Dr Gojko Jovanović,
potpukovnik, dipl. inž.

Mr Stjepan Vidačić,
kapetan I klase, dipl. inž.

Poboljšana verzija softvera za automatizirano planiranje vojnog putnog saobraćaja

Uvod

Praktična primjena softvera za automatizirano planiranje vojnog putnog saobraćaja (osnovna verzija), koji je razvijen na Saobraćajnom smjeru VVTŠ u Applesoft BASIC-u na računaru Apple IIe [1], na nekoliko posljednjih vojnih vježbi (ROMANIJA '88, ČESMA '89 i drugim), potvrdila je njegovu praktičnu vrijednost.

Ta vrijednost se prvenstveno ogleda u automatizaciji procesa izrade osnovnih planskih dokumenata, koji se izrađuju pri planiranju kretanja vojnih motoriziranih kolona (plan marša, grafikon marša i vremenski kontrolnik), čime se mnogostruko skraćuje vrijeme koje organ SbSI troši na ovu aktivnost.

Međutim, praksa je ukazala i na neke nedostatke osnovne verzije navedenog softvera:

1) nepraktičan interaktivni način formiranja baze podataka o putnoj mreži iz aplikacijskog programa i složen postupak proširivanja i ažuriranja baze podataka;

2) ograničena upotrebna vrijednost softvera, zbog malog kapaciteta radne memorije računara Apple IIe (64 KB), za koji je razvijena osnovna verzija softvera;

3) neadekvatno riješen problem promjene mjerodavnog vozila;

4) mala upotrebna vrijednost grafikona marša, zbog niske rezolucije grafike računara Apple IIe;

5) neriješen problem zaustavljanja kolone u toku kretanja (zastanci, odmore i sl.), i dr.

S obzirom na navedena ograničenja računara Apple IIe, daljnji razvoj osnovne verzije softvera na ovom računaru nije imao perspektivu.

Zbog toga je nova verzija softvera razrađena na perspektivnom personalnom računaru Macintosh, u strukturalnoj verziji jezika BASIC pod nazivom ZBASIC, koji je kompatibilan sa standardnim Microsoft BASIC-om i kao takav pruža značajne mogućnosti za daljnji razvoj softvera za automatizirano planiranje vojnog putnog saobraćaja.

U novoj verziji softvera otklonjeni su svi navedeni nedostaci.

Time je učinjen značajan pomak u pravcu povećanja upotrebne vrijednosti softvera za automatizirano planiranje vojnog putnog saobraćaja.

Softver za automatizirano planiranje vojnog putnog saobraćaja

Nova verzija softvera za automatizirano planiranje vojnog putnog saobraćaja je realizirana u obliku paketa programa koji se sastoji od vodećeg

programa PLAVS (sl. 1), iz kojeg se pokreće osnovni program TRANS (formiranje operativne baze podataka o putnoj mreži) i program PLAN (planiranje kretanja), koji su detaljnije objašnjeni u narednom tekstu.

Sl. 1 Globalni blok-dijagram vodećeg programa PLAVS

Algoritamska verzija softvera pohranjena je u binarnom obliku i izvršava se kao čisti mašinski program, što omogućava maksimalnu brzinu rada, bez upotrebe sistema jezika ZBASIC.

Sl. 2 Struktura datoteke opće baze podataka o putnoj mreži

Ova verzija na računaru Macintosh sa 512 Kb radne memorije može raditi s bazom podataka o mreži puteva, koja ima do 1500 čvorova (raskrsnica — naseljenih mjesta).

Baza podataka o putnoj mreži

Baza podataka o putnoj mreži čini osnovu za automatizirano planiranje vojnog putnog saobraćaja. Dijeli se na

opću i operativnu bazu podataka. Opća baza podataka je formirana u profesionalnom sistemu za rad s bazama podataka FILEMAKER, koji ima velike mogućnosti za formiranje, proširivanje, ažuriranje, pretraživanje i automatsko generiranje tekst datoteka, na osnovu datoteke baze podataka.

Osnovna struktura datoteke opće baze podataka o putnoj mreži prikazana je na slici 2 (L — dužina dionice [km], A — maksimalni uzdužni nagib puta [%], Z — vrsta kolovoznog zastora [1 — dobar asfalt, 2 — loš asfalt, 3 — dobar tucanik, 4 — loš tucanik, 5 — zemljani put]).

Sl. 3 Model dionice puta putne mreže

Podaci koji se unose u opću datoteku podataka uzimaju se sa putne karte. Radi lakšeg očitavanja podataka sa karte konstruira se pomoćni model putne mreže prikazan na slici 3.

Taj model putne mreže služi za direktno očitavanje i unošenje podataka u bazu podataka.

