

Krunoslav Slivarić, dipl.ing.
HEP - DP Elektra Zagreb

4-11

INFORMATIČKI SUSTAVI U AUTOMATIZACIJI DEES

SAŽETAK

Referat daje pregled i karakteristike suvremene informatičke podrške automatizaciji u distribuciji i opisuje temeljne značajke pojedinih sustava na razini vođenja distribucijskog energetskeg sustava. Učinkovito upravljanje sustavom zahtijeva kvalitetnu i pouzdanu informaciju koju treba osigurati integrirani sustav za upravljanje distribucijom. Opisan je koncept takvog informatičkog sustava i analizirano nekoliko pristupa prema njegovoj realizaciji.

Ključne riječi: automatizacija, informacijski sustavi, integracija sustava

INFORMATION SYSTEMS IN DISTRIBUTION AUTOMATION

ABSTRACT

The review and characteristics of modern information systems in distribution automation is presented and the basic features of the systems on the distribution management control level are described. The high quality and reliable information are required for effective system management. The information are provided by integrated distribution management system. The main concept as well as several options of approaches to the realization of such information system are also explained.

Keywords: automation, information systems, system integration

1. UVOD

Svjetski trend prema deregulaciji i privatizaciji na energetskeom tržištu uvjetuje primjenu novih tehnologija o čijoj uspješnoj implementaciji u mnogome ovisi uspjeh u novim uvjetima poslovanja. Potencijal koji posjeduju moderni informatički sustavi je velik, no i potreba za novim i zahtjevnijim aplikacijama sve je izraženija u svrhu smanjenja troškova i efikasnije distribucije energije odnosno uvećanja profita poduzeća.

Uvođenje suvremenog sustava za upravljanje distribucijom (DMS - Distribution Management System) na svim razinama u distributivnoj djelatnosti predstavlja nužan korak, a preduvjet za njegovu uspješnu primjenu je cjeloviti (integrirani) informacijski sustav distribucijskog područja. U nastavku je opisan koncept jednog takvog informatičkog sustava na razini upravljačkog centra u distribuciji, razmatrane su njegove osnovne značajke kao i značajke glavnih činitelja sustava te je žaključno razmatrano i analizirano nekoliko pristupa prema njegovoj realizaciji.

2. DMS - SUSTAV ZA NADZOR I UPRAVLJANJE DISTRIBUCIJOM

2.1. Koncept i osnovne značajke

Sustavi za nadzor i upravljanje distribucijom električne energije (DMS - Distribution Management Systems) objedinjuju niz funkcija u svrhu efikasnijeg gospodarenja DEES-om koje nužno obuhvaćaju različite informacijske podsustave u cilju osiguravanja što kvalitetnijeg skupa informacija.

Tipični su slijedeći:

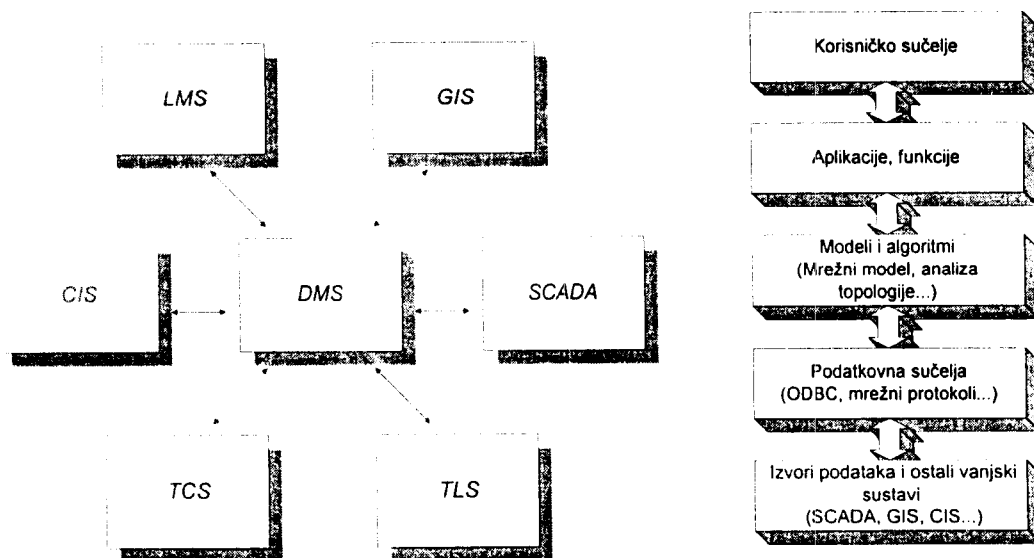
- SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition - Sustav za nadzor upravljanje i prikupljanje podataka)
- LMS (Load Management System - Upravljanje potrošnjom)
- GIS (Geographic Information System - Zemljopisni informacijski sustav) i TIS (Tehnički informacijski sustav)
- TLS (Telemetry System - Daljinsko mjerenje)
- TCS (Trouble Call System - Sistem prijave kvarova)
- CIS (Customer Information System - Potrošački informacijski sustav)
- ostali podsustavi (GPS - Global Position System, itd)

