



MOGUĆNOST PRIMENE CNC MAŠINE ZA GRAVIRANJE KAO UČILA U NASTAVI MEHATRONIKE

Ivan Spasojević¹, Marko Popović², Zvonimir Jugović³

Rezime: Mehatronika kao naučna disciplina pojavljuje se zadnjih godina i u srednjim školama. Mehatronika je sinergetski spoj više naučnih disciplina i to mašinstva, elektrotehnike i informaciono-komunikacionih tehnologija. Ovaj rad je nastao kao plod izrade diplomskog rada „Analiza mehatroničkog sistema na primeru CNC mašine za graviranje“ na smeru računarska tehnika, na Tehničkom fakultetu u Čačku. U radu je prezentirana jedna mogućnost primene ovog mehatroničkog sistema kao učila u nastavi.

Ključne reči: Obrazovanje, mehatronika, nastavna sredstva.

APPLYING CNC ENGRAVING MACHINES AS AIDS IN TEACHING MECHATRONICS

Summary: Mechatronics as a scientific discipline in recent years appeared in high schools. Mechatronics is the synergetic combination of several scientific disciplines and mechanical engineering, electrical engineering and information and communication technologies. This work was created as a result of making dissertation "Analysis mechatronics system on the example of CNC engraving machines" at the direction of computer science, at the Technical Faculty of Čačak. The paper has presented a possibility of applying this mechatronics system as teaching aids.

Key words: Education, mechatronics, teaching aids.

1. UVOD

Mehatronika, kao naučna disciplina počela je da se izučava na visokom obrazovanju. Zadnjih nekoliko godina počelo se sa ovom vrstom obrazovanja na nivou srednjih škola. Prvo su rađeni pilot programi (Tehnička škola u Trsteniku) a sada u Srbiji već ima 20 srednjih škola koje školuju obrazovni profil - tehničar mehatronike.

¹ Ivan Spasojević, student master studija smera mehatronika, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, e-mail: spasojevic.ivan82@gmail.com

² Mr Marko Popović, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: marko@tfc.kg.ac.rs

³ Prof.dr Zvonimir Jugović, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: zvonko@tfc.kg.ac.rs

Cilj stručnog obrazovanja za obrazovni profil tehničar mehatronike je osposobljavanje učenika za sledeća znanja i veštine:

- razlikovanje elemenata mehatroničkog sistema i to senzora, pretvarača, aktuatora, električnih pogona, električne opreme, elemenata za prenos snage, hidrauličke i pneumatske komponente;
- objasni princip rada mehatroničkog sistema;
- savlada dijagnostičke metode;
- razlikuje vrste merenja i merne uređaje;
- objasni digitalne sisteme, PLC i njihovo programiranje;
- održava instalacije mehatroničkog sistema;
- vrši montažu komponenti mehatroničkog sistema;
- utvrdi i otkloni greške i kvarove.

2. PRIMER MEHATRONIČKIH SISTEMA

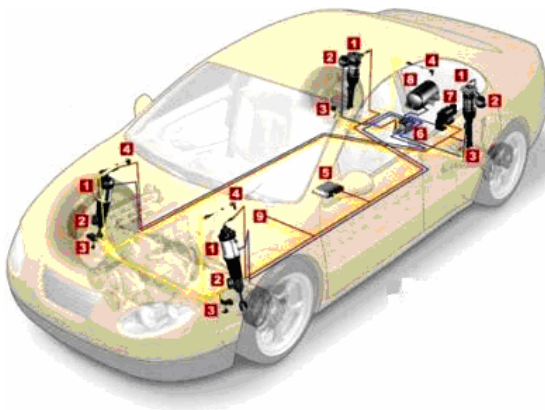
Mehatronički sistem uglavnom predstavljaju mašine novije generacije, a mehatronika je sinergetska kombinacija više inženjerskih disciplina. To je sinergetski spoj mašinstva, elektrotehnike i informaciono-komunikacionih tehnologija (računarstvo, informatika, automatika, obrada signala itd), slika 1.



Slika 1. – Discipline koje čine mehatroniku

Život savremenog čoveka je takoreći nezamisliv bez mehatroničkih sistema. To je najbolje ilustrovati sledećim primerima.

Savremeni automobil je daleko od „čisto“ mehaničkog sistema već je mehatronički sistem, jer sadrži veliki udeo elektronike i računarstva u upravljanju motorom, kočenju, ogibljenju, sistemu sigurnosti, navigaciji, itd.



