Projektovanje prostornih elemenata

SolidWorks

1. Uvod

Spe{nost u projektovanju i konstruisanju zavisi od znanja, ve{tine, motivacije -oveka, kao i od potreba i mogu}nosti sredine u kojoj se radi. U razvoju nekog proizvoda, uradi se mnogo skica, crte`ai prora-una, napi{e se mnogo teksta, analiza i drugih dokumenata. Ukoliko je proizvod slo`eniji, to je broj tih informativnih jedinica ve}i. Tempo koji se name}e u ovom trenutku podrazmeva da je proizvode nu`no stalno usavr{avati i pobolj{avati. Usavr{avanje ima za posledicu de se broj tehni-kih informacija koje treba obraditi stalno uve}ava, a vreme za uvodjenje proizvoda u proizvodnju se stalno smanjuje. Savremeno projektovanje se ne mo`e zamisliti bez upotrebe ra-unara sa CAD sistemima.

Danas postoji veliki broj realizovanih CAD (Computer Aided Design) sistema. Pod CAD terminom mogu}e je obuhvatiti slede}e aktivnosti:

- ✓ izrada koncepta projekta
- ✓ analizu modela
- ✓ konstruisanje modela
- ✓ izamene i modifikovanje dela
- ✓ izaradu projektne ,tehní-ke i konstruktivne dokumentacije.



(2. Osnovi modeliranja u 3D CAD sistemima)

Neke osnovne pojmove kao i na-in rada 3D CAD modeliranja bi}e obja{njeni u ovom delu. Uglavnom je 3D modeliranje sli-no u skoro svim sistemima. Uradi se 2D kontura, ona se zatim koristi za kreiranje 3D elementa. Ovde je radjeno na CadraWorks CAD sistemu. CadraWorks je kombinacija SolidWorksa, sistema za modeliranje solid modela,sa raznovrsnim i prilagodljivim Cadra Design i Drafting paketom. Ceo ovaj paket je jedan dobro integrisani sistem parametarskog projektovanja.

Pod prednostima jednog CAD sistema mogu}e je svrstati:

- lak za u~enje
- radi " filozofijom " ma{inskog in`enjera
- najlak{i na~in za realizuciju ideja
- jednostavan redizajn ve} uradjenih delova
- laka promena dimenzija
- podr`ana proizvodnja sa izalazom za NC ma{ine
- izrada dokumentacije
- mogu}nost povezivanja sa nekim drugim CAD sistemom
- mogu}nost dodavanja novih modula

2.1 Osnovni Pojmovi 2

Pod modelom u SolidWorks-u podrazumeva se:

- ✓ deo
- ✓ sklop
- ✓ crte`
- ✓ limeni deo

•

- 🖌 kalup
- ✓ ...

Jedan Model napravljen u SolidWorksu mo`e biti pojedina-ni deo ili sklop. Po-inje se sa skicom (koja mora biti potpuno dimenziono definisana , a mo`e ostati potpuno dimenziono nedefinisana), bazom za pravljenje prvog elementa (base feature), a zatim se dodaje slede}i element (feature) u model. Postoji velika fleksitilnost u redizajnu dodavanjem , redefinisanjem ili menjenjem redosleda elemenata. Sa Cadra Design Drafting generi{u se crte`i kori{}enjem solid modela. Potpuna integracija ova dva elementa Cadre Works-a omogu}ava da promenom dokumentacije automatski menjate stanje izvornog modela. Ako se promeni stanje modela automatski se menja i celokupna dokumentacija koja je vezana za modela koji je redefinisan.

UVOD - 1

UVOD - 2

SolidWorks

2.2 Integrisanost 3D modela i dokumentacije

Treba da znati nekoliko stvari o tome kako radi CadraWorks integrisana sa SoldiWorks-om

✓ SolidWorks -om se kreiraju 3D modeli i 2D crte`i. Koriste se 3D model za kreiranje dokumentacije i 3D sklopova.

SolidWorks



SolidWorks je zasnovan na parametarskom projektovanju. To zna-ida je 3D deo potpuno dimenziono definisan ,dimenzije dela se mogu u svakom trenutku promeniti. Parametarsko pre svega zna-i da se dimenzije mogu medjusobno povezivati odredjenim relacijama. Menjanjem vode}e dimenzije menjaju se dimenzije dela i njegov oblik. Na slede}oj slici nalazi deo kome su promenjene neke od dimenzija. O-igledno je da se promenom dimenzija mo` e potpuno promeniti i izgled celog modela. takodje mogu}e je napraviti samo jedan deo a, zati m napraviti celu familiju delova, kori{}enjem tabele dimenzija.



SolidWorks modeli

[prvi][drugi][tre}i][~etvrti][peti]

Jedan 3d model SolidWorks-a sastoji se od delova ili sklopova. Svaka promena nekog dela , odra`ava se i na sklop koji sadr`i taj deo.

S CRANK-ASSY	* SPIDER
CRANK-ASSY	SPIDER
-X Front	Front
🛶 Тор	Тор
-X Right	📕 🛶 🔆 Right
- L. Origin	📕 🗕 🚣 Origin
Annotations	Equations
€ ≪ crank-shaft<1>	E Base-Extrude
⊕ 🐝 crank-arm<1>	Cut-Extrude1
🛓 🐝 (-) crank-knob<1>	No Sketch3
Øn MateGroup1	T Annotations



✓ Ve}ina elemenata se pravi kreiranjem skica. Skica je 2D profil elementa dela ili je njegovog presek. Skice se zatim mogu:

SolidWorks

- ➤ extrude (izvu}i)
- revolve (okrenuri oko neke ose)
- sweep (provu}i po nekoj putanji)
- Ioft (spojiti vi{e skica)



Prvi CAD sistemi su zahtevali da model prvite na na-in koji je bio te`ak za rad. Bilo je portrebno da isklju-ivo radite u jenom koordinatom sistemu i sve dimenzije su bile referisane na taj koordinatni sistem. Ako ste hteli da nacrtate pravouganik morali ste ru-no da unesete koordinate ta-aka temena. Dok na crte`ima dimenzije su date u odnosu na neke druge elemente crte`a. To prera-unavanjedimanzija je bilo veoma zamorno. Jedan od nedostataka je i to su se malo oslanjali na grafi-ki rad. Novije generacije CAD sistema su i{le sa stanovi{ta da je rad u odnosu na

koordinatni sistem vrlo te'ak i vrlo neprakti-an. Tako se sada dimenzije zadaju u odnosu na druge elemente. Takodje se crta na principu " drag and drop". Pod projektovanjem " filozofijom " in`enjera podrazumevamo de je mogu}e je kreirati deo na na}in na koji bi se napravio i u proizvodnji. Tako da polazimo od pripremka, pa kasnije skidamo materijal, koriste}i odgovaraju}e elemente. Primer za to je dat na slici. Napravljen je deo tako { to se postepeno skidao materijal koji je simulirao rad struga. Korifeni su elemnti tipa

- ✓ Boss-Revolve ,
- ✓ Cut-Revolve.
- ✓ Cut-Extrude.
- ✓ Chamfer.
- ✓ Fillet/Round

Sve je dimenzionisano kao na dokumentaciji.





[vratilo]

Primer projektovanja:



UVOD - 5



Ovako uradjen deo , mo`e se iskoristiti da se napravi NC kod. Ovde je bitno da se uradi onim redosled kojim bi se ina~e i uradio deo.













UVOD - 9







0	

100			
-	TN	15	 LAC
	 м	н.	 в.:





Primer projek	tovanja:	NOT-FOR BLIC RELEASE	SolidWa







UVOD - 17









UVOD - 21



SolidWorks Ħ EXTERNED VIAL Primer projektovanja: 6

UVOD - 23



A - 2

SolidWorks

A - 1



Model

Radno podru~je

Drvc doga aja



- Vertex (ta~ka formirana na deli)
- Axis (osa)
- Edge (ivica formirana na delu)
- Face (povra{ina formirana da delu)
- Plane (pomo}na ravan)

C Document Windows

U Solid Worksu , svaki deo ili sklop je dokument, i svaki dokument je prikazan u jednom posebnom prozoru. Mogu}e je otvoriti vi{e dokumenata u isto vreme.Za uredjivanje prozora , povucite prozor kori{}enjem mesta na prozoru gde je ime , i menjanjem veli-ine pomeranjem ugla ili ivice.Takodje , sa **Window** menija odaberite:



Odabiranjem **Mark (Inna)**, **Chipit PA C** zatvaraju se svi otvoreni dokumenti.Pojavi}e se prozori za snimanje nesnimljenih dokumenata!

