



UDK:

## Upravljački ulazno/izlazni interfejs sa programom za upravljanje modelima segmenta robotizovane tehnološke linije

Milan Sanader<sup>1</sup>, Gordana Sanader<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Milan Sanader, prof. i urednik IP M&G Dakta, Beograd, Srbija

<sup>2</sup> Gordana Sanader, dipl. inž., prof. i direktor IP M&G Dakta, Beograd, Srbija  
e-mail: [migdakta@sbb.rs](mailto:migdakta@sbb.rs)

**Rezime:** Rad se temelji na osavremenjavanju nastave Tehničkog i informatičkog obrazovanja uvođenjem interfejsa sa 8 digitalnih ulaza i 16 relejnih izlaza kao novog nastavnog sredstva u završnim razredima osnovne škole. Predstavljene su osnovni delovi interfejsa, njihova uloga i način rada. Radi boljeg razumevanja funkcije ovog nastavnog sredstva, prikazan je program preko kojeg se zadaju izvršenja interfejsu putem računara. Program je predstavljen na radnom ciklusu četiri modela iz životnog i radnog okruženja koja zajedno čine tehnološku liniju.

**Ključne reči:** upravljački; ulazno/izlazni; interfejs; program; tehnološka linija

### 1. UVOD

Nastavnim programom predmeta Tehničko i informatičko obrazovanje za sedmi razred osnovne škole, između ostalih, predviđene su nastavne celine: Mašine i mehanizmi, Robotika, Konstruktorsko modelovanje..., a u osmom razredu Informatičke tehnologije, Digitalna elektronika... Za upravljanje savremenim uređajima i mašinama koristi se računar sa odgovarajućim programima. Elektronski sklop za vezu računara i uređaja naziva se **interfejs**. Ostvarivanje ciljeva i standarda postignuća u navedenim oblastima nemoguće je bez ovog uređaja.

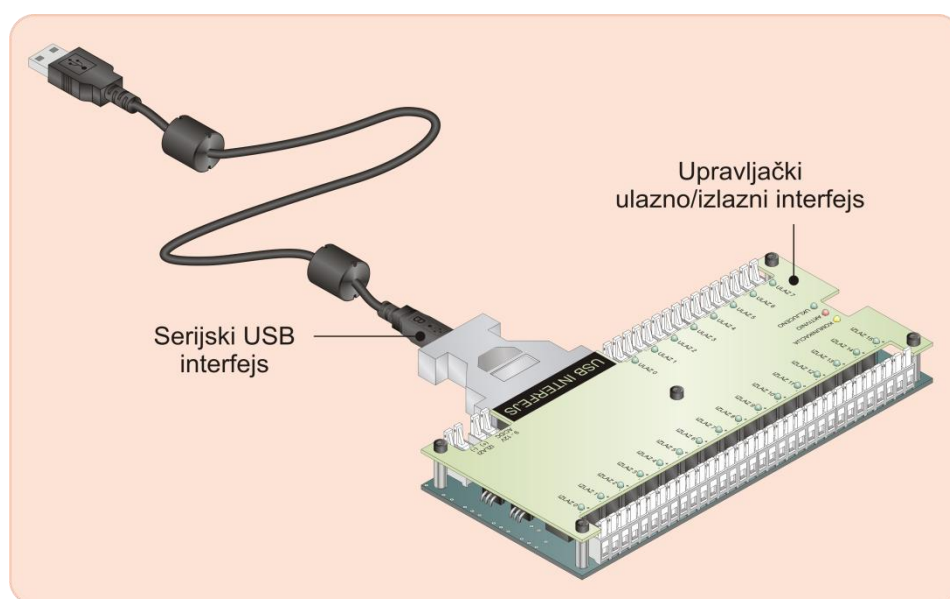
Upravljačko ulazno/izlazni interfejs sa 8 digitalnih ulaza i 16 relejnih izlaza osmišljen je i izrađen kao nastavno sredstvo za potrebe nastave Tehničkog i informatičkog obrazovanja u sedmom i osmom razredu. Namenjen je upravljanju modelima uređaja, mašina i sistema iz životnog i radnog okruženja pomoću računara. Omogućava otvorenu i zatvorenu spregu upravljanja. Za otvorenu spregu koriste se samo izlazi, a za zatvorenu ulazi i izlazi. Za upravljanje modelima na ovaj način potrebno je uvođenje i serijskog USB interfejsa.