Pri konstruiranju pomoćnog modela putne mreže važno je pravilno definiranje dionice puta, pri čemu je nužno da dionica na čitavoj svojoj dužini ima približno iste karakteristike. To se prvenstveno odnosi na uzdužni nagib puta i vrstu kolovoznog zastora.

Iz sistema FILEMAKER se automatski formiraju dvije tekst datoteke, od kojih datoteka CVORovi, sadrži prva dva, a datoteka DIONICE, ostala

polja datoteke baze podataka (i — redni broj mreže), što je naznačeno na slici 2. Ove dvije datoteke čine ulaz za program TRANS, koji na osnovu njih formira operativnu datoteku baze podataka SUS_i (sl. 4), koja je uz datoteku CVOROV_i sastavni dio operativne baze podataka za automatizirano planiranje vojnog putnog saobraćaja.

Dionično vrijeme (T — minute) izračunava se na osnovu maksimalnog uzdužnog nagiba na dionici, snage i mase mjerodavnog vozila i vrste kolovoznog zastora [1].

BROJ SUSJEDA	INDEKS 1.SUSJEDA	L	T	...	INDEKS 6.SUSJEDA	L	T

Sl. 4 Struktura operativne datoteke SUS_i

Globalni blok-dijagram programa TRANS prikazan je na slici 5.

Sl. 5 Globalni blok-dijagram programa TRANS

Proces formiranja datoteka CVOROV_i, DIONICE_i i SUS_i se ponavlja pri svakom ažuriranju ili proširivanju baze podataka o putnoj mreži.

Program TRANS u procesu formiranja datoteke SUS_i omogućava:

— uključivanje faktora meteorološke situacije (VS: 1 — suh, 2 — mokr kolovoz);

— povećanje proračunske (optimalne) brzine kretanja za određeni postotak (PV);

— izmjenu mjerodavnog vozila u koloni za koju se vrši planiranje kretanja.

Mogućnost za povećanje optimalne brzine kretanja ugrađena je zbog postojanja praktičnog zahtjeva za usklađivanjem planiranog vremena kretanja s taktičkom situacijom.

S obzirom na to da mjerodavno vozilo, preko specifične snage i ukupne mase, bitno utiče na veličinu optimalne brzine, ono se zadaje na ulazu programa TRANS (MVS).

Budući da postoji veliki broj različitih tipova vozila, koja mogu u nekoj situaciji biti mjerodavna za planiranje kretanja, u sistemu FILEMAKER je formirana datoteka baze podataka o tipovima vozila DTIP (sl. 6), s elementarnim podacima koje program TRANS koristi pri formiranju datoteke SUS_i.

TIP mv	SNAGA mv [kw]	UKUPNA MASA mv [t]

Sl. 6 Struktura datoteke DTIP baze podataka o tipovima vozila

Naravno, ova datoteka se može proširiti i s drugim podacima o tipovima vozila, koji mogu imati i drugu namjenu.

Iz sistema FILEMAKER se, na osnovu datoteke baze podataka o tipovima vozila, automatski formira operativna tekst-datoteka TIPMV identične strukture, koju koristi program TRANS.

Na osnovu toga, može se uočiti sljedeća metodika formiranja operativne baze podataka za automatizirano planiranje vojnog putnog saobraćaja:

1) formiranje pomoćnog modela putne mreže (sl. 3);

2) definiranje strukture datoteke opće baze podataka o putnoj mreži u sistemu FILEMAKER (sl. 2);

3) unošenje podataka sa pomoćnog modela putne mreže u bazu podataka;

4) formiranje tekst-datoteke CVO-ROVI₁ i DIONICE₁ (sl. 2) iz sistema FILEMAKER;

5) definiranje strukture datoteke baze podataka o tipovima vozila (sl. 6);

6) unošenje podataka o tipovima vozila u bazu podataka;

7) formiranje tekst-datoteke TIPMV (sl. 2) o tipovima vozila iz sistema FILEMAKER;

8) formiranje datoteke SUS₁ operativne baze podataka pomoću programa TRANS.

Prvi korak zahtijeva najviše vremena i od njegove realizacije direktno zavisi kvalitet operativne baze podataka.

Drugi korak je jednostavan i zahtijeva minimalno vrijeme.

Treći, četvrti i osmi korak se ponavljaju pri svakom ažuriranju ili proširivanju opće baze podataka o putnoj mreži.

Treći korak se može realizirati postepeno, a zbog jednostavnosti sistema FILEMAKER podaci se unose jednostavno i brzo, uz neograničenu mogućnost pretraživanja, provjere i ispravki unesenih podataka.

