

Sonja Ivanković
Andrej Zdravković
Lola Institut
Kneza Višeslava 70a
Beograd

PROGRAMSKI PAKET ZA TRANSFER I MANIPULACIJU SA
PROGRAMIMA ZA NUMERIČKI KONTROLISANE MAŠINE

NC MACHINE PROGRAMS TRANSFER AND
EDITING SUPPORT SOFTWARE FOR IBM PC

SADRŽAJ: U radu je prikazana realizacija programskog paketa koji omogućava prijem i predaju programa za numerički kontrolisane mašine po različitim standardima, kao i manipulaciju sa programima na standardnom računaru IBM PC tipa.

ABSTRACT: The paper presents the realization of the software that performs NC programs transmitting and receiving, according to the various protocols, and supports editing and filing operations on the standard IBM PC computer.

1. UVOD

U procesu proizvodnje, gde se koristi veliki broj tehnoloških programa za numeričko upravljanje (NC programi), javlja se problem zapisivanja, čuvanja i obrade NC programa, kao i problem prenošenja programa sa jednog CNC računara na drugi. U starijim verzijama CNC računara uobičajen način za zapisivanje programa su bušači trake i digitalni kasetofoni, dok se u novijim verzijama CNC-a za obradu i čuvanje NC programa koriste standardne diskete i tvrdi diskovi.

NC programi sačuvani na trakama su nepregledni, eventualne

izmene su komplikovane, a i bušači i digitalni kasetofoni su veoma nepouzdana. Mnogo lakši način za rad sa NC programima je obrada programa i simulacija periferije CNC-a na PC računaru. Osim većih mogućnosti za rad sa NC programima, ovim načinom se ostvaruje i kompatibilnost sa savremenijim CNC računarima, tj mogućnost prenošenja programa preko disketa.

U radu je prikazana realizacija i način korišćenja programskog paketa NC editor. Realizovani programski paket omogućava prijem i predaju NC programa po različitim standardima, kao i manipulaciju sa NC programima na računaru IBM PC tipa. Povezivanjem više CNC računara u mrežu tipa zvezde omogućena je razmena NC programa preko centralnog čvora.

U prvom delu rada biće opisan rad NC editora, korisnički interfejs i načini korišćenja, u drugom delu rada različiti režimi rada NC editora, dok je u trećem delu opisana struktura realizovane programske podrške.

1. OPIS NC EDITORA

1.1. Korisnički interfejs

Korisnički interfejs NC editora je napravljen kao sistem menija. Osim mogućnosti prenosa programa na CNC, startovanja izvršenja programa na CNC-u i očitavanja programa iz direktorija CNC-a, NC editor ima i mogućnosti obrađivanja NC programa. Za pisanje novih NC programa predviđen je linijski editor sa automatskom numeracijom. Iako u programu postoji editor sa mogućnošću renumeracije, pregledanje i menjanje NC programa može da se obavlja u bilo kom tekst editoru za PC. Formiran je i poseban direktorijum za upisivanje NC programa. Lista NC programa se pojavljuje na ekranu kad god je potrebno izabrati određeni NC program.

Zbog potrebe da se serijski prenos obavlja sa raznim vrstama CNC-a, koji rade sa različitim serijskim parametrima, parametri prenosa se veoma lako menjaju. Da ne bi došlo do greške pri usklađivanju parametara sa parametrima CNC-a, aktivni parametri serijskog prenosa su ispisani u dnu ekrana. Po uključenju NC editora,

aktivni su parametri koji su korišćeni pri prethodnom uključenju. Sve korišćene kombinacije parametara ostaju zapamćene u bazi podataka, što olakšava rad sa više različitih CNC računara. Izgled ekrana u toku definisanja novih parametara, prikazan je na slici 1.

Odaberi parametre serijskog prenosa

IME	BRZINA	PARNOŠĆ	BRZINA BITA	STOP BITI	PORT
sinumerik	9600	PAR	7	1 BIT	PRVI
		PARNA	8	2 BITA	DRUGI
		NEPARNA			
(Ctrl)-f izmene		(Ctrl)-(Backspace) brisanje			

IME	BRZINA	PARNOŠĆ	BRZINA BITA	STOP BITI	PORT
ENCIT	9600	PAR	8	1 BIT	PRVI

Slika 1. Izgled ekrana u toku izbora parametara

NC editor radi u tri različita režima. Režimi se međusobno razlikuju po načinu na koji vrše transfer programa i svaki od režima će biti ukratko opisan u drugom delu rada.

