

Osnove STEP standarda i njegova uloga u PDM sistemima

ISO 10303 ili STEP standard je međunarodni standard, namijenjen za računaru i čovjeku razumljivo predstavljanje podataka o proizvodima kroz cijeli životni ciklus.

Standard ne propisuje samo neutralni format za prenos datoteka, nego nudi takođe osnovu za dijeljen dostup do baza podataka o proizvodima.

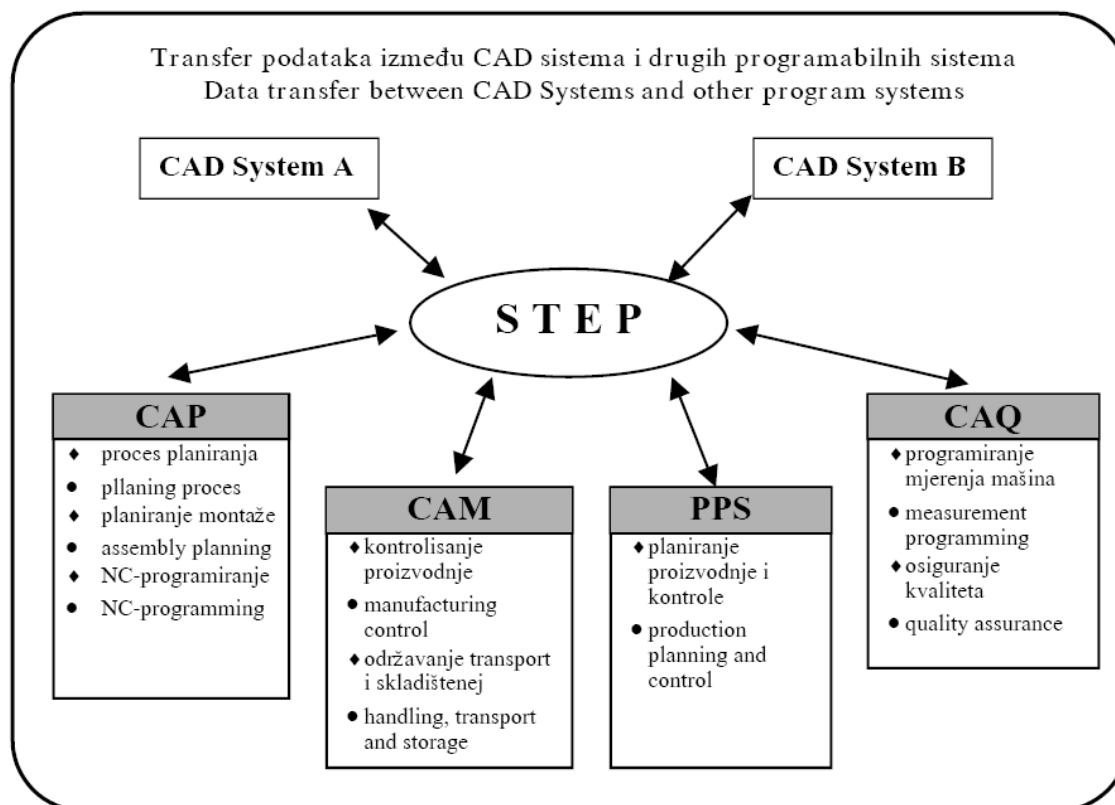
STEP je modularno i višenivojski građen, što omogućava ovladavanje kompleksnim sistemima.

Jedinstven opis podataka o proizvodima kroz faze razvoja otvara vrata integraciji u proizvodnim kompanijama.