Vidljivo je da DMS ima potrebu za podacima iz različitih izvora kako bi kroz obuhvaćanje svih relevantnih informacija pružio i omogućio upotrebljive rezultate.

2.2. Struktura DMS

Kao skup funkcija i aplikacija, DMS svoj temelj gradi na fleksibilnoj integraciji odnosno komunikaciji sa ostalim (vanjskim) informacijskim podsustavima kao izvorima podataka. U uvjetima postojanja spomenutih podsustava, potrebni podaci uglavnom već egzistiraju i dostupni su u okviru postojećih sustava (i podsustava).

Koncept sustava prikazan je slikom 1.



Slika 1. Struktura i razine DMS

Prikazani koncept podrazumijeva izgradnju suvremenog upravljačkog centra za distribuciju električne energije i primjenu inteligentih jedinica prema što nižoj razumnoj granici. Tom prilikom pažnju treba usmjeriti pravilnom izboru pojedinih sustava, sukladnih niže navedenom konceptu kako bi se izbjegle dobro poznate nekompatibilnosti i negativna iskustva iz prethodne generacije sustava.

3. ZNAČAJKE INFORMATIČKE PODRŠKE

3.1. Koncept otvorenih sustava

Cjelovitost prikazanog sustava odnosno vodoravnu i okomitu integraciju treba ostvariti primjenom odgovarajuće informatičke i komunikacijske infrastrukture te otvorene sklopovske arhitekture i programske podrške uz standardna sučelja na svim razinama putem kojih se ostvaruje brza automatska razmjena svih informacija.

U tom smislu pri izgradnji programskog sustava u upravljačkom centru treba slijediti ideju odnosno koncept otvorenih sustava ili arhitekture (OSA - Open System Architecture) kroz koju su specificirani slijedeći standardi iz područja:

- komunikacija :
 - TCP/IP, OSI (Open system Interconecion)
- operacijskih sustava :
 - UNIX, Windows NT
- korisničkih sučelja :
 - X Windows, OSF/Motif
- baza podataka :
 - relacijske baze podataka i SQL (Structured Query Language) upitni jezik,
 - ODBC (Open Database Conectivity)
- programskih jezika :
 - prema ISO standardima
- standardnih programskih sučelja :
 - API (Application Programing Interfaces)

Uvažavanje prethodne konepcije i standarda ujedno će omogućiti i modularnu izgradnju sustava te dodavanje pojedinih funkcija sukladno potrebama, kao i manju ovisnost u izgradnji sustava o jednom proizvođaču.

Tu svakako treba napomenuti da veća mogućnost primjere standardnih programskih sučelja čini aplikacije manje ovisnim od pojedinih podsustava i različitih izvora podataka.