2.2. Hardver

Na CNC računaru je predviđen port na koji se priključuje neka od spomenutih perifera. Uglavnom se radi sa serijskim portom, osim na starijim CNC računarima, gde se koriste paralelni portovi sa raznim nivoima signala i specijalnim protokolima. Za te tipove računara, predviđena je specijalna PC kartica koja vrši prilagođenje signala.

PC standardno ima dva serijska kanala, pa se za priključivanje više CNC računara koristi posebna PC kartica sa više serijskih portova. Osnovna pretpostavka za korišćenje PC-a umesto bušača trake je da se PC nalazi u blizini CNC računara ili da se koristi prenosni računar. U tom slučaju, na PC bi se mogao priključiti veći broj CNC računara istovremeno, a operater bi mogao da koordinira njihov rad,

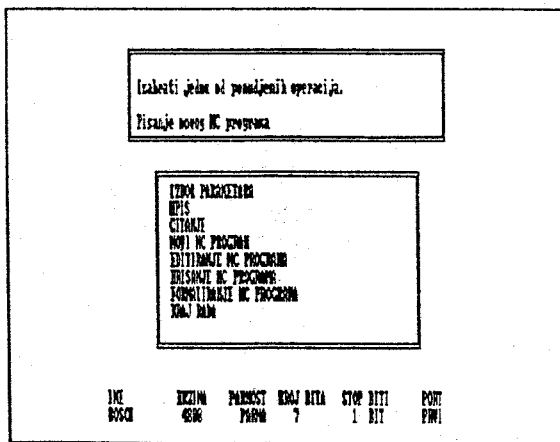
prenosi programe sa jednog CNC-a na drugi i startuje izvršenje programa.

Pošto u našim uslovima to nije uvek izvodljivo, PC računar može da se koristi za sređivanje i menjanje programa i pravljenje evidencije o NC programima, jer je veoma jednostavno očitati programe sa traka, bez obzira na kod u kom su pisani programi (NC editor automatski prepoznaje kod u kom je program napisan i vrši konverziju u ASCII) ili izbušiti novu traku, koja se posle koristi za prenošenje programa na CNC.

3. REŽIMI RADA NC EDITORA

3.1. Simulacija čitača trake

Simulacija čitača i bušača trake omogućava čitanje programa iz memorije CNC-a, slanje programa na CNC i izvršavanje programa direktno sa PC-a. Osim same komunikacije podrazumeva se da su parametri serijske komunikacije programabilni, i da je moguće izvršiti konverziju iz nekog od kodova EIA ili ISO u ASCII kod. NC editor vrši konverziju iz kodova EIA i ISO u ASCII, kao i konverziju iz ASCII koda u neki od navedenih kodova. Postoji i mogućnost automatskog prepoznavanja koda, kada su u pitanju kodovi ISO, EIA ili ASCII. Osnovne funkcije NC editora su prikazane na slici 2.



Slika 2. Glavni meni NC editora

Osim blokova programa, na ekranu se prikazuje i trenutna tražena pozicija, kao i sve aktivne funkcije G, M, F, S i T. Pri ispisivanju aktivnih funkcija NC editor proverava da li je funkcija aktivna u jednom bloku ili tokom čitavog procesa. Pošto je predviđeno da se PC koristi u fabričkim uslovima, radi preglednosti ekrana, trenutna pozicija je ispisana krupnim ciframa. Izgled ekrana u toku izvršavanja programa prikazan je na slici 3.

Mašinski parametri su smešteni u bazu podataka. U osnovnoj verziji u bazi se nalaze mašinski parametri definsani po standardima. Ali pošto mašinski parametri zavise od vrste CNC-a i od procesa kojim CNC upravlja, korisnik može da prilagodi parametre određenom CNC računaru. Osim toga korisnik može da definiše i funkcije koje su aktivne na startu NC programa.