1. Kratak istorijat razvoja STEP standarda

Neposredno po pojavi prvih komercijalnih paketa za računarom podržano konstruiranje (CAD), osamdesetih godina se pojavila i potreba za prenos podataka između različitih sistema (slika 1). Tada je nastao IGES standard (Initial Graphics Exchange Specification), razvijen u SAD, koji je rješavao prenos geometrije. Slijedili su pojedini nacionalni standardi, kao na primjer francuski SET (Standard D'Exchange et de Transfert), ili VDAFS (Verband der Automobilindustrie-Flachen-Schnittstelle) njemačke automobilske industrije. Pomenuti standardi propisuju oblik neutralnoga zapisa geometrije, ali ipak ni jedan nije u cjelosti zadovoljio potrebe korisnikâ. Ograničeni su na geometrijske podatke i relativno pouzdano djeluju pri prenosu 2D crteža, ili na uskom području, na primjer kod površinâ. Česte su i teškoće s različitim verzijama, kada se topologija po pravilu izgubi.

Već godine 1984. su u SAD unutar skupine za razvoj IGESa počeli s projektom za razmjenu podataka o proizvodima (PDES – Product Data Exchange Specification), u kojem su uzeti u obzir zadnji dosezi računarskih tehnologija. Istovremeno je u Evropi unutar međunarodne organizacije za standardizaciju ISO započet razvoj STEPa (STandard for the Exchange of Product model data). Još od početka, obe strane saraduju i nastaje jedinstven međunarodni standard pod oznakom ISO 10303.



Sl. 1. Značaj neutralnog formata pri prenosu podataka između različitih CAD i CAX sistema

Projekat je pokrenut sa slijedećim ciljevima:

- stvaranje jedinstvenog međunarodnog standarda koji će pokriti sve aspekte razmjene podataka u CAD/CAM i CAX području;
- primjena ovog standarda u industriji, nasuprot nacionalnim standardima i specifikacijama;
- standardizacija mehanizma za modeliranje informacija o proizvodu kroz cijeli životni vijek, neovisno o sustavu koji se primjenjuje;
- separacija opisa proizvoda, tako da standard omogući, osim neutralnog zapisa za razmjenu, i osnovu za bazu podataka o proizvodu, koja se dugoročno može arhivirati.

Digitalni podaci proizvoda moraju sadržavati dovoljno informacija za obuhvatanje cjelokupnog ciklusa života jednog proizvoda od procesa inženjerskog dizajna do analize, proizvodnje, testiranja kontrole kvaliteta, inspekcije i funkcija podrške proizvodu. Da bi sve to bilo moguće uraditi, STEP standard mora obuhvatiti geometriju, topologiju, tolerancije, povezanost, atribute, sklopove konfiguraciju i još mnogo drugih relacija.

2. Struktura STEP standarda

Za postizanje prethodno navedenih ambicioznih ciljeva, STEP standard je, kao ISO standard, sastavljen iz više dijelova.

Najvažniji aspekt STEP standarda jeste proširivost.

STEP je izgrađen na posebnom jeziku koji može formalno opisati strukturu i uslove korektnosti bilo koje inženjerske informacije koju je potrebno razmijeniti.

