

FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA
ZAVOD ZA ELEKTRONIČKE SUSTAVE I OBRADBU INFORMACIJA

Seminarski rad iz kolegija:
„Sustavi za praćenje i vođenje procesa“

ROBOTIKA U OBRAZOVANJU

Mihovil Viduka
0036406572

Zagreb, 2007.

UVOD U „ROBOTIKU U OBRAZOVANJU“

Još od kasnih 80-tih godina prošlog stoljeća, počevši sa 6.270 tečajem na MIT-u, robotika se koristi u obrazovanju u mnogo formi, na mnogo razina i u mnoge svrhe. Takvi postupci su dobar primjer različitosti u obrazovanju, u kojem roboti mogu biti vrlo korisni. Iako je većina dokumentiranih tečajeva koji koriste robotiku u instrumentalnom smislu (tokom učenja drugih stvari) na fakultetskoj razini, roboti se koriste i na ostalim razinama obrazovanja. Većina aktivnosti na tim razinama su oblici takozvanih '*outreach*' programa, ciljani na podizanje interesa u višem inženjerskom obrazovanju među odabranim grupama studenata, ali također postoje aktivnosti ciljane na studente iz socijalno ugroženijih područja, gdje je glavni cilj privući studente na bilo neki način obrazovanja uopće.

Iako su iskustva ovog načina obrazovanja vrlo pozitivna, nekad je vrlo teško vidjeti stvarnu korist korištenja robotike u pojedinom nastavnom planu.

* * *

Robotika se koristi u obrazovanju na različite načine i u mnoge svrhe. No vjerojatno se način korištenja može klasificirati u dvije klase:

- robotika **u** obrazovanju: robotika, osim inženjerskog i znanstvenog pristupa, je zabava. Studente se mora uvjeriti da je to tako, i osim toga, naučiti ih ponešto korisno.
- robotika **za** obrazovanje: robotika je korisna u obrazovnom procesu. Studenti uče ono što moraju, ali robotiku koriste kao obrazovni alat.

Prvi tip motivacije, iako vrlo čest u osobnim komunikacijama, pojavljuje se vrlo rijetko u pisanom obliku. No njena važnost ne smije se podcjenjivati. Ta prva izjava uopće nije diskutabilna, pogotovo ako se radi o robotici. No "zabava" nije dovoljna motivacija za uključivanje robotike u nastavni plan. Ipak treba više argumenata za prihvaćanje novog tečaja korisnog sa obrazovnog gledišta. Zato se često priča samo o drugom obliku motivacije, neovisno o stvarnom stanju.

Ipak, druga tvrdnja treba opravdanje. Nema sumnje da je igranje sa robotima zabavno. Česta je pojava da studenti budu oduševljeni na tečajevima robotike, no dokazivanje da su roboti korisni u pojedinom obrazovno kontekstu je malo teže. Ono što se traži su čvrsti podaci koji podupiru tezu o tome da pojedini tečaj, sa određenim obrazovnim ciljem, stvarno koristi studentu zbog korištenja ovakvog pristupa.

* * *

U ovom dijelu dat ćemo prikaz kako se roboti koriste na fakultetskom nivou u obrazovanju. Danom popisu nije namjera da bude kompletan, nego da se koristi kao inventar tipičnih korisnika. Ovaj tehnički popis sadrži mnogo primjera od svake kategorije, i drugo.