Program je namenjen upravljanju kretanjima 10 aktuatora od kojih je 9 mikromotora i 1 elektromagnet. Kod 3 mikromotora, predviđen je jedan smer obrtanja, a kod ostalih 6 predviđena su dva smera.

Segment robotizovane tehnološke linije čine modeli 2 transportne trake. Jedna za dopremu pripremkama, a druga za dopremu obratka. Robotska ruka namenjena je manipulaciji obratkom i CNC mašina za izradu žleba u obratku.

### 1.1. Serijski USB interfejs

Uloga serijskog USB interfejsa je da ostvari vezu između PC računara i upravljačkog ulazno/izlaznog interfejsa. Zasnovan je na integrisanom kolu FT234X poslednje generacije koji omogućava serijsku komunikaciju sa upravljačkim ulazima i izlazima preko USB porta. Preko ovog interfejsa program na PC računaru upravlja modelom tako što šalje komande za uključenje ili isključenje upravljačkim izlazima koji mogu biti elektromotor ili elektromagnet. Serijski USB interfejs se koristi isključivo za komunikaciju između PC računara i upravljačkog ulazno/izlaznog interfejsa tako što se pomoću USB kabla jednim krajem povezuje na USB port PC računara, a drugim krajem preko 25-pinskog DSUB konektora na upravljački ulazno/izlazni interfejs. Napajanje ovog interfejsa se vrši preko USB porta PC računara i nema potrebe za dodatnim izvorom napajanja.

