

Prikaz
Primljeno 15. rujna 1988.

Dr. BRANKO NOVAK, Ekonomski fakultet, Osijek

PROGRAM TSP — PROCESOR VREMENSKIH SERIJA ZA IBM I IBM KOMPATIBILNE PERSONALNE KOMPJUTERE

TSP program (Time Series Processor — Procesor vremenskih serija) — interaktivna verzija 4.1.B namijenjen je za izvođenje regresijske analize, prognoziranje i druge ekonometrijske postupke. TSP se može koristiti za:

- Ekonometrijske procjene svih vrsta,
- Prognoze prodaje,
- Makroekonomska istraživanja i prognoze,
- Financijsku analizu,
- Analizu i predviđanje troškova,
- Monte Carlo simulacije,
- Procjenu parametara i simulaciju ekonomskih modela.

Premda su TSP razvili ekonomisti ništa u ovom programu ne ograničava njegovu primjenu samo na ekonomske vremenske serije. Programom TSP mogu se analizirati bilo koji podaci koji se sastoje od većeg broja opservacija iste varijable za različite jedinice. Prema autorima moguće su aplikacije koje uključuju serije do 20.000 promatranja

Osnovni objekt analize ovog programa su serije. Svaka serija ima svoje ime, a operacije na svim promatranjima date serije mogu se zahtijevati tako da se navede ime te serije. TSP omogućava da se na pogodan način unese serija, da se kreiraju nove serije iz postojećih, da se prikažu i štampaju serije, te da se, što i jest najvažnije, izvrši statistička analiza veza između serija. Najvažnije osnovne karakteristike programa TSP su:

- Podaci i naredbe unose se u slobodnom formatu.
- Podaci se mogu transformirati pogodnim algebarskim naredbama.
- Postoji mali broj ograničenja u pogledu reda operacija.
- Izlaz iz jedne statističke procedure može se lako koristiti kao input u drugoj proceduri.
- Na raspolaganju su sve standardne ekonometrijske tehnike u vrlo efikasnom obliku: obična metoda najmanjih kvadrata, dvofazna metoda najmanjih kvadrata (instrumentalne varijable), polinomno distribuirani lagovi, korekcija autoregresije, i vagani najmanji kvadrati.
- Na raspolaganju stoje i naprednije tehnike, uključujući i nelinearne kvadrate, trofaznu metodu najmanjih kvadrata, procjene s kvalitativnim zavisnim varijablama, rješavanje nelinearnih modela, i druge.
- Na raspolaganju je i niz matičnih operacija koje korisniku omogućavaju da programira vlastite procjene.
- Program može analizirati i sektorske podatke.

Pravila koja nalaže TSP za definiranje imena serija i varijabli, tekstualnih nizova, algebarskih izraza, lagova, aritmetičkih operatora, imena funkcija, opera-

tora relacija, logičkih operacija i TSP instrukcija su vrlo jednostavna i lako se mogu savladati. To posebno vrijedi za korisnike koji imaju neko iskustvo u programiranju.

Premda se program TSP može koristiti i za analizu sektorskih podataka, njegova je osnovna namjena da omogući analizu vremenskih serija i ovisnosti varijabli koje se mijenjaju u vremenu. To ovaj program obavlja vrlo efikasno i, što je jednako važno, vrlo jednostavno. Kada je definirana veličina uzorka, tip podataka (godišnji, kvartalni ili mjesečni), podaci se mogu unositi u slobodnom formatu ili se format može unaprijed definirati. Nakon toga se iste vremenske serije mogu transformirati nekim algebarskim operacijama, te na originalnim serijama i/ili njihovim transformiranim vrijednostima vršiti ekonometrijska analiza. Pri tom je osnovna regresijska procedura u TSP programu obična metoda najmanjih kvadrata (OLS). Davanje novih varijabli, ili izbacivanje neke od postojećih neovisnih varijabli obavlja se jednostavno uz automatsko računanje nove regresije. Opcije omogućavaju dobivanje vaganih najmanjih kvadrata za korekciju heteroskedastičnosti. Pojava autokorelacije greške u regresiji može se eliminirati ako se koristi procedura AR1. Pri tom na raspolaganju stoje Cochrane-Orcutt i Hildreth-Lu koje se jednostavno biraju u opcijama ove naredbe. Ispis dobivene funkcije postiže se pomoću naredbe FORM koja prikazuje funkciju s procijenjenim parametrima, ali funkciju memorira zajedno s parametrima pa ju se kasnije može pozvati u modelu kojeg sačinjava sistem jednadžbi. Za procjenu parametara nelinearnih modela potrebno je prvo definirati nelinearnu relaciju između zavisne i nezavisnih varijabli (što se postiže naredbom FRML), a zatim pomoću odgovarajuće TSP naredbe na temelju zadanih podataka izvršiti procjenu parametara. Pri tome se može obaviti procjena bilo pojedinačnih jednadžbi ili niza jednadžbi koje kasnije mogu sačinjavati model. Naredba LSO može se primijeniti za procjenu nelinearnih najmanjih kvadrata za pojedinačne jednadžbe, zatim za nelinearne dvofazne najmanje kvadrate, nelinearnu multivarijantnu regresiju te nelinearne trofazne najmanje kvadrate. Ako se procjenjuju vrijednosti parametara modela s nelinearnim simultanim jednadžbama tada se može koristiti FIML (Full Information Maximum Likelihood) procedura.