Okvir ovog referata razmatra pristup i informatičku podršku vodoravnoj integraciji tj. na razini upravljačkog centra. Od spomenutih sustava koji objedinjuju DMS funkcije na razini upravljačkog centra kao temeljni se u novije vrijeme najčešće provlače *SCADA* i *GIS*. Stoga se u nastavku upravo kroz ta dva sustava pokušalo svesti bitne značajke i pristup ka realizaciji jedinstvenog sustava. Principi su identični i kod ostalih podsustava.

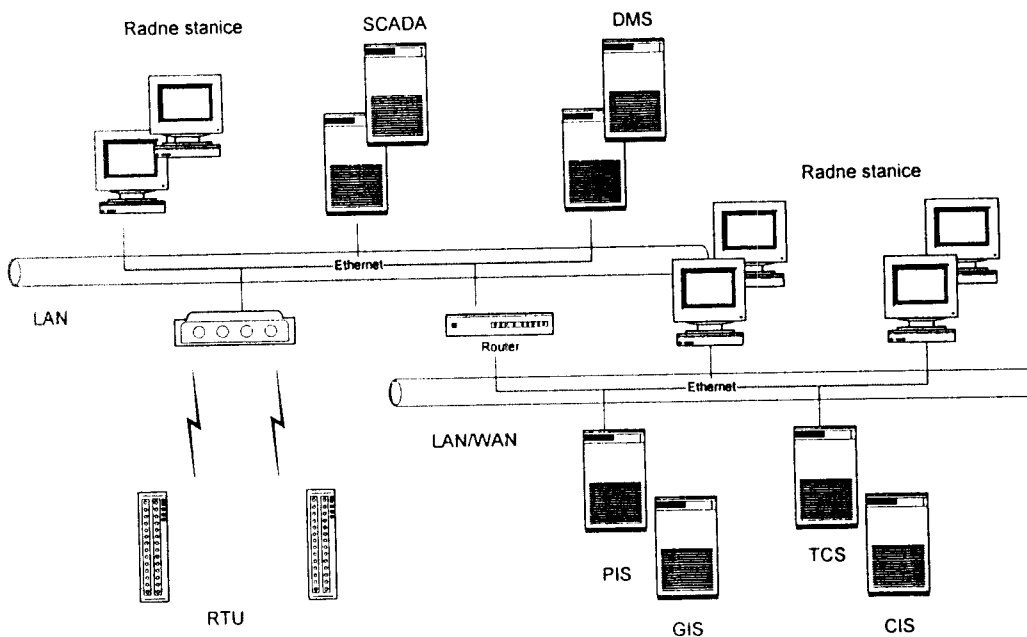
Važno je naglasiti bitnu značajku koncepta uvođenja GIS-a u automatizaciju. Kroz taj sustav obuhvaćen je i fond za DMS potrebnih podataka iz dijela ostalih centralnih sustava (TIS, PIS...), pa je i pristup tim podacima tada omogućen direktno kroz GIS sustav.

4. SCADA

SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) - sustav za nadzor, upravljanje i prikupljanje podataka u prethodnom razdoblju zauzimao je središnje mjesto u funkcijama upravljanja distribucijskim sustavom.

Tržišna kretanja a time i potreba različitih struktura poduzeća za pristupom do procesnih podataka u realnom vremenu, uvjetovala su posljednjih godina transformaciju tehnološki zastarjelih i za modernu primjenu vrlo ograničenih SCADA sustava iz samostalnog i izoliranog sustava u integralni dio informacijskog sustava.

Suvremeni SCADA sustavi orijentirani su prema klijent/poslužilac radu, slijede koncepciju otvorene arhitekture i programske podrške te omogućuju direktni (on-line) pristup procesnim podacima i funkcijama neophodnim za primjenu u novim aplikacijama kao što je prikazano na slici 2.



Slika 2. Otvoreni koncept SCADA sustava

Upravljačko mjesto čini standardno GUI (Graphical User Interface) grafičko sučelje s mogućim različitim razinama detalja prikaza GIS u pozadini.

5. GIS

5.1. GIS kao temelj sustava

Zemljopisni informacijski sustav (GIS - Geographic Information System) izvorno predstavlja organizirani skup sklopovlja, programske podrške, zemljopisnih podataka i alata u svrhu prikupljanja, pohranjivanja, rukovanja, analize i djelotvornog prikaza zemljopisno orijentiranih podataka.