1. Vazdušni amortizeri sa električnim podešavanjem
2. Dodatna zapremina vazduha, obavezan prekidač
3. Senzor visine vozila
4. Senzor ubrzanja
5. Elektronska kontrolna jedinica
6. Ventil bloka motara, uključujući senzor pritiska
7. Kompresor
8. Vazdušni pritisak u rezorvoaru
9. Veza sa elektronikom i kontrolnom tablom

Slika 2. – Automobil kao primer mehatroničkog sistema

Savremena proizvodnja zahteva brze automatizovane obradne centre i robotizovane proizvodne linije. Primer jednog takvog mehatroničkog sistema dat je na slici 3 (a) i 3 (b).



a) proizvodni centar



b) montažna linija

Slika 3. – Savremena proizvodnja kao primer mehatroničkog sistema

Mehatronika je prisutna i u medicini, što je ilustrovano primerom proteze šake kao ortopedskog pomagala što je ilustrovano na sledećem primeru.



Slika 4. – Primer mehatroničkog sistema koji je zastupljen u medicini

Mehatronika je prisutna i u domaćinstvu. Savremeni kućni tehnički uređaji i aparati sadrže veliki udeo elektronike i računarstva u upravljanju. [6]



Slika 5. – Primer mehatroničkog sistema zastupljenog u domaćinstvu

3. CNC MAŠINA ZA GRAVIRANJE KAO UČILO

Laboratorijska nastavna sredstva su učila, modeli, instrumenti i aparati koji se koriste u nastavnom procesu da bi se ostvarila očiglednost kod izučavanja pojava, procesa, fizičkih zakona i teorija, kako bi se podstakao učenik na intenzivnije učenje. Nastavna sredstva takođe podstiču razvijanje umnih i drugih sposobnosti kod učenika kako bi on lakše razumeo i brže usvojio gradivo predviđeno nastavnim programom.

Kako su mehatronički sistemi uglavnom mašine novije generacije i predstavljaju spoj mašinstva, elektrotehnike i informaciono-komunikacionih tehnologija, to je učenicima teško da usvoje određena znanja i savladaju gradivo pa je neophodno da imaju odgovarajuća laboratorijska učila.

Jedan primer mehatroničkog sistema kao učila može biti CNC mašina za graviranje, slika 6.

Posmatrani sistem se sastoji od personalnog računara i mašine za graviranje. Mašina za graviranje se sastoji iz tri celine, i to električnog dela (upravljački deo mašine), mehaničkog dela (spoj određenih mašinskih elemenata u jednu funkcionalnu celinu) i radnog (izvršnog) elementa. Ove celine spojene u jedno čine jedan mehatronički sistem.



Slika 6. – Konkretnan mehatronički sistem

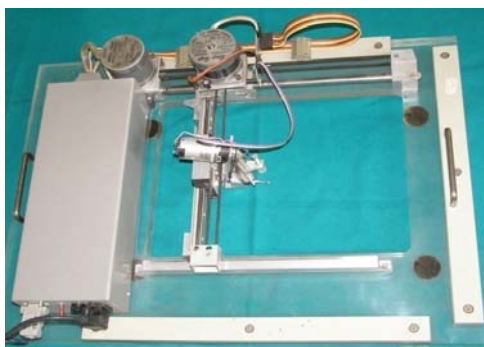
Računar koji je sastavni deo mehatroničkog sistema koristi se za poslove pripremanja crteža ili slike koje je potrebno izgravirati, prebacivanja crteža u memoriju mašine,

podešavanja mašine pre puštanja u rad, itd.

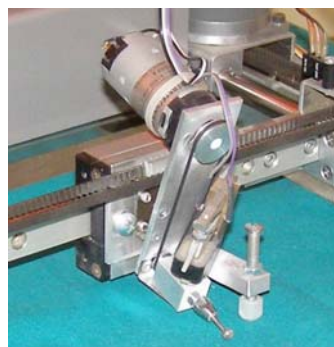
Na spoljašnjem delu električnog (upravljačkog) dela mašine za graviranje nalaze se port za serijsku komunikaciju, glavni prekidač, stakleni osigurač, dovod napajanja, signalna lampica, prekidač za nužno prekidanje rada same mašine, serijski port, dok unutrašnji deo upravljačkog dela čine transformator za snižavanje napona, jedan PIC kontroler, memorija i drajveri za upravljanje koračnim motorima i elektromagnetom.

