispieva tiež k hlbšiemu porozumeniu rozdielov medzi živým a neživým v snahe reprodukovať správanie živého organizmu. Úloha sa tiež zaoberá taxonomickými úrovňami (riša, kmeň,, trieda, rad, čeľaď, rod, druh).

Tvorba animat ma za cieľ rozvinúť priestorové spôsobilosti, vybrať relevantné znaky, kde morfológický znak súvisí s jeho funkciou. Nabáda tiež žiakov uvažovať o limitoch stavebnice Lego a o tom, ako ju vylepšiť.

Programovanie je postupom pre vytvorenie adaptívneho správania zloženého zo sekvenčnej alebo súbežnej akcii.

Materiál (do skupiny):

Lego Mindstorm NXT® sada; Lego Mindstorm NXT® Software; počítač; kamera.

Zvieratá a ich modely (animat)

Autori: Université Paris 8 (I. Gaudiello, E. Zibetti, C. Tijus, S. Le-

Zvieratá a ich modely (animat)

Plán hodiny – Popis aktivity

1. Úvodné stretnutie (napr. formulácia problému a hypotézy)

Rozhodni, ktorú otázku budeš skúmať. Čo už o tom vieš?

Prvé stretnutie (minimum 60 minút)

Predchádzajúce poznatky

Učiteľ informuje o tom, čo sa bude na hodine robiť: stavba a programovanie modelu robota, ktorý sa správa ako zviera. Učiteľ sa žiakov pýta na charakteristiky živých organizmov a na ich delenie. Učiteľ poukazuje na taxonomické úrovne (pracovný list 1).

Učiteľ sa pýta na charakteristiku modelu. Načo sa používa?

Žiaci rozoberajú charakteristiky modelu, napr. Je to malý objekt, zvyčajne postavený v určitej mierke reprezentujúcej skutočnosť, ktorá môže byť väčšia. Model nemá všetky detaily skutočnosti a preto nám umožňuje sústrediť sa na podstatné prvky a mechanizmus. Učiteľ poukazuje na to, že ak chceme postaviť model človeka alebo zvieratá, musíme brať do úvahy tzv. "stupeň voľnosti". Tieto stupne definujú spôsoby pohybu robota, napr. pohyb nohy hore a dole, rotácia, ohyb a pod. Ich charakteristika je dôležitá pri výbere stavebných častí Lega.

Výskumný problém

Žiaci dostanú úlohu zostrojiť zviera použitím Lego Mindstorm NXT ®. Žiaci si vyberú jedno zo zvierat uvedených v pracovnom liste 1. V skupinách diskutujú, čo o zvierati vedia (ako vyzerá, ako sa správa) a zaznamenajú si, ako by mal robot vyzeráť a ktoré charakteristiky by mal mať.

Úvod k robotike

Základné informácie o hardware a software

Učiteľ predstaví súpravu Lego: jeho mechanické (bloky), elektronické (motory, senzory) a digitálne (procesor, rozhranie) komponenty (pozri Poznámky pre učiteľa).

Pre tým, než začnú žiaci pracovať, učiteľ môže predviesť jeden z programov v skúšobnom menu procesora. Tieto programy umožňujú nastaviť robota tak, aby reagoval na určité javy, napríklad pohybovať sa dozadu, ak je niekto blízko robota. Žiaci v tejto fáze pozorujú.

Teraz sú deti požiadané, aby odvodili základné pravidlá takéhoto správania, berúc do úvahy stav robota a vonkajšie udalosti. Kedy sa robot pohyboval v pozorovanej ukážke dozadu? Pred tým alebo potom ako sa k nemu niekto priblížil?

Učiteľ získava predstavu o tom, ako si žiaci vysvetľujú fungovanie robota. Povzbudzuje deti, aby svoje tvrdenie overili napríklad tak, že budú vydávať iné zvukové stimuly a sledovať reakciu robota.

Žiaci majú 1.) formulovať základné pravidlá pozorovaného správania sa (napr. ak je senzorom detegovaný hlasný zvuk rýchlosť motora sa zrýchli) na základe empirických skúšok, 2.) zovšeobecniť toto pravidlo (napr. porozumieť, že základné správanie sa robota závisí od sekvencie vstup informácie, jej spracovania a výstup. Senzor robota zachytáva informáciu z okolia a reaguje na ňu zmenou správania na základe pravidiel stanovených programom.

Programovanie senzorov

Učiteľ uvedie príklad programovania zvukového senzora. Pýta sa na názor žiakov, či je zvukový senzor citlivejší ako ucho zvierat. Žiada, aby uviedli príklady. Následne navrhne, aby senzor naprogramovali a tak zistili jeho citlivosť. Učiteľ i) zvolí zvukovú ikonu na pracovnej ploche, ii) nasmeruje senzor na zdroj zvuku (napr. ústa), iii) požiadajú žiaka, aby prehovoril, iv) odčíta hodnotu z pracovného rozhrania. Žiaci majú porovnávať získané hodnoty keď hovorila tichšie a hlasnejšie. Potom skúšajú presnosť zvukového senzora, ktorý deteguje stály zvuk, t.j. zvuk, ktorého intenzita sa nemení (voľba jedného zo súborov na rozhraní). Žiaci majú opäť povedať, čo si všimli. Prečo sa hodnota na rozhraní zmenila tak výrazne aj keď je zvuk stály? Učiteľ ich vedie k realizácii toho, že ak sa snažíme rozpoznať nejaký konkrétny zvuk v okolí, v ktorom sú aj iné zvuky, je po čase náročné daný zvuk rozpoznať. Rovnakým spôsobom môžu rušiť aj zachytávanie zvuku senzorom. Učiteľ sa pýta, ako je možné eliminovať rušivé zvuky, aby sme mohli urobiť presné meranie intenzity konkrétneho zvuku. Učiteľ zvažuje čiacke návrhy a vedie ich k tomu, že najlepšie riešenie je vypočítať priemer nameraných hodnôt. Žiaci si to vyskúšajú.