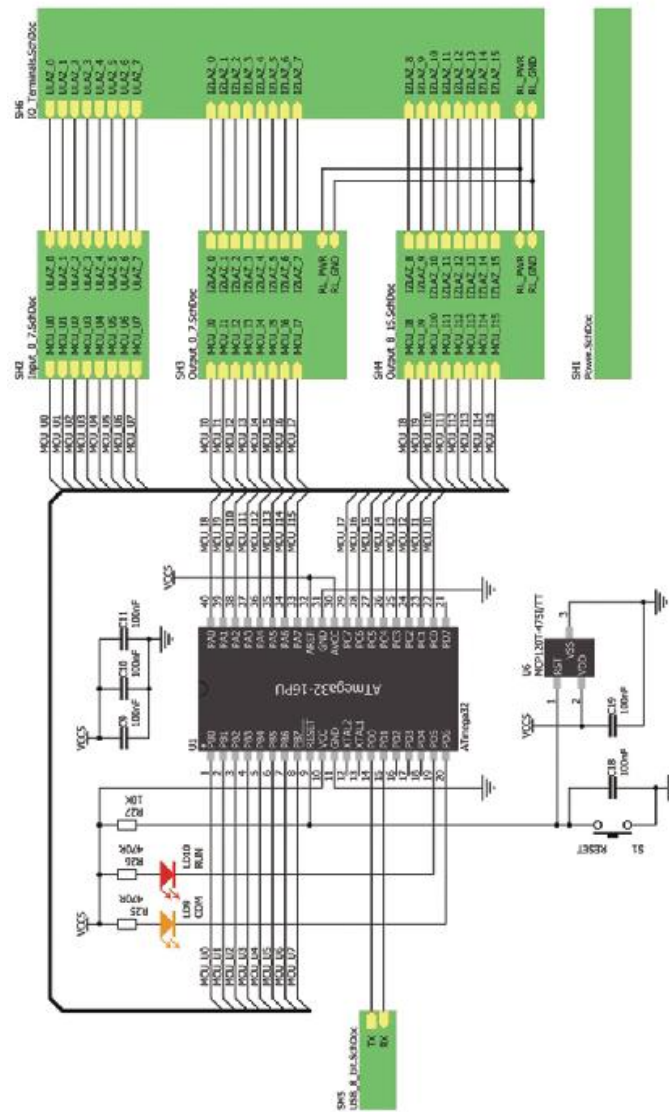


Slika 1. Serijski USB interfejs i upravljački ulazno/izlazni interfejs

### 1.2. Upravljački ulazno/izlazni interfejs

Komande koje stižu od programa PC računara preko serijskog USB konvertora izvršava upravljački ulazno/izlazni interfejs. Ovaj uređaj sadrži 8 ulaznih linija, na koje mogu da se povežu prekidači, i 16 relejnih izlaza, na koje mogu da se povežu elektromotori i elektromagneti. Povezivanje sa serijskim USB interfejsom vrši se pomoću 25-pinskog DSUB konektora i za ispravan rad potrebno je obezbediti jednosmeran napon od 9V. Veza između serijskog USB interfejsa i upravljačkog interfejsa je galvanski odvojena optokaplerima, čija je izolacija 3,75kV. Tako je postignuta zaštita PC računara od eventualnih smetnji koje mogu da nastanu u toku uključjenja elektromotora ili elektromagneta. Dodatnu zaštitu predstavlja odvojeno napajanje elektromotora i elektroma-

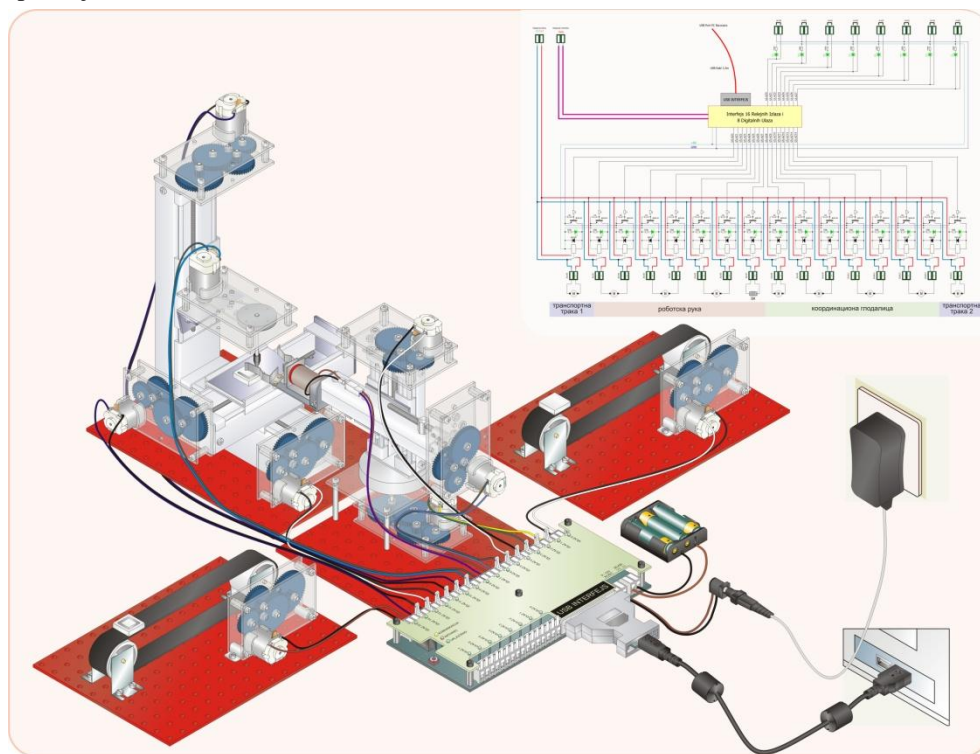
gnet. Potrošnja ovog uređaja je reda 400mA. Svi ulazi i izlazi su jasno obeleženi i svaki poseduje LE diodu kao indikator aktivnog stanja. Upravljački ulazno/izlazni interfejs je baziran na Atmel AVR mikrokontroloru Atmega 16 koji ima ulogu da serijski primljenu komandu od PC računara pretvori u signal koji uključuje izlaze ili da PC računaru vrati stanje ulaznih linija. Povezivanje elektromotora, elektromagneta, prekidača i izvora za napajanje upravljačkog interfejsa realizovano je mikropriključcima sa polugom koje omogućavaju brzo i jednostavno korišćenje.