Četvrti korak se realizira automatski, a vrijeme potrebno za njegovu realizaciju je proporcionalno broju čvorova u mreži.

Peti, šesti i sedmi korak se ponavljaju samo pri formiranju ili proširivanju baze podataka o tipovima vozila.

Osmi korak se realizira gotovo jednako brzo kao i četvrti, zbog izvršavanja programa TRANS u mašinskom jeziku.

Opisana metodika formiranja operativne baze podataka je, u suštini, jednostavna i nužno je da je korisnik softvera poznaje.

Automatizirano planiranje vojnog putnog saobraćaja

Osnovni dokumenti koji se izrađuju pri planiranju kretanja izrađuju se pomoću programa PLAN, čiji je globalni blok-dijagram prikazan na slici 7.

Sl. 7 Globalni blok-dijagram programa PLAN

Nova verzija softvera se, u odnosu na osnovnu verziju [1], bitno razlikuje po:

- mogućnosti uvođenja prekida kretanja kolone zbog zastanaka, odmore, utovara, istovara, i sl.;
- novom izgledu tabele plana marša,
- novom izgledu grafikona marša (sl. 8).

ODOBRAVAM:

Obrazac SbSl

VOJNA TAJNA

Povjerljivo

Plan marša kolone na dan

Naziv mjesta	Kilometraža [km]	Dionič. brzina [km/h]	Vrijeme prolaza [h]					
			1. ES		2. ES		3. ES	
			čelo	začelje	čelo	začelje	čelo	začelje
Đakovo	0	0	18.45	18.51	18.55	19.01	19.05	19.11
Vrpolje	12	30	19.09	19.15	19.19	19.25	19.29	19.35
Mjes. zast. -1	15	27	19.15	19.21	19.25	19.31	19.35	19.41

Uto var = 55 min.

Garcin	28	27	20.38	20.44	20.48	20.54	20.58	21.04
Slav. Brod	42	28	21.08	21.14	21.18	21.24	21.28	21.34
B. Stupnik	59	19	22.00	22.06	22.10	22.16	22.20	22.26

Zastanak = 15 min.

Luzani	69	28	22.21	22.27	22.31	22.37	22.41	22.47
Batrina	74	30	22.31	22.37	22.41	22.47	22.51	22.57
N. Gradiška	98	22	23.35	23.41	23.45	23.51	23.55	.01

Istovar = 45 min.

Okučani	112	30	.48	.54	.58	1.04	1.08	1.14
---------	-----	----	-----	-----	-----	------	------	------

IZRADIO:

ODOBRAYAM:

VOJNA TAJNA
Povjerljivo

IZRADIO:

Sl. 8 Primjer grafikona marša kolone

Na tabeli marša prikazuje se potpuna dinamika kretanja kolone, a grafikon marša je njen vjerni grafički prikaz, koji se crta na formatu papira A4 i ima punu upotrebnu vrijednost.

Korišćenje programa PLAN je za operatera veoma jednostavno i on se u procesu planiranja može pokretati neograničeni broj puta.

Jedino u slučaju potrebe korekcije datoteka operativne baze podataka o putnoj mreži SUS_i i CVOROV_i, potrebno je prethodno izvršiti postupak ažuriranja opće baze podataka o putnoj mreži, koji je opisan u odeljku »Baza podataka o putnoj mreži«.

Zaključak

Najnovija verzija softvera za automatizirano planiranje vojnog putnog saobraćaja prezentirana u ovom radu, predstavlja značajan doprinos rješavanju problema automatizacije ovog složenog procesa, što je već potvrđeno u praksi, na vježbi ČESMA 88/89.

Literatura:

[1] Grupa autora, Aplikacioni softver iz SbOb OS, Saobraćajni smjer VVTŠ KoV, Zagreb, 1989. godine.

Implementacija na personalni računar Macintosh u strukturalnoj verziji jezika BASIC pod nazivom ZBASIC, koja je kompatibilna sa standardnim Microsoft BASIC-om, omogućava dalji razvoj ovog softvera i jednostavnu implementaciju i na druge tipove personalnih računara.

Opisana metodika formiranja baze podataka o putnoj mreži omogućava nezavisnost između opće i operativne baze podataka i osigurava potrebnu elastičnost baze zbog mogućih promjena na putnoj mreži, nezavisno od softvera za automatizirano planiranje vojnog putnog saobraćaja.

Na taj način je softver u potpunosti rasterećen od problema korekcije baze podataka o putnoj mreži i otvoren za dalji razvoj mogućnosti vezanih za planiranje vojnog putnog saobraćaja.

Naredni korak u razvoju softvera je konačno rješenje izlaznih dokumenata i automatizacija procesa izrade putnog grafikona.