Programovanie pohonov

Aby sa mohol robot pohybovať, je potrebné naprogramovať jeho pohony. Učiteľ zvolí ikonu motora na pracovnej ploche, nastaví parameter (smer, rýchlosť a trvanie). Žiaci majú neprogramovať špecifický pohyb (dopredu alebo dozadu) a po vyskúšaní o programe diskutovať: Je to jedno, či použijem jednu ikonu pre motor alebo použijem dvojitú? Ako sa dá zrealizovať otočka robota? Stačí použiť dve kolesá, ak chcem, aby sa robot otočil?

Programovanie správania sa: impulz – príčina – reakcia (vstup – spracovanie – výstup) prietokovými štruktúrami

Zvieratá a ich modely (animat)

Učiteľ sa žiakov pýta, ako kombinovať senzory a pohony, aby sa robot správal tak, ako v úvode pozorovali. Svoje návrhy žiaci popisujú a testujú, prípadne poukazujú na chyby. Učiteľ poukazuje na to, že ak chceme kombinovať senzory a pohony, musíme nájsť „pravidlo“, ktoré je „príčinou“ medzi sensorom a reakciou. Je to možné urobiť prostredníctvom programovacích ikon prietokových štruktúr spolu so senzormi a pohonmi. Učiteľ im ukáže prvý príklad programu impulz – príčina – reakcia.

Žiaci v tomto štádiu skúmajú rozhranie a tvoria vlastné jednoduché impulz – príčina – reakcia programy. Robí robot to, čo chceli, aby robil? Ak nie, prečo? Čo musia zmeniť? Žiaci sú vedení k identifikácii chyby a jej korekcii.

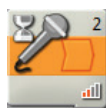
Slučka



Motor



Časovač



Motor



Impulz – príčina – reakcia



Zvieratá a ich modely (animat)

2. Realizácia

Navrhni a zrealizuj: plánovanie, zber a organizácia dát

Druhé stretnutie (60 minút: 15 minút plánovanie + 45 minút konštruovanie)

Výzva a plán

Po tom, ako sa žiaci oboznámili s tým, ako funguje robot, majú zvážiť, či vedia postaviť zvieru, ktoré si vybrali na prvej hodine z kociek Lega. Ak nie, prečo? Diskutujú o možnostiach a obmedzeniach Lega (napr. štvornohé zvieru sa dá postaviť ťažko, lebo Lego súprava má iba 3 motory). Na základe tejto diskusie žiaci si vyberú inú zvieru alebo potvrdia pôvodne vybranú. Ktoré časti zvieratá môžu byť Lego časticami reprodukovateľné a ktoré nie? Žiaci majú uviesť morfológické charakteristiky zvieratá a im zodpovedajúce častice z lega (pracovný list 2). Potom uvádzajú funkčné charakteristiky vybraného zvieratá a im zodpovedajúce Lego mechanizmy (pracovný hárok 3).

Konštruovanie

Po naplánovaní práce žiaci stavajú svoj animat skladaním komponentov ako ich uviedli v pracovnom liste 2 a 3. Sú povzbudzovaní k spolupráci, aby našli najlepšie riešenie. Učiteľ môže zdôrazniť, že je možných niekoľko vhodných riešení. Postup stavby animat je uvedený v pracovnom liste 4. Tento pracovný list slúži na i) usporiadanie krokov stavby animat, ii) sledovať prácu žiakov, aby sa v prípade chyby vedeli vrátiť ku konkrétnemu kroku, iii) ako set pokynov pre žiakov z iných skupín, ktorý chcú testovať a vylepšiť daný model.

Tretie stretnutie (60 minút - 40 min. na program, 20 min. na hodnotenie)

Program

Keď žiaci postavili svoj model, majú popísať jeho typické správanie v danom prostredí (napr. pre pakobylku je typické, že kráča a splýva s prostredím). Učiteľ sa pýta žiakov, ako sa zvieru prostrediu adaptuje. Na vybraných odpovediach poukazuje na situáciu alebo udalosť v prostredí, reakciu zvieratá, ktorou na danú udalosť reaguje a

morfológické znaky, ktoré túto reakciu umožňujú. Povzbudzuje žiakov, aby našli spojitost medzi týmito tromi charakteristikami a systémom robota. Žiaci diskutujú. Učiteľ ich vedie k záverom, napr. morfológiou je tvar tela zvieratá, udalosť alebo zmena v prostredí je detegovaná senzorom a reakciou je zmenené správanie zvieratá (výstup).

Žiaci majú zhodnotiť, či by vedeli zrealizovať návrh ich modelu zvieratá, ktoré by realizovalo aj adaptívne správanie, napr. vedeli by zostrojiť model pakobylky, ktorá by kráčala a vedela sa pri zmene v prostredí prispôbiť? **Žiaci si majú na začiatku vybrať najjednoduchšie správanie a rozdeliť ho na impulz – príčina – reakcia sekvencie.** V pracovnom liste 5 žiaci nachádzajú súvislosť medzi sekvenciami správania sa a programovaním senzorov/pohonov. Prv než začnú žiaci model stavať je potrebné sa ich spýtať, aké presné očakávania od modelu majú. Je to dôležité pre hypotetické zdôvodňovanie.

Žiaci postavili svoje modely a diskutujú o nich. Čo funguje? Čo musí byť opravené a ako? Je tu niekoľko programov, ktoré ústia do rovnakého výstupu? Ktorý z nich je najúčinnjší?

K objasneniu správania sa zvierat a programovaniu slúži pracovný list 6: Žiaci majú zoskupiť rôzne ikony nachádzajúce sa v sekvencii programujúcej dané správanie sa zvieratá do jednej ikony použitím funkcie "Vytvorte vlastné bloky" (Create Personalized blocks) v editovacom menu. Žiaci sa môžu pokúsiť vytvoriť nové bloky (napr. „zaznamenať farbu“ svetelným senzorom + „adaptovať svoju farbu tej, ktorá bola detegovaná“ pohonom = nový blok „kamufláž“). Takto môžu vytvoriť skupinu spôsobov správania sa, ktoré môžu byť použité pri programovaní komplexnejšieho správania sa.

Ako rozširujúca úloha môže byť žiakom položená otázka, čo sa stane, ak sa rôzne udalosti udejú v rovnakom čase. Učiteľ vysvetlí rozdiel medzi sekvenčným a paralelným programovaním.