Umno`avanje pogleda]>

Postoje dva na~ina za umno`avanje pogleda istog dokumenta.



A - 4

SolidWorks

2 Povucite jednu ili obe Splits kontrole da podelite prozor na dva ili ~etri dela.



- Mo`ete koristiti zumiranje, rotiranje i name{tanje pogleda za svaki od prozora ili delova prozora.
- Selektovanjem ne~ega u jednom delu prozora, selektujete u svim pogledima.

Kori{}enje naziva pogleda

- Koristite listu pogleda , VII a standardne poglede ili dodati neki svoi.Ovo koritite kada `elite da se brzo prebacujete sa pogleda na pogled.Pogled sa aktivira dvostrukim kilikom mi{a na ime pogleda.
- Da bi dodali svoi pogled u listu pogleda, uradite slede}e:Add, zatim dajte ime pogledu, OK. Novo ime se pojavljuje u listi pogleda.

View Unentation	111
B 🖸	Add.
Normal To Front Parts	Lipdate
1.eft 1.eft	Beset
"Top "Batan	Bab
Trimetric Directric	

SolidWorks

Zato {to je 🛛 🖌 🔊 🖸 🔢 t 🚺 t 🖬 dijalog box ~esto kori{}ena alatka, mo`ete je sa~uvati vidljivom na jednom mestu celo vreme dok radite. Namestite dijalog box na odabrano mesto ekrana . zatim kliknite na 111 h t 1 * ikonu.Ovako lista pogleda ostaje vidljiva tokom celog rada u SolidWorksu.Ovo je zato {to ova lista je uvak preko svih aktivnih dokumenata.

	201
"Nornal Ta "Frant "Dark	Lipcieve
*Let *Ret	Bear
*Top *Botow	Help
*Iscenariic *Trinsetic *Darwitec	

SolidWorks

• Mo`ete vratiti va{ model u predhodni polo`aj kori{}enjem Undo dugmeta na View Orientation dijalog boksu.Mo`ete da vratite zadnjih 10 pogleda \mathbf{N}

-

FeatureManger Design Tree (Stablo doga|aja)

Deo i sklop prozori sastoje se iz dva dela:

- FeatureManager design tree , sadr`i listu svih elemenata (sa skicama, ravnima, osama) koje su dodate modelu
- Grafi~kog dela. Dela u kome pravite i upravliate delom ili sklopom



FeatureManager design Tree poma`e u:

- Odabiraniu elemenata u modelu po imenu
- Prepoznavanju i menjanju redosleda napravljenih elemenata
- Menieaniu imena elementa
- Zamrzavanju (suppress) elemenata
- Privremenom vra}aniu modela unazad

Stablo daje informacije ako deo ima neke spolja{nje veze sa drugim delovima

- Ako neki element modela ima neke spolja{nje veze ,njegovo ime prati ->
- Ako deo sdar`i neki element sa spolja{njim vezama , ime dela je na vrhu drveta i posle njega sledi 🛃

Skice u stablu ispred kojih je (+) su predefinisane, postoji vi{ak podataka koji smetaju potpunom definisanju skice. Skice u stablu ispred kojih je (-) imaju manjak podataka za potpuno definisanje skice. Komponente u stablu ispred kojih stoji (+) imaju predefinisanu poziciju; Ako je ispred njih (-) takvi delovi nisu poziciono potpuno definisani ; Ako je ispred njih (f) takvi delovi su fiksirani

(Drag and Drop (Povuci i pusti)

Menjanje mesta elemenata u stablu.Mo`ete menjati redosled elemenata.Obele`ite element kursorom , pririsnite levi taster mi{a i povucite element na `eljenu poziciju u stablu.Ovakav postupak ima svoje posledice , koji se najbolje ilustruje slede}im primerom.U primeru imamo da je element]] e rupa napravljena pre elementa hem.Kasnije je njihov redosled promenjen i rezultat se vidi na slici.





SolidWorks



A - 7

Kopiranje pomeranjem elemenata.Mo`ete uvek da pomerate elemente u modelu.Na primer mo`ete pomeriti rupu na drugu povr{ dela .Element se mo`e pomeriti samo na ravnu povr{inu.Za kopiranje elementa koristi se standardni metod u windowsu (STRL +Q) iza finalno kopiranje (CTRL + V), ili Odaberite element(e) i dr`ite CTRL dok vu-ete element da drugu poziciju.



SolidWorks





Mo`ete ovo da radite i izmedju dva dokumenta.Dok prevla~ite drugi dokument to se automatski kopira , ne menja poziciju.



Kori{}enje desnog menija mi{a (Using Right-Mouse Menus)

Bilo da radite sa skicom, modelom ili sklopom uvek imate pristup alatima sa menija desnog tastera mi{a.Ovi alati se manjaju u zavisnosti da li radite sa skicom ili delom odnosno sklopom.Ovi alati daju efikasniji na~in kori{}enja mi{a u neprekidnom kretanju, ina~e bi ste morali da stalno idete po toolbar ikonama.Na primer mo`ete :



- Otvarati i zatvarati ckice •
- Meniati osobine elemenata
- Davati razumljiva imena elementima ili dimenzijama
- Menjati atribut vidljivosti elemenata •



View Line Cardepoint Arc. Tangent Arc. 3Point Are Dimension Add Relation. Display/Delete Relations . Properties.

Reden

Exit Sketch

Biranje sa Radne povr{ine (Selecting from the Graphics Area).

Ve}ina komandi zahteva odabiranie i mo`e se izvesti na vi{e na~ina.

• Odabiranje .Kliknite na dugme, zatim kliknite na ono {to ste hteli da izaberete.Dok prevla~ite kursor po radnom podru~ju istica}e se stvari koje koje su mogu}e izbranice.Ovo se zove dinami~ko isticanje mogu}ih odabira.

SolidWorks

• Odabiranje preko filtera. Ako birate specifi~ni element (povr{inu, ivicu, osu, ravan) mo`ete se poslu`itit da nadiete no {to ste hteli.On omogu}ava da odaberete po slede}im kriterijumima:

A - 9

- **HELLS** (povr{ima dela),
- Eilli (ivicama dela),
- Alvis (osama),
- **Fililis** (ravnima) ili
- 411 11 11 1 (bilo {ta)

Select: Any Item - Zavisnost oblika kursora od trenutne mogu}nosti selekcije. Selection Edge





solidWorks

• Odabiranje vi{e delova kori{}enjem CTRL.Odaberete jedan a ostale dr`e}i CTRL .Ako je neki od odabranih pogre{no odabran onda taj element ponovo odaberite dr`e}i CTRL i on je deselektovan.

Base-Extrude

 Odabiranje povla~enjem.Ako `elelite da odaberete u skici elemente koji su grupisani na jednom mestu, to se posti`e odabiranjem preko pravougaonika.Na nekom mestu van grupacije kliknete mi{em i dr`e}i razvu~ete pravougaonik koji obuhvata sve elem ente koje ste hteli da odaberete. Ako je ne{to odabrano {to niste hteli, pritisnite CTRL i deselektuite nepo`elino.



- Odabiranie rubova. Ako odaberete povr{inu sa dela, sve ivice koje ograni~avaiu tu povr{inu, bi}e selektovane.Ako `elite da odaberete samo jednu zatvornu konturu sa te povr{ine, uradite slde}e:

Odaberite povr{inu 1 2 Dr`ite CTRL I odaberite rub . Ovako deselektujete povr{inu a selektujete taj rub.



A - 10

Biranje skrivenih i preklopljenih elemenata (Selecting Hidden or Coinciden Items)

Ponekad `eljeni element za selekciju se nalazi iza ili je preklopljen sa nekim derugim.

