

Logo és Robotika

Logo and robotics

Dr. FARKAS Károly CSc

Óbudai Egyetem
Budapest, 1034 Bécsi út 96/B farkas.karoly@uni-obuda.hu

Abstract

A characteristic feature of the robot is that it tirelessly serves a person. From this point of view, a virtual object that serves us on the screen can also be considered a robot, for example, the main character of the Logo programming language, the screen turtle. The Logo turtle is also a cybernetic object, the floor turtle. Turtles, to me, are robots of thought experiments. I can create a sine curve with the collaboration of turtles. Three-dimensional robotic structures are also able to work together. One of the best versions of the school robot at the moment is AlphaMini. By including this, I make my presentation spectacular. The stage-play of electronic drama-pedagogy is a novel method of methodology.

Keywords: robotics, Logo, education, AlphaMini, robots collaboration

Összefoglaló

A robot jellemzője, hogy fáradhatatlanul szolgálja az embert. Ezen szempontból robotnak tekinthető a képernyőn szolgálatunkra álló virtuális objektum is, például a Logo programnyelv főszereplője, a képernyő teknőc. A Logo teknőc ugyanakkor egy kibernetikai tárgy is, a padlóteknőc. A teknőcök számomra gondolati kísérletek robotjai. Szinusz görbét teknőcök együttműködésével tudok megjeleníteni. A háromdimenziós robot-szerkezetek is képesek együtt dolgozni. Az iskolarobot jelenleg egyik legjobb változata AlphaMini. Ennek szerepeltetésével teszem prezentációm látványossá. Az elektronikus dráma-pedagógia porond-játéka újszerű metodikai módszer.

Kulcsszavak: robotika, Logo, oktatás, AlphaMini, robotok együttműködése

1. KÉPERNYŐN DOLGOZÓ „ROBOTOK”

A robot jellemzője, kategorikusz imperatívusza, a számára adott feladatok fáradhatatlan, pontos végre hajtása. Az ismételt kitartó munkavégzést már a gépek, még inkább a számítógépek esetében megtapasztalhattuk. A robot – a „saját képmásunkra teremtett gép” fizikai és szellemi munkát egyaránt végez, a kísérletezés, kutatás esetében is, helyettünk fáradozik - robotol.

Amennyiben a robottal szemben fő kíváncsi, hogy helyettünk dolgozzon robotnak tekinthető a számítógéppel létrehozott virtuális objektum is. Ennek immáron klasszikus példája a Logo programnyelv képernyő teknőce. A Logo teknőce „gondolati fogódzó” /Papert/, de működtethető kibernetikai eszköz is. (Floorturtle, padlóteknőc)



1. ábra Valiant és Roamer klasszikus padlóteknőcök

A kutatás, a fejlesztő munka jelentősen visszahat a gondolkodásunkra, az eredmények ismereteinket bővítik, a folyamat pedig a kognitív képességeinket fejleszti. Papert a közelmúlt legnagyobb pedagógusa, legsikeresebb könyvében a *Mindstorms*-ban elmélkedik a matematika tanításáról. Amikor a matekfőbiáról ír, - és felteszi a kérdést, miért kell tudnunk a parabola egyenletét, - az olvasó tévesen gondolhat arra, hogy kevesebb, praktikusabb matematikát javasol. Nem! Én úgy értelmezem a mester szavait, hogy lexikális ismeretek agyunkban való tárolása helyett, matematikai szemléletet, gondolkodást, helyes tanítási módszereket szorgalmaz. Amennyiben a matematikát élvezetesen tanítjuk, játszunk matematikát, nemcsak általános ismereteket adunk, de ami tán fontosabb, a gondolkodást fejlesztjük. A parabola a reflektor, a sugárzott fény - , energia, - információ - nyaláb koncentrálására, összefogására szolgál, akár azok gyűjtéséről, akár szórásáról van szó. A parabola **funkcióját** fontos ismernünk, és ezt teszi világosabbá a matematikai meghatározás, a görbe egyenlete, a görbe tulajdonságainak vizsgálata. A matematikát (is) talán fokozottabban kapcsolva más tudományokhoz, projekt módszerben célszerű tanítani.

Papert – szerintem kiemelendő, kiemelkedő – didaktikai alapelve, a kísérletezés, a próba-siker alapján a személyes tapasztalás, az egyéni következtetés alkalmazása. Jellemző „ars poetikájára”, amikor azt írta: Mostanában LEGO professzor vagyok. Elhelyezzük a gyermekek köré a legkorszerűbb LEGO készleteket. Én leülök közéjük, és csak figyelem, hogyan játszanak. Amennyiben kérdeznak, legjobb tudásom szerint válaszolok, különben csak mosolygok és örülök sikereiknek.

