

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Ústav elektroenergetiky

**ZAVEDENÍ TECHNOLOGIE PDM (PRODUCT
DATA MANAGEMENT) PRO ZVOLENÝ MODEL
ORGANIZACE**

Bakalářská práce

Brno, červen 2000

Václav Musil

Abstrakt

Tato práce se zabývá implementací podpory konstruování a především správy podnikových dat na pracovišti, které slouží jako model skutečného podniku. Má za cíl vychovat studenty konstruktéry, kteří jsou jednak schopni pracovat s 3D CAD systémem a také organizovat všechny informace o výrobku tak, aby byly vždy a kdekoli k dispozici.

Stávající pracoviště tak bude obohaceno o PDM systém Optegra a SmarTeam, absolvent příslušných kurzů přijde do praxe již připraven a ani případný přechod na jiný software, řešící stejnou problematiku, by mu neměl činit potíže.

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně s použitím uvedených informačních zdrojů a pod odborným vedením vedoucího bakalářské práce.

V Brně dne 9. 6. 2000

.....

Děkuji vedoucímu bakalářské práce Ing. Jiřímu Maxovi za metodické vedení, množství odborných konzultací a technických rad.

Obsah

Úvod	2
1 Výuka CA... systémů na UETE	3
1.1 Metoda parametrického konstruování	3
1.2 Postupy při práci s CAD systémy používajícími metodu parametrického konstruování	4
1.3 Vhodná příprava studenta pro výuku	5
1.3.1 Zásady pro výuku velkých CADů	5
1.3.2 Model výuky CAD systémů na UETE	6
1.4 Kurzy malých a středních CADů	6
1.5 Výuka velkých CAD systémů – CADD5	8
1.5.1 Počátky výuky	8
1.5.2 Kurzy, které jsou v současné době otevřené	8
1.5.3 CADD5 Základy 3D modelování	9
1.5.4 CADD5 pokročilé modelování	10
1.5.5 Připravovaný kurz CADD5 CAM/PDM, analýza	10
2 Řešení pomocí technologie PDM	12
2.1 Product Data Management jako cesta k úsporám	12
2.2 Způsoby práce v organizacích	13
2.3 Koncepce a charakteristiky PDM	15
2.4 Dosažitelné přínosy	16
2.5 Praktické ukázky dosažených přínosů	16
3 Zavedení výuky PDM do předmětu CADD5	18
3.1 Systém OPTEGRA	18
3.1.1 Stručné představení vlastností	18
3.1.2 Instalace	19
3.1.3 Popis ovládání programu	23
3.2 Systém SMARTTEAM	27
3.2.1 Stručné představení vlastností	27
3.2.2 Instalace	28
3.2.3 Popis funkcí programu	30

4 Světový trend stylu řízení podnikové výroby	36
Závěr	38
Slovníček pojmů a zkratk	40
Literatura	42

Seznam obrázků

1.1	Rozdíl mezi klasickým a parametrickým zadáváním rozměrů	4
1.2	Postup vytváření výkresu metodou parametrického konstruování	5
1.3	Model výuky CAD systémů na UETE	7
2.1	Využití inženýrova času	13
2.2	Sériový model podnikových činností	14
2.3	Souběžné zpracování	14
2.4	Nárůst ceny výrobku	15
3.1	Hlavní okno systému Optegra	23
3.2	Okno struktury projektu systému Optegra	25
3.3	Okno přístupu k informacím systému Optegra	26
3.4	Okno administrátorských funkcí systému Optegra	27
3.5	Hlavní okno systému SmarTeam.	31
3.6	Administrátorské nástroje systému SmarTeam	34
3.7	Program Flow Chart Designer systému SmarTeam	34

Seznam tabulek

1.1	Příklady systémů využívajících metodu parametrického konstruování	4
4.1	Vývoj organizace podniků	37

Úvod

V dnešní uspěchané době je jedním z nejdůležitějších faktorů v konkurenčním boji rychlost, tedy čas. Přizpůsobuje se všechno a ani konstruktéři se tomuto trendu neubrání. Počátky konstrukce jsou někde v ručních náčrtech tužkou na papír, vývoj postupoval přes kreslicí prkno s trubičkovými pery, hitem uplynulého desetiletí byl AutoCAD. Svět se stále více globalizuje a konkurenční tlak na trzích roste, novým trendům se musí přizpůsobit i složky technické přípravy výroby. Je tedy třeba učinit další krok a přejít od 2D k 3D prostoru, od explicitního kreslení k parametrickému a od papírových šanonů se záznamy k digitálním archivům.

Tato má práce je situována do prostředí, kde tým odborníků již několik let pracuje na vytvoření simulace reálné konstrukční kanceláře. Používají se zde nejrozšířenější CADy jako AutoCAD s nadstavbami Mechanical Desktop a MechSoft PROFI. Dále se zde pracuje s 3D parametrickým systémem CADD5, který je zástupcem skupiny CAD/CAM systémů na nejvyšší úrovni. Právě s tímto systémem je spojena tato bakalářská práce. Jejím úkolem nemá být zavedení dalšího CADu, nýbrž implementace systému pro správu informací o modelovaném výrobku. CADD5 je komplexní systém pro návrh výrobků, konstruktér potřebuje ke své práci kromě svých znalostí a tvůrčího myšlení obvykle také velké množství informací. Mým úkolem tedy je zavést na pracoviště systém, který umožňuje okamžitě dodat aktuální a přesné informace. Samozřejmě to musí být systém, který dokáže jednat s různými druhy dokumentů od dopisu sekretářky přes informace od dodavatelů až po 3D modely výrobku a také musí být nezávislý na tom, ve které kanceláři či budově se právě nacházíte. K tomuto účelu byl vybrán PDM systém Optegra, který je úzce spjat s CADD5, neboť výrobcem obou systémů je firma Parametric Technology Corp. a nejlépe poslouží pro naše demonstrační účely.

Svou práci jsem rozdělil na čtyři hlavní části a to představení výuky na tomto pracovišti, obecný popis možností systému PDM, popisu vlastní instalace systému a nastínění trendů do budoucna. Tato práce by také měla napomoci otevření již třetího kurzu zabývajícího se problematikou „velkých CADů“.

Kapitola 1

Výuka CA . . . systémů na UETE

1.1 Metoda parametrického konstruování

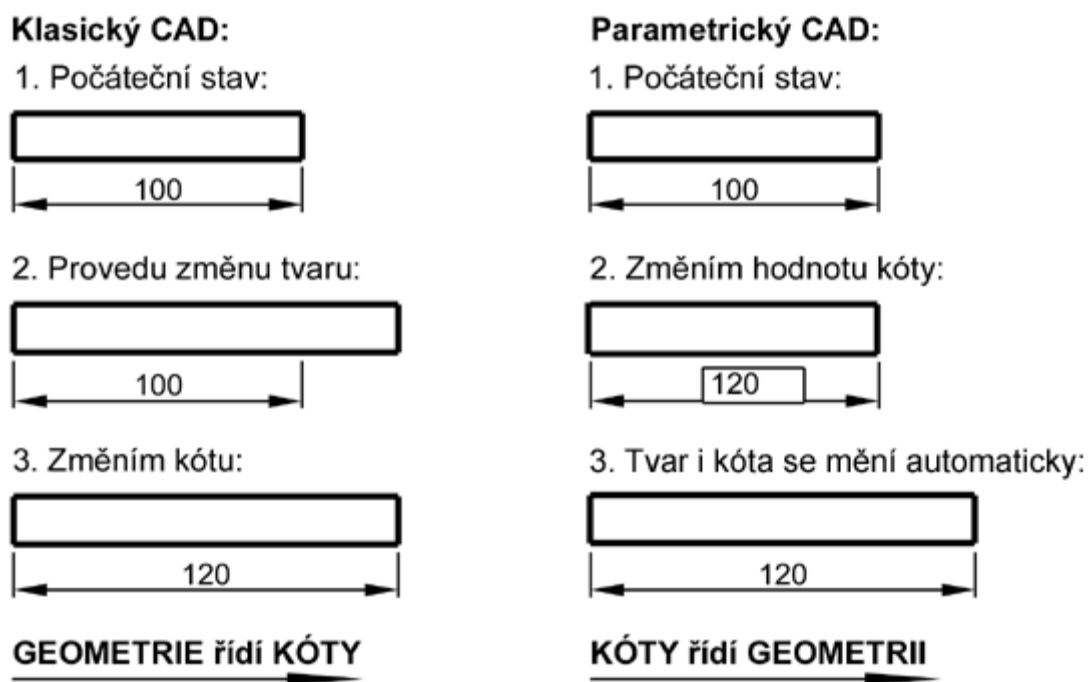
Parametrické konstruování je metoda, která přestává být výsadou velkých CADů a vývojáři ji začínají implementovat i v oblasti CAD systémů střední třídy. Umožňuje, aby CAD nebyl jen náhradou kreslicího prkna, ale výkonným pomocníkem, usnadňujícím návrh nového výrobku s možností rychlého posouzení řady rozměrových variant.

Logika myšlení vedoucí k parametrizaci výkresů a modelů je značně odlišná od logiky používané při práci s klasickým CADem, který nevyužívá metodu parametrického konstruování. Proto je výuka těchto systémů specifická a *zvládnutí metody parametrického konstruování je podmínkou zvládnutí práce s velkým CADem.*

Co je tedy hlavní odlišností této metody? U klasického CAD systému (např. AutoCAD verze 14) nakreslíme např. čáru délky 100 jednotek a pak ji okótujeme. Chceme-li změnit její délku na např. 120 jednotek, musíme protáhnout tuto čáru a pak ji znovu okótovat, případně se asociativní kóta přizpůsobí čáře automaticky. Tedy kóty jsou řízeny geometrií. U systému užívajícího metodu parametrického konstruování (např. Design View nebo CADD5) je tomu právě naopak. Geometrie je řízena kótami. V našem případě tedy nakreslíme myší čáru libovolné délky, okótujeme ji a pak změním hodnotu kóty na 100 – délka čáry se automaticky upraví. Další změnou hodnoty kóty na 120 pak čáru prodloužíme. Situaci ilustruje obrázek 1.1.

Kótě je také možné přiřadit tzv. parametr, neboli proměnnou popisující hodnotu kóty. Tento parametr je možné libovolně měnit, může vstupovat do matematických vztahů apod. Obrázek se pak může průběžně překreslovat tak, jak se mění hodnota parametru. Tedy *prostřednictvím parametrů lze řídit geometrii.* Tyto možnosti přináší velké množství aplikací (např. návrh nových výrobků v různých rozměrových řadách, mechanika, elektromechanika atd.).

Které systémy metodu parametrického konstruování využívají? V tabulce 1.1 jsou uvedeny některé příklady takových systémů, které se vyučují na ústavu UETE při FEI VUT v Brně.



Obrázek 1.1: Rozdíl mezi klasickým a parametrickým zadáváním rozměrů

Třída CADu	Malý CAD	Střední CAD	Velký CAD
Minimální HW	PC 386 a vyšší	PC 486 a vyšší	Pracovní stanice
Název systému	Design View	Ashlar Vellum	CADDS5

Tabulka 1.1: Příklady systémů využívajících metodu parametrického konstruování

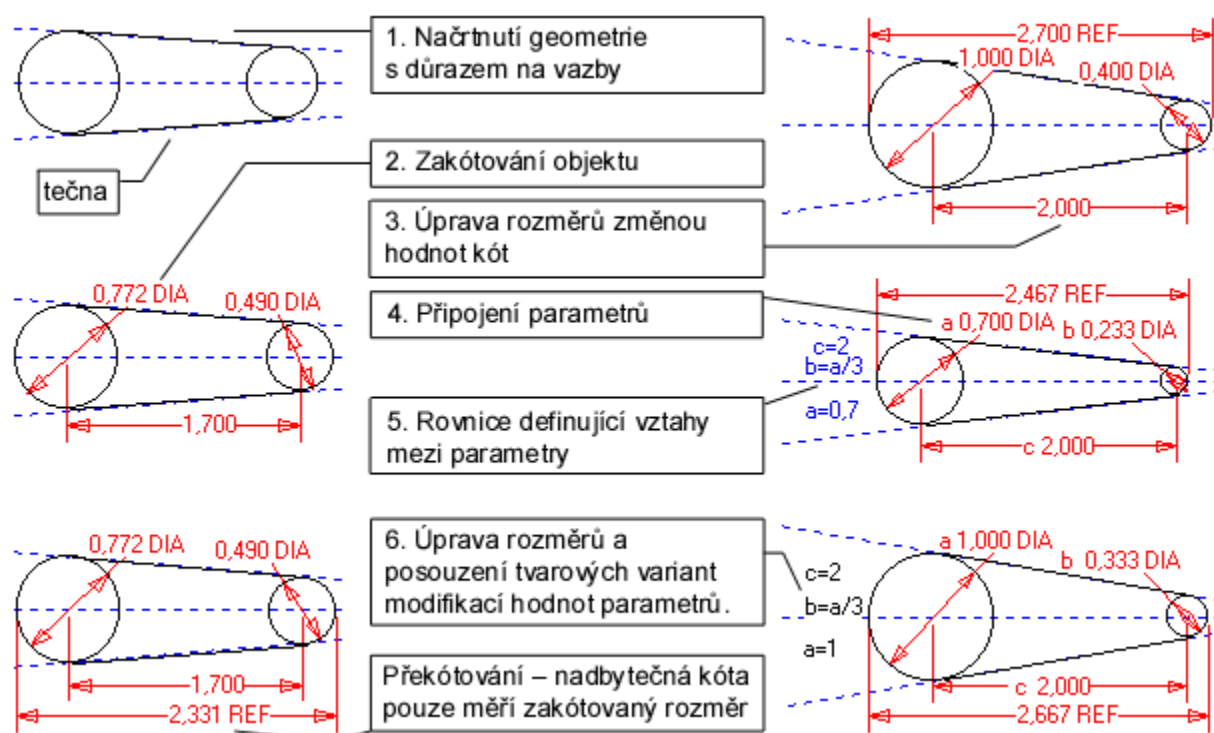
1.2 Postupy při práci s CAD systémy používajícími metodu parametrického konstruování