Za biranje skrivenih elemenata :

- 1. Kliknite desnim dugmetom na mesto gde `elite odabiranje
- Odabrite Select Other sa padaju}eg menija desnog tastera mi{a. Pojavljuje se sa desne strane mi{a ne{to {to li~i na mi{a.l neki element je istaknut.
- Ako ne `elimo da izaberemo to onda desnim tasterom mi{a potvrdimo N .Ako je ono {to je istaknuto ono {to `eleimo da odaberemo onda potvrdimo Y.



SolidWorks

Biranje sa Drveta doga aja (Selecting from the Feature Manager Design Tree)

• Za biranje elemenata modela , skica, ravni ili osa najbolje je to izbrati iz drveta sa desne strane.To se izvodi odabiranjem njegovog imena.



Base-Extrude



SolidWorks



 Za odabiranje dimenzija: duplim klikom na element dela , pojavi}e se dimenzije a zatim izabremo `eljenu dimenziju.



Biranje delova iz sklopa isto je tako jednostavno , ako se to radi sa drveta.

Toolbars

Toolbars predstavlja skup dugmi a koji predstavljaju pre-ice za one alate koji se naj-e{}e koriste.



A - 12

A - 11

- Pojedine delove toolbar menija mo`ete isklju~iti odnosno uklju~iti sa • View, Toolbars
- Mo`ete ih i pomerati.Kliiknite izmedju dva dugmeta i povu~ete na `eljeno mesto.
- Ako toolbar pustite negde izvan ivice prozora (unutar radnog prozora) on postaje plutaju}a paleta.



(Preporuke za snimanje))

- Snimajte va{ rad ~esto.STRL + S
- Takodje mo`ete snimiti deo pod drugim imenom File, Save As
- Kori{}enie tooltip-ova.Za identifikovanie dugmadi : postavite kursor na dugme i sa~ekajte nekoliko sekundi.Poajvi}e se tooltip sa imenom dugmeta.
 - Shaded

Depth: 35.00mm

ΞÞ

- Koristite spin box strelice za menjanje vrednosti.Ako je vrednost koju menjate bliska onoj koju `elite koristite spin box strelice da dovedete vrednost na `eljenu.
- Menjenje dimenzija sa spin box-om .Mo`ete uve}ati ili smanjiti dimenziju strelicama. Takodje mo`ete koristiti dugmad u dnu box-a da prihvatite vrednost.Niihova namena ie slede}a:
 - Prihvatanie teku}e vrednosti i izlaz iz box-a.
 - ~ Vra}a oroginalnu vrednost i izlaz iz box-a ×
 - Reverzna vrednost \triangleright
 - Regenerisanje modela
 - Resetovanje spin box dodane vrednosti
- ±? Koristite dimenzion spin box kao i ٠ kalkulator mo`ete unositi vrednosti i aritmti~ke simbola direktno u spin box da bi ste izra~unali vrednost.
- Na status baru se nalaze informacije o teku}im aktivnostima, I preporukama za slede}e korake.



8

A - 13





Skra}enice sa tastature Skra}enice pokre}u svaki deo menija.Znate ve} standardne Windows skra}enice , (File ALT + F) (File , New CTRL + N). Els Edit View Insert Looks PhotoWarks CHAN New. CH+O Gpen. Close Save CI14S Save As. fieload . Find Belerences. Page Setup. Print Preview. Etint ... CH+P Send To ... Properties 1 Patt. Z C:\gracev\parts\Frame 3 C \gracev\parts\DrivenGear 4 Chgracevhparts\Rest 5 \\9\o\...\examples\Dril\Flext 6 \\S\c\...\Dril\DrivenGear 7.C. YProgram Filesh, ... YPiston 8 C.\gracevA: I6 3\s/6-3 Epit



Evo nekih skracenica za rotiranje i gledanje modela:

Rotiranie dela

- horizontalno ili vertikalno
- horiz, ili vertik, za 90 stepeni
- u smeru kazaljke na satu /suprotno strelica skrolovanje modela

uvelicanie / suprotno regenerisanje modela regenerisanje svih elemenata osve`avanje ekrana





Ctrl + O

Ctrl + R



Upoznavanje sa CadraWorks-om

ekoliko stvari o tome kako radi CadraWorks integrisana sa SoldiWorks-om

✓ Sa SolidWorks-om , prvite 3D delove ne samo 2d crte`e.Koristite te 3D elemente da napravite dokumentaciju i 3D sklopove.



SolidWorks

✓ SolidWorks je zasrovan na parametarskom projektovanju.To za-i da je 3D deo potpuno dimenziono defnisan ,dimenzije dela se mogu u svakom trenutku prmeniti .Parametarsko pre svega zna-i da se dimenzije mogu medjusobno povezivati.Menjanjem vode}e dimenzije menjaju se dimenzije dela i njegov oblik.



Ovde je prikazan deo kome je promenjeno par dimenzija.

✓ Jedan 3d model SolidWorks-a sastoji se od delova ili sklopova.Svak promena nekog dela, odra`ava se i na sklop koji sadr`i taj deo.



SolidWorks

✓ Vi svoj deo gradite iz takozvanih feature-ova (ovde }emo ih zvati elementi dela). Elementi dela su

- shapes (figure)
 poss (dodavanje materijala)
 cut (skidanje materijala)
 - hole (otvora ili rupa)



- > operacija (operations)
 - fillet (zaobljavanje ivice)
 - chamfer (obaranje ivice)
 - shell (pravljenje {koljke)

B-2



- Ve}inu elemenata pravite crtaju}i skice.Skica je 2D profil za elemnt dela ili je njegog presek.Skice se zatim mogu:
 - ➤ extrude (izvu}i)
 - revolve (okrenuri oko neke ose)
 - swep (provu}i po nekoj putanji)
 - Ioft (spojiti vi{e skice)



Startovanje SolidWorsk-a

Ako koristite windows NT 4.0 ili Windows 95:

- 1. Odaberite 1 and dugme sa Taskbar dela windoes prozora, nalazi se na dnu prozora
- 2. Odaberite Hillings
- 3. Odabrite
- 4. Ponovo o dabrite i ti i Willing 17.

Ako koristite Windows NT 3.51:

- 1. U Program Menager , otvorite SolidWorks programsku grupu
- 2. Duplim klikom na SolidWorks otvori}ete program



- na-in: 1. Odaberite V w , O i i i in .Pojavi}e se View Orientation dijal box
- Pmrite V tw C to the dijalog box na `eljenu lokaciju. Da bi ostao tokom -itavo va{eg rada morate uraditi i tre}i korak.
- Odaberite ' push pin ' ikonu na dijalog box-u.



B - 4



B - 5

solidWorks 1. odaberite Line Fon/ Dresshalth Reference Geometry External Partnessons Expan Instant Disertion States al Properties Gunard Edges Performence Color GridAUnits | Detailing WH. Properties Langeboll in it Different inc P Dupley and Deprine places: Autoweric oceanie Meanightsprong 1000 mm Materians per mage: 11 Availeri Juit Snep Setauxy Decired alones R Scentraries Sam hand by more etter Floor factor manife Timesta angle Hidea Leave 20.08446 F through the shift of the Ander . Ideg F Mew System Detaults Apply Ter Active Discurrent 1/U 1 s tab , namestite jedinice u M m è 🗌 s i Decimal IIII (vrednosti se prokazuju sa dve decimalne cifre . **OK** Posle ovoga va{ deo zahteva mere u milimetrima. Pravljenje novog dokumenta (dela) Da bi kreirali novi deo, uradite slede}e: ✓ odaberite **N** w dugme sa standardnog toolbara sa vrha SolidWorks prozora.Pojavi}e se N w dijalog box .Ovaj box vam nudi New ÐK. da izaberete tip dokumenta: Part Assembly Cancel Drawing Assembly (3D sklop) Holp Da li znate: Da bi ste identifikovali neko dugme sa toolbara , dovu~ite kursor iznad dugmeta i

sa~ekajte par trenutaka .Pojavi}e se ime dugmeta.

B-6

Crtanje prve skice 🔅

Na{ prvi element dela , u ovom slu-aju mora biti izvu-eni blok (extruded block).Ovakav element koristi skicu kao profil bloka.

