

# Početak rada: CATIA V5

## Uvod

**A** CATIA V5 JE POTPUNO NOV I "UZBUDLJIV" ALAT ZA PROJEKTOVANJE PODRŽANO RAČUNAROM (COMPUTER-AIDED DESIGN - CAD), KOJI INŽENJERI I DIZAJNERI KORISTE PRI RAZVOJU PROIZVODA. PRI RADU SA SVAKIM NOVIM PROGRAMSKIM PAKETOM VAŽNO JE DA STEKNETE OSNOVNO RAZUMEVANJE NJEGOVIH MOGUĆNOSTI I OGRANIČENJA. PROGRAM CATIA V5 JE NAPISAN KAO REŠENJE NEZAVISNO OD OPERATIVNOG SISTEMA RAČUNARA, KOJE NUDI NEBROJENE MOGUĆNOSTI ZA STRUKTURIRANJE PROGRAMSKIH MODULA I PRILAGOĐAVANJE KORISNIKU. OVAJ PROGRAMSKI PAKET SE UMNOGOME ZASNIVA NA OSNOVNIM ELEMENTIMA IZGLEDA I PONAŠANJA OPERATIVNOG SISTEMA WINDOWS. CILJ NAM JE DA U OVOM POGLAVLJU UPOZNATE OSNOVNE ODLIKE, KORISTI I KONFIGURACIJU TEHNOLOGIJE PROGRAMA CATIA V5.

## Ciljevi

OSNOVNE TEME U OVOM POGLAVLJU SU SLEDEĆE:

- TEHNOLOGIJA PROGRAMA CATIA V5
- INTEGRACIJA SA WINDOWSOM
- ARHITEKTURA PROGRAMSKOG PAKETA
- KONFIGURACIJE PROGRAMSKOG PAKETA
- PLATFORME P1, P2 I P3

## Tehnologija programa CATIA V5

CATIA V5 je program za kolaborativno projektovanje nove generacije, koji neprimetno integriše sve aspekte procesa razvoja proizvoda. To obuhvata simultanu upotrebu podataka i geometrijskih informacija, od koncepta proizvoda, do definicije proizvodnog procesa. U "srcu" programa CATIA V5 leži integracija asocijativne strukture podataka, koja omogućava simultani razvoj proizvoda kroz čitav njegov "životni vek" i, samim tim, njegov brži razvoj.

CATIA V5 je razvijen na skalabilnoj arhitekturi koja je uglavnom okrenuta ka interakciji između korisnika i programa. Jednostavnost upotrebe programa CATIA V5 zasniva se na novom grafičkom korisničkom okruženju (graphical user interface - GUI), koje je razvijeno upotrebom Microsoft Windows i Web tehnologija. To omogućava novim korisnicima da uživaju u komforu upotrebe poznatih Windows operacija, čime se postižu veća produktivnost i skraćanje vremena ovladavanja programom. Iako je prvenstveno razvijan za Windows, CATIA V5 je takođe napisan i za sve važnije UNIX platforme.

Celokupno grafičko korisničko okruženje je ponovo dizajnirano po ugledu na palete alata i ikone kakve se mogu naći u Microsoft Windows okruženju. Bez obzira da li prelazite sa verzije V4 na verziju V5, ili ste novi korisnik, prelazak na verziju V5 trebalo bi da bude lakši u pogledu učenja i upotrebe nego prelazak na ranije verzije.

## Podloga programa CATIA

Ovaj program je najpre razvila kompanija Dassault Systemes u ranim osamdesetim godinama prošlog veka, prvenstveno za potrebe avio industrije. CATIA je skraćenica od Computer-aided Three-dimensional Interactive Application (računarom podržan, trodimenzionalni interaktivni programski paket). Dalje razvijan uz podršku kompanije IBM, CATIA V2/V3/V4 je postao moćan programski paket. Kompanija Dassault Systemes je uvođenjem programa CATIA V5 postavila novi standard, donoseći dramatična poboljšanja u arhitekturi sistema i korisničkom radnom okruženju.

CATIA se primarno koristi u automobilskoj i avio industriji za razvoj automobila i aviona. Takođe se može sresti u najrazličitijim granama, uključujući svemirski program, industrijski pribor, arhitekturu, građevinarstvo, proizvode široke potrošnje, elektroniku, medicinu, industriju nameštaja, projektovanje mašina alatki, livenje i duboko izvlačenje i brodogradnju.