Zvieratá a ich modely (animat)

3. Hodnotenie (Hodnotenie dôkazu)

Každá skupina prezentuje svoj model zvieratá (animat). Vysvetlia, ako ho skonštruovali, ktoré komponenty použili (bloky a ich usporiadanie) a ktorá morfológická črta zodpovedá ktorému mechanizmu. Rozprávajú o problémoch a ich riešeniach. Ostatní žiaci sú povzbudzovaní k tomu, aby kládli otázky a navrhovali zlepšenia. Nakoniec žiaci vypracujú pracovný list 7.

Tipy pre učiteľa

Pred začatím aktivít odporúčame učiteľom:

- Skontrolovať dostupnosť materiálu, ktorý je už na škole (napr. počítače) a materiálu, ktorý je potrebné kúpiť alebo si požičať (napr. robot).
- Skontrolujte kompatibilitu a vhodnosť operačného systému počítačov s požiadavkami Lego Software, prípadne doplňte chýbajúce komponenty súpravy, skontrolujte funkčnosť hlavných komponentov (senzorov, motorov a procesorov), zaobstarajte ďalšie komponenty, ktoré budete potrebovať a nie sú súčasťou sady (tepelný senzor, baterky, nabíjačka, káble, a pod.).
- Pokúste sa postaviť a naprogramovať základný model robota postupujúc podľa návodu.
- Triedu upravte tak, aby každá skupina mala dost' miesta a mohla pracovať okolo dvoch spojených lavíc a mala k dispozícii i.) potrebné komponenty, ii.) pracovnú plochu na postavenie robota, iii.) počítač, iv.) pracovné listy.
- Použite Help Menu (Pomoc) a online komunitu na ďalšie objasnenie alebo aby ste získali spätnú väzbu na špecifické riešenia alebo mohli pripraviť rozširujúce úlohy.

Zvieratá a ich modely (animat)



Poznámky pre učiteľa

Medzi úvodnou fázou a samotnou prácou je vhodné nechať deti preskúmať časti Lego súpravy a odpovedať na ich otázky týkajúce sa funkcie jednotlivých komponentov. Zvlášť je dobré predstaviť žiakom hardware a software štyroch hlavných častí: rozhrania, senzorov, ovládacích prvkov (aktivátorov) a procesora.

Rozhranie

Po otvorení aplikácie je učiteľ vyzvaný k vytvoreniu nového projektu a jeho pomenovaniu. V tom istom okne je k dispozícii aj návod na použitie, ktorý v krátkosti predstavuje obsah rozhrania (obr. 1).

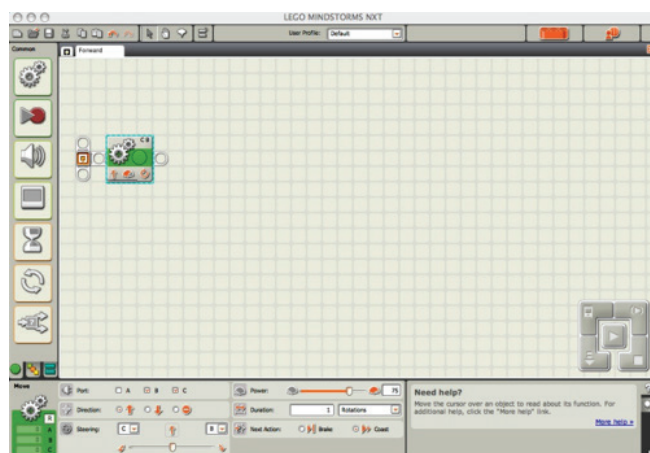
Lego Robots môže byť súčasťou počítača vďaka NXT, jazyka založenom na National Instruments Labview (Obr. 2).

Senzory

Svetelný, zvukový, ultrazvukový, dotykový a rotačný senzor sú súčasťou súpravy (tepelný senzor nie je jej súčasťou, je potrebné ho získať inde). Úlohou senzorov je zachytiť signál z prostredia a poslať ho do kontrolného systému (pozri tab. 1). Zachytený signál je viditeľný na rozhraní, a tak je možné monitorovať prácu robota.



Obr.1 Logo NXT aplikácia (1) Návod na použitie "Začínáme", (2), oblasť na vytvorenie nového projektu, a (3) centrum pre tvorbu robota s inštrukciou na jeho postavenie a programovanie.



Obr. 2 Lego NXT rozhranie, ktoré sa zobrazí, keď sa začína nový projekt: (1) lišta s ikonami, (2) pracovná plocha, (3) zobrazovanie signálu, (4) panel parametrov, (5) NXT tlačidlá (v smere hodinových ručičiek: prvé tlačidlo slúži na stiahnutie program do procesorového panelu, druhé tlačidlo slúži na kontrolu pamäte a Bluetooth adresy, tretie tlačidlo je na vykonanie vybranej časti programu, štvrté na jeho ukončenie, piate na stiahnutie a realizáciu programu), (6) ponuka Pomocník.



Zvieratá a ich modely (animat)

Senzor	Zodpovedajúca NXT programovacia ikona	Funkcia
		Svetelný senzor obsahuje svetelnú diódu vysielajúcu svetelný lúč a šošovku zachytávajúcu svetlo alebo svetelný lúč z prostredia.
		Zvukový senzor deteguje zvuk rôznej intenzity (dB).
		Ultrazvukový senzor meria vzdialenosť (v cm ale inch) počítaním času, ktorý je potrebný na to, aby zvuková vlna narazila na predmet a vrátila sa späť.
		Dotykový senzor zachytáva tri stavy: úder, tlak a uvoľnenie.
		Tepelný senzor deteguje rôznu teplotu v °C alebo °F.

Tab. 1 Lego senzory, zodpovedajúce programovacie ikony na NXT rozhraní a ich funkcie.

Pohony

Pohony umožňujú robotom vykonávať funkcie, napr. pohybovať sa dopredu a späť, otočiť sa apod. Z tohto dôvodu majú roboty motory, ktoré produkujú energiu a kolesá prenášajúce túto energiu do rôznych častí Lega. Pohony sú elektrické a mechanické časti robota. Lego Mindstorm NXT® obsahuje tri motory so zabudovaným rotačným senzorom (tab. 2).

Pohony	Zodpovedajúca NXT programovacia ikona	Funkcie
		Pohony menia elektrickú energiu na mechanický signál.