SolidWorks



Kada ste izabrali Sketch de{ava se sledece:

- ✓ Aktivira se Sketch Tools toolbar



- 1. Odaberite R IIIII 🕻 sa Sketch toolbara
- namestite kursor na mesto gde `elite da vam bude jedan od uglova pravougaonika, to je po-etak

pravougaonika, zatim pritisnite levi taster mi{a i razvucite pravougaonik.Kada povla-ite, zapamtite da se kursor inicijalno kre}e po snap ta-kama mre`e.Ako`elite to da promenite idite na T 10 S, J 10 Preferences [Grid Unit i S 11 1 11 f rid Unit



3. Zavr{ite ovo pritiskom levog tastera mi{a.

U slede}em delu nau-i}ete kako da dodate dimenzije ovom pravougaoniku. Pa`nja: Sa bi po-eli sa crtanjem , odaberite sketch sa Sketch toolbara.Da bi zatvorili istu sekciju izaberite ponovo isto dugme.Ako ponovo izaberte isto dobi}ete novu skicu, da bi menjali staru skicu uradite slede}e :

- ✓ Obele`ite skicu po imenu u drvetu
- ✓ Pritisnite desni taster mi{a
- ✓ D`ite taster i povucite do
- 🗸 Opcije za 🗄 🚺 🔤 👯 🕴 🗎

Dodavanje dimenzija

Pa`nja: SolidWorks ne zahteva da se dodaju dimenzije skice pre nego {to je koristite za kreiranje elemenata dela.Ali vam je moja preporuka da to uradite!!!! Ipak ovaj deo vam opisuje kao se dodaju dimenzije na{em delu:

- Odaberite Dimeislifin dugme sa Sketch Relation toolbara.Oblik kursora se menja u prepoznatljiv oblik specifi~an za dimenzionisanje.
- Odaberite gornju ivicu pravougaonika, zatim kliknite na mesto gde`elite da bude postavljena dimenzija



Ħ





B - 9

B - 10



- Kliknite negde na kru`nicu i namestite 4 kursor tamo gde `elite da vam se pojavi dimenzija SolidWorks 5 Odaberite 6 Duplim klikom na diametar dimenziju mo`ete promeniti vrednost na `eljenu.Unesite vrednost 70 i pritisnite enter. (izvla~enje). ER DINE 9 U novo pojavljenom boxu defni{ite Boss-Extrude 1 1 2 kru`nicu blizu centra cilindra. 4 Dimenzioni{ite pre~nik na 50mm.

- 7 Ponovite ovo na ostale dve dimenzije (unesite <u>60</u>).Kada ovo uradite krug je potuno definisan i fiksiran poziciono.Skica je postala crna i to nam ka`e da je potpuno definisana.Ovim bismo zavr{ili sa skiciom.Sada treaba uraditi ne{to sa tom skicom da bi se dobio 3D element
- 8 Sa menija izaberite **1 i j B j j j**
- dubinu na 25 i 0 K U drvetu, sa desne strane se pojavljuje

Isecanje materijala sa dela (Creating the Cut)

B - 12

Posle ovog dodavanja materijala, ise}i}emo jedan deo.

Odaberite predniu povr{inu cilindra klikom odaberite 🔭 🚺 🖬 🚺 🖬 🖬 .Ovakvom akcijom vi ste rekli SolidWorksu da tu selektovanu povr{inu `elite da gledate normalno.Pa se ona tako i postavlja. 3 Otvorite novu skicu i nacrtajte







- 5 Selektujte kru`nicu i krig sa cilindra . dr`e}i CIRL 6 Sada `elimo da dodamo geometrijsku ralaciju izmedju ova dava selektovana elementa. Relacija koja uspastavlja vezu da je nacrtana Capring SolidWorks kru`nica koncentri~na sa krugom 1244 cilindra! Odaberite ili tns "Aldi Olii 7 0 K Samenija IIII, CIII i Extrude. 8 9 U novopiavljenom boxu izaberite IIIIIA i OK 10 Promenite pogled, u listi pogleda, na *i inii c. Snimanje dela 🗦 1 Odaberite S IV t 2 Diajalog box 11 1/1 A se pjavljuje, ukicajte ime dela i namestite se na eljeni direktorijum (ili ga napravite) 3 U ovom slu-aju ime je tutor1, direltorijum /temp.Odaberite Silve da zavr{ite sa snimanjem. Ovako snimljen dokument ima ekstenziju Dodavanje radijusa (zaobljenja) U vom delu vide}ete kako da zoblite ~etri ivice sa dela.Po{to su ovi radiusi sa istim vrednostima radiusa (10 mm) napravi}emo ih kao jedan element a ne kao ~etri zasebna. 1 Odaberite Hittii IG IN Ovoie uradieno da bi se nevidliive ivice videle ali kao sive 2 Odaberite prvu vidlijvu jvicu, kao na slici .Kada se pribli`ite ivice pored kursora se pojavljuje znak koji nas obave{tava da ako selektujemo selektova}emo ivicu. a selektovana ivica (dok io{ nije selektovana pretvara se u isprekidanu).
- 3 Dr`ite OTRE i odaberite ostale tri ivice. Da li se se}ate: Ako `eleite ne{to da selektojete {to je prekriveno ne~im ili ne{to {to je nevidljivo , mo`ete korisititi desno meni mi{a.Dodjete na mesto selektovanja i pritisnete desni taster mi{a i sa menija desnog taster ami{a izaberete i i i i i i .A zatim samo pritiskate desni taster mi{a (N) dok se ne pjavi ono {to `elite , i tada pritisnete levi taster mi{a (Y).



5 Promenite radius na 10mm i 0 K



Sa se leve strane, u drvetu se pojavljuje novi element.

💭 Dodavanje zobljenja delu (Adding Filets) 🏓

 Odaberite Hidden Lines Removed.
 Odavberite povr{ sa dela kao na slici.Primeti}ete da su istaknute, plavom bojom unutra{nje i spolja{nje ivice povr{i.Njih ho}emo da zaoblimo.





B - 16

B - 15

Za pomeranje dela koristite:

1 Odaberite ikonu 🕀 ili 🗸 a Mitt 🖌 Mit/e Kliknite i vu-ite deo i posle kada ne `elite vi{e da pomerate ispustite.

SolidWorks

2 Dr`ite **D i i** pritisnite strelice da pomerate deo po ekranu.

-Prikazivanje preseka dela

Mo`ete da prika`ete 3D preske modela.Koristite povr{i sa modela ili ravni da odredite skicu preseka. U ovom primeru vi koristite Plane3 za dobijanje reseka.

- Promenite pogled u 100 i m 100 g i prikaz predmeta u S i i t i t
 Odaberite i i u i u i w sa Viewtoolbara ili u w 2 i i v S i i i m
 V k w Pojavi e se i i u i i u w dijalog box.
- koristi da se ise∼e deo.
- 4 Markirajte **Bit Marki**Kada je ovo opcija aktivna, pogled se automatski a`urira kada menjate dimenziju ofseta na dijalog boxu.
- 5 Menjanje vrednosti mo`e biti ru~no ili preko strelica koje se nalaze sa sesne strane vrednosti.
- 6 Mo`ete menjati pravac preseka.
- **DK** Model je prikazan u 3D preseku.Sam na modelu nisu primenjene 7 neke moetode za se~enje.Ovo se samo odnosi na prikaz.
- Ako `elite da povratite predhodno stanje uradite slede}e deselektovanje 8

V IW, DILLIY i Still IV IW.



R PUBLIC RELEASE

B - 17





B dodatak - 1







SolidWorks





B dodatak - 3









B dodatak - 6













B dodatak - 8





SolidWorks





B dodatak - 10









FOR PUBLIC RELEASE

B dodatak - 11

Izrada dokumentacije

CadraWorks integri{e Cadra drafting paket sa SolidWorks modelerom. Direktna medju veza omogu}uje da je mogu}e generisati dokumentaciju SolidWorks modela u Cadra drafting paketu. Kreiranje svih vrsti preseka i skra}enih pogleda je laka kao i kreiranje bilo koje projekcije. Svoju dokumentaciju mo`ete kompletirati dimenzionisanjem u crte`u ili dodavaniem komentara, mogu}nost automatskog dimenzionisania iz SolidWorks modela je uklju~ena.