Při práci touto metodou se uplatňuje poněkud jiný postup vytváření elektronického výkresu. Základní kroky a jejich pořadí mohou vypadat například takto:

- Návrh základní geometrie – není třeba brát v úvahu rozměry, ale pouze celkové proporce. Je nezbytné při tom věnovat pozornost geometrickým vazbám mezi objekty (rovnoběžnost, kolmost, spojení vazebních bodů...).
- Zakótování objektu – kóty musí být uchyceny přesně na konci entit, v uzlech a v místech s geometrickými vazbami. Objekt *nesmí být překótován* (více kót než je potřeba, přebytečné kóty jsou většinou systémů považovány za informativní, ne-

mající vliv na geometrii) *ani podkótován* (méně kót než je potřeba, objekt není jednoznačně určen, nekótované rozměry mohou dosahovat libovolných hodnot). *Některé rozměry jsou jednoznačně určeny geometrickými vazbami* a ty se pak nekótují. Obecně počet a umístění kót může být jiné, než je požadováno v klasickém CADu nebo na technickém výkresu. Rozhodující je, aby objekt byl jednoznačně určen.

3. Upravit rozměry kót tak, aby rozměry objektu odpovídaly výchozímu stavu.
4. Přiřadit parametry.
5. Definovat matematické vztahy mezi parametry.
6. Úpravou parametrů resp. hodnot kót dostaneme požadované proporce.



Obrázek 1.2: Postup vytváření výkresu metodou parametrického konstruování

Praktická činnost v jednotlivých bodech závisí na použitém systému a řešeném problému.

1.3 Vhodná příprava studenta pro výuku

1.3.1 Zásady pro výuku velkých CADů

Na základě předchozího výkladu lze odvodit základní zásady pro výuku CAD systémů užívajících metodu parametrického konstruování a jejich realizace v kurzech zajišťovaných

ústavem elektrotechnologie. Tyto zásady jsou shrnuty v následujících bodech:

1. Je výhodné, když studenti mají, před započítím studia velkého CADu, představu o způsobu práce s klasickým CADem. Není nutné rutinní zvládnutí práce s nějakým systémem, ale celková orientace a pochopení metody.
2. Nejdříve je dobré se soustředit na zvládnutí metody jako takové. Vhodné je použití malého CADu¹, rovinného systému s jednoduchým intuitivním ovládáním, kde odpadají komplikace se zvládnutím prostředí programu a orientace v prostoru.
3. Výuku je vhodné rozdělit do dvou částí. Cca jednu třetinu času věnovat výkladu příkazů, tedy ovládání programu jako takového a cca dvě třetiny času věnovat aplikaci řešení konkrétního problému z daného oboru.
4. Pro zvládnutí přechodu do 3D prostoru se opět doporučuje zvládnutí 3D modelování v některém z klasických CADů². Tím odpadnou problémy s orientací v prostoru a opětným výkladem základních metodických postupů³.
5. Vyvrcholením je pak výuka velkého CADu, respektive jeho modulů využívajících diskutovanou metodu⁴. Je-li naplněn předchozí bod, je možné veškerý čas věnovat aplikaci metody parametrického konstruování ve 3D modelování.

1.3.2 Model výuky CAD systémů na UETE

Na základě předchozích údajů o struktuře vyučovaných CAD systémů na UETE byl vytvořen *model výuky CAD systémů*. Tento model je graficky znázorněn na obrázku 1.3.

Model ukazuje členění výuky CAD systémů střední třídy do tří na sebe navazujících úrovní. Má návaznost na výuku velkých CADů a následně umožňuje tvorbu ročníkových projektů a diplomových prací. *Tento model je v současné době používán při výuce na ústavu ETE.*

1.4 Kurzy malých a středních CADů

Klasický CAD systém střední třídy – AutoCAD – je vyučován v rámci kurzu *Tvorba technické dokumentace*, který je povinný pro všechny studenty FEI.

Zájemci si mohou prohloubit zde získané znalosti v doporučeném kurzu *CAD1*, jehož cílem je rutinní zvládnutí práce s AutoCADem. Rozsah kurzu je 3 vyučovací hodiny týdně.

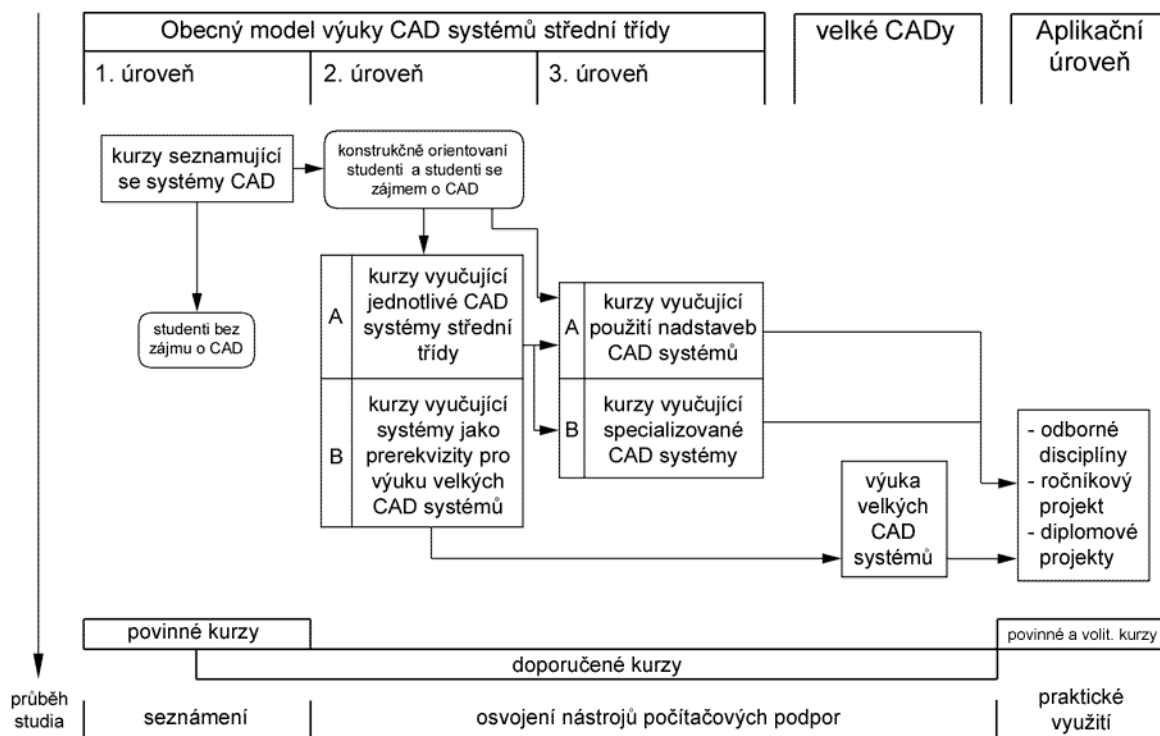
Základy metody parametrického konstruování jsou vyučovány v doporučeném kurzu *Design View* zaměřeném na rutinní zvládnutí stejnojmenného programu a jeho aplikací.

¹např. DesignView

²AutoCAD, CADKey, Personal designer

³solid modeling, surface modeling

⁴např. zde uváděný systém CADD5



Obrázek 1.3: Model výuky CAD systémů na UETE

Rozsah tohoto kursu je 3 vyučovací hodiny týdně. Ve cvičení jsou probírány aplikace programu Design View v oblasti mechaniky a elektromechaniky.

V oblasti 3D modelování (klasickou metodou) je nabízen kurz *CAD2* – 3D modelování v AutoCADu.

Kromě uvedených kurzů probíhá ještě výuka kurzu *Grafické editory*, kde jsou studenti během jednotlivých vyučovacích hodin seznamováni s větším množstvím grafických editorů. Smyslem tohoto kursu není naučit studenty jednotlivé editory ovládat, ale umožnit jim získat všeobecný přehled. Podrobné seznámení s konkrétním editorem je studentům umožněno v příslušném specializovaném kurzu. Zde jsou programu CADD5 vyhrazeny tři vyučovací hodiny po 1,5 hod. čistého času. Každá část je vlastně prezentací tří kurzů: CDZ, CDP, CDM⁵. Studenti, tak v minimálním čase poznají smysl a princip práce systému pracujícího metodou parametrického konstruování, EPD a PDM, se kterým mohou být podrobněji seznámeni ve výše uvedených kursech.

⁵Tento kurz byl letos nově otevřen a jeho výuka začne v zimním semestru.

1.5 Výuka velkých CAD systémů – CADD5

1.5.1 Počátky výuky

Od roku 1995/96 se plánovalo zahájení omezené výuky, která byla dále rozšiřována podle vybavení ústavu a administrativních podmínek. V té době tehdejší Ústav mechaniky a počítačového konstruování disponoval dvěma stanicemi INDY firmy Silicon Graphics⁶ a softwarovým balíkem CADD5 firmy Computervision⁷. Výuka nakonec začala o rok později ve školním roce 1996/97.

Pro výuku bylo důležité existující moduly systému CADD5 rozdělit do skupin a vyučovat je podle toho, jak se s nimi uživatel setká ve své praxi. A protože moduly systému CADD5 můžeme roztrždit do čtyř základních oblastí, které ukazují, že uvedený systém dokáže řešit návazně celý problém TPV, byly tyto oblasti použity jako základní rozčlenění také pro výuku. Tyto čtyři oblasti jsou:

1. Konstrukční návrh (design) – základem je parametrické objemové modelování
2. Analýza – metoda konečných prvků, kontrola kolizí apod.
3. Tvorba technických výkresů – z existujících objemových modelů
4. Výroba – programování NC kódu atd.

Toto nejzákladnější rozdělení skrývá celou škálu možností a odborných oblastí, které systém zahrnuje. Zvládnutí více jak 85 modulů systému jedincem v praxi je nemožné a bylo by i zbytečné. Každý uživatel v praxi volí ty moduly, které potřebuje ve své profesi.

Pro volbu modulů zavedených do výuky byly hlavní tato kritéria:

- Zaměřit se hlavně na moduly, které jsou základem pro všechny profese a jejich znalost je nezbytná k využití ostatních modulů.
- Ukázat velký CAD jako úplný systém, který dokáže přenést tvůrčí myšlenku od jejího počátku při hledání optimální varianty řešení problému při modelování, přes tvorbu výkresové dokumentace, tvorbu sestav a detailů, až po přípravu programu pro NC stroj. Jde tedy o ukázkou systému, jak v oblasti CAD, tak i CAM – základní osu TPV.

1.5.2 Kurzy, které jsou v současné době otevřené

Reálné zavedení zamýšlené výuky se setkávalo s problémy nejen v oblasti hardwarového vybavení⁸, ale i v oblasti personální. Panovalo však silné vědomí toho, že přechod k

⁶pořízeny z rozpočtu ústavu a z finanční dotace Grantové agentury ČR

⁷získán díky úzké spolupráci s firmou Inter-Informatics Praha

⁸2 kusy pracovních stanic

výuce velkých CADů je příkazem a potřebou doby⁹. Proto se i přes problémy pokračovalo v intenzívních přípravách k otevření nových dvou kursů CDZ a CDP. Ve školním roce 1996/97 pak byla zahájena pravidelná výuka kursů:

CDZ – CADD5 základy 3D modelování, viz kapitola 1.5.3

CDP – CADD5 pokročilé modelování, viz kapitola 1.5.4

1.5.3 CADD5 Základy 3D modelování

Tento základní kurz je určen pro studenty těch oborů, kde lze předpokládat jeho využití¹⁰. Studentům je doporučeno zapsat si kurz ve čtvrtém ročníku, aby stihli absolvovat navazující kurzy a zároveň, aby tyto znalosti mohli efektivně využít v praxi.