Zvieratá a ich modely (animat)

Poznámky pre učiteľa

Procesor

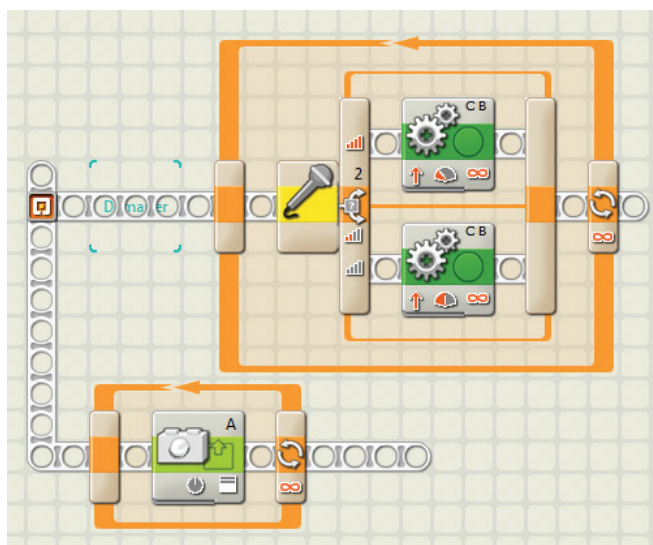
Senzory a pohony sú spojené s procesorom, často nazývaným inteligentná časť, ktorý uloží žiakmi vytvorené programy. Programy môžu byť tiež vytvorené priamo na procesore alebo poslané počítačom, mobilným telefónom či prostredníctvom Bluetooth.



Obr. 3 Vľavo je Lego Mindstorm NXT® procesorové zariadenie obsahuje displej, menu pre vbudované programy, programy vytvorené žiakmi, hodnoty získané senzormi a pohony, Bluetooth správy a pod. Šípky slúžia na posun volieb v menu, oranžové tlačidlo na spustenie programu, šedé tlačidlo na návrat do menu alebo na vypnutie robota. Vpravo: senzory a motory pripojené na procesor.

Sekvenčné a paralelné programovanie

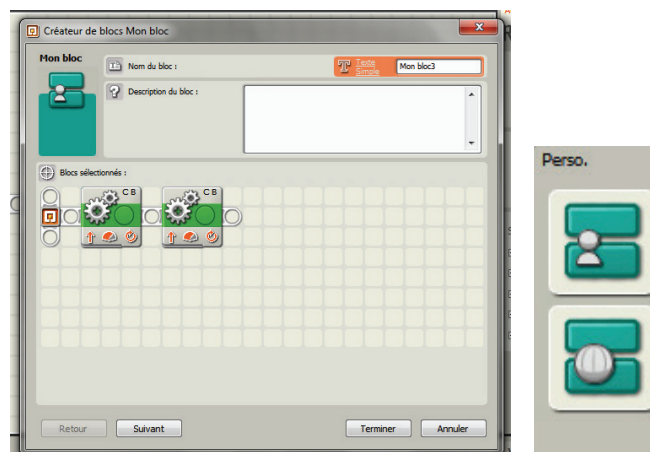
Lego môže byť programované sekvenčne (jedna detekcia alebo jedna akcia v tom istom čase) alebo paralelne (viac akcií alebo viac detekcií v rovnakom čase). Je teda možné zdvojiť cestu na pracovnej ploche (obr. 4).



Obr. 4 Príklad paralelného programovania: robot zrýchli, ak senzor zachytí zvýšenú intenzitu zvuku. Inak udržuje rýchlosť stálu. Medzitým aj svieti.

Vlastné ikony

Je možné vytvoriť novú ikonu kombináciou už existujúcich. Ikony, ktoré chceme skombinovať do jednej, preniesieme na pracovnú plochu, označíme ich a vyberieme možnosť "Tvorba nového bloku" (Creating new block) v editovacom menu. Otvorí sa okno s možnosťou výberu grafiky a názvu nového bloku (obr. 5, vľavo). Následne sú vytvorené bloky uložené ako zložené bloky a môžu byť načítané z osobitnej lišty (obr. 5, vpravo). Keď sa vlastný blok načíta, dvojklikom je možné zobrazit' novovytvorenú ikonu.



Obr. 5 Vľavo: Okno umožňujúce voľbu grafiky a názvu nového vlastného bloku. Vpravo: Lišta s vlastným blokom.

Rozširujúca úloha

Pri zostavovaní modelu robota (anima) je možné brať do úvahy niekoľko ďalších možností. Mioduser & Levy (2008), navrhujú použitie tzv. polovičné príkazy či pravidlo (half a rule). Postupnosť môže byť nasledovná: polovičné pravidlo (napr. keď svetelný senzor zachytí svetlo, robot ide dopredu, ak deteguje tmu, robot zastaví), jedno pravidlo (napr. ak svetelný senzor deteguje svetlo, robot ide dopredu, ak deteguje tmu, otočí sa vľavo), dve nezávislé pravidlá (napr. keď je stlačený dotykový senzor, robot sa otočí doprava, keď sa naň prestane tlačiť, ide rovno, ak svetelný senzor deteguje tmu, robot svieti, ak zachytí svetlo, robot nesvieti), dve nezávislé pravidlá (napr. ak dotykový senzor deteguje dotyk a svetelný senzor deteguje svetlo, robot sa pohybuje dopredu, ak dotykový senzor deteguje dotyk a svetelný senzor deteguje tmu, robot sa pohybuje dozadu).