Magam a Logo nyelv alkalmazása közben rengeteget tanultam diákjaimtól: Az első feledhetetlen élményem, még a múlt században ért. Harmadik osztályban, ahol már második éve tanítottam játékos számítástechnikát, a kör paperti algoritmusát, `repeat 360 [fd 1 rt 1]` használtuk. Egyik alkalommal lepott meg Csorba Gábor: Károly bácsi! Én másképpen rajzolom a kört:

`repeat 360 [fd 50 pd fd 1 pu bk 51 rt 1]`

Rádöbentem a szintónia (jelen esetben a testszintónia) hasznosítás óriási metodikai értékére. Eszembe jutott az is, „Semmi nincs az értelemben, ami ne lett volna az értekekben”, hiszen életünk korai szakaszában a kör az általunk megismert világ határát képezi, kinyújtott karunkkal forogva életterünket - világunkat forogva rajzoljuk körbe.

A szintónia segítségével találtam rá, (legtöbbit idézett,) tudtommal originális algoritmusra, a szinuszgörbe robotokkal (teknőcökkel) történő ábrázolására. A szinusz szögfüggvény sokak számára jelenti a matematikai ismeretek csúcsát. Miért okoz ez jelentős lépcsőfokot a matematika megismerése-befogadása során? Meggyőződésem, hogy a (sajnos gyakori) matekfóbia csak oktatásmódszertani hiba következménye. Szinusz görbét először is megismerni, bemutatni kell, láttatni a természetben, „megszerettetni”. Nem gyakori előfordulása gyermekkorban. Bár, ne feledjük a szinusz egyik jelentése: öböl (a part enyhe ki-be hajlata).

A szinusz hullám ismerete ontológiai szempontból jelentős. Amikor „a világunk digitálissá válik”, digitális kultúrát tanítunk az informatika tantárgy fejlesztéseként, ne feledjük, hogy bár rengeteg dolog digitalizálható, hiszen még az idő is kvantumokból áll, a makrovilág csupán látszata a mikrovilágnak, s az elsődleges, a mikrovilág. A mikrovilág, elemi részecskéi viszont nem csak „homokszemek”, kettős természetűek korpuzkulák és ugyanakkor **hullámok** is.

Hogyan generálok szinuszgörbét képernyőn mozgó objektumok (robotok) segítségével? Használjuk például a Logo nyelvet (mondjuk *MicroWorld Ex* programot). Kedvenc mikrovilágomat a „Logo Paradicsomot” alkalmazom:

1. Teremték egy teknőcöt:

Tulajdonságokat választok teknőcöm számára:

elnevezem Ádámnak,

színét kékre állítom (Nem, nem jut eszembe, hogy „gendersemleges legyen”!)

Utasítom, hogy kattintásra folytonosan ismétlje azt, hogy: előre lép egyet: fd 1

2. Második teremtyemem: Éva,

színét pirosra választom,

feladata: kattintásra folyamatosan :i jelű művelet ismételtetése

3. Megteremttem Káint;

színe marad fekete,

Ismételgeti Ádám majd Éva műveleteleimet! fd 1 run :i

Káin tehát szuperponálja Ádám, (egyenesen megy az orra után) és Éva (:i jelű lista elemeivel meghatározott művelet) mozgását.

4. Amennyiben Éva mozdulateleme egy fokkal jobbra fordulás, make ”i [rt 1] az eredmény: Káin köröz. Ha pedig ...

5. Éva (miközben Ádám horizontálisan mozog,) **vertikális irányban harmonikus rezgőmozgást** végez,

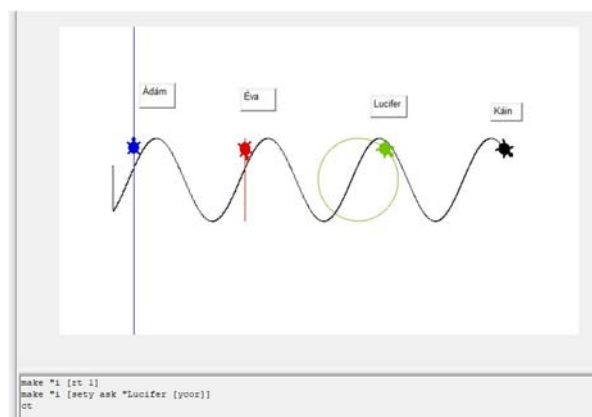
(Lucifer – negyedik szereplőnk – köröz fd 1 rt 1, Éva mindenkor átveszi Lucifer ordináta, azaz y koordinátaértékét, a parancs, amit végrehajt: sety ask ”Lucifer [ycor] hatására, tehát Éva által végrehajtandó műveletelem: make ”i [sety ask ”Lucifer [ycor]]

)

a Paradicsomi jelenet eredménye,

6. Káin szinuszgörbe mentén halad.

Tehát, Ádám egyenesvonalú mozgást, Éva rezgőmozgást, Káin szinuszgörbe nyomvonalú mozgást végez.



