



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 007.52

Stručni rad

ROBOTIKA U OSNOVNIM ŠKOLAMA

Dušan Kljajić¹

Rezime: Ovaj rad pokazuje praktičan primer uvođenja robotike u osnovnoškolskom i srednjoškolskom obrazovanju kroz dopunsku nastavu i mogućnosti razvoja obrazovanja mladih u primeni u redovnom tehničko-informatičkom obrazovanju, kroz praktičan rad i kao korišćenje ovakvih uređaja kao pokazno nastavno sredstvo a ova nastavna sredstva su potpuno primenljiva u industriji.

Ključne reči: Robot, automatika, elektronika, pneumatika

ROBOTICS IN PRIMARY SCHOOLS

Summary : This paper shows a practical example of the introduction of robotics in primary and secondary education through additional training and education of youth development opportunities in the implementation of the regular technical and IT education, through practical work and as the use of such devices as a teaching tool while demonstrative of these teaching aids are fully applicable in the industry.

Key words: robot, automation, electronics, pneumatics

1. UVOD

Na ideju da ostvarimo svoju zamisao – projekat izrade robota manipulatora, došli smo na časovima Tehničkog obrazovanja i časova slobodnih aktivnosti. Napravili smo spoj teorije i prakse, što nam je omogućilo da realizujemo u potpunosti izradu robota manipulatora. Naš robot, nazvan „Jovana” je namenjen učenicima osnovnih i srednjih škola kao nastavno sredstvo, gde učenici mogu da vizuelno prate kinematiku robota koji ima svoje radne funkcije i upravljani je uz pomoć računara koji komanduje operacijama robota putem programabilnih PLC kontrolera, u ovom slučaju firmi FATEK i ZELIO.

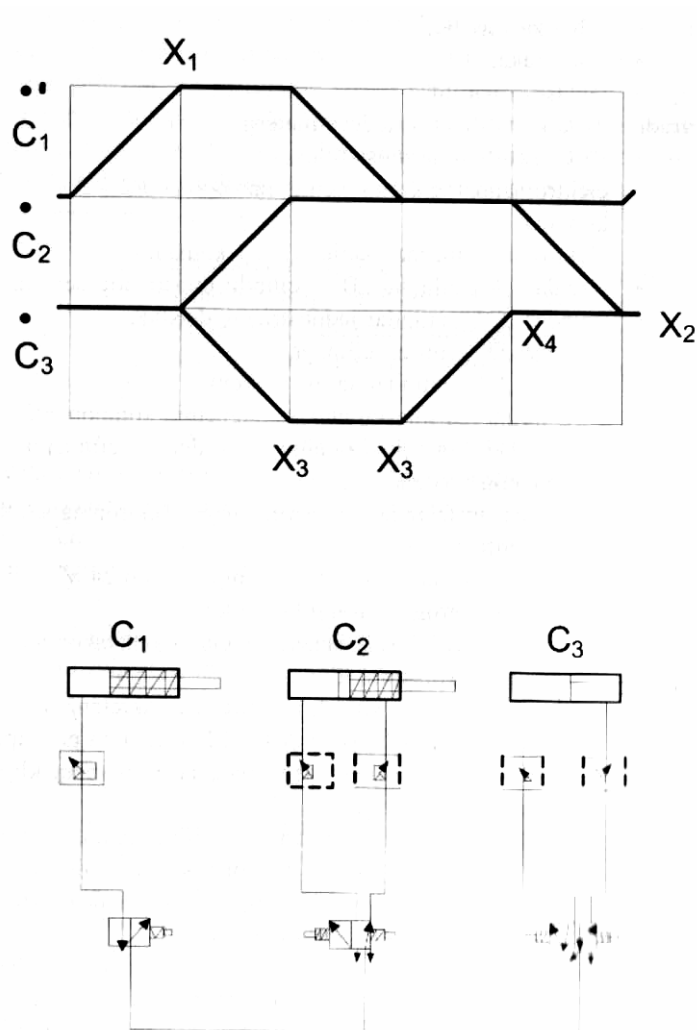
2. MEHANIKA ROBOTA

Robot se sastoji od komponenata koje su čvrsto spojene ili se mogu pomerati. Dva međusobno pomerljiva elementa robota čine kinematski par. Najčešće primenjivani kinematički parovi kod robota su: cilindrični zglobovi koji omogućuju jednu rotaciju i klizno ležište, koje dozvoljava jednu translaciju. Mogu biti i složeniji parovi. Najmanji broj