## Integracija u Windows okruženje

Okruženje programa CATIA V5 je prilagođeno prirodnom okruženju operativnog sistema Windows. Ovo je veliki korak napred u poređenju sa programom CATIA V4, koji ima prvenstveno tekstualno orijentisan sistem menija i radi prevashodno u UNIX okruženju. Glavni cilj pri razvoju programa CATIA V5 bilo je kombinovanje lakoće rada u Windows okruženju sa jezgrom za zapreminsko modeliranje industrijske snage.

Novo korisničko okruženje je optimizovano tako da izvođenje najvećeg dela operacija zahteva najmanji mogući broj komandi. Korisničko okruženje omogućava da se radi u nizu mogućih konfiguracija. Na primer, novi korisnik može koristiti padajuće menije, dok iskusni korisnik za iste operacije može koristiti prečice sa tastature. CATIA V5 nudi mnogo novih funkcija Windows tipa, uključujući sledeće:

- OLE konfiguracija
- "kopiraj i nalepi" (Copy and Paste) funkcije
- kontekstualni i padajući meniji
- tradicionalne palete sa alatima
- "povuci i pusti" (Drag and Drop) funkcionalnost
- skraćenice sa tastature (kombinacije tastera)

## Povezivanje i ugrađivanje objekata (Object Linking and Embedding - OLE)

OLE je skraćenica za "povezivanje i ugrađivanje objekata" (eng. Object Linking and Embedding). Ovaj metod pruža mogućnost integrisanja objekata u dokument kroz povezivanje, ili ugrađivanje, što će biti objašnjeno u sledećim odeljcima.

### Povezivanje

U izvorni dokument postavlja se referenca, povezana sa komponentom van programa.

## Ugrađivanje

Spoljni objekat je ugrađen, tako da postaje nezavisna aplikacija unutar dokumenta. Čak i ako se izvorna datoteka obriše, objekat ostaje integrisan kao zasebna aplikacija.



**SLIKA 1.1** Funkcije iseci, kopiraj i "nalepi" (cut, copy i paste)

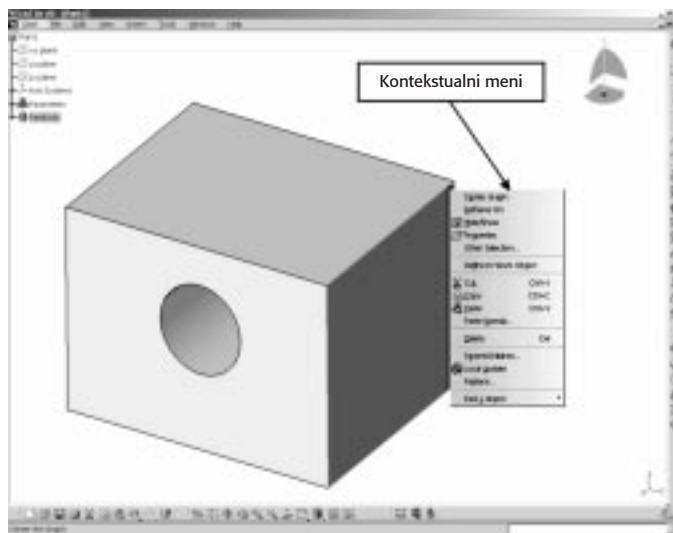
## Funkcije iseci, kopiraj i "nalepi" (cut, copy i paste)

Operacije iseci, kopiraj i "nalepi" (cut, copy i paste), koje su opisane na slici 1.1, nude najlakši način za kreiranje novih kopija objekata, uz najmanji broj operacija. Ove komande se izvršavaju biranjem sa menija, ili pomoću skraćenica sa tastature. Koncept je da se najpre izabere objekat, da se pokazivač miša dovede iznad Cut, ili Copy ikone, a zatim da se pritisne prvi taster miša. Objekat se zatim "nalepljuje" pomeranjem miša na željenu lokaciju i ponovnim pritiskom na taster.