Cílem kurzu je docílení základní orientace v systému, pochopení metodiky práce a zvládnutí použití modulu parametrického 3D modelování. Studenti se zde seznamují s modulem z první oblasti – *Parametric Design*¹¹, kde se učí vytvářet 3D modely metodou parametrického modelování. Osvojují si postup práce potřebný k využívání této metody, která je zcela odlišná od explicitní tvorby. Tento styl tvorby modelu je však velmi výhodný při ztvárňování ideje modelu a hledání konečné varianty. Studenti jsou seznamováni také s modulem *Sketcher*, který slouží ke snadnému vytváření 2D skic, které se následně převádějí do parametrického modeláře. Pokud je to pro daný tvar výhodné, modul slouží jako předstupeň parametrického modeláře.

Absolvent kurzu by měl být schopen použít CADD5 pro řešení své diplomové práce. Rozsah předmětu jsou 3 hodiny cvičení týdně, během kterého probíhá i výklad nových pojmů.

Předmět má následující obsah:

- orientace v prostředí CADD5 a základní ovládání, zahájení a ukončení editace výkresu, zadávání souřadnic, práce s obrazovkou
- v parametrickém 3D modeláři vytváření základních primitiv a jejich umístění v prostoru
- vytváření geometrických vazeb
- booleovské operace s objekty – sjednocení, průniky, odečítání
- pokročilé editační nástroje – otvory, zaoblení, zkosení . . .
- parametry – přiřazení editace, matematické vztahy mezi parametry

⁹výsledky marketingové studie, podpora ze strany Grantové agentury, požadavky průmyslu, zájem studentů . . .

¹⁰elektrické stroje, elektroenergetika, případně obory FSI

¹¹Parametrický návrh

1.5.4 CADD5 pokročilé modelování

Na kurz CDZ navazuje další, určený pro jeho výtečné absolventy, jehož cílem je orientační seznámení s dalšími moduly CADD5 (features, NURBS, explicit solid modeling) a prohloubení rutiny v oblasti parametrického konstruování. Kurz je určen především studentům letního semestru 4. ročníku, kteří se hodlají ucházet o zaměstnání v podnicích využívajících CADD5 (např. koncern ABB) a rovněž budou využívat tento program pro řešení diplomové práce.

Zde se studenti seznamují s dalšími moduly z první oblasti – Parametric Multipart Design¹² a Concurrent Assembly Mock-Up¹³, dále prohlubují styl práce parametrického modeláře a postupují od práce tvorby jednotlivého objemového modelu k tvorbě sestav z vytvořených modelů. I v tomto kroku si ověřují parametrický postup práce na této úrovni, kdy každou změnu na modelu při tvorbě sestavy systém provede i v sestavě, kde je daný model použit.

Ve druhé části stejného kurzu CDP pak pomocí modulů třetí oblasti Solid detailing¹⁴ a CADD Raster Mode studenti tvoří výkresovou dokumentaci z vytvořených modulů. Stále pracují v parametrickém režimu, takže i v této chvíli mohou pružně reagovat na všechny případné změny.

Rozsah předmětu jsou 3 hodiny cvičení týdně, během kterého probíhá i výklad nových pojmů.

Shrnutí předmětu v bodech:

- orientační seznámení s dalšími moduly CADD5 (features, NURBS, explicit solid modelling)
- prohloubení rutiny v oblasti parametrického konstruování
- vytváření sestav, úvod do concurrent engineering
- detailní seznámení s draftingem

1.5.5 Přípravovaný kurz CADD5 CAM/PDM, analýza

Ústav zavádí třetí kurz CDM, který je již otevřen pro následující zimní semestr, obsahující moduly z oblastí analýza, výroba a podniková správa informací, kterou se zabývá tato práce. V prvním případě jde o moduly řešící kinematickou analýzu a modul Interference Checking umožňující automatické zjišťování kolizí mezi díly sestav nebo těles v rámci modelu. Ve druhém případě se jedná o moduly CVNC, CVNC Batch Processing a CVGP II, ve kterém by studenti završili vývoj tvůrčí myšlenky přes návrh a tvorbu výkresové dokumentace vytvořením NC kódu pro jednotlivé modely. Ve třetí části by se studenti měli naučit organizovat veškeré informace o výrobku pomocí systémů Opterga a SmarTeam, jejichž implementace tématem této práce.

¹²Parametrický návrh konstrukčních sestav

¹³CAMU – Simultánní práce ve velkých sestavách

¹⁴Tvorba výkresové dokumentace

System kurzů a vyučovaných příkladů tedy ukazuje velký CAD jako úplný nástroj k přenesení tvůrčího nápadu od myšlenky až po úplnou realizaci. Při tomto praktickém používání studenti poznávají možnosti výše uvedených nástrojů a řeší následující požadavky:

1. Zkrácení doby TPV.
2. Provázání jednotlivých „ostrůvků TPV“ a odstranění problémů s tím souvisejících.
3. Pomocí analýzy včasné opravy nalezených problémů.
4. Nepřetržitá dostupnost aktuálních informací o výrobku.

Kapitola 2

Řešení pomocí technologie PDM

2.1 Product Data Management jako cesta k úsporám

V podstatě musíte efektivněji využít čas, který máte k dispozici. Je zapotřebí dosáhnout úspor času, respektive odbourat či maximálně zkrátit podpůrné činnosti Vaší práce a moci se tak déle věnovat hlavní činnosti.

Nejprve je nutné si ujasnit, čeho vlastně chcete dosáhnout. Proč je nutné ušetřit čas v rámci vývojového procesu: Je to proto, že chcete zkrátit čas potřebný pro určitý krok v procesu, anebo proto, že konkurence na změny reaguje rychleji než vy? Je doba výroby příliš dlouhá? Pracujete přes čas, a přesto nemáte dost času k tomu, abyste provedli práci ekonomicky a pořádně? Snažíte se najít kombinaci všech těchto a mnoha dalších faktorů, a docházíte tak ke zjištění, že vlastně potřebujete uspořít čas, abyste dosáhli vyšší ziskovosti.

Většina společností dnes stojí před několika hlavními úkoly. Všechny vedou ke zvyšování tlaku na využití dostupného času v rámci organizace.

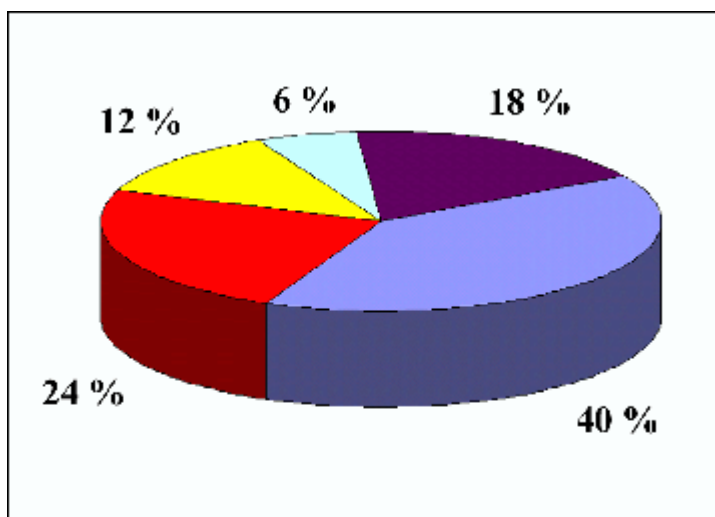
- Trhy se díky deregulacím velmi rychle mění. Místa na trhu jsou po celém světě otevřenější. Zákazníci si pečlivěji vybírají a mají náročnější požadavky. To znamená, že produkt, který vyvíjíte, musí být vyvinut rychleji. Produkty a také výrobní procesy jsou stále komplexnější. Musíte tedy co nejekonomičtěji využít čas, který máte k dispozici. To můžete dosáhnout automatizací procesů, zvyšováním osobních cílů atd.
- Zatímco se zvyšuje komplexnost produktu a procesu, životní cyklus produktu se zkracuje, což znamená, že musíte produkovat komplexnější produkt za použití komplexnějších procesů, a to za kratší dobu.

Základním bodem je, že technologie jako PDM, PIM, CAD/CAM se musí shodovat se změnou procesu v rámci organizace, aby bylo dosaženo požadovaných přínosů. Jedním z velkých problémů, před kterými stojí mnoho organizací, je práce s množstvím dat uvnitř organizace. Data nebo informace jsou jedním z klíčových zdrojů. Jak jsou data řízeny,

organizovány a používány v rámci organizace jsou rozhodující faktory v otázce úspěchu a neúspěchu organizace.

Jedním z následků špatné organizace nebo řízení dat je, že lidé tráví spoustu času hledáním informací, namísto toho, aby je měli možnost použít.

Obrázek 2.1 ukazuje výsledky několika různých studií o tom, kde a jak průměrný inženýr tráví svůj pracovní den¹. Největší část, která ale přes to tvoří pouze 40 % je čas, který inženýr věnuje své vlastní práci a funkci. Čtvrtina jeho celkového času je určena pro hledání informací, tzn. při osmihodinové pracovní době jsou to 2 hodiny. Další 12 % je použito pro komunikaci a přenos informací v rámci organizace, dodávání informací dalším lidem. Šest procent času je určeno na opětovné vytvoření těch dat, která nemohou být nalezena



Obrázek 2.1: Využití inženýrova času

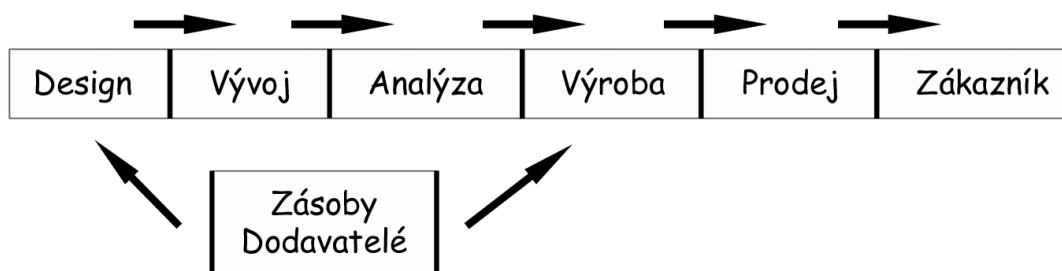
nebo nebyla nalezena dostatečně rychle. Poslední část jsou „záhadně ztracená procenta“, představují 18 % a nikdo pro ně zatím nenašel vysvětlení. Zamyslete se tedy nad tím, co by znamenalo, kdybyste zvýšili ze 40 % na 50 % tu část, kterou každý inženýr věnuje své vlastní práci, zhodnocuje nebo vytváří hodnoty. Rovnálo by se to desetiprocentnímu navýšení inženýrských zdrojů, přičemž nemusíte fyzicky zvýšit počet lidí v organizaci. Toto 10% navýšení je dnes zcela reálný cíl, kterého již mnoho společností dosáhlo nebo jej i překročilo.

2.2 Způsoby práce v organizacích

V nejnižší hladině se PDM zaměřuje právě na problematiku zajištění centrálního zdroje přesných a spolehlivých informací pro správné osoby ve správném čase.

Obrázek 2.2 představuje schematicky typ fungování organizace, který se ještě nachází v mnoha společnostech. Je to „sériový pracovní proces“ a „systém oddělení“. Většinou zde existují jakési psychologické bariéry mezi jednotlivými odděleními. Oddělení pracují na svých úkolech odděleně a když splní svou část úkolu, „hodí“ svoji práci „přes bariéru“ dalšímu oddělení. To může být např. technické oddělení, které bude pokračovat s analýzami, některé z nich budou v pořádku, takže to předají přes další bariéru do výrobního oddělení. Ovšem ty části, které v pořádku nebyly, musí předat zpět do návrhového oddělení. Při tomto typu řízení však komunikace vážne. Trvá velmi dlouho projít všemi procesy, abychom vyrobili hotový produkt a výsledkem je dlouhá doba vývoje – nekonkurenceschop-

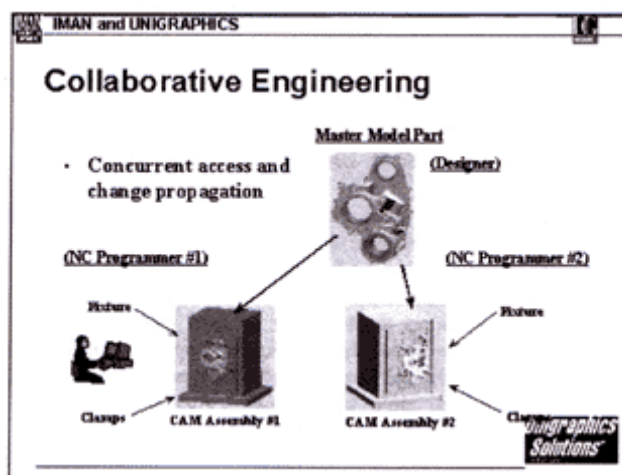
¹Zdroj [1]



Obrázek 2.2: Sériový model podnikových činností

nost. Takové organizace jsou také charakteristické relativně malou flexibilitou, mají problémy reagovat na nenadálé změny v rámci svých trhů. Jedním z nejvýznamnějších problémů s tímto typem přístupu je, že je velmi obtížné objevit potenciální nebo skutečné problémy v návrhu produktu v celém procesu tak brzy, aby je bylo možné napravit levně a efektivně. To může vést k situacím, kdy je produkt už ve výrobě nebo dokonce v provozu a musí na něm být provedeny změny. Takové změny jsou pak velmi časově i finančně nákladné.