Zvieratá a ich modely (animat)

Literatúra

- Alimisis, D. (ed.) (2009). TERECoP Project: Teacher Education on Robotics-Enhanced Constructivist Pedagogical Methods. School of Pedagogical and Technological Education, ASPETE, Greece.
- Datteri, E., Zecca, L., Laudisa, F., Castiglioni, M. (2011) Explaining robotic behaviors: a case study on science education". Proceedings of 3rd International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics - Integrating Robotics in School Curriculum, Rivadel Garda (Trento, Italy) April 20, 2012, pp. 134-143.
- Demo, G.B., Moro, M., Pina, A., Arlegui, J. (2012). In and out of the School Activities Implementing IBSE and Constructionist Learning Methodologies by Means of Robotics. In B. Barker, G. Nugent, N. Grandgenett, & V. Adamchuk (Eds.), Robots in K-12 Education: A New Technology for Learning (pp. 66-92). IGI Global.
- Druin, A., & Hendler, J. (Eds.) (2000). Robots for Kids: Exploring New Technologies for Learning. San Diego: Academic Press.
- Eguchi, A., & Uribe, L. (2012). Educational Robotics Meets Inquiry-Based Learning: Integrating Inquiry-Based Learning into Educational Robotics. In L. Lennox, & K. Nettleton (Eds.), Cases on Inquiry through Instructional Technology in Math and Science (pp. 327-366).
- Guillot, A., & Meyer, J.A. (2004). Des robots doués de vie? Edition Le pommier.
- Levy, S., & Mioduser, D. (2008). "Does it "want" or "was it programmed to..."? Kindergarten children's explanations of an autonomous robot's adaptive functioning", International Journal of Technology and Design Education, vol. 18, no. 3, pp. 337-359.
- Sullivan, F.R., (2008) "Robotics and Science Literacy: Thinking Skills, Science Process Skills and Systems Understanding", Journal of research in science teaching, vol. 45, no. 3, pp. 373-394.

Webography

Animal and animat websites:

- <http://www.bbc.co.uk/newsround/animals/>
- <http://www.brickinstructions.com/instructions.php?code=7270&set=Parrot>
- <http://www.isab.org/confs/sab94.php>
- http://www.sheppardsoftware.com/content/animals/kidscorner/classification/kc_classification_main.htm
- <http://www.topicbox.org.uk/R.E./animals/>
- <http://your.caerphilly.gov.uk/sustainable/content/teacher-resources-primary-school-resources-natural-environment>

Lego Websites:

- Lego Mindstorm Website: <http://www.legomindstorms.com/>
- Lego Mindstorm NXT® Community: <http://us.mindstorms.lego.com/en-us/Community/NXTLog/Default.aspx>
- Official guide to Lego Mindstorm NXT®: http://www.google.it/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0C-B4QFjAA&url=http%3A%2F%2Fcache.lego.com%2F%2Fsc%2F-%2Fmedia%2Flego%2520education%2Fhome%2Fdownloads%2Fuser%2520guides%2Fglobal%2Fmindstorms%2Fts.20101019t110252.9797_lme_use
- Unofficial guide to Lego Mindstorm NXT®: <http://www.andyworld.info/legolab/Download/Books/The%20Unofficial%20Guide%20To%20Lego%20Mindstorms%20Robots.pdf>

Zvieratá a ich modely (animat)

PRACOVNÉ LISTY

1. Uveď príklady obojživelníkov, rýb, vtákov, plazov, cicavcov a bezstavovcov, ktorých poznáte.

Obojživelníky	Vtáky	Ryby	Cicavce	Plazy	Bezstavovce

2. Vyber z uvedených zvierat jedno, ktoré by si chcel postaviť z Lega. Popíš stavbu jeho tela a uveď bloky zo stavebnice Lego, ktoré by im zodpovedali. Použi literatúre alebo internet, aby si vedel čo najpresnejšie popísať stavbu tela vybraného zvieratá.

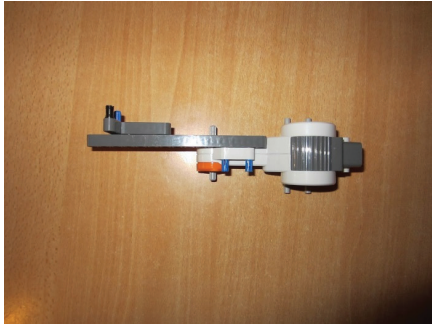
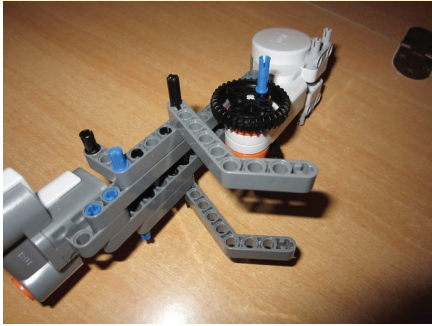
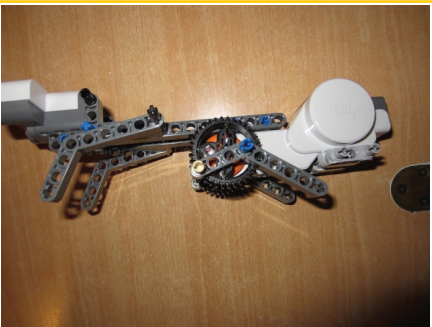
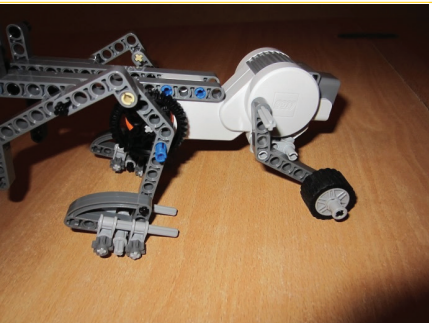
Druh:	
Stavba tela	Lego časti
<i>Napr. počet nôh</i>	<i>Napr. jeden motor napojený na 6 pohyblivých častí</i>

3. Popíš, ako sa tebou zvolené zviera správa a uveď Lego mechanizmus, ktorý mu zodpovedá. Pri popise správania sa zvieratá si pomôž literatúrou alebo internetom.