Kada izmenite SolidWorks model, mo`ete automatski a`urirati va{u dokumentaciju. Mada se to ne doadia bez va{e saglasnosti, dimenzije modifikavanig e lemenata su istaknute. Ukoliko `elite da a`urirate dokumentaciju, izaberete odgovaraju}u funkciju i ona }e sama da usaglasi oblik i dimenzije sa SolidWorks modelom.

Mo`ete koristiti Cadra drafting dokumente ili skice, kao skice u SolidWorks modeleru. Sa tim skicama mo`ete mo`ete baratati kao isa bilo koiom skicom.

Dkumentacija generisana kori{}enjem SolidWorks modela, je potpuno usagla{ena sa dokumentacijom radjenom direktno u Cadra drafting paketu. Procedura kori{}enia Cadra Drafting ukliu~uie ~etri glavna koraka:

C - 1

- 1. Pozivanie Cadra drafting paketa
- 2. Definisanie proiekcija
- 3. Aktiviranje projekcija
- 4. Name{tanje atributa projekcije

olidWorks

Aktiviranje Cadra drafting paketa

Cadra se automatski poziva kada pozneta proces krairanja dokumentacije u SlidWorks-u.

- 1. Odaberite F S, NIW u SolidWorks-u.
- 2. Odaberite **D i i c** kao tip dokumenta koji `elite da na~inite. 3. Odabetrite OK . Posle ovoga

paket kao {ti je prikazano.



SolidWorks

CADRA for Windows - (b++_47.cad) DERVER BRINKER MINNER HIN MI Deline vin Rect Win webrin

startuje je se Cadra Design Drafting

Sel

Distin Cancel Eroke mb. Explicite and E indeix hit Catricia Anitala 0VR

Po dogovoru, ime koje se automatski dodeljuje novom dokumentu je istao kao i ime aktivnog SolidWorks modela, za koji se generi{e dokumentacija. Ekstenzija ovog Cadra dokumenta je CAD

SolidWorks otvara failove sa CAD ekstenzijom, tako {to taj zahtev prosledjuje Cadra drafting paketu.

Definisanje projekcija 🗦

- Sa SI III III opcije, defini{ete koliko }e dokumetacija imati projekcija, niihove po~etene atribute.
- Procedura za generisanje projekcija:
- 1. Odaberite VIIIAS funkciju iz Cadra Design Drafting paketa.
- 2. Posle ovoga ide zahtev za kreiranje kori{}enjem

C - 2

 I na kraju S I II i pocije. Posle ove procedure pojavi}e se dijalog prozor kao {to je i prikazano

SolidWorks

Verva	72 0	Georgetty extents (model coodinate:
🖾 Tob	Scale 1	Nemum
🗖 Bottam	Scale 1	· <u>×</u> ·200 <u>×</u> 35 <u>z</u> ·42
Front R	Scale 1	Nesture reserved
IT B₂ok	Scale 1	× 425 ∑ 35 Z: 42!
E Left	Scale 1	Interview gaps (drawing coordinate
🗵 Aight	Scale 1	Vent: 121.25 Horie: 121.25
R lignetic	Scala 1.22474	Text geometry
Projection angle		Pagtangular extents
6 First	C Thig	C Soldr Model
Isometric Basan	den Test	

Ovai dijalog prozor nudi slede}a pode{avanja:

- Image: A state of the state of
- ✓ G 11 TALLA BALETTE Ove vrednosti defini{u granice gemtrije u kordinataa modela koje }e biti uklju~ene u projekcije.
- Interl View Gaps mo`ete odrediti vertikalni i horizontalni razmak izmelu dve projekcije.
- Jilin Gitta Ako je SolidWorks model aktivan a ovaj odeljak obele`en, geometrija se automatski generi{e u kreiranim projekcijama kada zavr{ite sa OK.
- I I G I I T I V po dogovoru, samo granice pravougaonika su prikazane da bi prikazale raspored projekcija. Naravno, mo`ete postaviti solid geometriju unutar projekcija prilikom testiranja, kori{}enjem
 I I V I I V opcije.
- I dugme. Kada selektujete ovo dugme, pojavi}e se raspored projekcija.

Promena aktivne projekcije >> 1. Odabrite VIII funkciju sa Cadra Design Drafting menija 2. **1 1** olidWorks 3. Odaberite projekciju koju `elie kao aktivnu ili unesite ime projekcije ili odaberite NEXT u Choice Box-u da pomerite aktivnost u slede}u projekciju. Dodavanje karakteristika projekcijama SET ATTRIB opcija dodaje karakteristike aktivnoj projekciji ili svim projekcijama. Krive su linije ili lukovi te se mogu lako dimenzionisati. 1. Odaberite VIEWS funkciju 2. SOLIDS opciju P. Doniel 3. zatim SET ATTRIB opciju.Pojavi}e se dijalog box, koji nudi slede}a ministe. pode{avanja: Barrier Letter We Views to be Affected Mo`ete · And taken lives dodati karakteristike aktivnoi ili Supplement svim projekciama. * Carrie Hidder Lines Options Definite 1 Second kako se vide zaklonjene linije Cit Carse D m l l l l l l l l l l s Opisujete kako se dimenzije pona{aju posle kori{}enia UPDAT DRAW opcije Keep Existing Dimensions nova geometrija se upore | uje sa postoje}om. Gde je promenjena geometrija, tamo se dimeniziie isti~u. • DEFINEEN FILDER IN IN ✓ C B B C he C f m f y po dogovoru, geometrija se sastoji iz linija, lukova i niza linija. Niz linija daje dobru vizuelnu preglednost krivi koje se ne mogu opisati lukovima. Sa G R PUBLIC RDDDASE

C - 4

C - 3



- ✓ Linije moraju da obrazuju otvorenu konturu
- ✓ Krajnji delovi oraju biti paralelni
- Linije moraju biti u kontinuitetu
- Ne mogu se korisiti linije koje su geometrija projekcije
- 6. Po zavr{enom biranju, odaberite COMPLETE u CHOICE BOX.

Sada je potrebno generisati novu projekciju, koja predstavlja presek, kori{}enjem napred napravljene linije.

- Odaberite VIEWS
 SOLIDS
- 3. I na kraju GEN. VIEW. Pojavi}e se poruka, da je potreno odabrati liniju.

SolidWorks

FOR PUBLIC RELEASE

Pravljenje sklopa

U ovoj lekcije nau-i}ete kako da napravite jednostavan sklop.Pro}i}ete slede}e korake:

SolidWorks

- ✓ pravljenje drugog dela
- ✓ dodavanje delova u sklop
- ✓ definisanje relacija izmedju dva dela



Kreiranje drugog sklopnog elementa

Mo`ete koristiti isti metod kao i u predhodnim ve`bama za pravljenje novog dela.

- 1 Odaberite **New** ikonu ili **ili (New** i po~nite da pravite novi deo.
- 2 Otvorite skicu sa ili ili ikonom, nacrtajte pravougaonik sa pocetkom u preseku ravni.
- 3 Sa **J m li jr** dimenzioni{ite pravougaonik 120 mm x 120 mm.
- 4 Sa IIIIII izvu-ite kvadrat kao St II Feature, BIIIIIIII to to to to to build 90mm.



U ovom delu, koristite **1 (Dibit) () (Bit) () () i Dffset Entities** alatedakreirate geometriju.lskoristi}ete ovaj deo i deo iz predhodne lekcije, da napravite sklop.

H

Koristite **1.1.5.1.6.1.1.1.1.1** za lak{e odabiranje pojedinih elemenata sa dela.Desnim digmetom kliknite na Toolbar povr{inu i obele`ite **1.4.6.6.6 H. L. L. P**osle ovoga , odaberite **Frites** sa padaju}e liste.Kada zavr{ite sa ovom lekcijom , vratite na **4.6.6.66** ns padaju}oj listi.

1 Pribli`ite ugao sa dela, odaberite tanak deo sa gornje povr{ine, zatiom odaberite it ti ikonu.Zapo-injete crtanje skice.