Další způsob organizace vývojového prostředí produktu spočívá v *souběžné práci*. To znamená, že všechny strany zúčastněné v procesu vývoje produktu mají přístup k informacím, které potřebují a právě v době, kdy je potřebují. Tedy jednotlivá oddělení pracují souběžně a mají přístup k dílčím výsledkům ostatních oddělení. Tento způsob spočívá ve formování týmů v rámci organizace, napříč přes hranice jednotlivých oddělení, podle spolupráce na jednom určitém projektu. Všichni spolupracovníci při tom samozřejmě nesedí v jedné kanceláři, nainstalovaná technologie PDM zajišťuje a distribuuje informace a také řídí procesy spojené s takovým způsobem návrhového prostředí. PDM je technologie spravující vztahy mezi produkty, lidmi, procesy, daty a aplikacemi použitými k vytvoření dat.



Obrázek 2.3: Souběžné zpracování

Ke zlepšení vývojových procesů použijeme trojrozměrný CAD model jako master² model pro všechny následné aplikace, např. obrábění, kreslení, analýzy apod. Význam použití 3D CAD geometrie jako master modelu spočívá v tom, že nemusíte kopírovat základní informace do několikanásobných lokalit v rámci organizace, což se obvykle během sériového procesu stává. Lidé potřebují mít přístup ke stejným informacím ve stejný

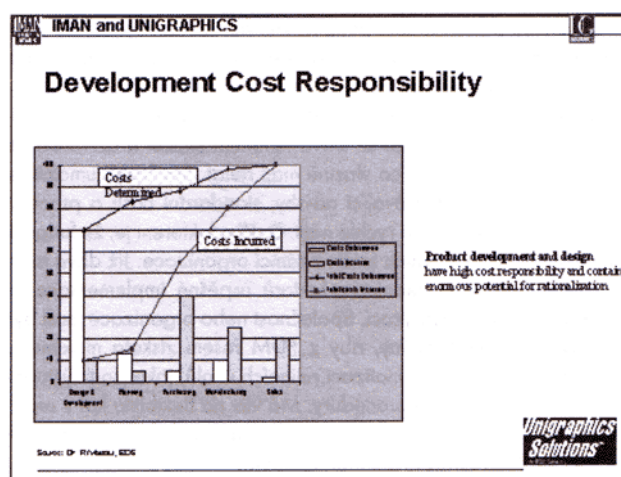
²hlavní nebo řídící

okamžik, takže se informace kopírují, což vede ke značným komplikacím při revizích či změnách. Lidé nedostávají automaticky aktualizované informace, takže mnohdy pracují se zastaralou verzí dat. Jedna z nejdůležitějších výhod tohoto typu přístupu spočívá v tom, že práce na následných aplikacích, jako kreslení, analýzy atd., mohou ve skutečnosti začít ještě před tím, než je konečný návrh součástky nebo sestavy hotov. To znamená, že analýza může začít v mnohem dřívějším stádiu návrhového procesu, výsledky se zpětně předají designérům a ti již mohou provést tyto změny v digitální podobě dávno před tím, než se cokoliv fyzicky vyrobí. Výsledkem je značná úspora celkového času.

2.3 Koncepce a charakteristiky PDM

Jedním z prvních úkolů je integrovat data nebo informace o produktu a také aplikace, které vytvářejí a používají tato data. Současně musí být v rámci organizace umožněn sdílený přístup k veškerým datům o produktu. Další oblastí PDM je samotné řízení procesů, které jsou používány v organizaci. Např. změna řídicích procedur, vydávacích procedur, schvalovacích procedur. Nejsou to jen formální procesy, ale také neformální, které mají rostoucí tendenci v rámci organizace. Jeden z dalších důležitých bodů je, že je umožněno zachytit nejlepší praktiky nebo postupy v organizaci a znovu je použít. Informace je zachycena, aby se podařilo zlepšit proces, a může být potom rozšířena a znovu použita v rámci organizace. V PDM/PIM systému se vytváří databáze informací o produktu. Celopodnikové řešení umožní všem oddělením v organizaci přístup k těmto datům. Také umožňuje zachytit procesy, které se používají, a ustavičně pracovat na jejich zlepšení. Zajišťuje také kontrolu obchodních pravidel, zabezpečení dat a integritu, konzistenci procesů, které se používají. Posledním bodem je, že data jsou vlastně transformována na informace, ze kterých plynou znalosti v organizaci, a ty mohou být znovu použity, když jsou zapotřebí.

Zavedení PDM technologie, spolu s vašimi současnými procesy, trochu zrychlí tyto procesy, ale to neznamená, že tím docílíte plně dosažitelného přínosu. Jedním z důvodů pro úsporu času není jen to, že tento čas ušetříte, ale výsledná úspora finančních prostředků a zvýšení zisku. Odtud pochází rčení: „čas jsou peníze“. To se velmi dobře vztahuje na prostředí vývoje produktu. Čím dříve je problém nalezen, tím dříve bude napraven a tím levnější úprava bude provedena. Jedním z důvodů pro to je, že v prostředí vývoje produktu mnohé náklady, které se objevují během produkce, jsou způsobeny rozhodnutími, které byly udělány mnohem dříve v návrhovém procesu. Na základě rozhodnutí, která jsou učiněna v počátečním stádiu návrhu, je rozhodnuto až o 70 % celkových



Obrázek 2.4: Nárůst ceny výrobku

nákladů na vývoj a výrobu produktu. Skutečný vliv různých oddělení nebo funkcí se prudce snižuje mimo návrhovou skupinu. Vývoj produktu a design nesou největší zodpovědnost za náklady v rámci organizace, takže mají největší potenciál pro zlepšování a snižování nákladů.

Paralelní prostředí spolupráce je vysoce efektivní způsob přístupu k tomuto problému, protože umožňuje efektivněji kontrolovat návrhy a prověřovat, zda to, co se navrhuje, bude výrobitelné a bude fungovat. Toho je možné dosáhnout tím, že všem, kdo pracují ve vývojové organizaci, bude umožněn snadný přístup k aktuálním informacím o produktu, včetně marketingových údajů, standardů, CAD modelů, výkresů apod. Concurrent engineering³ se stává opravdu efektivní, pokud je založen na PDM řešení, které je těsně integrováno s používaným CAD/CAM softwarem. Zavedení PDM technologie vedlo v mnoha společnostech k významným úsporám v čase přípravy a zlepšení prvotní kvality.

2.4 Dosažitelné přínosy

První, a řekl bych nejvýznamnější, přínos je, že umožňuje uživateli, aby se soustředil na podstatu své práce. Vyhledávání a lokalizace dat se stává mnohem snazší a uživatelé se mohou soustředit na podstatu své práce. Současně umožňuje lépe a více používat stávající návrhy, standardní části a procesy, protože je lze snadno a rychle najít. Dalším faktorem je, že funguje jako katalyzátor kulturních změn v organizaci. Již jsem uvedl, že jedním z faktorů úspěšné implementace je změna procesů v organizaci. Společnost musí být připravena provést změny, aby z PDM řešení získala maximum. PDM také zajišťuje automatizaci rutinních úkolů, jako jsou výstupní procedury, schvalovací procedury. Má vliv na flexibilitu lidí v organizaci, protože kvalita dostupných informací se zvyšuje a zlepšuje se také kvalita rozhodování managementu.

Výsledky studií zpracované mnoha lidmi (Business Week, Arthur D. Little atd.) v oblasti managementu a řízení návrhového prostředí říkají, že lze uspořit až 30 % času. Znovupoužití informací se zvýší, takže dosáhnete lepšího využití existujících informací v organizaci. Lze uspořit až 80 % času, který v současnosti zabírá distribuce informací. Odpad nebo množství oprav, které musí být provedeny, má rychle se snižující tendenci. V těchto případech se jedná až o 75 % času. Výrobní náklady se sníží. Počet požadovaných změn produktu se také výrazně sníží – v mnoha případech je reálných až 50 %. Návrhový cyklus se může celkově zkrátit až o 60 %.

2.5 Praktické ukázky dosažených přínosů

Tyto informace shromáždila společnost CIMdata Inc. USA.

U bombardéru B2 byla dosažena 97% úspěšnost montáže nově navržených částí na první pokus. To znamená, že 97% všeho, co bylo vytvořeno za použití nové technologie,

³Volně přeloženo: souběžné zpracování

pasovalo dohromady na první pokus, když se začala provádět fyzická montáž. Bylo tak ušetřeno 50 miliónů dolarů.

Program ATFV, All Terrain Fighting Vehicle, terénní vojenské vozidlo, dosáhl snížení času vývoje pohonné sekce vozidla o 87 %.

Westinghouse se zaměřil na některé svoje produkty a na to, jak by mohl zlepšit celkový výkon, a podařilo se mu dosáhnout některých fantastických výsledků. Doba montáže se snížila ze 6 týdnů na 2 hodiny, což se podařilo díky lepšímu návrhu produktu a možnosti kombinovat různé funkce dostatečně brzy v návrhovém procesu. Podařilo se eliminovat na produktu 3,5 tisíce svárů a počet výkresů, které je nutné vypracovat, z 200 na 3.

Jeden známý výrobce počítačů zredukoval přípravný čas a montážní náklady o 50 %. Tyto úspory jsou založeny na implementaci PIM nebo PDM technologie.

Výrobce letadel snížil zaváděcí náklady celkově o 34 % a náklady spojené s inženýrskými změnami o 55 %. Náklady na fyzickou výrobu se také snížily a přípravný čas se zkrátil o 30 %.

Jedním z problémů v mnoha organizacích je velký počet různých systémů, které musí být použity. CAD systémy, CAM systémy, analýzy, plánování produkce atd. Opět zde mám jeden příklad, tentokrát se jedná o výrobce kabelů. Racionalizací procesů a systémů, které požíval, dokázal snížit počet opakovaného zadávání stejných dat do různých systémů ze 41 opakování před zavedením PDM na 6 opakování s technologií PDM. To významně přispívá ke snížení možných chyb nebo jejich zdrojů.

Další příklad pochází z izraelského leteckého průmyslu a týká se letadla Galaxy. Celý projekt byl dokončen včas, přestože partner, který byl zodpovědný za významnou část letadla, odešel v polovině práce. Díky implementaci PDM systému pro řízení návrhového procesu byl projekt dokončen včas. Nebyl vyroben žádný fyzický model před zahájením výroby. Vyroben byl jeden prototyp a všechny části bylo možné smontovat na první pokus, bez jakýchkoliv chyb.

Poslední příklad je od Motor Coach, výrobce autobusů v Kanadě. Rozhodla se pro dvouletou implementaci PDM spojenou s EDS kvůli velkým problémům s propadajícím podílem na trhu a klesající ziskovostí. Začala vyrábět zcela nový autobus, modernější produkt než měli doposud. Na základě PDM bylo dosaženo zkrácení zaváděcího času na trh o 50 %. Všechny cykly se výrazně zkrátily a 99 % nového autobusu bylo definováno digitálně. Byl modelován v CAD systému a testován digitálně ještě před výrobou prototypu.

Kapitola 3

Zavedení výuky PDM do předmětu CADD5

3.1 Systém OPTEGRA

3.1.1 Stručné představení vlastností

Tento systém poskytla ústavu firma InterInformatics s.r.o., která zastupuje v České republice výrobce Parametric Technology Corporation. Původně byl tento systém dostupný pouze na platformě SUN, ale v současnosti je k dispozici na všech hlavních platformách, ze kterých nás zajímají systémy SGI IRIX a MS Windows.

Jedná se o systém skupinové správy dat pro CADD5, který se snaží změnit informace o výrobcích na obchodní výhody. Společnost PTC je jednak dodavatelem Optegry a také CADD5, to poskytuje otevřené informační prostředí, které pomáhá výrobcům flexibilně a průhledně řídit, kontrolovat a distribuovat všechny druhy CADD5 i jiných non-CAD informací společných pro daný výrobek. Architektura Optegry informuje uživatele – od vývoje přes technologii po prodej a marketing – umožňuje prohlížení, lokalizaci a zpřístupnění jakékoliv informace z osobního počítače a pracovní stanice, v lokální nebo rozsáhlé síti, podporuje připojení přes intranet nebo internet. Zajišťuje dostupnost veškerých informací o produktu nezávisle na tom, ve které kanceláři, budově či státu se právě nacházíte – od návrhu až po podporu ke starším výrobkům.