Sastavni dio takvih modela mogu biti i identiteti koji se lako definiraju u ovom programu. Za prognoze se mogu koristiti rezultati bilo koje procedure procjene linearnih jednadžbi tako što se pozove naredba FORCST. Za prognozu vrijednosti zavisne varijable nakon nelinearne procedure procjene koriste se naredbe SIML ili SOLVE koje mogu poslužiti i za rješavanje modela kojega čini niz jednadžbi. Procedura SIML pogodna je za male modele do 25 jednadžbi koje čine simultane jednadžbe, a za rješavanje modela koristi Newtonove metode. Procedura SOLVE rješava linearne i nelinearne modele koje čine simultane jednadžbe, a služi se Gauss-Seidelovom ili Fletcher-Powellovom metodom minimizacije. Ova procedura pogodna je za velike, većinom linearne modele. Za korištenje ove procedure nije neophodno definirati pravilan redoslijed jednadžbi, jer to vrši naredba MODEL koja jednadžbe svrstava u blok rekurzivnih i blok simultanih jednadžbi, te memorira tu strukturu pod imenom modela. Prema tome, kod velikih modela potrebna su dva koraka za dobivanje rješenja — MODEL i SOLVE. Nekoliko naredbi SOLVE može koristiti isti MODEL, ali uz različite scenarije egzogenih varijabli ili vrijednosti parametara. Simulacija se može lako prevesti u stohastičku upotrebom generatora grešaka različitog oblika koje ovaj program jednostavno koristi.

Dobar programski paket za analizu vremenskih serija danas nužno mora sadržavati i Box-Jenkins (ARIMA) modele. Zato i TSP sadrži ove modele. Prognoziranje pomoću Box-Jenkins modela tradicionalno se dijeli u tri koraka: identifikacija odnosno određivanje oblika procesa u vremenskoj seriji, procjena parametara procesa i prognoza odnosno ekstrapolacija procesa izvan perioda procjene. U programu TSP ova tri koraka sadržana su u tri procedure — BJIDENT, BJEST i BJFRCST. Većina opcija u ovim procedurama potpuno je ista.

U ekonomiji se često susreću istraživački problemi gdje se ovisna varijabla strukturnog modela ne može direktno promatrati, ili gdje ovisna varijabla prima nekoliko diskretnih vrijednosti. S obzirom da za ove modele ne odgovara obična metoda najmanjih kvadrata ili neka druga standardna ekonometrijska

procjena, razvijene su procjene koje mogu poslužiti u ovakvim situacijama. Zato TSP sadrži TOBIT, PROBIT i LOGIT modele za ovakve procjene. To je naravno posebna pogodnost za korisnike koji se bave marketingom.

Prije korištenja TSP programa u ekonometrijskoj analizi pogodno je izvršiti analizu podataka metodama deskriptivne statistike. Toj svrsi služe naredbe MSD i CORR koje za navedene serije računaju srednje vrijednosti, varijance, minimalnu i maksimalnu vrijednost, sumu, matricu korelacija i matricu kovarijanci. Na ovakvu analizu nadovezuje se mogućnost grafičkog prikazivanja serija pomoću naredbi PLOT, GRAPH i HIST. TSP program ujedno raspolaze i mogućnošću desezoniranja vremenskih serija pomoću naredbe SAMA. Pri tom se koristi jednostavna metoda pomičnih prosjeka.

U interaktivnoj verziji programa TSP nije moguće koristiti baze podataka, osim mikro-TSP baze podataka koja memorira samo jednu seriju u jednu svoju bazu podataka. Nadalje, u interaktivnom načinu rada program TSP nema naredbu HELP koja daje informacije o TSP naredbama tijekom rada. To otežava korištenje programa osobito za početnike, ali i kada se stekne neko iskustvo. Te informacije daju TSP Reference Manual i TSP User's Guide. Treba, međutim, reći da je ovaj posljednji nije dovoljno jasan i da bez Reference Manuala može dati pogrešnu sliku korisniku. Nema, međutim, sumnje da je program TSP izuzetno dobar i koristan za aplikacije koje su navedene na početku ovog prikaza te da se može preporučiti za upotrebu u različitim ekonomskim, ali i neekonomskim aplikacijama.