Obzirom na djelatnost i prostornu usmjerenost elektroenergetskog sustava upravo bi GIS trebao predstavljati i nametnuti se kao temelj integriranog informacijskog sustava distributivnog poduzeća.

GIS predstavlja glavni izvor podataka za primjenu različitih aplikacija jer u okviru vlastite baze podataka sadrži detaljni opis strukture energetske mreže (čvorovi, grane...), kao i podatke o elementima distributivne mreže (TIS - tehnički informacijski sustav).

Kartografski podaci iz GIS sustava sve naglašenije se koriste i kao podloga za SCADA aplikacije u upravljačkom centru.

Iz toga proizlazi da GIS u stvari možemo promatrati i kao buduću korporacijsku bazu podataka koja se od uobičajene razlikuje po tome što je jedan od upita (query) i tip izvještaja (report) zemljopisna karta.

Mnogostruke su primjene GIS sustava. Kao samostalan projekt prvenstveno će naći primjenu u funkciji unaprijeđivanja rada s tehničkom i prostornom dokumentacijom, no u integraciji sa drugim podsustavima u upravljanju distribucijskim sustavom značajno će unaprijediti funkcije:

- analize i simulacije
- planiranja i razvoja mreže
- vođenja mrežom i praćenja kvarova
- održavanja mreže i praćenja radnih naloga

Posljednjih godina došlo je do značajnih promjena u razvoju GIS programske podrške i pripadnih alata posebno u domeni za podršku infrastrukture (distribucija energije i vode, telekomunikacije, promet ...). Glavne značajke su usvajanje novih i kvalitetnijih informatičkih tehnologija (objektno orijentirani pristup razvoju aplikacija te uvođenje CASE alata u GIS okruženje), veliko skraćivanje vremena potrebnog za razvoj aplikacija prvenstveno zahvaljujući razvoju specijaliziranih funkcija namijenjenih pojedinim grupama korisnika (distribucija energije, komunikacije...).

Istovremeno otvorenosti sustava učinjen je velik korak u pogledu zaštite ulaganja u podatke, kao najskupljeg elementa jednog GIS projekta, jer je osigurana njihova nesmetana primjena i transfer u različitom korisničkom okruženju.

Uvođenje GIS tehnologije u DP Elektra Zagreb provedeno je kroz "Pilot projekt" u okviru kojeg je izvršeno slijedeće:

- definirani su izvori podataka (unutarnji i vanjski)
- definirana je potrebna struktura GIS baze podataka
- realizirana je GIS baza podataka
- razrađene su metode unosa digitalnih fondova podataka
- razrađen je unos (digitalizacija) kartografskih podataka