## Kontekstualni i padajući meniji

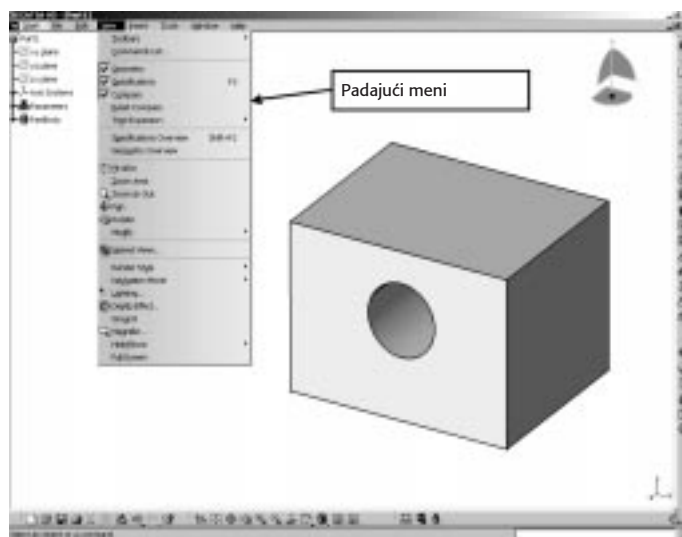
Kontekstualni meni se prikazuje kada korisnik pritisne srednji taster miša dok se pokazivač nalazi iznad nekog objekta. Meniji, prikazani na slici 1.2, predstavljaju jedan od dva glavna tima menija, dok su drugi padajući meniji, koji se biraju sa linije sa menijima.

Kontekstualni i padajući meniji će se ponekad nazivati pomoćni meniji, ako se pojavljuju pred očima, umesto da "padaju".



**SLIKA 1.2** Kontekstualni meniji

Oni obezbeđuju brz pristup opcija sa menija koji se nalaze u drugim delovima programa. Kontekstualni meni obično sadrži često korišćene opcije sa menija. Primeri padajućih menija prikazani su na slici 1.3. Iako su umnogome slični, kontekstualni se od padajućih razlikuju na sledeće načine.



SLIKA 1.3 Padajući meniji

- Kontekstualni meniji se prikazuju samo kada korisnik pritisne srednji taster miša.
- Kontekstualni meniji se sastoje od sledećih elemenata.
  - Opcije menija koje imaju uticaja na objekat
  - Opcije menija koje se odnose na celokupni prozor
  - Opcije menija koje ne zahtevaju selekciju

### Tradicionalne palete sa alatima

Paleta alata je traka (red, ili kolona) komandnih ikona. Palete alata, koje se, obično, nalaze na spoljnim ivicama korisničkog okruženja, mogu se pomerati kao nezavisne linije menija. Tipična paleta sa alatima Windows sistema prikazana je na slici 1.4.



SLIKA 1.4 Tipična paleta sa alatima Windows sistema

## "Povuci i pusti" (Drag-and-Drop) funkcionalnost

"Povuci i pusti" (Drag-and-Drop) funkcionalnost omogućava prenos informacija između dva objekta koja su logično povezana unutar grafičkog korisničkog okruženja. Možete dinamički vući i puštati objekte koristeći miša. Objekat može da bude ono što vučete, ili "meta" na koju ćete pustiti dovučeno. Vučenje se izvodi klikom na odgovarajuću ikonu, pritiskom i držanjem tastera miša i odvlačenjem ikone na neko drugo mesto na ekranu. Puštanje se odnosi na oslobađanje tastera miša kada se vučeni objekat nađe na željenoj lokaciji.

## Skraćenice sa tastature

Sledi objašnjenje skraćenica sa tastature koje se upotrebljavaju za komande iseci, kopiraj i nalepi (cut, copy i paste). Pošto se ove komande često koriste, mnogi korisnici smatraju ove skraćenice veoma pogodnim. Na slici 1.5 prikazani su primeri upotrebe ovih funkcija.



- *Ctrl C*: Kopira sve što je osvetljeno u privremenu memoriju računara (clipboard).
- *Ctrl X*: Seče sve što je osvetljeno u privremenu memoriju računara (clipboard).
- *Ctrl V* "Lepi" prethodno kopirane, ili isečene objekte na izabrano mesto.

**SLIKA 1.5** Iseci, kopiraj i "nalepi" (cut, copy i paste) skraćenice sa tastature

### N A P O M E N A

Opcija Paste Special nudi napredne mogućnosti geometrijskog i parametarskog povezivanja delova.