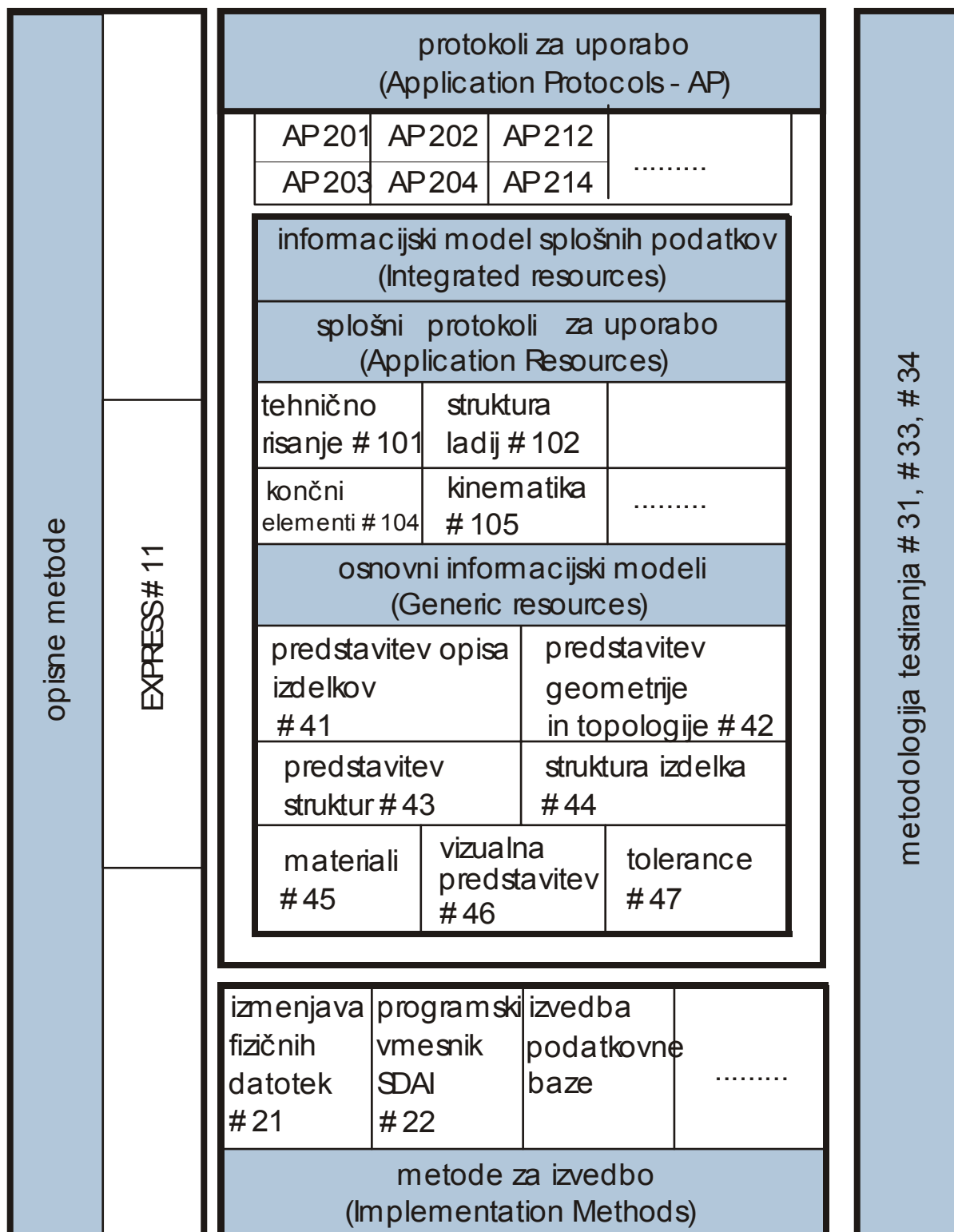
Standard ima više konceptualnih karakteristika, koje mu daju pouzdanost i preglednost i kod opsežnih primjena. Najprije je tu troslojna arhitektura za prikaz podataka:

- aplikativni ili korisnički nivo, u kome je definiran konceptualni model pojedinačne aplikacije,
- logički nivo, u kome je određeno značenje svih podataka,
- fizički nivo, na kome su određeni načini zapisa podataka, forme datoteka i baza podataka.

Odvajanje na pojedine slojeve donosi neovisnost među njima. Pored specifikacije integriranog inženjerskog modela, STEP standard propisuje metode za opis, daje preporuke za izvedbu i propisuje metode za testiranje usklađenosti sa standardom.

STEP standard predstavlja osnovu u standardizaciji CAX tehnologija, što je vrlo kompleksno područje, pa je u skladu s tim i veličina standarda ogromna. Zbog toga je standard podijeljen na nekoliko pojedinačnih samostalnih dijelova:

- **Metode modeliranja opisa** objekata i informacija su date u seriji **10**. Kod toga je najznačajniji jezik **EXPRESS**, koji neovisno opisuje model podataka i on je ishodište kod svih dijelova STEP standarda;
- **Metode za implementaciju** su obuhvaćene u **seriji 20**. **Format datoteke pri razmjeni** je specificiran u **dijelu 21**. Od programskog jezika neovisan pristup do baze podataka (**SDAI posrednik**) je definiran u **dijelu 22**, a u narednim dijelovima standarda ISO 10303 – 23, 24 i 25 su date funkcije za pojedinačne programske jezike;
- **Informacijski model općih podataka** sastoji se iz modela za geometriju, strukture sklopova, modela materijalâ, tolerancija, ... (**serija 40**) i općih protokola za upotrebu, kao što su informacijski modeli za tehničko crtanje, konačne elemente, kinematiku (**serija 100**). Namjena modela općih podataka je postavljanje koncepta modela, u kojem su informacije neovisne od područja upotrebe i načina implementacije. Opći protokoli za upotrebu dopunjavaju osnovni model sa osobinama za određeno područje, npr. protokol za tehničko crtanje (101) sadrži sve pri crtanju značajne konstruktivne elemente;
- **Protokoli za upotrebu – AP (engl. Application Protocols, serija 200)** prilagođavaju opći informacijski model određenom području, npr. brodogradnji ili automobilske industriji. Karakterističnost STEP standarda je da ima definirano jezgro, koje se nadograđuje u zavisnosti od potreba određenog područja. Protokol za upotrebu sadrži detaljan informacijski model, koji je neovisan od kasnije izvedbe u programu;
- **Metodika testiranja** usklađenosti aplikacija sa standardom je data u **seriji 30**, dok su neovisni testni ciklusi za svaki protokol upotrebe dati u seriji 1200 (zadnje tri cifre ukazuju na koji protokol se testovi apliciraju).



Sl. 2. Struktura STEP standarda (ISO 10303)

ISO 10303 - STEP

APLIKACIJSKI PROTOKOLI

<p>I 201 Eksplicitno crtanje Z 202 Asocijativno crtanje I 203 Konfiguracijsko-kontrolni dizajn Z 204 Mehaničke konstrukcije koristeći rubni prikaz Z 205 Mehaničke konstrukcije koristeći površinski prikaz</p> <p>X 206 Mehaničke konstrukcije koristeći žičani prikaz Z 207 Sheet Metal planiranje i konstrukcija R 208 Praćenje životnog vijeka proizvoda R 209 Dgn Analiza kompozitnih i metalnih strutura Z 210 Tiskane pločice za integrirana klda</p> <p>R 211 Testiranje, dijagnostika i prilagodba tiskanih pločica Z 212 Elektrotehničke konstrukcije i instalacija Z 213 NC R 214 Podaci za procese auto industrije R 215 Primjena u brodogradnji</p>	<p>R 216 Brodske forme R 217 Brodski cjevovodi R 218 Brodske strukture X 219 Provjera dimenzioniranja R 220 Sklopovi integriranih krugova</p> <p>R 221 Prikaz funkcionalnih podataka procesnih postrojenja R 223 Konstrukcija kompoziranih struktura Z 224 Konstrukcija mehaničkih dijelova pomoću featura R 225 Struktura građevnih elemenata</p> <p>R 226 Brodski mehanički sustavi R 227 Prostorna konfiguracija postrojenja R 228 HVAC R 230 Građevne strukture</p>
--	---

METODE OPISA	I 1 Pregled i osnovne postavke	R Pregled - Dodatak 1	CONFORMANCE TESTING
	I 11 EXPRESS jezik	Z 12 EXPRESS I jezik	
	R 13 STEP razvojna metodologija		
INTEGRIRANI INFORMACIJSKI RESURSI			
INTEGRIRANI APLIKACIJSKI RESURSI			
I 101 Crtanje	Z 104 MKE	O Software	
O 102 Brodske strukture	Z 105 Kinematika	Funkcionalnost	
R 103 Električka/Elektronička poveznjivost	O 106		
INTEGRIRANI GENERIČKI RESURSI			
I 41 Osnove opisivanja proizvoda i podrške			
I 42 Geometrijski i topološki prikazi			
I 43 Prikaz specijalizacija	Z 47 Tolerancije		
I 44 Konfiguracija strukture proizvoda	X 48 Form features		
Z 45 Materijali	Z 49 Struktura i svojstva procesa		
I 46 Vizualni prikaz			
IMPLEMENTACIJSKE METODE			
I 21 Fizički zapis za razmjenu	P CORBA IDL		
Radni format, aktivni transfer	Z 23 C++ (za 22)		
Z 22 Standardno sučelje za pristup podacima	Z 24 C (za 22)		
Baza znanja	Z 25 Fortran (za 22)		
		Z 32 Zahtjevi pri testiranju u laboratorijima	
		Z 33 Abstract Test Suites	
		Z 34 Apsstraktne metode testiranja za dio 21	
		R 35 Apsstraktne metode testiranja za dio 22	