Slika 2. Šema U/I interfejsa

## 2. PROGRAM ZA UPRAVLJANJE MODELOM SEGMENTA TEHNOLOŠKE LINIJE

Automatizovani tehnološki proces izrade proizvoda obuhvata dopremu priprema, manipulaciju njime, automatsku obradu i otpremu obratka. Model segmenta tehnološke linije prikazan je na Slici 3. Transportna traka 1 doprema pripremak. Robotska ruka (manipulator) preuzima pripremak sa trake i prenosi ga na radni sto koordinacione glodalice. Po završetku glodanja manipulator prenosi obradak sa radnog stola na transportnu traku 2. Transportna traka 2 obradak otprema do mašine za narednu tehnološku operaciju.



Slika 3. Model segmenta tehnološke linije sa šemom izvršnih organa

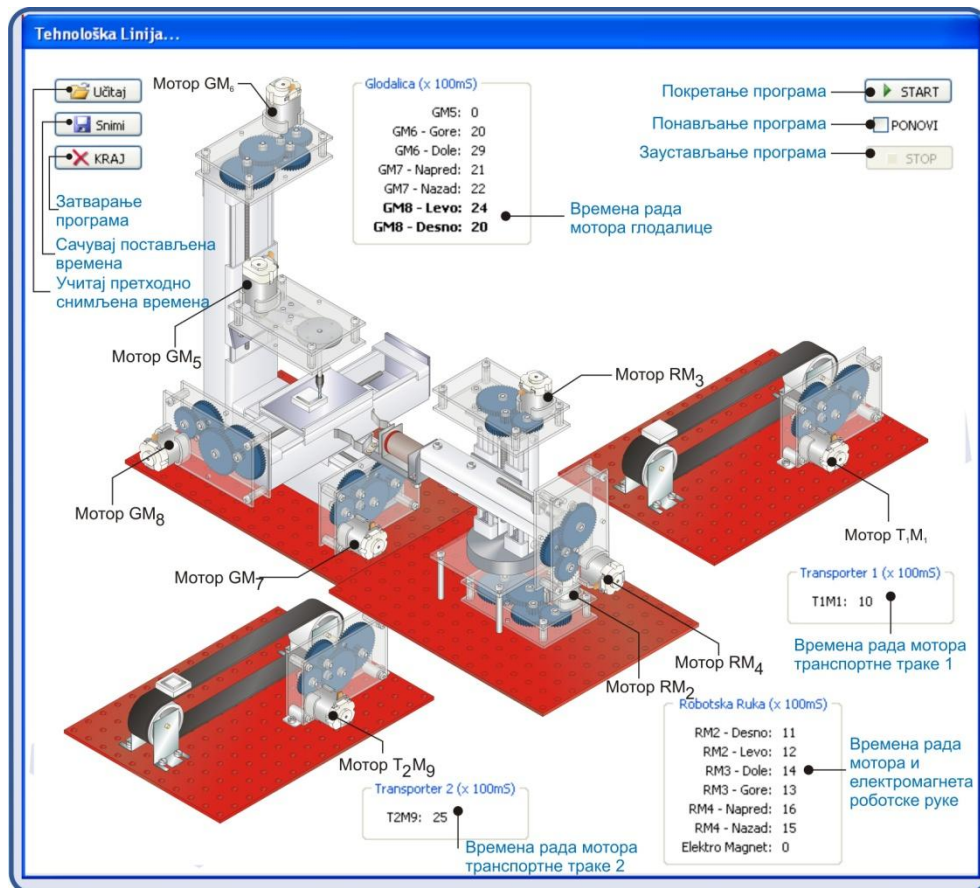
### 2.1. Program – Tehnološka Linija

Program je namenjen upravljanju modelom segmenta tehnološke linije. Upravljanjem modelom povezuju se aktivnosti kojima se demonstrira izrada kanala u obliku kvadrata. Redosled aktivnosti definisan je programom. Da bi se prikazao ceo ciklus, potrebno je podesiti vremena rada motora za svaku mašinu, a na osnovu parametara kretanja.

Nakon pokretanja programa pojavljuje se prozor sa slikom modela segmenta tehnološke linije pored koje se nalaze polja sa prikazanim vremenima rada pojedinih elektromotora, Slika 5.

машина	транспортна трака 1	роботска рука (манипулатор)				координатна глодалица				транспортна трака 2
мотор	T1M1	PM2	PM3	PM4	ГМ5	ГМ6	ГМ7	ГМ8	T2M9	
кретање	транслација	ротација		транслација	транслација	транслација	транслација	транслација	транслација	
смер кретања	←	↻ ↺	↻ ↻	↓ ↑	↔	↓ ↑	↙ ↘	↘ ↙	←	
време $u_s$ $\times 10^{-1} ms$	2,5 250	0,66 66	0,70 70	12 1200	10 1000	15 1500	20 2000	20 2000	2,5 250	

Slika 4. Vremena rada motora