L

Ø

D - 2

- 2 Odaberite istu povr{inu ponovo.lvice koje ograni~avaju povr{inu postaju istaknute plavom bojom.
- 3 Odaberite Other Kent I Erien of Kenton sa the Sketch Tools toolbar-a ili i totel Sketch Tools Cover entities Scorra ivica sa odabrane povr(ine se kopira u skicu kao sastavni deo geometrije skice.Predstavljene linijama i lukovima.

4 Odaberite istu povr{inu ponovo.



R



D - 3

D - 4

Manipulisanje komponentama sklopa

Kada zavr{ite sa dodavanjem detova u sktop,oni su sada ukljiu-eni u deo.Slede}e je dodavanje odnosa koji vladaju izmedju njih.Mo`ete ih pomerati ili rotirati pojedina-no ili grupno kori{}enjem alata sa A I I I III ti i ta a

SolidWorks

🛞 % 🔊 🔊 🎊

✓ Hide/show Component

- ✓ Edit Part
- ✓ Mate
- ✓ Move component
- ✓ Rotate Component Around Axis
- ✓ Rotate Component Around Centerpoint

Ħ

Prefiks se menja u float **(+)** {to zana-i da je pozicija elementa nedefinisana. Prefiks se menja u float **(+)** {to zana-i da je pozicija elementa predefinisana. Uradite slede}e :

- 1. Odaberite 111 2 komponentu.Mo`ete selektovati jedan ili drugi po imenu u drvetu, ili odaberite povr{ sa dela.
- 2. Odaberite jedan od slede}ih alata:
 - ✓ MIII CITIIII (pomeranie komponenti)
 - Rotate Component Around Centerpoit (rotiranje oko ta~ke)
 - ✓ RIU I C I T I I I I A I I I I A I I I A I I I A I I I A I I I A I I I A I I A I I A I I A I A I I A I A I I A I
- 3. Pomerajte ili rotirajte komponente po `elji.
- Ako `elite da zavr{ite rotiranje ili pomeranje , uradite to na jedan od ovih na~ina:
 - ✓ Odaberite isti alat jo{ jednom
 - ✓ Odaberite neki drugi alat
 - ✓ Odaberite I till SIIII til
 - ✓ Odaberite SIII sa desnog menija dela ili sa toolbara

Ako `elite da promenite orjentaciju ili mesta svih delova zajedno , koristite

< Dodavanje sklopnih relacija

U voj lekciji nau-i}ete da dodate sklopne pozicione relacije iznedju delova sklopa.

1. Odaberite duplimklikom *1 1 m u VIII n 01 11 11 11 11 11 11 11

- Odaberite Mile sa Assembly toolbara, ili tite Mile Posle ovoga pojavljuje se Assembly Mating dijalog box.
- Odaberite gornju ivicu sa tutor1 komponente a zatim drugu ivicu sa drugog dela(kao na slici).lvice se pojavljuju u 1 tra 1 trata lisi na dijalog boxu.
- 4. Odaberite Coincident ispod VI e Types i 21111 ispod Alignment Citit III i in
- Odaberite P 1 M da vidite privremeno svoj sklop sa novim relacijama.
- 6. Odaberite A I I y

O ovom tenutku pozicije komponenata nisu jo{ potpuno definasane, to se vidi na prefiksu koje se nalazi ispred lomponente.U ovom slu-aju to je -.Postoje jo{ neki stepeni slobode pomeranja dela u pravcu koji jo{ nije definisan sa relacijama.



solidWorks

E I	Committee H	
legs Salected	Contract Prov Ma	E Date H
Edge (1997atur) Edge (2007atur)	120	
Hata Types Colocidarix	Chipan	C Decredicula
C Papalat	C Distange	1100mm
1 Same	C Arge	Films 4

- 1. Odaberite Tutor2 komponentu,zatim **Move Component** Kursor je promenio oblik .Povu-ite komponentu sa jedne
- strane do druge strane. 2. Odaberite Tutor2, dr`ite CTRL, odaberite ivicu kojoj ste ve} dodali relaciju odaberite Rotate Component Arouth te Axis Pomeriterotiranjem tu komponentu oko ivice u najbolji polo`aj.





Pozicije su i daje nedefinsane.Za{to?Prvi elemnt smo postavili kao float (plivaju}i).Pomerimo sklop na `eljeno mesto i fiskirajmo prvi element.Posle ovoga svi elemnti sklopa su potpuno poziciono definisani.Prvi element je fiskiran a ostali koriste taj element za svoje referisanje mesta u sklopu.





D - 7

Sweep i Revolve (obrtni) element

U ovoj lekciji ,kreira}ete ve} radjeni Sweep element i novi element tipa Rvolve .Deo koji }emo praviti je ne{to {to bi mogli da nazovemo kao deo za vodovod.Rad se odvija po slede}im fazama:

- ✓ Pravljenje sweep elementa ,prvi element
- ✓ Pravljenje obrtnog elementa (revolve)
- ✓ Kori{}enje relacija
- ✓ Dodavanje novih pomo}nih ravni
- ✓ Pravljenje {koljke sa vi{e povr{ina koje se otvaraju





SolidWorks

Crtanje ckice profila i putanje >

Sweep element , da ponovim , je element koji se dobija prevla-enjem skice po nekoj putanji.Prvo nacrtajte ckicu profila na ravi il i i i slede}i ova upustva:

- 1. Otvorite novi dokument tipa PI t
- Otvorite novu skicu na F I I I I , odabiranjem S I I II sa Sketch toolbara.

 Nacrtaite krug korif eniem ikone ili itt s, skie ch i huw v ilimite Nacrtajte kru'nicu sa pre-nikom 30mm i udaljenjme od ravni p i i i 1 100mm Kao na slici

- 4. Dimenzioni{ite skicu.
- 5. Zatvorite skicu ,odabiranjem **111 11** sa Sketch toolbara.



Slede}a skica je skica putanje.Putanja mo`e biti otvorena ili zatvorena kriva, ali se kriva nesme samose}i.Jedna od krajnjih ta-aka mora le`ati na ravni koja sadr`i skicu profila.

- Odaberite FIII 12 sa leve strane u drvetu i otvorite novu skicu.
- Otvorite listu pogleda (V) Im Otvorena) Duplim klikom odaberite i dim i di podesite pogled tako da vidite Origin ta-ku.
- Nacrtajte liniju kori{}enjem ikone ili lititu, alt uti elititu v lititu, alt uti elititu v lititu, acrtajte vetikalnu (kada je linija vertikalna pored nje se ,

prilikom crtanja poajavljuje

liniju.Dimenzioni{ite je na

znak "V")

80mm.



 Dodavanje relacija ide na ovaj na~in.Odaberite ikonu ili IIIIII RI III AID Pojavi}e se Add Geometric Relation box Ovajdijalog box uvek koristite kada `elite da dodate geometrijske relacije.

- Sa verikalne linije izberite zadnju ta-ku (onu koja je bli`a profilu) i centar kru`nice. Sada dodajemo geometrijsku relaciju 2 i i i i i (poklapanja) izmedju ova dva odabrana elemnta.
- 6. Dodajmo luk na drugi zavr{etak linije.
 - 1. Luk je tangentan na linju pa biramo ikonu **Cangent Arc** ili **T i i s** Siki tih Eriti v T i i i i i A c
 - 2. Pritisnite levi taster mi{a na kraj vertikalne linije.
 - Razvu-ite luk (ugao je 20 i polupre-nik je 40mm) .Dok crtate gledajte parametre luka pored kursora. Zavr{ite crtanie mu{taniem levog tastera mi{a.

Nacrtajte horizontalnu linju , du`ine 60mm .



box. Ovaj box vam nudi za pristup listi svih relacija koje su dodate trenuto aktivnoj skici , uklju-uju}i i automatski dadate relacije i one koje ste vi eksplicitno dodali.



SolidWorks

- U Distance (Normalized and the selection of the selection of
- 10. Odaberite N i ki ilil ili ki ki dugmad da pogledate sce relacje. Elemnti koji su iklju-eni u relaciju se automatski isti-u kada izaberete neku realciju.Proverite da li postoji relacija ili ki ki i izmeđju novonacrtane linje i luka , zatvorite ovaj dijalog box sa ili e
- 11. Dimenzioni{ite skicu.Odaberite Sketch ikonu da zatvorite skicu.