Vlastní program je rozdělen na dvě základní části:

Vault¹ – je srdcem tohoto distribuovaného správního systému dat. Zjednodušuje správu systému, poskytuje funkce pro třídění, třídí a katalogizuje údaje o objektech podle vlastníka, oddělení, materiálu – podle jakékoliv vlastnosti, která je důležitá pro daný proces. Distribuovaný Vault poskytuje škálovatelnost, která dovolí spojit různé Vaulty do jednoho logického celku, uživatelé tak mohou snadno shromažďovat, řídit, kopírovat a získávat informace o produktu, bez ohledu na platformu nebo umístění.

¹trezor, sejf, (server pro uložení dat)

EPD.Connect² – je navržen k další podpoře spolupráce ve víceuživatelském souběžném pracovním prostředí. Umožňuje návrhářům dynamicky vytvářet, prohlížet a manipulovat s jediným master modelem produktu, zhodnotit shromážděnou strukturu a 3D pohledy. Protože uživatelé mohou okamžitě vidět části přidávané svými kolegy, návrhy jsou sdílené a problémy je možné vyřešit včas ještě ve vývoji. Uživatelé mohou animovat 3D modely produktu a prohlížet nebo testovat dokonce i velmi komplexní produkty. Ať se podílíte na výrobě nebo se staráte o údržbu, s EPD.Connect se pomocí virtuálního modelu ihned seznámíte s reálným stavem.

3.1.2 Instalace

Pod OS Windows 95/NT4

1. Po vložení CD do mechaniky se buď spustí automaticky `setup.exe` nebo ho spustíme z kořenového adresáře ručně.
2. Vybereme požadovaný jazyk pro instalaci, ovšem na výběr máme pouze angličtinu nebo japonštinu.
3. Seznámíme se s licenčním ujednáním a odsouhlasíme ho tlačítkem `Next`.
4. Zvolíme adresář pro instalaci, necháme `C:\EPD\dm\v300`
5. Vybereme komponenty, které chceme instalovat:
 - EPD.Connect** – klient pro vzdálené připojení k Vaultu
 - Locator** – používá se s Vault v client–server systémech, organizuje a řídí libovolné elektronické dokumenty
 - Workflow Client** – pro zadávání pracovních procesů, vazeb mezi pracovníky, úkolů, instrukcí a vztahů pro jednotlivé uživatele
 - Vault Server** – samotný server Optegry (pouze pro NT4)
 - Licence** – pokud je nainstalován CADD5, tak není potřeba
 - CM Agent** – pro manipulaci s konfigurací jednotlivých projektů – ovládá vztahy, umožňuje prohlížet produktu ve vztazích funkcí, času, efektivity...
6. Zvolíme název programové skupiny, není potřeba měnit, necháme `EPD.Connect and Optegra`
7. Zkontrolujeme nastavení instalačního programu, k předchozím nastavením se vždy můžeme vrátit tlačítkem `Back`, potom spustíme instalaci. Na disku potřebujeme 60 až 100MB volného místa.

²klient pro vzdálené připojení k Vaultu

Po ukončení instalačního programu je ještě nutné, v závislosti na konkrétních podmínkách, upravit konfigurační soubory.

`config.sys` – nutná úprava, přidáme řádek: `shell=c:\command.com /P /E:4096`

`cvepd.ini` – hlavní konfigurační soubor umístěný v adresáři s operačním systémem, obvykle `c:\windows` resp. `c:\winnt`

Ostatní konfigurační soubory jsou umístěny v `\EPD\dm\v300\data\reposit`, tyto soubory obsahují defaultní nastavení a neupravují se, položky, které chceme změnit okopírujeme do `cvepd.ini`, který má nejvyšší prioritu.

`cfgwin95.ini` – nastavení některých důležitých proměnných

`PERL_PATH` – cesta k interpretu jazyka Perl

`CA_COLOR` – barva prostředí

`CA_FONT` – základní font prostředí

`CVEPD_SCR_CONFIG` – konfigurace pro dané rozlišení monitoru

`epdconn.ini` – soubor všech proměnných

`EPD_HTMLBROW_NAME` – nastavení web browseru

`EPD_HTMLBROW_DIR` – nastavení web browseru

`EPD_HTMLBROW_CMDFMT` – nastavení web browseru

`EDM_O_SERVER` – jméno serveru

`EDM_AVAILABLE` – 0 – bez serveru, 1 – bude se připojovat server

`explorer.ini` – konfigurační soubor pro viewer

`CVDPA_VIS_NAME=$CVDPA_EPD3dViewer_COMM` – zapoznámkovat

`CVDPA_VIS_NAME=$CVDPA_Visualizer_COMM` – odpoznámkovat

u verze 2 ještě nutno zapoznámkovat `CVDPA_EPD3dViewer_COMM=$CA_BINDIR...` a do `CVDPA_EPD3dViewer_COMM` vložit obsah proměnné z vizualizéru

`epdview.ini` – nastavení vieweru, není potřeba nic měnit



EPD.Connect

Nakonec ještě upravit u spouštěcího příkazu, pracovní adresář `c:\EPD\dm\v300\parts\read`. Pomocí této ikony pak spustíme hlavní program.

Pod OS IRIX

1. Na CD v adresáři `/install` nebo v našem případě z `/usr2/mips_irix6/install` spustíme instalační program `slic` v grafickém prostředí
2. Zvolíme režim `expert`.
3. Otevře se okno, kde vybereme instalované součásti:
 - Manager** – není potřeba
 - EPO** – není potřeba pokud je CADDS5, součásti pro vizualizaci
 - Optegra all clients**
 - EPD Connect** – v options vybrat verzi CADDS5
 - EPD Visualizer** – prohlížeč
 - EPD Explorer** – v options zvolíme podporu pro danou verzi CADDS5
 - Optegra Vault client** – pokud je na stanici instalován server
4. roletka Disk Space → File Space otevře okno, ve kterém vidíme jednotlivé oblasti, volné místo na nich a kolik místa je potřeba podle toho jaké součásti jsme zvolili. Pokud v instalačním adresáři není dost místa, postupujeme podle instrukcí dále v textu.
5. V instalaci pokračujeme: roletka Install → Install
6. Po dokončení: roletka File → Quit

Před dalším postupem je třeba upozornit, že UNIX systémy jsou CaseSensitive, tzn. v příkazech a jménech souborů rozlišují velká a malá písmena, takže např. `install` a `Install` jsou dva rozdílné soubory. Ve Windows se v adresářové struktuře jednotlivé adresáře oddělují znakem `\`, naproti tomu v UNIX systémech se používá `/`.

Program se nainstaluje do `/opt/EPD/dm/v320` případně `.../vXXX`, kde místo `XXX` se dosadí číslo instalované verze. Množství volného prostoru zjistíme příkazem `df`, který nám zobrazí volný prostor na všech namountovaných oblastech, pro snazší odečtení můžeme použít přepínač `-k` (info v kilobytes). Budeme potřebovat cca 100MB, pokud není na `/opt` místo, použijeme příkaz `ln -s <cíl> <jméno_odkazu>`, který vytvoří symbolický odkaz do jiného adresáře na oblast, kde je potřebné volné místo. Příslušný adresář vytvoříme příkazem `mkdir <jméno>`.

V našem konkrétním případě je cílový adresář `/usr2/epd/dm/v200`

`cvepd.ini` – hlavní konfigurační soubor je tentokrát umístěn v instalačním adresáři, tedy `/opt/EPD/dm/v320`. Zde v něm provádíme potřebné změny, které jsou shodné s instalací do Windows.

JAVA – systém pro zobrazování dialogů, který je někdy potřeba vyřadit z činnosti kvůli čitelnosti. Pouze pro verzi 3.

```
epdconn.ini – nachází se v adresáři v320/data/reposit
#Sets the preference for the InfoBrowser
#'AW_IB' – old infobrowser
#'JAVA_IB' – java infobrowser
IB.MODE=AW-IB
```

dokončení konfigurace – provádí se na jednotlivých uživatelských účtech většinou správcem systému nebo jednotlivými uživateli. Uživatelský adresář je v našem případě /usr/people/cadds5 V souborech:

.login

```
set_path=(\${path}/usr/apl/cadds/{access,bin,data,scripts,
data/valisys/util}/opt/epd/dm/v300/{scripts,bin,data})
setenv LANG C
```

.cshrc

```
setenv EDM_HOME /opt/epd/dm/v320
setenv EPD_HOME /opt/epd/dm/v320
```

Aby se tyto změny projevíly, je potřeba se odlogovat a znovu přihlásit.

navsetup – Pokud chceme systém propojit s CADDS5 je potřeba z adresáře /opt/epd/dm/v320/install spustit tento program, jsme-li v uvedeném adresáři použijeme pro spuštění zmíněný příkaz takto ./navsetup. Po spuštění zadáme číslo verze CADDS5, pro kterou se má doinstalovat podpora.

caddsrc-local – nutná úprava na konec řádku setenv CVPATH \$HOME/parts=... přidat :/home/cadds5/parts:/home

cvepd.ini – základní ovládací okno programu se dá přizpůsobit potřebám konkrétního uživatele, nejprve je však nutné provést následující úpravy v konfiguraci: v \$home/cadds5 je již umístěn soubor cvepd.ini

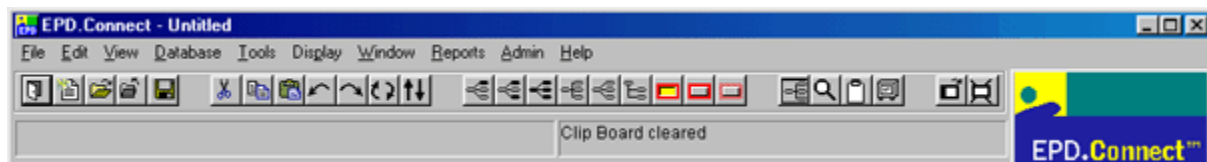
```
AWLANG=C – pod tento řádek přidáme: INFB_DEF_FILE=$HOME/inf_def.txt
inf_def.txt – okopírujeme z adresáře /opt/epd/dm/v320/data/infbrows/defn/C
inf_def.txt – je určen pro UNIX
inf_def1.txt – je určen pro Windows
```

Spuštění provedeme příkazem Connect

Po spuštění, když chceme pracovat s CADDS5, se musíme přepnout ze Structure do Assembly.

3.1.3 Popis ovládání programu

Po spuštění EPD.Connect se nám otevře hlavní ovládací okno, které je na obrázku 3.1, pomocí něj máme přístup ke všem hlavním funkcím systému.



Obrázek 3.1: Hlavní okno systému Optegra

Toto okno je rozděleno na 3 části:

- v horní části je menu, které lze ovládat myší nebo pomocí klávesnice a obsahuje všechny příkazy
- prostřední proužek obsahuje ikony pro rychlé spuštění příkazu myší, ikony a jejich funkce se dají upravit v konfiguračním programu
- ve spodním řádku se zobrazují různá systémová hlášení informující o prováděných operacích

Ikony mají tyto funkce³:



Práce s programem

- ukončení programu
- nový projekt
- otevření projektu
- zavření projektu
- uložení otevřeného projektu



Operace s označenými objekty

³první je vždy vlevo, poslední vpravo

- uložit označené komponenty do schránky a smazat
- kopírovat označené komponenty do schránky
- vložit označené komponenty ze schránky
- zpět o jednu operaci
- znovu provést odvolanou operaci
- zopakovat provedenou operaci
- zaměnit operace



Operace se stromovou strukturou projektu

- vybrána bude pouze položka, na kterou klikneme – označení dříve vybrané položky se zruší
- vybrány zůstanou všechny položky, které označíme
- vybrána bude položka, na kterou klikneme a všechny položky na ní závislé
- spojovací čáry jednotlivých komponent budou kolmé
- spojovací čáry jednotlivých komponent budou šikmé
- zobrazení komponent ve stylu souborového manažeru
- vysvítí označené komponenty
- vysvítí neoznačené komponenty
- zruší vysvícení

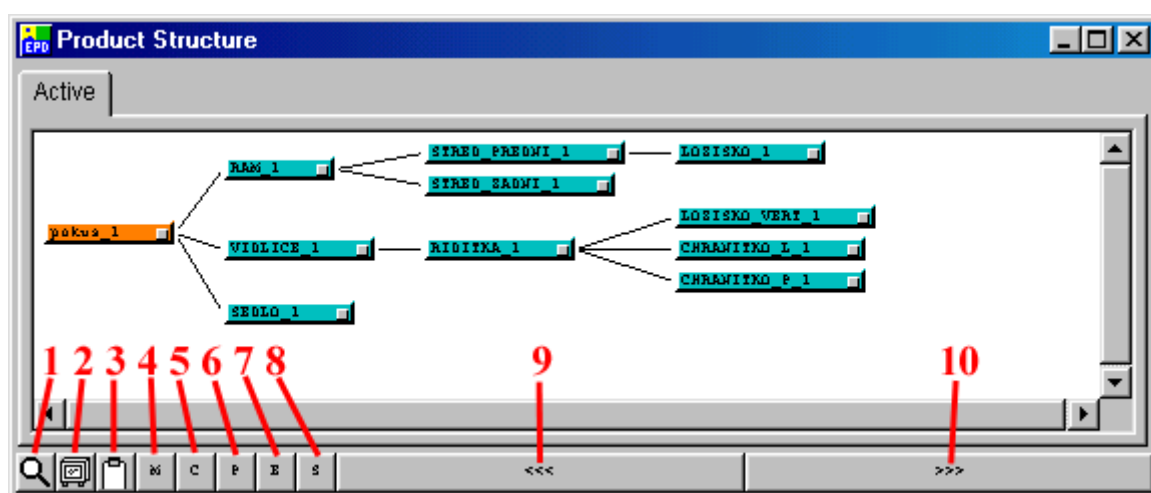


Otevírání pomocných oken

- okno se strukturou projektu
- přehledové okno struktury projektu

- okno zobrazující schránku
- okno pro komunikaci se serverem
- načtení označených komponent pro vizualizaci
- vymazání označených komponent

Dalším velmi důležitou částí je okno struktury projektu, které je na obrázku 3.2. Můžeme zde vidět jak na sebe navazují jednotlivé díly od hlavních částí až do posledního šroubu.