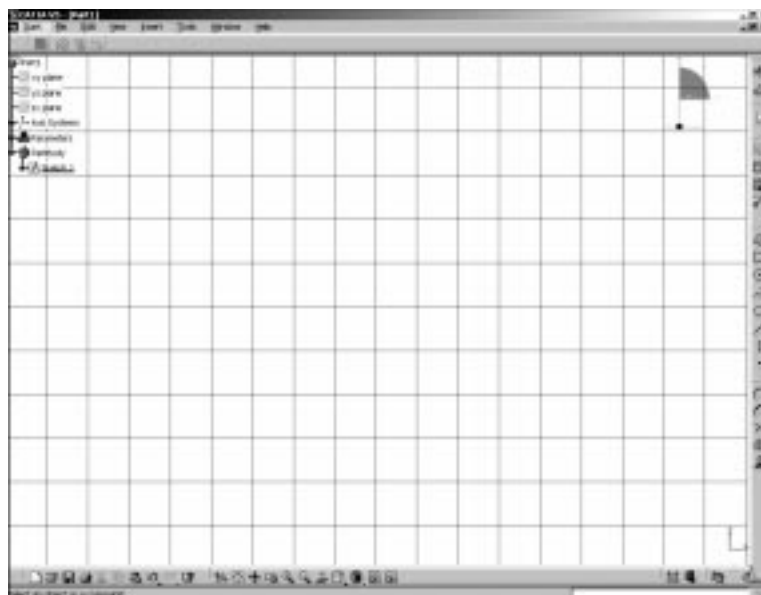
## Osobine sistema CATIA V5

U odeljcima koji slede opisane su različite osobine sistema CATIA V5. One obuhvataju izradu skica, parametarsko varijaciono modeliranje i asocijativnost.

## Modul za skiciranje

Modul za skiciranje (sketcher) predstavlja osnovni i integralni deo programa CATIA V5. Okruženje za skiciranje je most između 2D elemenata i 3D geometrije. Modul za skiciranje obezbeđuje funkcionalnost za kreiranje i modifikaciju 2D geometrije koja se koristi pri kreiranju 3D zapremina i površina.

Kreiranje mnogih zapreminskih (solid) elemenata počinje od 2D profila, koji se nazivaju skicirani profili i u koje se ugrađuje zamisao projektanta. Na geometriji se, takođe, mogu definisati parametri i ograničenja. Okruženje za skiciranje, prikazano na slici 1.6, predstavlja ključni element sistema za projektovanje primenom tehničkih elemenata, zato što povezuje 2D elemente sa 3D elementima, koji se, obično, nazivaju tehnički elementi bazirani na skici. Uobičajeni tehnički elementi su blokovi (ekstruzije), džepovi (rezovi), osovine (rotacioni elementi) i "rebra" (sweep elementi, koji se dobijaju kretanjem skice po putanji).



**SLIKA 1.6** Okruženje za skiciranje

Znaćete da se nalazite u okruženju za skiciranje po tome što ćete na ekranu videti mrežastu strukturu koja pomaže pri kreiranju 2D geometrije. Skicirani elementi mogu se dimenzionisati (kotirati) ručno, ili automatski, zavisno od ličnih afiniteta. Sposobnost da skice mogu, ali i ne moraju da budu u potpunosti dimenzionisane čini program CATIA veoma fleksibilnim u "odolevanju" izazovima bilo kog projekta.

## Parametarski varijacioni modeler

CATIA V5 je programski paket za parametarsko varijaciono modeliranje, koji omogućava da se zamisao projektanta predstavi dodavanjem parametara, ili dimenzija koje pokreću kreiranje modela i izmene na njima. *Parametrizacija* dodaje delu inteligenciju, predstavljajući i održavajući zamisao projektanta pomoću definicije međuzavisnosti između elemenata, dimenzija i parametara modela. Ovo omogućava izvršavanje promena na elementima modela koji su povezani sa elementom koji se menja "osvežavanjem" modela koji prelazi u novu željenu konfiguraciju, zadržavajući, pri tom, prvobitnu zamisao projektanta.

Snaga programa CATIA V5 omogućava da se parametrizuju svi geometrijski objekti, uključujući zapremine, površine, žičane modele i konstruktivne elemente. Celokupan model, ili deo modela mogu se parametrizovati da bi obezbedili veću fleksibilnost u razvoju višestrukih projektnih varijanti. U toku razvoja proizvoda dimenzije se u svakom trenutku mogu dodavati, ili uklanjati sa modela. Odluke koje donesete u dimenzionisanju i ograničavanju modela ključne su za razvoj robustnih modela.