- **Dizajn:** mnogi tečajevi, uključujući 6.270, omogućuju studentima da sakupljaju iskustvo dizajnerskog posla iz prve ruke. Postoji mnogo literature na tu temu, te opisa dizajna sa različitim razinama detalja.
- **Timski rad:** jednako kao i kod dizajna, ne postoji nikakva polemika oko korištenja robotskih projekata za povećanje studentskih sposobnosti u timskom radu.
- **Uvod u elektrotehniku:** ovdje studenti koriste robote kao drugi način pokazivanja na primjerima ideja koje nauče kroz tečaj. Izgradnja robota ovdje nije cilj projekta, nego medij za učenje osnova teorije električnih krugova, uvod u kontrolu, osnove programiranja i tako dalje. Obično su studenti vrlo zadovoljni što mogu koristiti "prave robote" umjesto stalnog gledanja simulacija na ekranima. No postoje i problemi kod takvih tečajeva. Kako procijeniti kada će i što studenti naučiti koristeći robote? Jesu li roboti uistinu bolji medij od prije korištenih alata? Jesu li studenti naučili ono što smo stvarno željeli da nauče? Bitno je primjetiti da iako smo oduševljeni korištenjem robota, ne možemo biti sigurni da je takav pristup stvarno bolji od nekog drugog. Zato, dok ne dobijemo zvučnije dokaze, moramo biti oprezni sa zagovaranjem tih rješenja za obrazovne probleme.
- **Uvod u programiranje:** jesu li roboti potrebni za jačanje studentovog razumjevanja danih činjenica? Da li uopće koriste u tu svrhu? Da li je robotika samo modni alat koji može biti zamjenjen nekim drugim fizičkim uređajem? Zaključak bi bio da je robotika korisna, no ne bi smjeli precjenjivati njenu snagu, ilustrativnu i privlačnu. Kao i u prošlom slučaju, bez pravih podataka ne možemo dati nikakve prave zaključke.
- **Tečajevi vezani za umjetnu inteligenciju:** roboti se u ovom slučaju čine kao idealan alat za pokazivanje koncepta kako se mogu koristiti u praksi. Također su jako dobar alat za uvod u kompleksni i nepredvidljivi svijet fizike, svojstvo često zaboravljeno kroz teoretske putove u računarskom obrazovanju.

* * *

Postoje mnoga još otvorena pitanja koja zahtjevaju daljnje razmatranje.

Da li tečajevi robotike trebaju biti natjecateljskog karaktera ili ne? Izvorno, većina tečajeva su djelomično ocjenjivana na osnovu natjecanja. Neki primjeri zagovaraju natjecanja kao glavnu motivaciju studenata za jačim radom. Takva strategija uspijeva, ali studenti ne rade nužno na stvarima kojima bi se trebali više posvetiti: pritisak zbog natjecanja stvara situaciju gdje se zanemaruju druga, značajnija pitanja. Vođenje studenata kroz takav projekt zahtjeva znanje i mnogo truda sa nastavnikove strane. Mnogi kažu da je izlaganje mnogo bolji kraj tečaja nego natjecanje. U nekim slučajevima, to je dokazano i u praksi. No, motivacijska vrijednost natjecanja ne smije se podcjeniti.

Sljedeći problem je ocjenjivanje. Ako tečaj završava natjecanjem, treba li ocjenjivanje biti bazirano na rezultatima natjecanja? Takav bi pristup vjerojatno bio nepravedan, no opet, ne uzimajući u obzir rezultate natjecanja je također nepravedno, ili će bar tako zamjetiti neki od sudionika tečaja. Takve se situacije najčešće rješavaju primjerenim odmjeravanjem više faktora: izvještaji, dizajn, ispiti, rokovi, održavanje, i tako dalje.

Kako možemo garantirati da će studenti naučiti ono što želimo da nauče? To se obično postiže nekim od sljedećih načina:

- testovi i zadaće fokusirane na najvažnije teme
- primjereno sastavljenje zadataka i problema za rješavanje. Ovdje je važno da problem koji se rješava samo pokazuje principe, te ne predstavlja sam po sebi neki cilj. Inače postoji rizik da studenti izgube fokus prema bitnim stvarima.
- procjena natjecanja na tečaju: balans između teorije i prakse mora biti primjereno odabran. Natjecateljski tečajevi često imaju fokus na praksu te gube potrebnu teoretsku pozadinu. Najčešće su takvi gubici nenamjerni, no učitelj treba biti svjestan takve opasnosti. Čak i kad spominjemo potrebnu teoriju unaprijed, rijetko se koristi u širem razmjeru. No opet, možemo li što učiniti ili očekivati više? Ipak, studentima se daje tečaj koji im pokazuje neka znanja i demonstrira kako ih koristiti u praksi.

Koju robotsku platformu koristiti? Vjerojatno nema općenitog odgovora na ovo pitanje, jer različiti tečajevi imaju različite želje koje se najbolje ostvaruju uz različite tehnologije.

Treba također naglasiti da tečajevi bazirani na robotici zahtijevaju mnogo više resursa nego obični tečajevi. Takvi tečajevi zahtijevaju više financijske podrške, više prostora, često više asistenata i, naravno, više posla od strane učitelja.

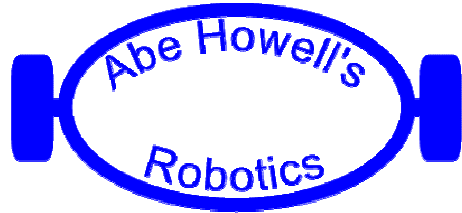
* * *

Pitanje na koje tražimo odgovor je kada i kako možemo shvatiti što studenti nauče kroz tečajeve koji primjenjuju neke oblike robotike. Iako mnogi takvi tečajevi dobivaju izvrsne procjene, često je teško reći da li su sudionici tečaja prihvatili svo znanje definirano u nastavnom planu. Je li to krivi način razmišljanja o problemu? Da li možemo ili trebamo promijeniti nastavni plan?