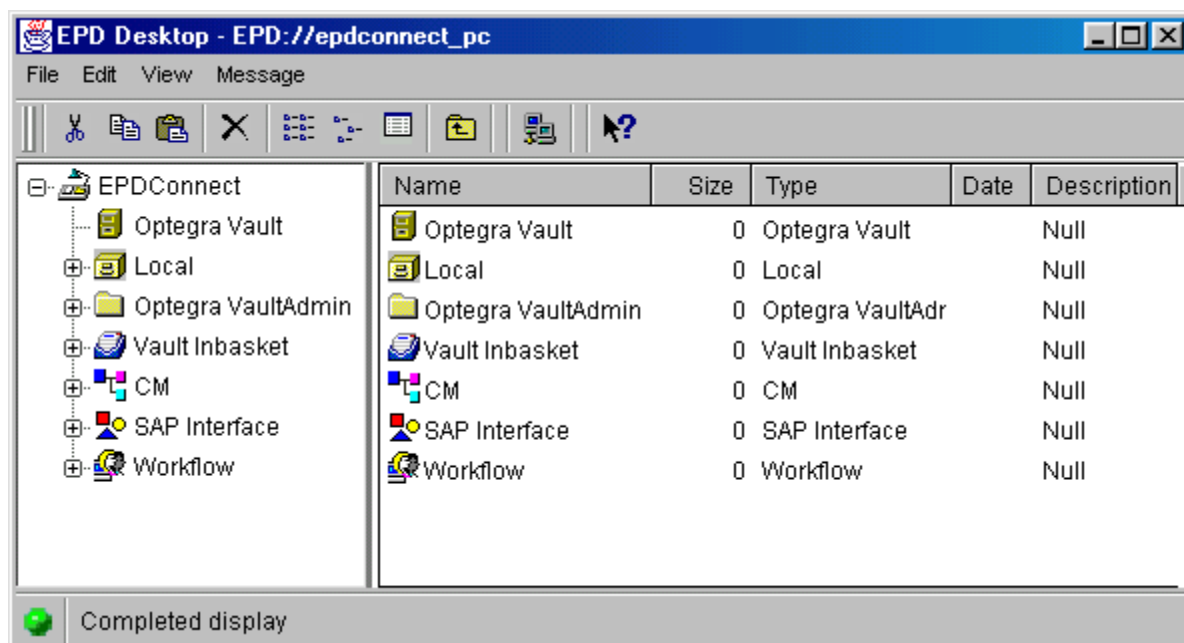
Obrázek 3.2: Okno struktury projektu systému Optegra

Jednotlivá okénka reprezentují části, kterým je možné přiřadit vlastnosti jako např. hmotnost či materiál a rovněž zadat hodnotu určené veličiny. Význam jednotlivých tlačítek je následující:

1. Structure overview – přehledové okno struktury projektu
2. Vault Browser – okno pro načítání komponent ze serveru
3. Component Status – okno s podrobnými informacemi o označené součásti
4. Memory Control – pro úschovu projektu v paměti
5. Compare Options – porovnání vlastností objektů
6. Print Tree – tisk stromové struktury projektu
7. Edit Properties – také menu *File* → *Properties*, otevře okno vlastností označeného objektu, kde můžeme definovat či editovat již zmíněné vlastnosti, např. materiál, hmotnost a libovolné další. Také můžeme připojovat libovolné dokumenty jako přílohy.

8. Session Summary – celkové informace o projektu
9. Collapse Window – zmenšení okna
10. Expand Window – zvětšení okna

Okno EPD Desktop z obrázku 3.3 nám zpřístupňuje veškerá data o projektu.



Obrázek 3.3: Okno přístupu k informacím systému Optegra

Je to přehledná stromová struktura, kde:

- Optegra Vault zpřístupní po zadání hesla informace uložené na serveru.
- Local ukrývá soubory na všech discích lokálního počítače.
- Optegra VaultAdmin zpřístupňuje administrátorské funkce serveru.
- Vault Inbasket je schránka pro příjem na server.
- CM – pod touto zkratkou jsou přístupné všechny předdefinované typy dokumentů, prostředí a jejich použití.
- Workflow – informace o pracovních vztazích

Poslední část systému, o které se zde zmíním je na obrázku 3.4, je to samostatný program mající výstižný název Administrator. Pomocí tohoto programu má administrátor přístup ke všem funkcím systému. Je možné zde upravovat nastavení uživatelských hesel,



Obrázek 3.4: Okno administrátorských funkcí systému Optegra

konfigurace serveru pro vzdálený přístup, zobrazení log souboru se všemi provedenými operacemi, nastavování práv skupinám i jednotlivým uživatelům, správa revizí jednotlivých dokumentů, možnosti uživatelsky definovaných atributů součástí, výčty např. potřebných materiálů, definice typů objektů, mazání souborů, řízení projektů a kontrola stavu prováděných prací, přidělování práce jednotlivým zaměstnancům a správa zaměstnanecké agendy.

Bohužel při práci s tímto systémem jsem narážel na problém v hardwarové konfiguraci dostupných stanic, které jsou již značně zastaralé a pro tento systém výkonově velmi poddimenzované. Nepodařilo se mi tudíž uspokojivě sprovoznit VaultServer, který je náročný na výpočetní výkon a množství operační paměti. Tím byl zároveň značně omezen prostor pro testování tohoto systému.

3.2 Systém SMARTTEAM

3.2.1 Stručné představení vlastností

Během mé práce na tomto projektu se nám naskytla příležitost vyzkoušet také tento systém a po seznámení se s ním bylo rozhodnuto, že ho na naše pracoviště zavedeme také. Studenti tak budou mít možnost vyzkoušet dva odlišné systémy, řešící stejnou problematiku, porovnat vlastnosti jednotlivých způsobů řešení a jejich výhody a nevýhody. Já ve svém výkladu upozorním zejména na některé zásadní odlišnosti, které významně odlišují obě řešení, možnosti a způsob použití.

Tento systém nabídla ústavu firma TG Numic CZ, a.s. zastupující v České republice výrobce firmu Smart Solution Ltd. Firma TG Numic CZ, a.s. také dodává např. systémy Autodesk a SolidWorks, se kterými SmarTeam umí spolupracovat. První důležitou odlišností je, že je k dispozici pouze pro platformu MS Windows.

PDM systém řeší většinu organizačních problémů vznikajících při týmové práci nad jednotlivými projekty. Efektivnost jeho nasazení v konstrukčních kancelářích vedla k zobecnění SmarTeamu na univerzální prostředek týmové správy dokumentů a dalších objektů, umožňující integrovat informace obsažené současně v různých typech software: kancelářskými balíky programů počínaje, přes konstrukční software až po komplexní podnikové informační systémy, tj. informace vrcholového řízení, vývoje obchodu, řízení výroby, ekonomické a účetní.

Objekty a informace o nich jsou uspořádány hierarchicky do stromových struktur jed-

notlivých typů jako například strom jednotlivých projektů a podprojektů, strom výrobků a jejich částí, strom zákazníků, dodavatelů, používaných materiálů, pracovních skupin a pracovníků atd. a zejména strom dokumentů vytvořených ve všech používaných typech software. Jednotlivé informace jsou mezi sebou provázány logickými vazbami umožňujícími rychle se pohybovat mezi souvisejícími objekty bez ohledu na to, v jakém software byly vytvořeny. Přístup k jednotlivým dokumentům a informacím je řízen definovanými přístupovými právy. Dokumenty mohou být:

- jen prohlíženy s použitím prohlížečů
- komentovány jednak poznámkami, jednak tzv. „readlining“ umožňující vložit komentář (text či obrázek) přímo do dokumentu na patřičné místo aniž by se stal jeho obsahem
- upravovány s použitím automatického spuštění příslušné aplikace.

SmarTeam pracuje s nejrozšířenějšími databázovými systémy⁴ a disponuje vývojovými prostředky na několika úrovních, což jej při použití ODBC ovladačů, OLE a DDE činí univerzálně použitelným k propojení nejrůznějších kombinací programového vybavení jednotlivých podniků. Systém je doplněn ještě těmito moduly:

SmarTeam-Works – je prostředek správy dat pro SolidWorks obsahující dokument management, prohlížeče MS Office a SolidWorks, integraci se SolidWorks.

SmartDesk – prostředek správy dat pro AutoCAD obsahující dokument management, prohlížeče MS Office a AutoCAD, integraci se AutoCAD.

SmartView – obsahuje v současnosti přes 140 prohlížečů nejrozšířenějších formátů dokumentů z oblasti office a CAD, umožňuje redlining vektorových formátů.

SmartWeb – umožňuje vzdálený přístup do databáze SmarTeamu prostřednictvím internetu nebo intranetu. To je jedna z velkých výhod, protože umožňuje získat informace pouze pomocí www prohlížeče bez instalace celého systému.

SmartFlow – kompletní workflow – automatický tok dokumentů v prostředí SmarTeamu.

3.2.2 Instalace

1. Po vložení CD do mechaniky se buď spustí automaticky `install.exe` nebo ho spustíme z kořenového adresáře ručně.
2. Zadáme jméno a firmu pro následnou registraci.
3. Zvolíme druh instalace a zadáme adresář pro instalaci.

⁴MS SQL, Oracle, Ingres, Informix, Interbase, DB2...

4. Vybereme komponenty, které chceme instalovat:

Standalone – Nainstaluje SmarTeam včetně databázového serveru InterBase.

Compact instalation – pro počítače s malým pevným diskem, nainstaluje pouze nejdůležitější součásti

Typical instalation – doporučená pro většinu uživatelů, nainstaluje potřebné součásti a populární komponenty používané většinou uživatelů

Custom – umožní vlastní výběr součástí a komponent k instalaci

SmarTeam – hlavní program nutný pro funkci

SmartTools – komponenty pro usnadnění správy

Integration Plug-ins – moduly pro propojení se SolidWorks, Autocad, Mechanical-Desktop, CADKEY, MS Office a dalšími.

SmartView – program pro prohlížení různých CAD a Office dokumentů, pro které nemáme nainstalované extra programy

Solid Edge Viewer – modul pro prohlížení Solid Edge dokumentů

SmartFlow Tools – modul pro správu workflow a grafický program pro zadávání pracovních vztahů

Sample Files – ukázkové dokumenty pro výuku

Help Files – soubory nápovědy

Documentation – dokumentace ve formátu Adobe PDF

Demo DataBase and DemoFiles – vzorové projekty a ukázkové soubory

Icons Library – databáze ikon a vzorových obrázků

Client – Nainstaluje SmarTeam pro připojení ke vzdálenému databázovému serveru.

SmarTeam Client – Nainstaluje SmarTeam a použije databázi umístěnou na serveru, pokračuje volbami shodnými se **Standalone** s těmito změnami:

Vault Tools – komponenty pro spojení s databázovým serverem

Remote Demo Database – jako **Demo DataBase and DemoFiles**, ale spolupracující se serverem

SmartBox Client – Nainstaluje SmartBox a použije databázi na serveru

SmartView – program pro prohlížení různých CAD a Office dokumentů, pro které nemáme nainstalované extra programy

Solid Edge Viewer – modul pro prohlížení Solid Edge dokumentů

SmartBox – obsahuje SmartFlow procesy a SmartTeam messages, používá se k informování uživatelů o zadaných úkolech a úkolech dokončených kolegy, na kterých má pokračovat

Help Files – soubory nápovědy

Documentation – dokumentace ve formátu Adobe PDF

SmartFlow Tools – modul pro správu workflow a grafický program pro zadávání pracovních vztahů

Demo – Nainstaluje SmarTeam včetně databázového serveru InterBase a vzorových projektů. Omezení této instalace spočívá v tom, že umožňuje pracovat maximálně s 4000 prvky, tento počet je pro naše studijní účely plně dostačující.

