

Vasić, I., Živanović, S., Mandić, A.

EVOLUCIJA PROIZVODA U SAVREMENOM PROJEKTANJSKOM OKRUŽENJU

Rezime: Savremeni CAD/CAM/CAE softverski paketi višestruko uvećavaju mogućnosti projektanta, pokrivajući pri tome celokupan razvojni put proizvoda, od ideje do realizacije tj. proizvodnje. U mnogim segmentima mašinske industrije otvaraju se nove mogućnosti uvođenja jedinstvenog i zaokruženog sistema za projektovanje primenom računara, a samim tim i potpune automatizacije procesa projektovanja. U radu se daju neki primeri razvoja novih proizvoda realizovani na Katedri za proizvodno mašinstvo Mašinskog fakulteta u Beogradu.

Cljučne reči: Projektovanje primenom računara, Novi proizvod, Konkurentno inženjerstvo

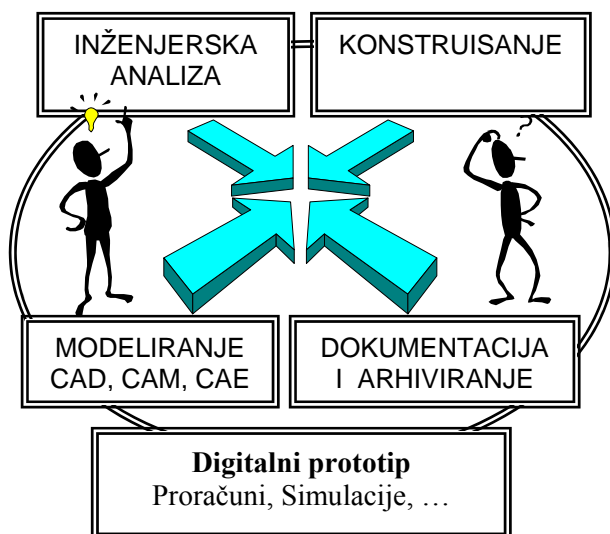
THE EVOLUTION OF A PRODUCT IN A NOVEL PROJECT ENVIRONMENT

Abstract: The novel CAD/CAM/CAE software packages increase engineering capabilities, covering the whole development of a product, from an idea to the production. At many segments of the Mechanical Industry, the new capabilities of introducing a global and rounded projecting system using the computers are opened. The whole process can be automated. In this paper are given some examples of development of the new products obtained at Department of Production Engineering at Faculty of Mechanical Engineering, University of Belgrade.

Key words: Computer Aided Design, New product, Concurrent engineering

1. UVOD

Razvoj većine savremenih proizvoda u mašinskoj industriji vezan je za primenu računara. Ušavši u ovaj složeni proces na mala vrata, računar se u početku najviše koristio kao zamena crtačoj tabli. Nedugo zatim, sprovođenje različitih inženjerskih proračuna učvršćuje njegovu poziciju, da bi danas mogli da konstatujemo pristupstvo računaru podržanog projektovanja u svakoj oblasti mašinstva, i to više nego u bilo kojoj drugoj grani tehnike. Nastanak novog proizvoda se može, kroz sve (ili većinu ključnih) aktivnosti realizovati na računaru, pa ima smisla govoriti o računaru kao okosnici celog projekta, kako je prikazano na slici 1.



Slika 1. Inženjerske aktivnosti podržane računaru

2. EVOLUCIJA PRE NASTANKA

Uz napomenu da se u ovom radu zadržavamo na polju mašinskog projektovanja, jedinstven razvojni put novog proizvoda delimo na nekoliko faza radi bolje preglednosti:

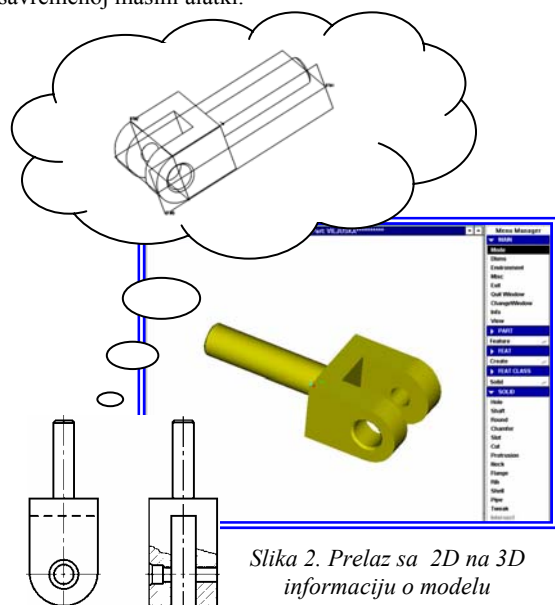
- modeliranje elemenata neke konstrukcije, uključujući složene oblike ili prostorne površine
- sklapanje modeliranih elemenata u sklopove, sa tačno definisanim međusobnim odnosima
- korišćenje standardnih elemenata konstrukcije iz odgovarajućih baza delova i podsklopova (opruge, elementi za vezu, ležaji ...)
- generisanje tehničke dokumentacije jeste rezultat već modeliranih delova/sklopova, a ne ravansko crtanje
- dobijanje automatskih sastavnica i izveštaja o troškovima materijala
- statički proračuni i dinamičke analize
- simulacije kretanja i ponašanja u različitim uslovima
- generisanje CNC koda, kako bi modelirani delovi bili i obrađeni na numerički upravljanim mašinama
- posebna podrška za konstrukciju delova od lima, alata za livenje plastičnih masa i sl.
- podrška marketingu kroz izradu renderovanih slika visokog kvaliteta, animacija, prezentacija i td.

Da bi jedan savremeni CAD/CAM/CAE paket mogao da odgovori ovim zahtevima, potrebno je da poseduje one karakteristike koje će ga svrstati u grupu konkurentnih, tj. da bude baziran na "feature design" konceptu, jedinstvenom i parametrizovanom modelu fizičkog objekta kome ravnopravno pristupaju svi programski moduli, u svim fazama projektovanja.

3. "2D - 3D -3M"

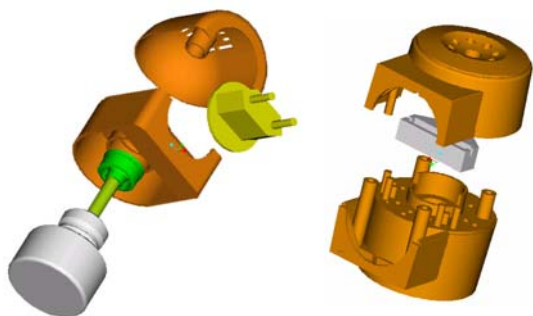
Kraj ovog veka se može smatrati epohom u kojoj se reafirmiše 3D geometrijska informacija uopšte, pa i o mašinskom delu, njena priprema, čuvanje u računaru, razvoj novih proizvoda i metoda za nejedinično preslikavanje 3D

geometrije na program za izradu takvog proizvoda na nekoj savremenoj mašini alatki.

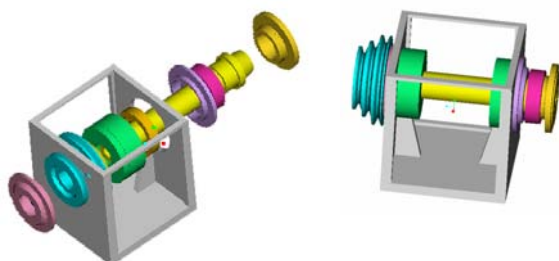


Slika 2. Prelaz sa 2D na 3D informaciju o modelu

3D geometrijska informacija o proizvodu, uslovljena je 3M preslikavanjem proizvoda (model – mašina – materijal). Ovo znači da se model proizvoda iz računara opisan 3D informacijom, sada 3M preslikavanjem preko odgovarajućih mašina prevodi u materijalizovani oblik proizvoda.