Kada je model parameterizovan, neka od njegovih dimenzija može se promeniti unošenjem nove vrednosti i "osvežavanjem" modela. "Osvežavanje" će promeniti položaj geometrijskih objekata. Povrh toga, parametarsko modeliranje omogućava zapreminskim elementima, kao što su otvori, zaobljene ivice, ispusti i džepovi, da budu povezani sa određenim ivicama, ili stranicama modela. Kada se ivice, ili stranice pomere usled "osveženja", zavisni elementi se pomeraju zajedno sa njima, zadržavajući originalne relacije.

## Funkcionalnost asocijativnosti

*Asocijativnost* se u programu CATIA definiše kao faza između dve različite funkcije, ili objekta - kada se u jednoj oblasti projekta izvrši promena, ona se odražava na sve oblasti koje su sa njom povezane. Na primer, promena na mašinskom delu (modelu sa ekstenzijom CATPart) "osvežiće" odgovarajući crtež (tipa CATDrawing) i pridružene poglede.

*Dvosmerna asocijativnost* odnosi se na "osvežavanje" u dva smera, što znači da se promena može preneti sa modela na crtež, ili sa crteža na model. To znači da promena izvršena u bilo kojoj etapi procesa razvoja proizvoda može da se prenese u oba smera u odnosu na tačku nastanka.

CATIA V5 predstavlja integrisani asocijativni programski sistem, koji omogućava da se promene na modelu odraze kroz sve povezane etape razvoja proizvoda. Ovakve osobine programa omogućavaju kontrolu prenošenja promena na projektu do svih članova tima za razvoj proizvoda.

## Konfiguracije programa

CATIA V5 je asocijativni sistem koji "pokriva" i povezuje sve aktivnosti jednog proizvodnog preduzeća. Program može biti konfigurisan na različite načine, kao što će u nastavku biti objašnjeno (ove konfiguracije se dalje istražuju u odeljcima koji slede).

- platformske konfiguracije
- namenski skupovi modula (Application portfolios)
- skupovi paleta alata (Workbenches)

## Platformske konfiguracije

CATIA V5 je organizovan kroz tri različite platforme. One su označene sa P1, P2 i P3, a konfigurisane su da nude različite ulazne tačke u proces razvoja proizvoda upotrebom programa CATIA V5. Podaci kreirani unutar jedne od platformi mogu se, bez prekida u radu, koristiti unutar druge.

### Platforma P1

Ova platforma pruža osnovne mogućnosti za zapreminsko modeliranje korisnicima koji žele da budu uvedeni u rad sa programima visoke klase. Ovo rešenje je idealno za početnike koji žele da izvrše prelaz sa tradicionalnih 2D sistema. Platforma P1 omogućava porast funkcionalnosti; svi proizvodi koji su u njoj kreirani potpuno su upotrebljivi unutar platforme P2.

### Platforma P2

Platforma P2 je procesno orijentisano rešenje koje u većoj meri podržava integrisano okruženje za razvoj proizvoda tokom njegovog "životnog veka". Ona nudi mogućnosti za integrisano projektovanje, analizu, proizvodnju i razvoj infrastrukture proizvoda.

Platforma P2 se takođe bazira na principima Windows operativnog sistema, ali sa većim nivoom integracije u Windows korisničko okruženje. Uglavnom se izdvaja po izgledu korisničkog okruženja, u kome je konfiguraciono stablo modela integrisano u prozor za kreiranje geometrije.

### **Platforma P3**

Platforma P3 nudi napredna rešenja bazirana na znanju, posebno prilagođena za određene vrste industrije, kao što su automobilska i avio industrija. Izgled korisničkog okruženja ove platforme je sličan onome iz platforme P2. Jedina razlika je što su pojedini P3 proizvodi optimizovani za razvoj u specifičnom okruženju.

### **Namenski skupovi modula**









CATIA V5 se nudi u obliku različitih skupova programskih modula (application portfolios). Ovi skupovi imaju za cilj da grupišu različite skupove paleta sa alatima (Workbenches) da bi se udovoljilo potrebama korisnika sa različitim ulogama u procesu razvoja proizvoda.

CATIA V5 nudi mnogi širi spektar programskih paketa i proizvoda nego što je moguće prikazati na ograničnom prostoru u ovoj knjizi. Ova knjiga je skoncentrisana na namenski skup modula za projektovanje u mašinstvu za verziju programa V5R11. Na slici 1.7 prikazani su osnovni namenski skupovi modula koji se mogu naći u programu CATIA V5. Obratite se svom lokalnom dileru programa CATIA da biste dobili najnovije informacije o trenutno aktuelnim proizvodima.