¹ Mr Dušan Kljajić, OŠ „Zmaj Jova Jovanović” Glavna 177, Ruma, E- pošta: aeroruma@sezampro.rs

parametara kojim se opisuje kretanje se zove stepen slobode kretanja a u direktnoj je vezi sa vrstom kinematskih parova. Više povezanih kinematskih parova naziva se kinematski lanac. Da bi se rešilo određeno kretanje robota, moraju se formirati dijagrami kretanja po svakom stepenu slobode, tzv. ciklogrami kretanja. Karakteristika robota je njegov radni prostor koji mora biti dostupan kretanjem, što ciklogrami moraju obuhvatiti.

Za ostvarenje kretanja i prenošenje određenog opterećenja robota, koriste se razni elementi i prenosni mehanizmi, od kojih su najčešći: poluge, zupčasti i lančasti prenosnici. Osim toga, kod robota se primenjuju i specifični uređaji, poput senzora osetljivih na pritisak, svetlost, elektroprekidački senzori te senzori za kontrolu položaja (potenciometri, brojači i sl.)



Slika 1. Ciklogram i šema veze

3. UPRAVLJANJE ROBOTIMA

Svakako je najosetljiviji deo upravljanje robotima. U principu postoje dva načina upravljanja:

- po otvorenoj i
- zatvorenoj sprezi.

Po otvorenoj sprezi elementima robota se zadaje kretanje i registruje stanje samo kad je kretanje izvršeno za nastavljanje ciklusa. Tada se radi o manipulatoru. Po zatvorenoj sprezi elementu robota se zadaje kretanje i odmah se dobija podatak o izvršenju, vrši upoređenje sa zadatim kretanjem i automatska korekcija kretanja. Bez obzira na to o kojoj vrsti se upravljanja radi, neophodno je definisati sve potrebne elemente, kao što su:

- ciklogram kretanja;
- vezu između ciklograma i izvršnih organa kretanja;
- dužina trajanja određenog kretanja (vremenska ili geometrijska)

Dalje se problem svodi na definisanje automatike uključenja i isključenja pogona, odnosno motora, tj. odgovarajućih releja i razvodnika. Postoje različiti načini praktičnog rešavanja ovih problema: ručnim uključivanjem, programskim dobošima, kulisima, programabilnim PLC-ima, fotoelektričnim i drugim senzorima i slično. Najjednostavnija realizacija upravljanja robotom postiže se pomoću računara i PLC-a. Tada se postavljeni zadatak lako realizuje korišćenjem određenog programa i uključanjem/isključanjem upravljačkog relejnog sistema preko interfejsa u realnom željenom vremenu.

4. PRAKTIČAN DEO

Na osnovu teorijskih i konkretnih primera iz prakse, predlažemo idejno rešenje robota-manipulatora kod kojeg su ugrađeni elementi male automatizacije, logički elementi, davači, izvršni organi (firme FESTO). Sveukupno gledajući, proces rada malom automatizacijom ćemo pospešiti izradom robota-manipulatora koji je funkcionalan, primenljiv u industriji a takođe može da se koristi kao vizuelno nastavno sredstvo u osnovnim i srednjim školama, na časovima Infomatike i Tehničkog obrazovanja mogli da uoče sve ugrađene komponente, pre svega mehaniku i kinematiku rada robota. Za realizaciju idejnog rešenja koristićemo programabilni kontroler (PLC) Fatek, zelio. Navedeno idejno rešenje sa manjim promenama radnih operacija može da se transformiše u drugi radni oblik sa odgovarajućim funkcijama:

- robot za varenje;
- robot ruka;
- laktasti robot itd.