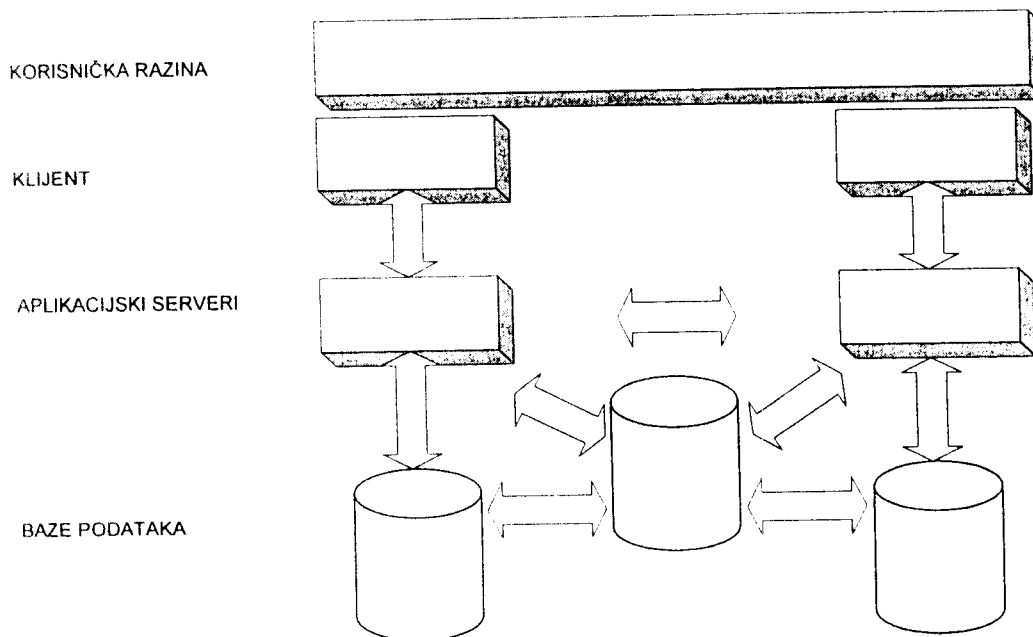
U tijeku je završna etapa digitalizacije podataka distributivne mreže na planovima mjerila 1:5000. Uspostavljeno je i programsko sučelje ka postojećem TIS-u sukladno načelima otvorenih sustava čime je otvoren put ka integraciji dvaju sustava.

5. HORIZONTALNA INTEGRACIJA SUSTAVA

Napretkom informatičke tehnologije i definiranjem otvorenih standarda evoluirao je i pristup ka povezivanju sustava po horizontalnoj razini. Nekadašnji višestruki prijenosi podataka iz jednog prema ostalim sustavima uzrokovali su velike redundancije a time i upitne vjerodostojnosti podataka. Otvoreni standardi arhitekture i mrežnih sučelja, komunikacija i programske podrške omogućuju povezivanje različitih sustava pa i različitih proizvođača u zajednički sistem sa jedinstvenim grafičkim korisničkim sučeljem.

Ipak, različiti su pristupi horizontalnoj integraciji sustava. Najrašireniji i jednostavniji je pristup po kojem su nove aplikacije razvijene u okviru jednog od postojećih sustava, najčešće GIS ili SCADA te koriste postojeće (SCADA ili GIS ovisno o koncepciji) korisničko sučelje uz prijenos potrebnih podataka iz ostalih prema matičnom sustavu. Glavni nedostatak ovog pristupa je slaba prenosivost aplikacija i prevelika ovisnost o proizvođaču matičnog sustava.

Zanimljiviji ali i zahtjevniji je pristup razvoju novog DMS sustava koji je horizontalno povezan sa ostalim sustavima putem standardno definiranih informatičkih sučelja. Takav pristup omogućuje potpunu fleksibilnost i prenosivost svih aplikacija kao i primjenu jedinstvenog grafičkog sučelja za sve aplikacije (prema slici 3.)



Slika 3. Pristup integraciji sustava

6. ZAKLJUČAK

Široka je platforma informatičke podrške u upravljanju distribucijom električne energije. Uvođenje i uspješna realizacija funkcija i aplikacija DMS-a nužno podrazumijeva i visoku razinu informatičke podrške u okviru ostalih činitelja sustava te njihovu integraciju kako okomitu prema dubini sustava tako i horizontalno na razini centra upravljanja. Kroz implementaciju svih podsustava treba se uklopiti u specificirane standarde te poštivati koncepciju otvorenosti što će omogućiti primjenu suvremenih rješenja i budući rast sustava kroz dogradnju tehnoloških poboljšanja.

7. LITERATURA

1. Doc. dr.sc. Tomislav Tomiša : "Sustavi za nadzor i upravljanje distribucijom električne energije", MIPRO 97, 1997.
2. Matti Karenlampi...: " System integration - requirements and implementations of an advanced distribution management system", DA/DSM Europe 96, 1996.
3. Prof. dr. Leo Budin : "Programski sustavi procesne informatike", MIPRO 93, 1993.
4. FER, Elektroprojekt d.o.o.: "Razvoj i izgradnja sustava procesne informatike u Hrvatskoj elektroprivredi", 1997.