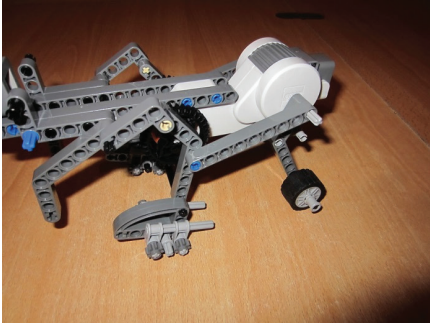
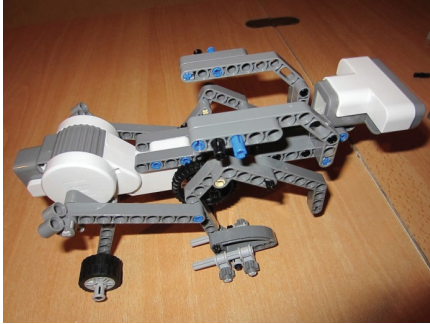
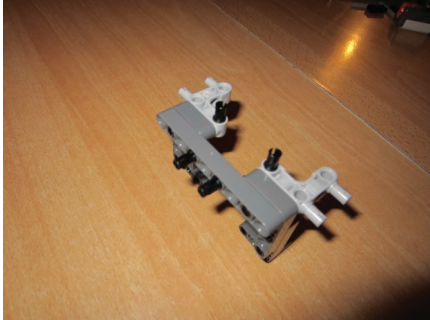

Druh:	
Stavba tela	Lego časti
<i>Napr. počet nôh</i>	<i>Napr. jeden motor napojený na 6 pohyblivých častí</i>

Zvieratá a ich modely (animat)



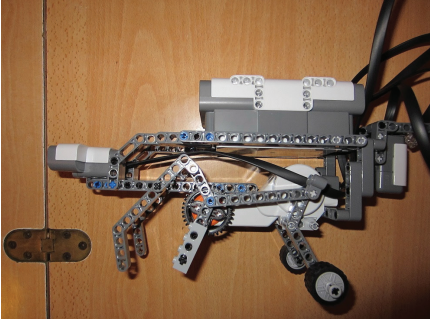
4. Zaznamenaj jednotlivé kroky konštruovania tebou zvoleného zvierat'a kresbou alebo fotografiou. V pracovnom liste máš uvedený príklad takejto dokumentácie (konštrukcia pakobylky)

Druh: napr. pakobylka	
Kroky	Kresby/fotografie
1	
2	
3	
4	

Zvieratá a ich modely (animat)

Kroky	Kresby/fotografie
5	
6	
7	
8	

Zvieratá a ich modely (animat)

Kroky	Kresby/fotografie
9	
10	
11	
12	<p>Prepojenie:</p> <ul style="list-style-type: none">• Zelené svetlo port A.• Červené svetlo port B.• Motor port C.• Svetelný senzor port 1.• Ultrazvukový senzor port 2.

Zvieratá a ich modely (animat)

5. Uveď príklad správania sa vybraného zvieratá, ktorým sa prispôsobuje alebo nejakým spôsobom reaguje na svoje okolie alebo konkrétnu situáciu. Pokús sa o imitáciu takéhoto správania sa aj u robota (animat). Začni jednoduchým a až potom sa pokús o komplexnejšie správanie. Pomoc nájdeš v rozhraní, v zozname zodpovedajúcich ikon a parametrov. Otestujte svoj program prenesením ikon na pracovnú plochu, stiahnite ich a sfunkčnite. Príklad návrhu takéhoto programu je v nasledujúcej tabuľke.

Druh: napr. pakobylka			
Správanie: napr. kamufláž			
Správanie sa robota (animat)	Udalosť	Programovanie senzora	Programovanie pohonu
Napr. Pakobylka kráča späť, ak je niečo pre ňou	Niečo je blízko ultrazvukového senzora	Prietoková štruktúra: "čakanie na" Parametre: Senzor > Ultrazvukový senzor Port: 2 Vzdialenosť < 5 cm.	Pohon: Motor Parametre: Port: C. Späť Veľkosť: 360°
Napr. Pakobylka mení svoj vzhľad so zmenou	Mení sa farba podložky.	Prietoková štruktúra: Parametre: Senzor: lumière < 16 Port: 1	Pohon: Svetlo A a svetlo B. Parametre, ak to platí: Svetlo A: zapnuté; Port: A. Svetlo B: vypnuté; Port B. Parametre, ak to neplatí: Svetlo A: vypnuté; Port: A. Svetlo B: zapnuté; Port B.

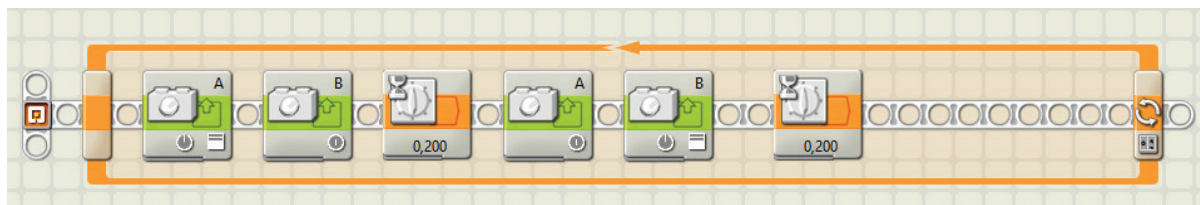
Zvieratá a ich modely (animat)

pri-sci-net

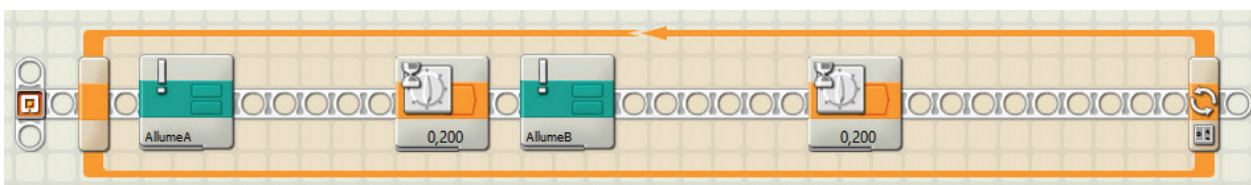


inquire
investigate
evaluate
connect

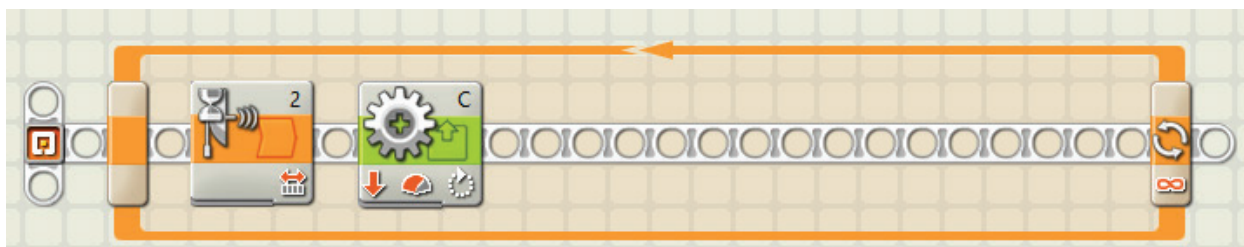
Príklady programu pre animat pakobyľka:



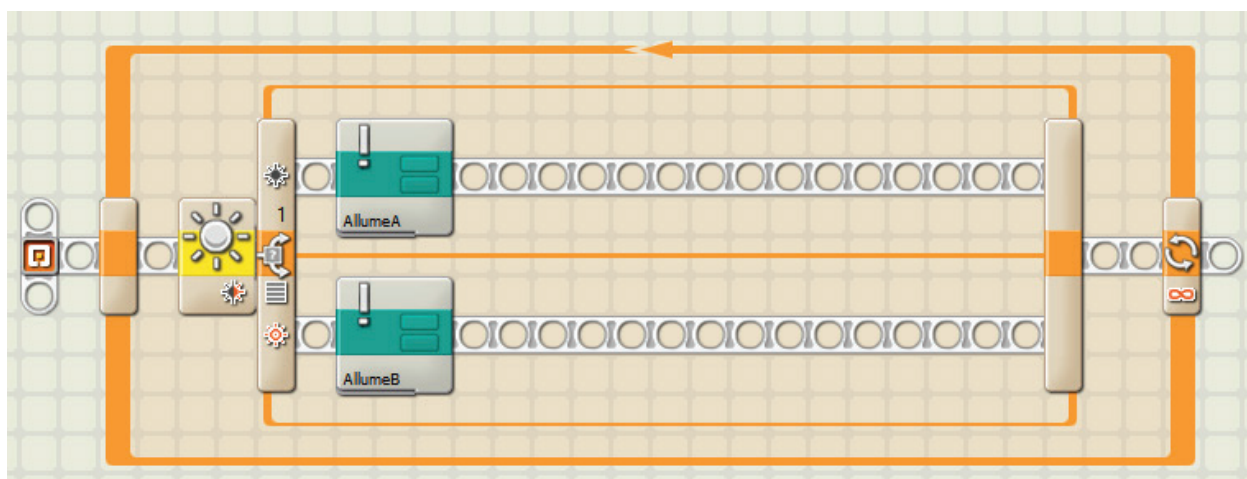
Obr. 1: Tento program sa zapína a vypína ako maják. Lampa napojená na port A je aktivovaná svetelnou intenzitou 50 a lampa napojená na port B je vypnutá. Po 2 sekundách je lampa A vypnutá a lampa napojená na port B je aktivovaná. Opäť nasleduje pauza 2 sekúnd.



Obr. 2: Tento program má tú istú štruktúru ako predchádzajúci. Avšak namiesto použitia jednotlivých blokov na zapnutie jedného svetla a vypnutie druhého svetla sú tu vlastné bloky.

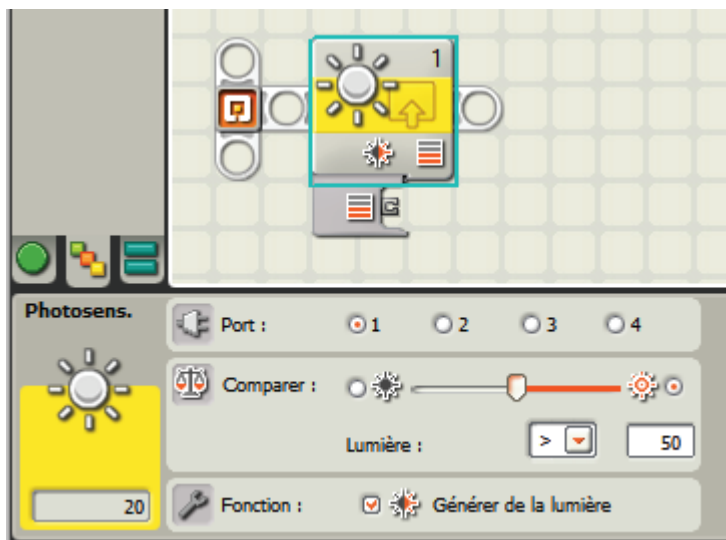


Obr. 3: Tento program umožňuje robotovi kráčať, spať ak sa niečo dostane do jeho blízkosti (ak ultrazvukový senzor zaznamená blízkosť nejakého objektu). Prvý blok zabezpečuje, že robot čaká, kým sa niečo nedostane do jeho blízkosti. Druhý blok zapne motor proti smeru hodinových ručičiek. Oba bloky sú obklopené cyklom "while-do" parametrizovaným ako nekonečný.

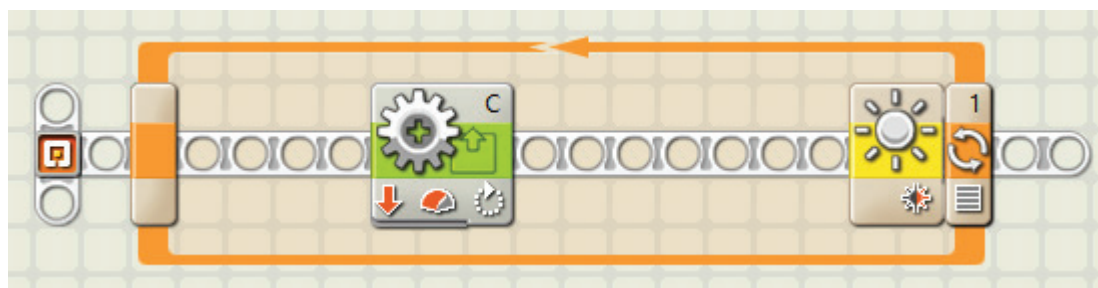


Obr. 4: Tento program umožňuje meniť farbu podľa farby podkladu, na ktorom sa animat nachádza. Spínač preberá hodnoty zo svetelného senzora a hodnotí, či je farba podložky červená alebo zelená a podľa toho zapne alebo vypne dané svetlo. Hodnota 5 ukazuje, ako kalibrovať svetelný senzor, aby sa našiel správny prah na rozoznanie rozdielnych farieb.