Pravljenje elementa tipa Sweep

Sada kombinacijom prve skice (profila Sweep elementa) i druge skice (putanje Sweep elemetna) dobijamo Sweeop element.

- 1. Odaberite Insert , Boss ,Sweep ili ikonu .
- Pojavi }e se in p dojlaog box.aktiviraje Sweep Section box (odaberite samo to polje) , odaberite Sketch1 sa leve strane u drvetu dogadjaja, ili odaberite skicu sa radne povr{ine prozora.
- 3. Aktiviraje u Stali i i i i box .Odabrite put koji predstavlja skica Sketch2.
- 4. Proverite da li je Drientation/ Fwist Control name{ten na Fit it w Fith
- Odaberite **DK** da zavr{ite kreiranje Sweep elementa.

Da li znate: mo`ete da namestite prikazivanje dimenzija kori{}enjem desnog tastera mi{a na **A i ti i i i di ti** i konu , na dnu drveta digadjaja , i odabiranjem **D** i di ti i di ti i **D** i **n** ti k di s

Ako `elife samo privremeno da pogledate dimenzije elementa , dovoljno je duplim klikom odaberete `eljeni element.

Crtanje obrtnog elementa (Revolve Profile)

Obrtni element se pravi tako neku skicu okrenete oko ose obrtanja za neki ugao.

- 1. Odaberite povr{ sa du`eg kraja sweep-a, kao ravan ctanja profila.
- 2. O listi pogleda izaberite **FIIII** (

SolidWorks

SolidWorks

- Nacrtajte horizontalnu 2:1 1:1114 kori{}enjem ikone , pribli`no kroz centar postoje}eg kruga.
- Nacrtajte i i dimenzioni{ite dve linije .kao na <u>slici.</u>
- Dodajte Q i l l l realacjiu ,izmedju centralne linije i horizontalne linije.Ova relacija obezbedjuje da ta linija i centralna linija jesu kolinearne.

- Nacrtajte jo{ jednu vertikalnu liniju sa leve strane.Dodajte relaciju izmedju stare i nove linje i i i i i
- Nacrtájte negde gore horizomtalnu liniju.Dimenzioni{ite rastojanje izmedju nje i centralne linie.Dimenzioni{ite i du`inu.
- Nacrtajte dve linje koje povezuju gornju linju sa dvema vertikalnim, i dodajte relciju izmedju njih, tipa

Kreiranje obrtnog elementa

Neki tipovi elemenata (fetures) imaju odredjene zahteve za prihvatanje skice, kao prihvatljive.pre nego {to napravite element, morate se uveriti da je skica prikladana za upotrebu.U ovom slu-aju skica ima slde}a ograni-enja.

Loft element

U ovoj lekciji element tipa Loft .Loft mo`e biti tip elementa koji dodaje ili skida materijal.Koraci u pravljenju lofta su:

Za pravljenje loft-a, po~injete crtanjem profila na povr{i dela ili pomo}nim

ravnima.Mo`ete koristiti ve} postoje}e povr{i ili ravni , ili pak kreirati nove

referentne ravni. U na [em primeru mi imamo 4 profila u 4 paralelne

kreiramo 3 paralelne ravni, koriste}i ravan 1141111 kao referencu.

1. Otvorite novi dokument (part).Po dogovoru ravni u SolidWorksu

izabrati 💈 🛛 🕻 🗰 namestite pogled u 🎽 🗍 🖬 🖉 👘

OLIGELL<mark>, r</mark>ie elements guilmeten, flates

2. Ako`elite da vidite neku ravan , morate proveriti da li je uklju-eno

3. Odabeirte Filler, zatim odaberite File konu sa Features toolbara, ili

ravni. Te profila kasnije spajamo koriste}j osobine elementa Loft. Prvo

- ✓ Pravljenje pomo}nih ravni
- ✓ Crtanje , kopiranje pofila

nisu vidliive.

25 mm

4. Odaberite i odaberite Notit.

6. Istim postupkom ravni Plane4

5. Dimenzija za rastojanje o Plane1 je

D 25 mm, i odaberite

napravite paralelnu ravan Plane5 na

Finish.Ovim ste kreirali Plane4.

✓ Pravljenje 3D modela spajanjem elemenata

SolidWorks

Drugi na-in da napravite ravan je da , kopirati ravan Plane5 (dr`ite CTRL i selektujte plane a u radno prozoru) i pmerite je (dr`e}i idalje) pusite na nekom rastojanje (pre svega ovog proverita da pogled nije frontalan u odnosu na bland b)

 Da bi precizno namestili rastojanje ove novo-dobijene ravni , selektujte je i zatim promenite dimenziju na 40 mm Po{to ste promenili dimenziju morate izvr{iti regeneraciju dela , da bi SolidWorks i kona-no prihvation dimenziju.

SolidWorks

Crtanje profila

Ovaj deo koji pravimo mo`e se nazvati dletom.

- 1. Na ravni 1 i 1 i 1 otvorimo novu skicu.Zatim u listi pogleda izaberite
- Nacrtajte kvadrat tako da se njego centar poklapa se origin ta-kom.Dimenzioni(ite na 60x60mm) rasojanje stranica 30mm od origin ta-ke.Kao na slici.

3. Zatvorite skicu.

- Slede u skicu ,na ravni Plane 4. mo`ete isklju-iti opciju da vam mi{ ide o snap ta-ke do druge snap ta-ke.Odaberite G d ikonu sa Sketch toolbara.
- 5. Deselektujte Still t Fills, zatim OK.
- Na slede}oj ravni , Plane 4 , nacrtajte kru`nicu sa pre-nikom na orign ta-ki.
- 7. Dimenzioni (ite kru`nicu na 50mm)

F - 1

SolidWorks

- Odaberite C t t) ikonu sa standardnog toolbara, III E t , C t i S
 Odaberite P | t i E sa leve strane u
- Odaberite Filling a leve strane u drvetu dogadjaja ili sa radne povr{ine.
 Odaberite Fili e ikonu ili E t t, Pili e

Kada ste ovo uradili , primeti}ete da se pojavila nova skica na ravni i i i 6 .

Kreiranje Loft elementa.-

Sada koristite Loft komandu za pravljenje istoimenog elementa.

- 1. Odaberite IIII I, BIIE, III t
- U radno prozoru izabeirte svaku skicu, u redosledu koji odgovara stvarnom redosledu.Birajte ih, u ovom slu-aju, po gornjoj desnoj konturi.Prikaza}e se budu}a kontura.
 Ispitivanje redosleda skica.

 Ako su skice u lo{em rasporedu, mo`ete koristiti Ur i Down dugmad da pomerate skice .
 Ako ste izabrali pogre{ne ta-ke spajanja, desnim kliom u radno podru-ju, odaberite Cleat Selection i ponovo izaberite profile.
 DK.

SolidWorks

Dodavanje novog Loft elementa

- 1. Odaberite kvadratnu povr{ , i otvorite novu skicu
- Odaberite povr{ ponovo , a zatim odaberite 0 i i \ i l i i i i i i i i konu (ovim SolidWorksu ka`ete da na tim ivicama koje ste odabrali nacrta kao linje).
- Dr[°] ite CTRL, a zatim povu-ite Plane1 iza da bi napravili jo{ jednu ravan.
- 4. Desnim taster mi{a odaberite E i i Desnim taster mi{a odaberite E i i Doxu promenite Distriction u 200mm Proverite da je pravac Reverse Direction Vakraju izaberite E i i i i
- Otvorite skicu na i i i i i 7 Nacrtjte pravougaonik kao (to je prikazano Zatvorite skicu.
- Odaberite di se ti , Eli i, Li t.
 Odaberite negde blizu desnog
- gornjeg ugla (na obema skičama). 8. Odaberite **OK**

Generisanje linearnih umno`avanja

U ovoj lekciji nua-i}ete kako da kreirate linearna umno`avanja .Linearno umno`avanje(linear pattern) je jedno ili dvo-dimenziono raspredjivanje jednog , ili grupe elemenata .Ova lekcija sadri slede}e korake :

SolidWorks

- Pravljenje jednostavno umno`avanje elementa,zatim umno`avanje u dva prava i na kraju umno`avanje ve} umno`enog elementa.
- ✓ Dodavanje draft ugla elementima
- ✓ Preimenovanje i menjanje redosleda elemenata u drvetu dogadjaja

6. Sada je potrebno da zakosimo tri povr{i sa ovog useka.Odaberite ikonu ili Insert, Features, Draft Proveriteda li je **I V I I DI** I kao **Neutra**l Hille Ugao Di i Aille je 1 .Odaberite prednju povr{inu kao neutralnu ravan.