Slika 5. Izgled programa Tehnološke linije

### 3. ZAKLJUČAK

Savremena nastava Tehničkog i informatičkog obrazovanja nameće potrebu za korišćenjem savremenih nastavnih sredstava. Za interfejs prikazan u ovom radu svakako se može reći da je savremeno nastavno sredstvo. On omogućava upravljanje kako jednostavnim, tako i složenim modelima i sistemima. Upravljanje modelom segmenta robotizovane tehnološke linije ostvareno je otvorenom spregom upravljanja. Osam digitalnih ulaza, pružaju mogućnost da se modeli dograde sensorima i da se primeni povratna sprega upravljanja. Modeli segmenta robotizovane tehnološke linije pružaju učenicima mogućnost boljeg sagledavanja procesa proizvodnje materijalnih dobara. Mnogima od njih mogu predstavljati motiv za kreaciju istih ili sličnih modela. Ne treba smetnuti sa uma da isti mogu uticati i na profesionalnu orijentaciju učenika.

### LITERATURA

- [1] Grupa autora (1990). *Inženjerski priručnik, elektrotehnika (elektronika, komunikacije i električni strojevi)*. Zagreb: Školska knjiga
- [2] Sanader, M., Sanader, G. (2009). *Tehničko i informatičko obrazovanje – Udžbenik za 7. razred*. Beograd: M&G Dakta
- [3] Sanader, M., Sanader, G., Filipović, M. (2010). *Tehničko i informatičko obrazovanje – Radna sveska za 8. razred*. Beograd: M&G Dakta
- [4] Sanader, M., Sanader, G., Filipović, M. (2011). *Tehničko i informatičko obrazovanje – Udžbenik za 8. razred*. Beograd: M&G Dakta
- [5] Filipović, M. (2008). *Komponente i praktična realizacija elektronskih uređaja*. Beograd: MikroElektronika
- [6] Filipović, M. (1997). *Praktična elektronika 6*. Beograd: Klub Nikole Tesle i ETŠ Nikola Tesla
- [7] Cuniberti, E., De Lucchi, L., Galluzzo, D. (2013). *Elettronica*. Novara: Petrini