Mehanički deo mehatroničkog sistema se sastoji od dva koračna motora (za pokretanje radnog elementa po x i po y osi), vodica po kojima se kreće glava radnog elementa, mašinskih komponentata koje su upotrebljene između koračnih motora i glave radnog elementa, slika 7 (a).

Radni element vrši glavnu funkciju ovog sklopa (mašine). On preko svog elektromagneta na koji se dovode upravljački impulsi sa upravljačkog modula, pomera radni element tako da nakon njegovog pomeranja vidimo efekat (pod efektom se podrazumeva to da je rotaciono glodalostavilo željeni trag na predmetu gde se vrši gravura), slika 7 (b).



(a)



(b)

Slika 7. – Mašina za graviranje, funkcionalna celina električnog i mehaničkog i radnog dela(a), i radni element (b)

U realnom svetu pojave kao što su slika, zvuk, pokret su kontinualne dok računar je diskretna mašina, i zato informacije ne može da čuva u kontinualnom obliku.

Postupak kojim se kontinualne informacije prevode u digitalni oblik, koji računar jedino može da razume, naziva se digitalizacija.

Slike se u računaru predstavljaju matricom (mrežom) kvadratića zvanih pikseli. Svaki piksel ima svoju boju. Boja piksela je predstavljena u računaru određenim brojem bitova; broj bitova za opis boje jednak je za sve piksele na slici.

Format koji softver mašine prepoznaje je PCX format. Da bi se dobio PCX format potrebno je fotografiju, ako nije dostupna u elektronskom obliku, prevesti u elektronski oblik, tako što će se izvršiti skeniranje fotografije. Zatim pomoću programskih paketa PHOTOSHOP-a i COREL-a elektronski oblik se prevodi u željeni format, što je prikazano na slici 8.



Slika 8. – Izgled fotografije za koju je potrebno izvršiti pripremu (a), i izgled pripremljene fotografije (b)

4. ZAKLJUČAK

Prikazani primer učila predstavlja tipičan mehatronički sistem jer predstavlja spoj mašinstva, elektrotehinke i računarstva.

Izrada ovakvog učila je relativno jeftina, jer sve komponente koštaju oko 350-400 eura, a učenici zajedno sa svojim nastavnicima mogu da ga naprave u školskim radionicama.

Pošto se u svim školama postoje računari, realizacija ovakvog učila je lako ostvariva. Za posmatrani mehatronički sistem potrebno je nabaviti koračne motore, odgovarajuće vođice za kretanje, zupčaste kaiševe, elektronske komponente, prekidače, mikrokontroler, memoriju, izvor napajanje, pleksiglas itd.

Potrošni materijal za korišćenje učila nije skup, jer mašina ima mogućnost graviranja po staklu, ogledalu, granitu itd., a ako se dobro osmisli proizvod koji će se gravirati može da dođe i do komercijalizacije.

5. LITERATURA

- [1] I. Spasojević, Analiza mehatroničkog sistema na primeru CNC mašine za graviranje, diplomski rad, Tehnički fakultet Čačak, 2009.g
- [2] S. Minić, M. Vorkapić, Računarsko obrazovanje za inženjera mehatronike, str.137-143, TOS Konferencija Čačak, Čačak, 2008.g
- [3] D. Golubović, D. Stojanović, S. Randić, Mehatroničko obrazovanje-budućnost u obrazovanju inženjera, str.152-159, TOS Konferencija Čačak, Čačak, 2006.g
- [4] D. Golubović, M. Mijatović, O. Robajac, Mehatroničko obrazovanje u srednjoj školi, str.145-151, TOS Konferencija Čačak, Čačak, 2006.g
- [5] Z. Jugović, R. Slavković, M. Popović, Implementacija računara u nastavni proces iz predmeta mašinski elementi, str.494-500, TOS Konferencija Čačak, Čačak, 2006.g
- [6] V.S. Vasić, M.P. Lazarević, Standard Industrial Guideline for Mechatronic Product Design, FME Transactions New Series, Volume 36, Number 3, University of Belgrade, 2008.
- [7] http://www.industrija.rs/broj_19.html
- [8] <http://www.vetserbia.edu.rs/Curricula/TEHNICAR%20MEHATRONIKE/Mehatronika.pdf>
- [9] <http://www.ps-log.si/ucila.php>