Legenda: I izvorna verzija ISO 10303, Z završeno, R u radu, P započeto, O odobren početak, X prekinut razvoj

4. Trenutno stanje razvoja i mogućnosti upotrebe

Razvoj i usklađivanje osnovnih dijelova standarda su bili dugotrajni procesi. Godine 1994. osnovni moduli su bili prihvaćeni kao međunarodni standard ISO 10303 (EXPRESS jezik (dio 11), dio za prenos datoteka (dio 21), većina osnovnih informacijskih modela (dijelovi 41, 42, 43, 44, 46)). Prihvaćeni su također već protokoli za tehničko crtanje (AP 201) i dio za osnovno okruženje konstrukcijskog procesa (AP 203).

IGES standard se više ne razvija. Svi naponi su usmjereni na razvoj STEPa. Biće potrebno još mnogo truda za razvoj protokola za upotrebu u pojedinim područjima.

Stabilna forma standarda će poticati razvoj programske opreme, koja će se temeljiti na STEP konceptu. STEP standard se upotrebljava kao pouzdan način prenosa geometrijskih podataka. Ponuđači CAD modelera imaju ugrađene posrednike po protokolu AP 203, koji je raširen naročito u SAD. Njemačka automobilska industrija potiče razvoj i upotrebu informacijskog modela za podatke, koji nastaju u razvojnom ciklusu automobila (AP 214).

Od STEP standarda se očekuje stabilnost u budućnosti, te je zato pogodan za arhiviranje kao vlastiti format pojedinih CAD sistema.

Uvođenje neutralnog formata je prvi korak ka centralnoj bazi podataka o proizvodima u kompaniji.

Kao rezime se može kazati da STEP standard predstavlja sveobuhvatan ISO standard (ISO 10303) za razmjenu podataka modela proizvoda, kojim se opisuje na koji način je potrebno predstaviti i razmijeniti digitalne podatke modela proizvoda.

Prednosti STEP standarda u poređenju s ostalim standardima za razmjenu podataka između CAD i CAX sistema su:

- STEP standard pored geometrije definiše i ostale bitne podatke modela proizvoda,
- pomoću STEP standarda moguće je definisati i strukturu proizvoda,
- mogućnost podrške više nivoa implementacije (npr. fizički fajl, ili baza podataka),
- mogućnost izrade fleksibilnih i pouzdanih prevodilaca,
- STEP je standard koji može da se proširuje. Baziran je na programskom jeziku EXPRESS i može se proširiti na bilo koju industrijsku granu. Standard koji je proširiv ne bi trebao zastariti nakon prve publikacije;
- EXPRESS jezik opisuje ograničenja kao i strukturu podataka. Formalna pravila korektnosti će spriječiti konfliktne interpretacije. STEP CASE alati, kao što je ST razvojna okolina, koriste navedene opise za kreiranje robusnijeg i za održavanje lakšeg sistema.

Najznačajnija prednost STEP standarda bi trebala biti njegova međunarodna prihvaćenost, a ista proizilazi iz činjenice da je STEP međunarodni standard kojeg su razvili korisnici a ne proizvođači CAD sistema. Standardi pokrenuti od strane krajnjih korisnika su okrenuti ka rezultatima, dok su standardi pokrenuti od strane proizvođača okrenuti ka tehnologiji. STEP je preživio i nastaviće da ide ukorak sa tehnologijom i može se koristiti kao dugoročno opredjeljenje za arhiviranje podataka proizvoda.