UPUTE ZA IZGRADNJU ROBOTA:

Abe Howell's robotics

- www.abotics.com
- stranica napravljena u svrhu slobodnog širenja informacija o robotici, elektronici i programiranju
- fokusira se na promicanje robotike u obrazovanju, te pomaže nastavnicima za lagano i efektivno integriranje robotike u nastavni plan
- stranica nudi listu ideja i projekata kojima je svrha pomoći učeniku za lakše razumijevanje robotike



David Cook Robot Room

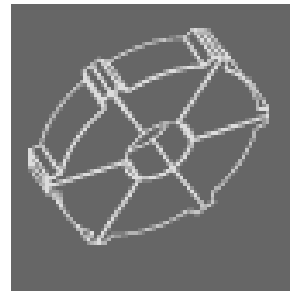
- www.robotroom.com
- stranica Roberta Cooka, autora mnogih knjiga o robotici
- nudi se mnoštvo različitih uputa za razne primjene, namijenjeno početnicima



BBC Techlab

- www.bbc.co.uk/science/robots/techlab
- dizajniranje i izrada robota, učenje osnovnih sposobnosti potrebnih za kvalitetnu izradu robota
- interaktivna stranica, izrada vlastitih robota u više koraka, lekcije u flashu

bbc.co.uk



Mathmachines

- www.mathmachines.net/construction/howtobuild.htm
- stranica izrađena za pomoć studentima za primjenu matematike u praksi
- instrukcije za izradu kontrolnih krugova za robote

Math Machines
Connecting Math, Science, and Technology

NATJECANJA:

Robogames (RobOlympics):

- www.robogames.net
- najveće svjetsko otvoreno natjecanje u robotici
- 70 različitih disciplina (borbeni roboti, hodajući roboti, nogometni roboti, sumo roboti, itd.)
- natjecanja za sve uzraste



Robofest:

- www.robofest.net
- godišnje natjecanje u robotici za učenike od 5 do 12 (4. srednje kod nas) razreda
- timsko natjecanje u dizajnu, izradi te programiranju robota
- 4 kategorije



UNB Robotics Competition:

- www.unb.ca/robotics



- timsko natjecanje na srednjoškolskom i fakultetskom nivou
- zadatak za natjecanje se dobije dan prije samog natjecanja, te natjecatelji imaju 10 sati za izradu robota

FRC (FIRST Robotics Competition):

- www.usfirst.org
- FIRST - organizacija osnovana 1989. u svrhu poticanja interesa mladih u znanosti i tehnologiji
- natjecanje timova u rješavanju problema kroz 6 tjedana koristeći standardne elemente i zajednička pravila



BEST:

- www.bestinc.org

- neprofitna
volonterska
organizacija čiji je
zadatak poticanje

učenika u znanosti i tehnologijama, kroz natjecanja u robotici

- sudjeluje preko 700 škola

- svaka škola dobije opremu, pravila natjecanja i 6 tjedana da dizajnira, izradi i testira, mali daljinski-kontrolorani robot



PROJEKTI:

RoboCup:

- www.robocup.org



- međunarodni projekt za promicanje umjetne inteligencije i robotike

- nogomet je osnovna tema istraživanja

- krajnji cilj je do 2050. godine napraviti tim robota koji će moći pobijediti ljudske svjetske prvake u nogometu

TechCamps

- www.internaldrive.com

- ljetni tehnološki tečajevi, između ostalih i tečaj robotike

- sudjelovanje na projektu, timski rad, oko 5-6 učenika na jednog mentora



Robotics Institute:

- www.ri.cmu.edu

- institut osnovan 1979. za svrhu provođenja osnovnog istraživanja na području robotike za primjenu u industriji i društvu

- mogućnost prijave na projekte unutar organizacije



NASA:

- www.robotics.nasa.gov
- NASA - Robotics Project Alliance - program pokrenut u svrhu proširivanja nacionalnih resorsa znanja i iskustva, kroz učenička natjecanja u robotici na svim razinama
- sudjelovanje na učeničkim projektima u organizaciji NASA-e
- ljetni kampovi (tečajevi)