Slika 3. Realizovani primer redizajna

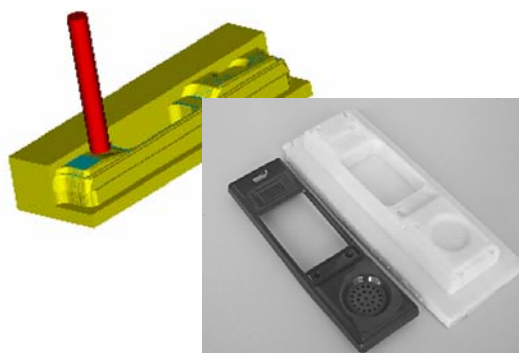


Slika 4. Primer sklopa glavnog vretena struga

Proizvod može biti opisan pomoću različitih, ali ekvivalentnih modela. Ovi modeli pri tome reprezentuju proizvod, svaki na svoj način. Tako CAD model predstavlja geometrijske oblike zapisane u određenom formatu, NC program predstavlja putanju alata za obradu dela na NUMA, prototip izrađen na osnovu tog programa ili krajnji proizvod, predstavlja rezultat koegzistencije ovih modela i postojanje odgovarajućih veza.

Koncept simultanog inženjerstva je zadržao hijerarhiju ovih modela, ali je vremensku osu učinio nezavisnom (ili manje zavisnom) od stadijuma razvoja proizvoda. Time je omogućeno paralelno razvijanje modela umesto njihovog nasleđivanja [1].

Konkretan primer je dat na slici 5. gde su istovremeno prikazani proizvod i simulacija procesa uklanjanja materijala. Inkubacija ovog proizvoda je izvršena u Institutu za proizvodno mašinstvo i računarski integrisane tehnologije, na Mašinskom fakultetu. Celokupan zadatak je rešen u okviru Pro/ENGINEER okruženja koje obezbeđuje punu asocijativnost svih projektantskih modula, čime se održava konzistentnost proizvoda od definisanog geometrijskog modela do njegove izrade. Sve izmene učinjene na modelu proizvoda, putanji alata ili tehničkoj dokumentaciji su se ogledale istovremeno u svim ostalim delovima projekta. Time je, simultano, u vrlo kratkom vremenu proizvod bio razvijen, pa zatim i izrađen na obradnom centru ILR HMC 500, takođe u prostorijama Instituta.



Slika 5. Inkubacija jednog proizvoda

4. ZAKLJUČAK

Korišćenjem jednog savremenog projektantskog alata kakav je Pro/ENGINEER moguće je izvršiti istinsku sintezu CAD i CAM zadataka koji se stavljaju pred računar kao nezamenljiv alat savremenog proizvodnog inženjera.

5. LITERATURA

- [1]. Kalajdžić, M., Glavonjić, M., Vasić, I., Živanović, S., Prilog razvoju novih tehnologija, XII Naučno-stručni skup, Info - Teh '97, Zbornik radova, str.389 - 394, Vrnjačka Banja, juni 1997.
- [2]. Živanović S., Modeliranje delova i sklopova paralelne mašine alatke u Pro/ENGINEER okruženju, IRMES 98, Zbornik radova, str. 73 - 78, Mašinski fakultet, Beograd, 1998.
- [3]. Vasić, I., Parametarsko modeliranje kao osnova cad/cam integracije, 25. JUPITER konferencija, Zbornik radova, Beograd, 1999.
- [4]. Vasić, I., Bubalo, Ž., Neki aspekti primene savremenih cad/cam/cae okruženja u našoj industrijskoj praksi, CAD Forum, Zbornik radova, Novi Sad, 1999.
- [5]. Bojanić P., Modeliranje proizvoda - osnova integracije CAD/CAPP/CAM sistema, 26. Međunarodno savetovanje proizvodnog mašinstva Jugoslavije, Zbornik radova, Podgorica - Budva, 1996.

Autori:

Ivan Vasić, dipl. maš. ing., ivasi@alfa.mas.bg.ac.yu
Živanović Saša, dipl. maš. ing., zivanos@alfa.mas.bg.ac.yu
Aleksandar Mandić, dipl.maš.ing, alexa@alfa.mas.bg.ac.yu
 Katedra za proizvodno mašinstvo
 Mašinski fakultet, Beograd, , 27. marta 80, 11000 Beograd
 Tel.: +381 11 3370-341, Fax: +381 11 3370-364