SolidWorks

- 7. Odaberite odaberite sli~ne povr{ine sa donjeg useka.
- 8. Odaberite **DK**.

Dodavanje zaobljenja

- 1. Odaberite selekcioni filter na Edges
- 2. Odaberite Filipi ikonu i dodajte vrednost za obaranje ivica na 0.025 inch ().Selektujte ivice kao na slici

3. Dodajte drugo zaobljenje .Vrednost je

0.100 inch. Odaberite samo iednu

ivicu kao {to je prikazano (

4. Dodajte i tr}e zaobljenje .Vrednost je 0.500 inch. Odaberite kao na slici (**||| |||3**).

5. Kopirajte ova zaobljenja sa ovih ivica na donji deo.Dr`ite CTRL, povucite zaobljenje na levoj strani na grafi~ku povr{inu drugog udubljenja.

Dodavanje rupa za dugmad

- Na telefonu postoje dugmad u obliku elipse.
- 1. Otvorite skicu Nacrtajte vertikalnu centralnu liniju, zavr{etak linije ima relaciju da je na sredini
- 2. Odaberite ikonu ilil **1** tit **5** "**5** k tit **1** ti**1 1 1 i e** Za crtanje elipse uradite slede}e:Razvucite elipsu od linije horizontalno.
- 3. Dimenzioni{ite kao {to je prikazano.
- 4. Koristite 011 11 element sa dubinom kroz ceo deo.Preinemuite element u dugme1.
- 5. Selektuite ponovo element, zatim odaberite

- a) Za prvi smer odaberite horizontalnu ivicu.
- b) Namestite nch i 🚺 i i 🚺 i i i i i i i na 2.
- c) Kliknite pored strelice odaberite Second Direction zatim odaberite horizontalnu ivicu ponovo.
- d) Koristite iste vrednosti za rastojanje i broj elemenata., i odaberite Reverse Direction e) Odabeite **OK**
- 6. Preinemujte element ubtn row1.

G - 5

G - 6

Menjanje redosleda elemenata i posledice

SolidWorks

Pogledajte drvo dogadjaja sa leve strane. Vide}ete da sve elemente koje ste dodali delu nalazese u njemu i to onom redu po kome ste ih Vi pravili. Sada je dobra prilika da poka`emo kava posledica mo`e proiste}i iz operaciie menjanja redosleda elemenata.

- 1. U rvetu dogadjaja, odaberie elementa shella i povucite isti pre glavnog elementa umo`avanja dugmadi.Deo se posle ovakve operacije samo-regeneri{e.
- 2. Rotirajte deo , kori{}enjem ikone ili strelicam na numeri~koj tastaturi.

- 3. U rvetu dogadiaja, odaberie elementa shella i povucite isti pre glavnog elementa umo`avania dugmadi.Deo se posle ovakve operacije samoregeneri{e.
- 4. Rotirajte deo, kori{}enjem ikone ili strelicam na numeri~koj tastaturi.

Generisanje kru`nih umno`avanja

U ovoj lekciji nua-i}ete kako da kreirate kru`na umno`avanja .Pro-i}emo u nekoliko koraka , pravljenje lu-nog paterna:

- ✓ pravljenje baznog elementa
- ✓ pravljenje posebne ose rotacije
- ✓ name{tanje vrednosti ugla umno`avanja i broja elemenata
- ✓ dodavnja relacija izmedju dve dimenzije
- Pravljenje baznog elemena 1) Odaberite Gridikonulii Tools Options Grid/Units. Podesite Length Unit na Milling IIIS, i IIIIIIIIIIIII 2) Otvorite novi dokument, i otvorite novu skicu. 3) Nacrtajte skicu, krug sa centrom u origin ta~ki i pre~nikom 90mm. 4) Odaberite Boss Extrude ikonuili Insert, Boss, Extrude dubina je 10mm. R 5) Odabarite View Orientation * Front. 6) Odaberite kru`nu povr{inu sa dela. 08 otvorite novu skicu. æ Tools, Sketch Entity Centraline nacrtaite jednu vertikalnu i jednu horizontalnu liniju. 8) Nacrtajte jednu malu kru`nicu, sa centrom na dijagonali.

SolidWorks

9) Dimenzioni{ite skicu kao {to je prikazano.Kada dimenzioni{ete udao izmedju dve cenralne linje , povucite dimenziju okolo.Pogledajte kako se menja definicija ugla, kada je dimenzija unutar odnosno izvan untra{nje oblasti ugla Kada dimenzioni{ete ugaonu dimenziju za pravljenje patterna, jedan od linija mora biti na centru rotacije i sa jednom **Solid**Works od ta~aka sa skice. 10) Odaberite **D J E E M J J e** ikonu il **Insert**, **Olt, Ek Ulte**, sa dubinom koja je tipa ET HULLA E. Ovo je elemant koji nameravamo da umno`imo. Umno`avanje kori{}enjem ugaone dimenzije` 1 U drvetu dogadjaja desnim klikom na CILE I III. 1 element , odaberite 2 Testirajte da li se skica mo`e okretati a) Duplimklikom odaberite ugaonu dimenziju, pojavi}e se modfy spinbox. Modify × × 8 == ÷ 120.00mm 0.08 √ × 8 ±? b) Odaberite Reset Spir Increment Make Dated ikonu sa spinbox-a., promenite uve}anie na 45, zatim pritisnite E III E ±? c) Odaberite strelicu koja pokaziuje na gore, ovako umno`avate ugao.Pogledajte {ta se dogadja prilikom umno`avanie. d) Odaberite restore ikonu da vratite originalnu vrednost, zatim zatvorite spinbox. × 3 Odabrite R 11 d ikonu ili Eli (Riii di 8

H - 2

H - 1

Dodavanje relacija za kru`no umno`avanje

Predpostavimo slede}e : imate deo sa 8 elemenat i oni su na iednakim rastojanjima. Posle nekog vremena `elite da promenite dokumentaciju, deo sada ima 17 jednakih elemenata i `elite da su na istom rastojanju.Postoje dva na~ina da ovo promenite

- ✓ Prvi na~in je da promenite proj elemenata i 360 podelite sa brojem elemenata i to unesete kao ugao umno`avanja.Posle nekog vremen taj broj je promenjen na 5 elemenata.Ponovo isti postupak?Postoji i drugi
- ✓ Pove`ite broj elemenata i ugo umno`avanja relacojom : umno avanja 1360 111 161 n 118 a Ovako ste uprostili opisani postupak.Dok ste u prvom morali da menjate broj elemenat a zatim sra~unavate potreban ugai, u drugom je potrebno samo promeniti broj

Postupak za to je slede}i:

- 1 U drvetu dogadjaja, duplim klikom na **Di Pititi 12**, prika`ite parametre tog umno`avanja.
- Odaberite boxu koji se pojavio.
- 3 Odaberite ugaonu dimenziju.Njeno ime **D2@CirPattern2**, je uneto u prostor za unos relacija.
- Unesite = 3 [] kori{}enjem dugmadi ili ru~no preko tastature.
- 5 Odaberite ime dimenzije koja pokazuje broj elemenata. Njeno ime D1@CirPattern2, je dodato na kraj pojla za unos relacija.

lew Equation			2 X
7 8 9 7 4 5 6 x *D2@C	irPettern3" = 360 / "D1@Cir	Pattem3*	
1 2 3 - 0 () +	OK	Cancel	
	K	Cancel	

6 Pritisnite **C K** .Jo{ jednom pritisnite **OK** da zatvorite **New Equation** DI LI IL BINI

Sada testirate relaciju, menjanjem broja elemenata.

H - 4

H - 3