Integration Plug-ins – moduly pro propojení se SolidWorks, Autocad, Mechanical-Desktop, CADKEY, MS Office a dalšími.

SmartView – program pro prohlížení různých CAD a Office dokumentů, pro které nemáme nainstalované extra programy

Solid Edge Viewer – modul pro prohlížení Solid Edge dokumentů

SmartFlow Tools – modul pro správu workflow a grafický program pro zadávání pracovních vztahů

Refresh Demo – program pro obnovení výchozího stavu demonstračních projektů

5. Zkontrolujeme nastavení instalačního programu, k předchozím nastavením se vždy můžeme vrátit tlačítkem **Back**, potom spustíme instalaci. Na disku potřebujeme, podle vybraného typu instalace a množství komponent, 100MB až 400MB volného místa. Demo instalace zabere cca 300MB.



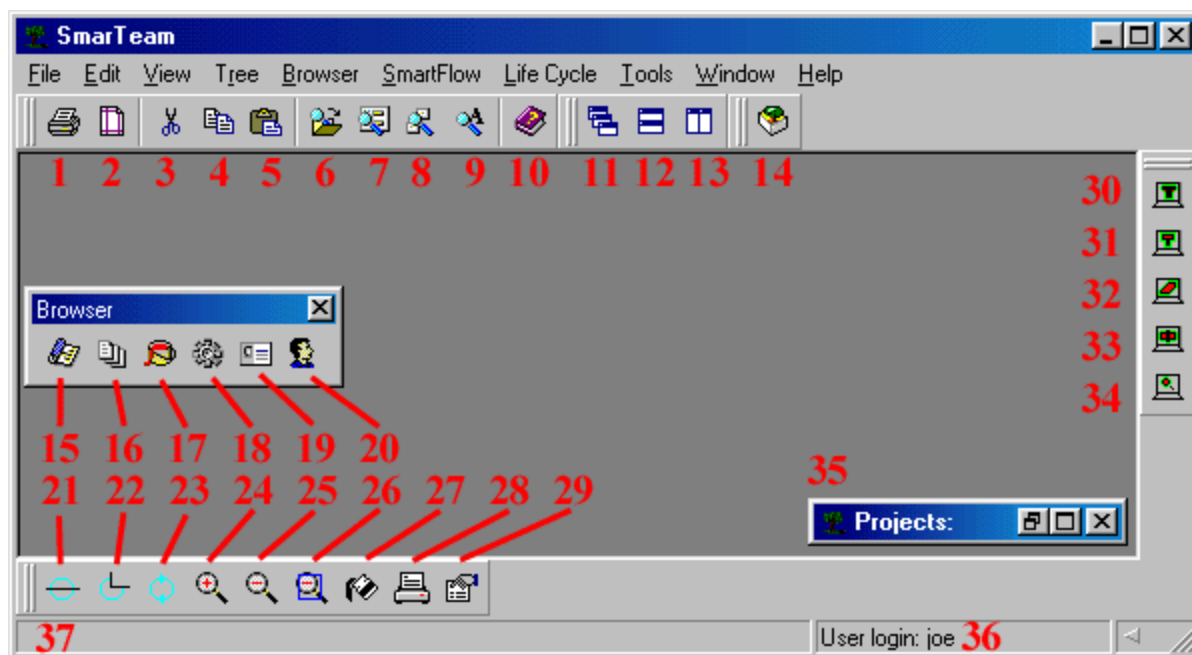
Po dokončení instalace a restartu operačního systému, můžeme spustit hlavní program touto ikonou z programové skupiny **SmarTeam 3.1**.

3.2.3 Popis funkcí programu

Po spuštění SmarTeamu se nám otevře okno, kde se nás systém ptá na uživatelské jméno a heslo, po jejich zadání se připojí k databázi a následně otevře hlavní ovládací okno, které je na obrázku 3.5, pomocí něj máme přístup ke všem hlavním funkcím systému s oprávněními příslušejícími danému uživateli.

Jednotlivé ikony si popíšeme v následujícím odstavci, k popisovaným funkcím se rovněž můžeme dostat přes *menu*:

1. vytiskne obsah právě aktivního okna, *File* → *Print* – strukturu projektu, tabulku, materiálovou kartu, náhled apod.
2. otevře okno pro nastavení tiskárny, *File* → *Print Setup...* – standardní okno pro nastavení velikosti a orientace papíru, použití barev, atd.
3. smaže označený objekt a vloží ho do schránky, *Edit* → *Cut*
4. okopíruje označený objekt do schránky, *Edit* → *Copy*
5. vloží objekt ze schránky, *Edit* → *Paste*



Obrázek 3.5: Hlavní okno systému SmarTeam.

6. otevře okno pro zadání vyhledávacích kritérií k vyhledání libovolného objektu, *Edit* → *Find Object* – prohledává se celá databáze, vyhledávat můžeme podle přednastavených kritérií nebo si definovat svoje např. libovolný typ dokumentu, položku v tabulce či na kartě, kritéria lze rovněž libovolně kombinovat
7. vyhledávání podle atributu objektu – přímý přístup k upřesňujícímu nastavení možný též přes tlačítko 6.
8. vyhledávání objektu podle vzoru – přímý přístup k upřesňujícímu nastavení možný též přes tlačítko 6.
9. vyhledávání textu, *Edit* → *Find Text* – vyhledá zadanou posloupnost znaků v aktuálním dokumentu
10. kontextová nápověda, *Help* → *Contents* nebo klávesa F1 – nápovědu můžete získat zadáním klíčového slova nebo výběrem ze seznamu, pomocí menu *Help* můžete také otevřít učebnici nebo www stránky výrobce
11. seřazení otevřených oken do kaskády tak, že jsou vidět jejich jména, *Window* → *Cascade*
12. seřazení otevřených oken pod sebe tak, že jsou vidět celá okna, *Window* → *Tile Horizontally*
13. seřazení otevřených oken vedle sebe tak, že jsou vidět celá okna, *Window* → *Tile Vertically*

14. spustí komunikační program, *SmartFlow* → *SmartBox* – jedná se o program velmi podobný poštovnímu klientovi, který však slouží pro komunikaci se systémem. Pokud např. přidáte do projektu další objekt, systém automaticky zašle informaci ostatním. Pokud Váš kolega dokončí součást, systém Vám zašle zprávu, že můžete pokračovat např. v práci na navazující části. Vše je řízeno dopředu navrženým schématem toku práce⁵. Součástí každé zprávy jsou informace o čísle procesu, odesílateli, datu vytvoření, pracovnímu času a poklepáním myši si můžete přiřazený dokument ihned prohlédnout.
15. otevře okno všech projektů v databázi, *Browser* → *Projects* – přehledně zobrazuje veškeré informace o projektech: jméno, údaje o zakladateli, související dokumenty, potřebné materiály, podílející se pracovníky atd.
16. otevře okno všech dokumentů příslušejících k projektu vybranému v okně projektů, *Browser* → *Documents* – zde máme pohromadě všechny dokumenty od textů až po 3D modely. Samozřejmostí je přístup k informacím o materiálech, pracovnících, souvisejících dokumentech, náhled do dokumentů atd.
17. otevře okno materiálové rozpisky příslušejících k projektu vybranému v okně projektů, *Browser* → *Materials* – jsou k dispozici informace o dodavateli, součásti, pro kterou materiál potřebujeme, související dokumenty, pracovníci, prohlížeč atd.
18. otevře okno všech položek, *Browser* → *Items* – zde máme pohromadě všechny součásti výrobku, které sami nevyrábíme a zajišťujeme je dodavatelsky, např. šrouby, matice, podložky, rezistory, kondenzátory apod. samozřejmostí jsou informace o dodavateli, výkresy apod.
19. otevře okno kontaktů, *Browser* → *Contacts* – zde máme přehledně seřazeny všechny dodavatele (odběratele) a okamžitě k dispozici informace typu: kontaktní osoba, sídlo firmy, telefon, fax, kromě všech běžných kontaktních údajů hned vidíme dále: projekty, na kterých se podílí, související výkresy sestav i dodávaných dílů a další související informace
20. definice práv uživatelů *Browser* → *Users* – toto je velmi důležité okno, neboť zde administrátor zadává práva pro jednotlivé pracovníky: editace, vytváření prohlížení. A to jak přesně potřebuje na skupinu dokumentů, jednotlivé dokumenty či projekty. Samozřejmostí je definice hesla a osobní údaje.
21. otočení o 180° – manipulace s náhledy výkresů
22. otočení o 90° – manipulace s náhledy výkresů
23. otáčení ve směru hodinových ručiček – manipulace s náhledy výkresů
24. zvětšení – manipulace s náhledy výkresů

⁵v originále WorkFlow

25. zmenšení – manipulace s náhledy výkresů
26. velikost tak, aby součást vyplňovala okno – manipulace s náhledy výkresů
27. překreslení – manipulace s náhledy výkresů
28. tisk zobrazovaného náhledu
29. nastavení prohlížeče
30. k dané sestavě zobrazí použité šrouby modelované v SolidWorks, *View* → *Run View* → *SW Bolts*
31. k dané sestavě zobrazí použité hřebíky modelované v SolidWorks, *View* → *Run View* → *SW Pins*
32. k dané sestavě zobrazí použité součásti z plechu modelované v SolidWorks, *View* → *Run View* → *SW Plates*
33. k dané sestavě zobrazí použité podložky modelované v SolidWorks, *View* → *Run View* → *SW Washers*
34. k dané sestavě zobrazí ostatní dokumenty, např texty, obrázky, html apod., *View* → *Run View* → *SW Viewer* – u této položky a předchozích čtyř samozřejmě záleží na tom do jaké skupiny jsme je zařadili
35. hlavní okno projektu, případně další otevřená okna
36. informace o uživateli, který je právě přihlášen
37. stavový řádek, kde se zobrazuje nápověda podle polohy kurzoru myši

Zřejmě jste si všimli, že zejména v bodech 15 až 20 jsem se často opakoval v popisu informací, které můžeme nalézt v jednotlivých oknech. Každá informace je v systému samozřejmě jen jednou, rozdíl spočívá v důvodech, pro které se tyto informace zobrazují. Každý uživatel má jinou práci, takže se na prezentované informace dívá z jiného hlediska, uveďme si příklad:

- pracovník obchodního oddělení si otevře okno projektů a má okamžitě přehled o postupu prací
- pracovník plánovacího oddělení si otevře okno uživatelů, vidí v podstatě tytéž informace pouze jinak prezentované a má okamžitě přehled o vytížení jednotlivých pracovníků třeba v konstrukci.

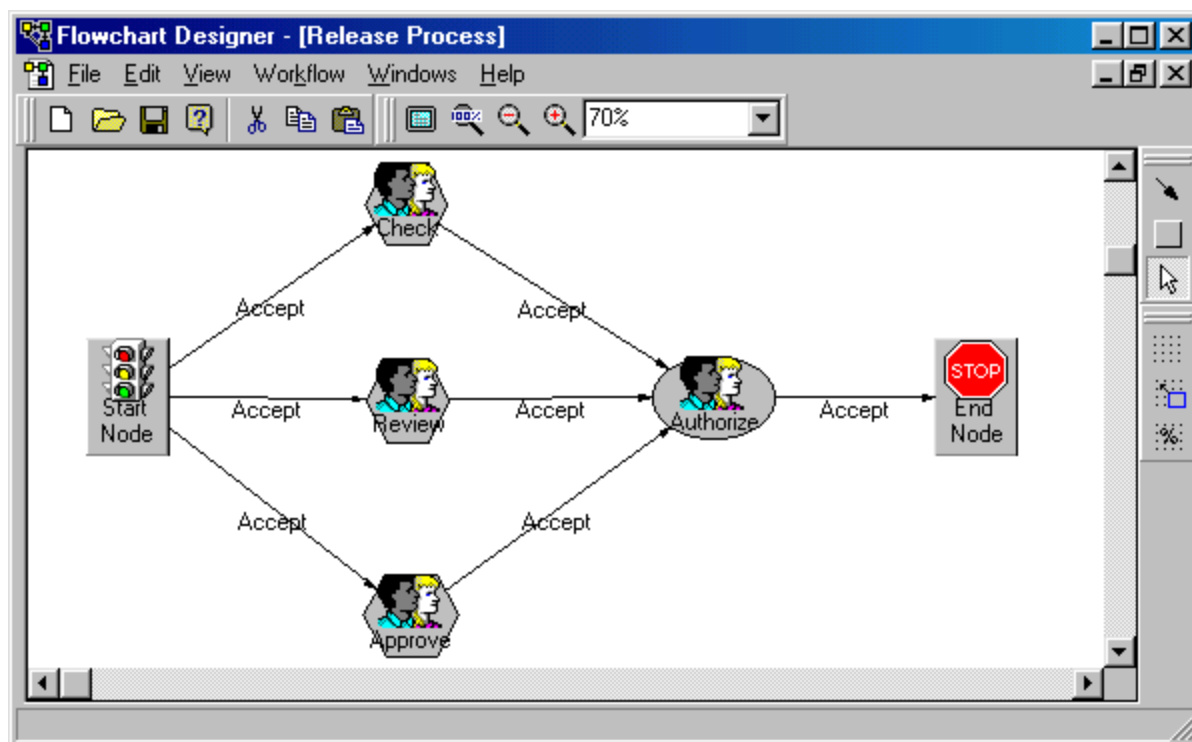


Obrázek 3.6: Administrátorské nástroje systému SmarTeam

Dále je potřeba podotknout, že popisované ikony jsou základním nastavením systému, jejich funkce, rozmístění a množství je možné libovolně upravit podle přání uživatele.