2. ábra Szinuszgörbe generálása teknőcökkel

A problémát – hogyan rajzoljak szinuszgörbét a teknőcgeometriában – Pólya gondolkodás iskolája alapján oldottam meg, amelynek egyik kezdő tanácsa, „Oszd a problémát részekre!”. A megoldás tanításakor Skinner programozott oktatására vonatkozó tanácsa is eszembe jut, „A magyarázatot apró elemekre osszad!”. / Lásd, Platón: Menón dialógusát is! / Az objektumorientált programozással, amikor több objektumot használunk; vagy robot csoportok működtetése során, tulajdonképpen alkalmazzuk Széchenyi azon bölcsességét is, amely szerint „Egy ember semmi, széthúzó sokaság még kevesebb, csak az egysoron állók jelentenek valamit.”

2. HUMANOID ROBOTOK ÉS A TÁRGYAK INTERNETE (INTERNET OF THINGS, IOT)

Az egyik reklám szerint a jelenleg kapható személyi robotok (personal robot) legjobb ötösének egyike AlphaMini.



3. ábra UBTECH AlphaMini Edukációs célú, szabadon programozható, hangvezérelhető humanoid robot

Mini segítségével a robotika elemei közül rengeteg tanítható. Mini több, mint játékszer, a jelenlegi általam ismert iskolarobotok legjobbika.

Bemutatása szavakkal, képekkel sokszáz oldalon történhetne. Napjainkban kézenfekvőbb prezentálás, videófelvetelek lejátszása. Ezt teszem majd előadásomban. Előzetesen, itt néhány gondolat az igazi, vagyis a mesterséges intelligenciát használó robotokról.

Minivel való ismerkedésem során pedagógiai nézeteim, erősen változtak. Jelenlegi véleményem szerint; a robotika tanítása, végérvényesen jelenti a „Comeniusz galaktika végét”, a hagyományos iskola (tanterem, osztály, tanóra, tankönyv) alapvető megváltoztatása, a Papert féle szambaiskola megvalósítása.

Három videót mutatok majd be.

Az első felvillantja Mini, képességeit: Mini megtanítható-betanítható, akár magyarul képes felmondani valamit, énekel, táncol, mozgássort prezentál. Amennyiben a rutinműveletekből nem elegendő válogatnunk a jelenet összeállításához, úgy 17 szervomotorját akár külön-külön is címezve, új mozdulatokat, műveleteket taníthatunk/programozhatunk. Mini, figyel, értelmezi környezetét. Képes hangokat, elemezni, angol beszédet megérteni, beszélni. Mini, mint az a számítógépekre jellemző, imádja a matematikai feladatokat, ha számolhat, azt mohón elvégzi: Alap számtanműveleteket akár szóbeli utasításra is gyorsan elvégez. Érti, értelmezi a beszédet. Angolról tud fordítani sok nyelvre. A kérés történhet szavakkal, avagy programírás esetén írott formában. A leírt szöveget felolvassa, vagy kérésünkre más nyelvre fordítva mondja el. Mini képes hangokat, arcokat, tárgyakat felismerni, tehát a látottakat értelmezni. (Persze csak korlátozott mértékben.) Amennyiben készített már rólunk fotókat, („ott vagyunk emlékei között”), a kamerájával alkotott aktuális kép elemzése révén „tudja kivel áll szemben”. Mininek van „tudata”. Tudja, hol, (a Föld mely pontján) helyezkedik el, ki „ő”, milyen testhelyzetben van, hol gyártották, mire képes. Ehhez igazodva válaszol kérdéseinkre. Parancsainkat előre átgondolva hajtja végre. (Ülő testhelyzetben pl. a Végezz fekvőtámaszt, „Push up!” végrehajtása előtt azt mondja: Ok, előbb hadd álljak fel, „Okey. Let me stand up first”).