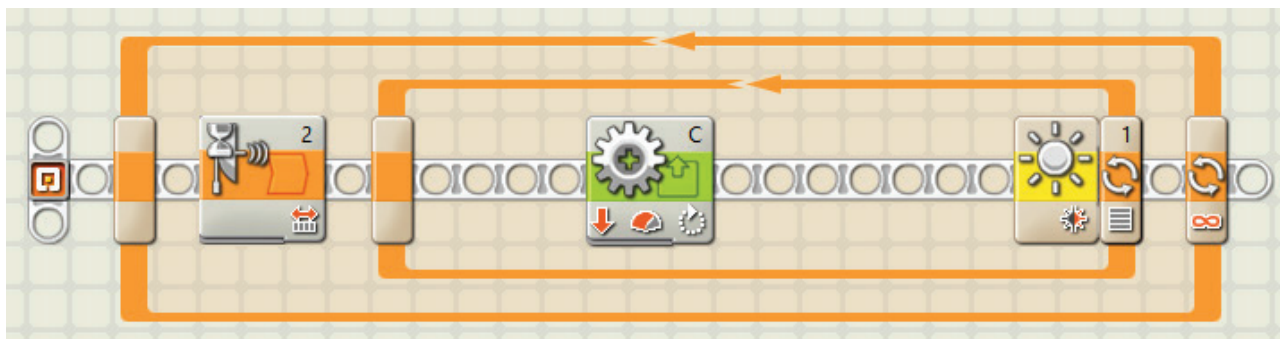
Zvieratá a ich modely (animat)



Obr. 5: Na kalibráciu svetelného senzora je potrebné začať nový program a vložiť doň blok svetelného senzora. Keď je robot napojený na počítač a vybral sa blok svetelného senzora, intenzita svetla (napr. 24 pre červený predmet a 13 pre zelený), ktoré je pred senzorom, sa zobrazí na displeji.

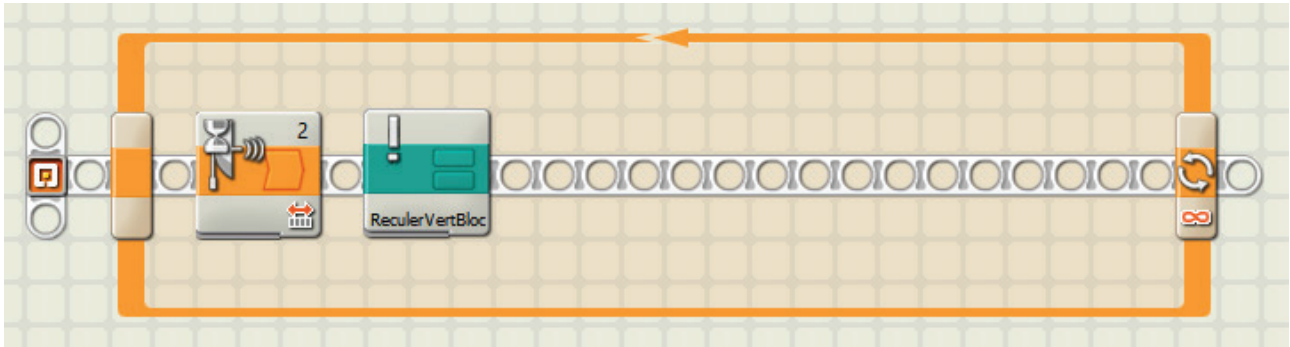


Obr. 6: Tento program umožňuje kráčať dozadu pokiaľ je na zelenej podložke. Slučka je spojená so svetelným senzorom, čo umožňuje beh motora kým je senzorom detegované zelené svetlo.



Obr. 7: Tento program je rozširujúcou formou predchádzajúceho (na obr. 6). Tu začne robot kráčať späť, ak je pred ním nejaký predmet a zastane, keď sa dostane na zelený podklad.

Zvieratá a ich modely (animat)



Obr. 8: Tento program má rovnakú štruktúru ako predchádzajúci (obr. 7). Rozdielom je použitie vlastného bloku programujúceho "kráčanie späť" až kým sa nedostane na zelený podklad".

6. Posúď sekvenciu programujúcu správanie tvojho animat: môžeš ikony zoskupiť do jednej ikony použitím funkcie "vlastný blok"? Pokús sa o to a ulož vytvorenú vlastnú ikonu pod novým názvom. Takto vytvoríš skupinu blokov programujúcich určité správanie a budeš ich môcť použiť pri programovaní komplexnejšieho správania sa tvojho animat.
7. Diskutuje o zostrojenom animat v triede. Potom odpovedz na nasledujúce otázky:
 - a. Dozvedel si sa o niektorých vlastnostiach zvieratá, ktoré si si zvolil, o ktorých si doteraz nevedel?

Morfologické:

Funkčné:

Správanie sa:

Iné:

- b. Objavil si niektoré znaky, ktoré si nevedel napodobniť prostredníctvom Lego robota?

- c. Aké si mal problémy?
 - i) Nemal som dostatok Lego častí. Čoho by si potreboval viac?

Zvieratá a ich modely (animat)

- ii) Nenašiel som niektoré špecifické komponenty, aby sa dali zostrojiť niektoré špecifické časti tela zvierat'a.
Čo by si potreboval?

- iii) Nenašiel som ikonu, ktorá by umožnila reprodukovať špecifické správanie sa zvierat'a.
Aký vlastný blok si v tomto prípade vytvoril?

- d. Ako si vyriešil problém rušenia senzora?

- e. Ktoré animat sa ti páčilo najviac a prečo?

- f. Vedel by si zostrojiť svoj robot animat tak, aby komunikoval so skutočným zvierat'om?
Ako by sa správali?

Zvieratá a ich modely (animat)

Rozširujúca úloha.

Vedel by si naprogramovať svoj animat tak, aby vedel vykonávať niekoľko reakcií súčasne? Na realizáciu takejto úlohy môžeš použiť paralelné programovanie: vytvor dve vetvy programu. Potom klikni na "vykonať" (execute) alebo "ulož a vykonaj" (download and execute).

Druh: napr. pakobylka			
Správanie sa zvierat'a	Udalosť	Programovanie senzora	Programovanie pohonu
Napr. Chôdza späť	Napr. Niečo sa priblíži k animat		
Napr. Zmena farby na zeleno	Napr. Farba podkladu sa zmení zo zelenej na červenú.		