3.3. DNC režim

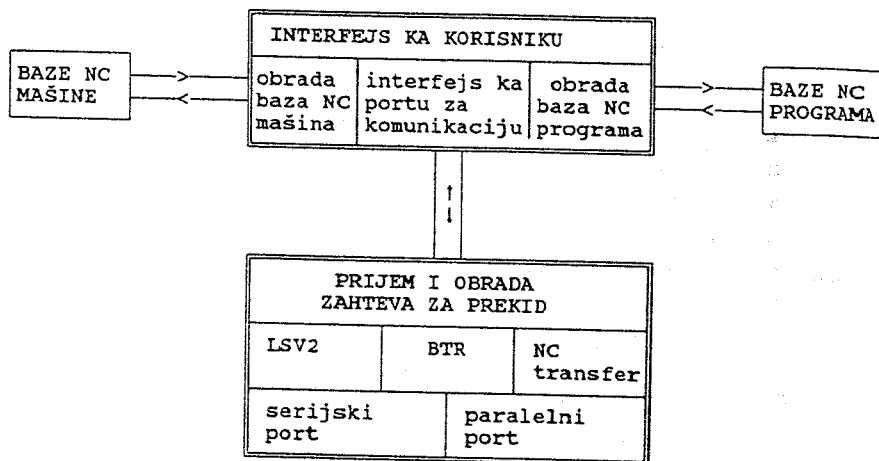
Savremeniji CNC računari podržavaju LSV2 protokol i DNC komunikaciju [3]. Za razliku od simulacije čitača i bušača trake i BTR režima, gde je potrebna intervencija na CNC-u posle svake operacije, u DNC režimu potpuno upravljanje CNC računaru može se obaviti preko PC-a. Komunikacija se obavlja paketima podataka maksimalne dužine 256 bajtova.

Prednost prenosa podataka LSV2 procedurom omogućava upravljanje CNC-om bez prisustva operatera, što olakšava rad sa CNC-om u situaciji kad se PC i CNC nalaze na velikoj udaljenosti. Mana ove vrsta prenosa je sporost, jer je u svakoj fazi prenosa potrebno sačekati odgovor od CNC-a.

DNC režim omogućava čak i startovanje izvršenja NC programa, ali ovoj opciji treba oprezno pristupiti. Ako se CNC ne nalazi u vidnom polju operatera, puštanje mašine u rad bi predstavljalo opasnost za radnike koji se nalaze u blizini. To je razlog što startovanje mašine nije stavljeno u meni NC editora, nego je ostavljena mogućnost radniku da dezaktivira DNC režim na CNC-u i nastavi rad direktno na CNC-u. Po potrebi i ova funkcija može da se uvede u meni NC editora

4. STRUKTURA PROGRAMSKE PODRŠKE NC EDITORA

Programska podrška paketa NC editor realizovana je u dva nivoa, kao što je prikazano na slici broj 4. Korisnički interfejs je realizovan u programskom jeziku CLIPPER, dok je komunikacioni nivo realizovan u programskom jeziku C. Vremenski kritične rutine programirane su u asembleru za procesor 8086.



Slika 4. Struktura programske podrške

Korišćenje programskog jezika CLIPPER omogućilo je vrlo jednostavnu realizaciju korisničkog interfejsa. Pored vrlo pregledne meni-strukture, lako su realizovane i baze podataka sa tipovima i parametrima NC mašina. Korisnički interfejs radi OFF-LINE, postavljajući zahteve za prenos podataka komunikacionom nivou.

Komunikacioni nivo je realizovan u tri podnivoa. Nivo za obradu zahteva za transfer podataka prima zahteve od višeg programskog nivoa, formira komunikacione pakete i prosleđuje zahteve nivou protokola za prenos podataka, koji po završenom transferu izveštava o stanju komunikacije i prosleđuje podatke korisničkom interfejsu. Nivo protokola obezbeđuje rad preko standardnih protokola.

5. ZAKLJUČAK

U radu je prikazana realizacija i način korišćenja programskog paketa NC editor. NC editor je program za komunikaciju i upravljanje različitim vrstama računara za numeričku kontrolu, bez obzira da li se radi o CNC-u bez sopstvene memorije ili o CNC-u koji podržava DNC komunikaciju i LSV2 protokol.

Za pisanje i menjanje NC prog ama koriste se tekst editori za PC, programi su veoma pregled o raspoređeni, a kapacitet za smeštanje programa je praktično neograničen, zbog mogućnosti snimanja programa na diskete. Za prenošenje programa sa PC-a na CNC koristi se port koji je predviđen za priključivanje čitača trake na CNC ili serijski port za DNC komunikaciju.

Osnovna prednost ovog pristupa organizovanju čuvanja i rada sa NC programima je mogućnost formiranja centralne baze NC programa i tabela alata, a time i bolja organizovanost proizvodnog procesa. Veoma je značajan i prelazak na čuvanje programa u standardnom formatu zapisa i na standardnim magnetnim medijumima.

6. LITERATURA

1. Computer Link Description, Sinumerik System 8, Simens Aktiengesellschaft, edition 3.86. 2.
2. Handbook of Data Communications, John D. Lenk, Prentice-Hall, INC., Englewood Cliffs
3. Dragan Savić i Andrej Zdravković, Realizacija DNC komunikacije u LOLA fleksibilnoj proizvodnoj ćeliji, XXXV Jugoslovenska konferencija ETAN, jun 1991