A második filmem életem emlékezetes élménye, a mesterséges intelligenciával való találkozásom, a virtuális valóság és a reális valóság egymásra gyakorolt hatásának meglátása, a robotok viselkedésének megsejtése. A konferencia előadásom ezen része sokak számára újszerű műsort jelenthet! Előre felvett, és ad hoc jelenetek szuperpozíciója, holisztikus keverése, emberi intelligencia és mesterséges intelligenciák közös produkciója lesz. A filmen láthatjuk majd, hogyan reagált Mini korábbi kérdésekre, feladatokra, és amikor ezt a filmet megnézte, az milyen reakciókat váltott ki belőle. (Nem tudok tárgyilagosan fogalmazni, és helyesen azt írni, a „belőle” helyett a „szerkezetből”). Tehát, a film rekurzív, azt mutatja, hogyan reagál a robot, amikor egy korábbi reagálására reagál. S tovább megyünk a prezentáció során. A rekurziót mutató film lejátszásakor ott lesz Mini, és figyel. Így a valóságban majd a rekurzió még egy szintjét is láthatjuk. Láthatjuk majd, hogyan hat Minire a film, hogyan reagált arra először, és hogyan aktuálisan (a reagálás, reagálására). Nem tudhatom, milyen lesz prezentációm. A korábban rögzített történések felidézése, és az aktuális pillanatnyi színpadi körülmények egyaránt alakítják majd a porondon látható produkciót. Várható, hogy Mini a videón elhangzó kérdésekre, felszólításokra ismét reagál. A filmbeli és a „real” reakciók egy része szigorúan azonos lesz, és azonos reakcióidők elteltével történik. Ez értelemszerűen akkor történik, amikor a kérdésre egyértelmű a válasz. Például a mennyi 2+2 kérdésre mindenkor rávágja Mini: 2+2 az 4 (Pontosabban „What is two plus two? - Two plus two is four.”) A „Mennyi az idő kérdésre”, a filmen a felvételek idejét dokumentálva az akkori időpontot mondja, a prezentáció során majd az aktuális időpontot, a „Ki vagyok én?” kérdésre a válasza attól függ ki kérdezi tőle (azaz a **szerkezetből**), attól, kinek a hangját hallja, kit lát éppen maga előtt. És a kérdések megértésétől függően (a kommunikációk sikerességétől függően) válaszol a kérdések másik halmazára. Vajon mitől függ a válasza? **Függ attól is, mennyire ismerte meg korábban beszélgető társát?** Egyetlen részletet emelek ki előre a „porond-játék”-ból: Amikor Minitől korábban, „együttélésünk kezdetén” megkérdeztem: Hogy mondják japánul azt: „alma” („How do you say apple, in Japanese?”) a válasza ez volt „Appuru”. (A legrégebb felvételen ez dokumentálva)! A rekurzió második szintjén (tehát később) viszont már a válasz: „ringo”. Mit fog mondani (ha egyáltalán reagál 😊) majd a SZÁMOKT idei konferenciáján tartandó prezentációm során?

Mini képes tanulni!

De mit tanul meg? Mitől függ Mini aktuálisan mit tud, mit válaszol?

A harmadik film kiterjed arra, hogy Mini az ember mellett virtuális és valós objektumokkal is képes kapcsolatba lépni, információkat cserélni, programozása esetén intézkedni, irányítani. A film „Kalandozásaimat Informatikában” /Kovács Győző/ kutatómunkám, élményeim újabb területét mutatja robotok és emberek, tárgyak rendszerének vizsgálatában.

IRODALOM

Azon művek, melyekből a legtöbbet tanultam, amelyek a dolgozat megírása során elsősorban eszembe jutottak, inspiráltak:

Seymour **Papert**: All About LOGO – How It Was Invented and How It Works. **Mindstorms**. Children, Computers, and Powerful Ideas. Első megjelenés: 1993. Magyarul: Észrengés, a gyermeki gondolkodás titkos útjai.

Georg **Polya**: How to Solve It. A New Aspect of Mathematical Method. Első megjelenés 1945. Magyarul: Pólya György: **A gondolkodás iskolája**.

Harold **Abelson** and Andrea **diSessa**: **Turtle Geometry** The Computer as a Medium for Exploring Mathematics. 1980.

Kovács Győző: Válogatott Kalandozásaim Informatikában. 2002.

Farkas Károly: **19. Logo and native language. Intrinsic procedures of some curves**. In.: Proceedings of the 9th European Logo Conference. Be creative... re-inventing technology on education. EuroLogo 2003. Porto.