Za izradu ovog robota upotrebljeni su sledeći materijali:

- PVC materijal, termostabilni;
- Elektromagnetne komponente: razvodnici 5/2 – 5 komada;
- Elektromagnetni razvodnik 3/2 – 1 komad;
- Cilindar "A" i cilindar "B" – cilindri dvostranog dejstva;
- Cilindar "C" – cilindar jednostranog dejstva;
- Cilindar "D" – obrtni cilindar;
- Cilindar "E" – cilindar sa hvataljkom;
- PVC kutija (za smeštaj elektromagnetnih komponenti);

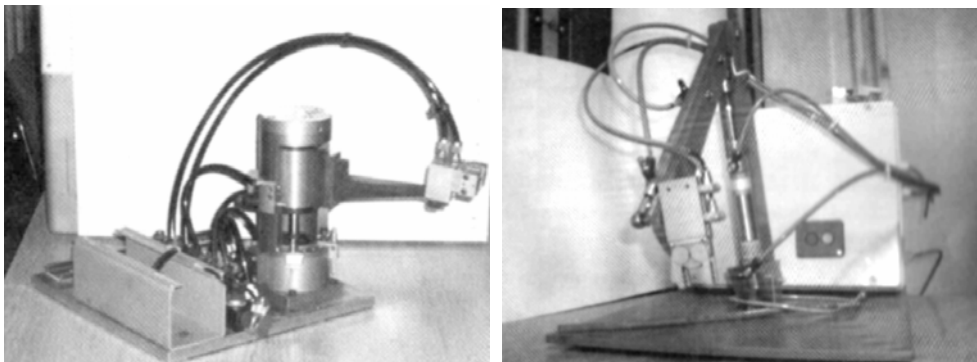
- ❑ PVC cevi za povezivanje navedenih cilindara i kompletnog uređaja;
- ❑ Električna instalacija za povezivanje elektromagnetnih komponenti;
- ❑ Tasterski prekidači za uključivanje i isključivanje, 2 kom, za napon 24V;
- ❑ PLC – Fatek programabilni kontroler.

U praktičnom radu smo realizovali osnovnu ideju automatskog upravljanja fluidima: vazduh pod pritiskom, ulje, ...

Iz upravljačkog bloka, električni signal potreban za pokretanje robota se transportuje do monostabilnog razvodnika 5/2 koji radi na principu elektromagneta, tako što se aktiviranjem magnetnog polja pomera klipnjača razvodnika u razne radne položaje.

Povezivanje razvodnika sa izvršnim organima – cilindrima koji imaju radnu funkciju prijemom signala (vazduh pod pritiskom) se ostvaruje odvodnim (okiten) cevima i brzim spojkama. Transport vazduha do elektromagnetnih razvodnika se reguliše razvodnicima vazduha.

Izvršni organi su cilindri dvostranog dejstva. Ulazni napon upravljačkog bloka je 220V, dok je izlazni napon iz transformatora 24V jednosmerne struje (Grecov spoj), koji je potreban za pokretanje pneumatskog robota „Jovana”.



Slika 2. Modeli industrijskog robota

PRIKAZ REZULTATA

U toku ispitivanja funkcija rada robota potvrđeno je da je naša ideja o izradi robota „Jovana” opravdala očekivanja te da ga njegova funkcionalnost čini preporučljivim za izradu i kao pokazno-nastavno sredstvo u osnovnim i srednjim školama.

5. ZAKLJUČAK

Na robote danas gledamo kao na uređaje koji automatizaciju unapređuju, usavršavaju i čine je fleksibilnijom. Oni zamenjuju čoveka prvenstveno na opasnim, monotonim i teškim poslovima.. Čoveku preostaju radna mesta koja zahtevaju više inteligencije, znanja i kreativnosti. Tim razvojem, robotski sistemi doprinose, sa jedne strane povećanju produktivnosti u procesima proizvodnje a sa druge strane, čoveka izostavljaju rada u proizvodnim procesima koji su štetni po telesno i duhovno zdravlje, čime ga usmeravaju na dalje usavršavanje.

Uvođenjem zanimljivih sadržaja praktične nastave u predmete TIO kroz plan i program,

povećao bi se stepen zainteresovanosti učenika za rad i proširivanje znanja u okviru slobodnih aktivnosti, gde bi se kroz igru kompletima LEGO-mechanics, ili nekog drugog proizvođača, učenicima približavala osnovna znanja o autotomatici i robotici, podsticao razvoj samostalnih idejnih rešenja za konstruisanje radova pod nadzorom mentora i time bi se učenici pripremili za takmičenja te afirmisali svoje projekte na kojima su tokom školske godine radili.

6. LITERATURA

- [1] Nikolić G, Martinović D.: „Osnove automatskog upravljanja”, Zavod za udžbnike i nastavna sredstva, Beograd, 1995.
- [2] Golubović D, Perišić Đ: „Tehničko obrazovanje za osmi razred”, Zavod za udžbnike i nastavna sredstva, Beograd, 2002.