### **Skupovi paleta alata**

Termin "workbench", koji se odnosi na namenski skup paleta alata, često se koristi unutar okruženja programa CATIA V5. Ovaj termin označava, pre svega, radno okruženje unutar namenskog skupa modula, koje nudi jedinstvenu funkcionalnost namenjenu kreiranju i menjanju geometrije. Većina skupova paleta je specifična za pojedini namenski skup modula. Međutim, neki od njih (kao što je skup paleta za skiciranje) integrisani su u višestruke platforme.

CATIA V5 nudi širok spektar skupova paleta sa alatima i relevantnih proizvoda, čiji opis predmet razmatranja u ovoj knjizi. Obratite se svom lokalnom dileru programa CATIA da biste dobili najnovije informacije o trenutno aktuelnim proizvodima. U ovoj knjizi istražujemo skupove paleta alata prikazane na slici 1.8.

<b>Namenski skup modula</b>	
	<b>Projektovanje mašinskih elemenata</b> Jezgro programa namenjeno zapreminskom modeliranju, izrada tehničkih crteža i sklopova
	<b>Oblikovanje i stilizovanje</b> Programski moduli za rad sa površinama slobodnog oblika i naprednim površinama
	<b>Sinteza proizvoda</b> Napredni programski moduli za simulaciju ponašanja proizvoda
	<b>Oprema i projektovanje sistema</b> Programski moduli primenljivi na elektriku, hidrauliku i mašinstvo
	<b>Analiza</b> Programski moduli za simulaciju primenom metoda konačnih elemenata
	<b>NC proizvodnja</b> Programski moduli za numeričko upravljanje mašinama
	<b>Postrojenja</b> Programski moduli za kreiranje šematskih prikaza fabrika i postrojenja
	<b>Infrastruktura</b> Programski moduli za integraciju svih oblasti

SLIKA 1.7 Namenski skupovi modula (Application portfolios)

<b>Skupovi paleta sa alatima</b>	
	<b>Struktura proizvoda</b> Struktura i organizacija proizvoda
	<b>Modul za skiciranje</b> Okruženje koje se koristi za kreiranje 2D geometrije
	<b>Projektovanje delova</b> Jezgro programa namenjeno zapreminskom modeliranju mašinskih delova
	<b>Izrada žičanih i površinskih elemenata</b> Osnovno kreiranje žičanih modela i površina
	<b>Projektovanje sklopova</b> Omogućava sklapanje delova
	<b>Tehničko crtanje</b> Izrada tehničkih crteža sklopova i delova

SLIKA 1.8 Skupovi paleta sa alatima (Workbenches)

## Zaključak

Filozofija programa CATIA V5 zasniva se na konceptu integracije digitalnih proizvoda u razvoj proizvoda tokom njegovog "životnog veka". Program je u potpunosti ponovo izgrađen od temelja da bi mogao da ponudi vodeću tehnologiju u industriji.

CATIA V5 nudi novu strukturu procesa koja je razvijena na bazi jedinstvenog skupa alata za razvoj računarskih programa, optimizovanu za Microsoft Windows okruženje. Celokupno grafičko korisničko okruženje je ponovo izgrađeno i zasniva se na paletama alata, ikonama i kontekstualno osetljivim menijima. Ova nova struktura menija bazirana na ikonama ima za cilj da skрати vreme potrebno za ovladavanje programom.

Najimpresivniji aspekti programa CATIA V5 su integracija različitih skupova paleta alata i neprekidan tok rada u grafičkom korisničkom okruženju. Zapreminski elementi se uglavnom kreiraju na osnovu skiciranih elemenata, ili elemenata poznate topologije, koji zahtevaju samo reference za postavljanje na model. Ovakav pristup omogućava znatno veću fleksibilnost u odnosu na ranije verzije programa CATIA.

## Pitanja za proveru znanja

1. Šta znači akronim CATIA ?
2. Navedite nekoliko načina na koji je program CATIA V5 integrisan u Microsoft Windows okruženje.
3. Šta je varijaciono modeliranje u poređenju sa modeliranjem koje zahteva potpuno dimenzionisanje?
4. CATIA V5 zahteva da svi kreirani elementi budu u potpunosti dimenzionisani. (tačno, ili netačno?)
5. Koja je razlika između namenskog skupa modula i skupa paleta alata?