Nedílnou součástí systému je sada administrátorských nástrojů pro kompletní nastavení systému, na obrázku 3.6 je zobrazena sada spouštěcích ikon. Některé nástroje je možno rovněž spouštět z menu *Tools* programu SmarTeam.

Jedním z nejdůležitějších nástrojů v této skupině je *Flow Chart Designer*, který je určen k definování vazeb mezi uživateli. Při pohledu na jeho hlavní okno, které je na obrázku 3.7, již můžeme vytušit způsob použití. Pomocí ikon, které jsou vpravo můžeme



Obrázek 3.7: Program Flow Chart Designer systému SmarTeam

přidávat jednotlivé uživatele a vazby mezi nimi. Kliknutím pravým tlačítkem myši na

vazbě nebo uživateli nastavujeme konkrétní hodnoty parametrů a určujeme, který pracovník vykoná danou činnost. Veškerá práce je velmi intuitivní a neměla by zaškolené obsluze činit potíže.

Na obrázku vidíme jednoduchý příklad použití. Vlevo máme výchozí uzel, většinou ukončení předchozí činnosti, z něj vycházejí tři paralelní větve ke třem pracovníkům, kteří provádějí zadaný úkol současně, po dokončení své činnosti každý pracovník předá svůj výsledek k autorizaci, kde další pracovník (nebo systém) čeká na výsledky všech tří pracovníků, když je dostane, tak odešle celkový výsledek dále. Z grafu je tedy na první pohled patrné, kteří pracovníci jsou na sobě závislí, a kteří mohou pracovat nezávisle na ostatních.

Z dalších administrátorských nástrojů ještě zdůrazním následující:

Form Designer – program pro vytváření vlastních formulářů, jeho ovládání je rovněž velmi snadné, uživatel si tak může navrhnout vlastní formuláře pro veškeré dokumenty v systému podle vlastní potřeby.

SmartFlow Manager – program pro sledování systému. Vytváří statistiky plnění plánu, umožňuje vyhledávat konkrétní procesy, sledovat SmartBoxy jednotlivých uživatelů atd.

Smart Wizard – kouzelník, který uživatele provede celým návrhem struktury projektu, což velmi usnadňuje práci, nicméně uživatel má možnost do procesu zasahovat a upravovat tak výsledek podle své potřeby.

Users Maintenance – ovládání přístupových práv jednotlivých uživatelů, jejich přiřazování do skupin, povolování přístupu k dokumentům, editaci nebo pouze prohlížení apod.

Ještě je důležité zmínit, že ke každému oknu a konkrétní položce je k dispozici kontextové menu s relevantními příkazy. Toto menu zobrazíme stisknutím pravého tlačítka myši s kurzorem na požadované položce.

Popis programu zde ukončí, neboť to je téma na samostatnou diplomovou práci a není to zde účelem. Účelem bylo nastínit vám komplexnost systému a jeho možnosti. To, zda firma plně využije jeho možností závisí do značné míry na administrátorovi systému, neboť popisované prostředí je velmi modulární a záleží na něm, zda z něj dokáže vytěžit maximum pro danou firmu.

Pod pojmem *administrátor* samozřejmě nemyslím jednoho člověka, ale tým odborníků jednak ze strany dodavatele systému a jednak ze strany firmy. Zde je velmi důležité, aby si odběratel ve spolupráci s dodavatelem předem ujasnil, co vlastně od tohoto systému očekává a jaké jsou jeho požadavky. Výsledky je vhodné ztvárnit ve formě dokumentu, který obě strany podepíší na důkaz souhlasu a na případných změnách se musí rovněž dohodnout.

Kapitola 4

Světový trend stylu řízení podnikové výroby

Východiska tohoto projektu jsme si již vysvětlili v kapitole 2. Zopakujme si nyní nejdůležitější aspekty vývoje trhů a s nimi spojené změny v řízení podniků.

- Trhy se díky deregulacím velmi rychle mění, poptávka se také mění a je náročnější. Váš produkt tedy musí být vyvinut rychleji, je komplexnější a použité procesy jsou rovněž komplexnější. Nutná podmínka tedy zní: „musíte co neekonomičtěji využít čas, který máte k dispozici“.
- Dochází ke globálnímu růstu konkurence, takže abyste uspokojili více zákazníků, začíná se přecházet k malosériové výrobě s velkým počtem mutací základního výrobku. To se projevuje zejména zvýšeným tlakem na složky TPV – rychleji, levněji kvalitněji.
- Dalším faktorem je stále rychlejší rozmach vědeckotechnických poznatků. Je nutné začít s TPV co nejpozději, abychom měli k dispozici nejnovější technologie a zároveň co nejdříve, abychom měli dostatek času na přípravu. Pokud začneme později máme také již naakumulován kapitál z prodeje předchozího výrobku.

Zkrácení této doby se projevuje jednak v rychlosti TPV realizovat myšlenku od nápadu až po výrobu a také ve způsobu a schopnostech reagovat na změny během TPV, ať již vzniklé chybou, vylepšením či jiným způsobem.

Chtějí-li firmy zůstat konkurenceschopné, pak musí reagovat a zcela provést transformaci své průmyslové výroby. Za posledních 20 let došlo ve světě k výrazným změnám, na které naše země musí nutně reagovat. Velké a prosperující světové firmy jako například General Motors či Ford již několik let pracují na zavádění PDM do své informační struktury, aby maximálně zlevnili a urychlili výrobu při zachování vysoké kvality. Tyto firmy mají samozřejmě mnohem více zkušeností z konkurenčního prostředí a přesto zavedení PDM pro ně není jednoduchým krokem a potřebují na něj několik let.

	1980	1990	2000
Cíl organizace	Zisk	Podíl na trhu	Nové trhy
Strategie	Zisk	„Včas na trhu“	Inovace
Technologický aspekt	Rychlost	Optimální využití informací	Využití „intelektuálního kapitálu“
Systém pro podporu výroby	Jednotlivý CAD	CAD/CAM – počátky EPD	CAD/CAM – EPD, PDM!
Výrobní proces	Sériový proces	Paralelní proces	Velké kooperace
Organizační hledisko	Oddělení	Projekční týmy	Flexibilní/virtuální týmy!

Tabulka 4.1: Vývoj organizace podniků

V naší zemi je situace taková, že organizace se pohybují někde na úrovni roku 1980, v lepším případě 1990. Mají-li obstát v konkurenci, je potřeba zachytit dynamický proces 2000, především zavést organizaci typu: „flexibilní/virtuální týmy“. Zde nejsou tak velké firmy a máme méně zkušeností, nicméně zavedení PDM do menšího podniku není tak složité, protože tyto firmy mají obvykle jednodušší organizační strukturu a méně informací. Firmy, které se u nás začínají prosazovat, tak mají jedinečnou příležitost zavést PDM v počátcích své kariéry a již od začátku používat tuto vysoce progresivní technologii, která jim mimo jiné může například podstatně zjednodušit certifikaci ISO 9000, která vyžaduje propracovaný informační systém. Cílem tohoto projektu je podpořit snahu o vytvoření pracoviště, které by simulovalo tento proces pomocí technologie PDM a zároveň pracovalo s CAD systémy.

Závěr

Úkolem mé práce bylo: „Zavedení technologie PDM pro zvolený typ organizace“. Ve své práci jsem nikde konkrétně neuvedl pro jakou organizaci systém navrhuji, to má svůj důvod v tom, že popisované systémy mají velmi široké možnosti uplatnění, nicméně typickým příkladem organizace, která může využívat takový systém je klasický výrobní podnik s vlastním vývojem a konstrukcí. Student, který absolvuje na našem pracovišti výše zmíněné kurzy, bude mít proti svým kolegům značnou výhodu, zatímco jeho kolegové se budou muset v praxi za velmi vysoké ceny učit vše od začátku, náš absolvent se již seznámí pouze s konkrétním ovládním použitého programu a může začít ihned pracovat.

Za přispění mé práce a dlouhodobé činnosti kolegů na pracovišti, tedy bude na podzim výsledkem otevření kurzu CDM. Nyní je plněn první krok a to zavedení klientů systému Optegra na pracoviště CAD-D, na podzim by ještě mělo dojít k nákupu výkonnějších stanic, na kterých by se dal instalovat rovněž VaultServer.

Hardwarovou konfiguraci nových stanic jsem konzultoval s vývojáři firmy JULI MOTORENWERK, k.s., kteří se zabývají vývojem pohonů do vysokozdvizných vozíků. Oni v současné době používají stanice osazené iPII/450MHz, RAM 256MB, HDD 4GB a 21" monitory. Tyto stanice jsou však dnes již na výkonové hranici, proto doporučuji nakoupit stanice s procesory alespoň iPIII/850MHz i z hlediska ochrany investic, aby nově koupené stanice nebyli už vlastně zastaralé. Nákup monitorů je pak již otázkou možnosti investovat, kde platí: „čím větší, tím lepší“, záruku kvality při tom skýtají značky SONY a EIZO. Při používání systému CADD5 lze rovněž uvažovat o koupi stanic SGI, odpovídající řada je O2 s procesory R12000. Pro tyto stanice hovoří zejména lepší podpora výrobce systému CADD5.

Systém SmarTeam bude vyučován v učebně CAD-C na pěti PC společně s 3D CAD systémem SolidWorks. Přes prázdniny by rovněž měl být začleněn do kurzu Grafické systémy, kde bude představen také společně s AutoCADem. Možnosti tohoto systému jsou na současném pracovišti širší zejména s ohledem na hardware, protože není tak náročný na výpočetní výkon. Dále obsahuje přímou podporu výše zmíněných systémů a pro „Windows-uživatele“ je snazší se ho naučit ovládat.

Výuka může probíhat například tak, že skupina studentů dostane zadání, například výkresovou dokumentaci spínače, jističe, zásuvky a pod. Dokumentace bude obsahovat chyby, které studenti naleznou během práce a pomocí komunikace v PDM budou provádět změnová řízení a využívat při tom funkce systému, aby si procvičili a pochopili princip. Během práce jim zároveň mohou být hlášeny změny materiálů pro některé součásti a pod.

Doufám, že tato práce přispěje ke zkvalitnění a rozšíření výuky velkých CADů na UETE, neboť se jedná o technologii budoucnosti a studenti, kteří absolvují příslušné kurzy spolu s praxí budou špičkovými odborníky v oboru konstrukce.

Slovníček pojmů a zkratek

CA . . . – Computer Aided . . . – tímto chci zdůraznit, že to co zde prezentuji pod označením CAD už nemusí být jen náhrada kreslicího prkna, nýbrž komplexní systém pro návrh výrobku

CAD – Computer Aided Design

CAM – Computer Aided Manufacturing

DDE – Dynamic Data Exchange

entita – jednoduchý, plně určený objekt, ze kterého skládáme naši součást (kružnice, úsečka, apod.)

EPD – Electronic Product Definition

NURBS – systém definování ploch

ODBC – Open Database Connectivity

OLE – Object Link Exchange

PDM – Product Data Management

solid modeling – objemové modelování

surface modeling – povrchové modelování

TPV – Technická Příprava Výroby

UETE – Ústav elektrotechnologie

uzel – jednoznačně určené místo na entitě (u přímký její konec, ale také např. polovina, u kružnice např. její střed)

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
Faculty of Electrical Engineering and Computer Science
Department of electroenergetics

IMPLEMENTATION TECHNOLOGY PRODUCT DATA MANAGEMENT FOR SELECTED MODEL OF ORGANIZATION

Brno, juni 2000

Václav Musil
leader: Ing. Jiří Maxa

Abstract

This work deal with implementation support design and above all administration factory data on workplace, which serve as model of real factory. Have for one's object educate students designers, who they are partly able work with 3D CAD system and also organize all information about product in order to be available always and anywhere.

Current workplace will be enriched about PDM system Optegra and SmarTeam, relevant course graduate come into practice already fit and even possible segue other software would not have him any demur to resolve the same problems.

Literatura

- [1] *Sborník mezinárodní konference VISION IN DESIGN 1998*
- [2] Parametric Technology Corp. – <http://www.ptc.com/>
- [3] TG Numic CZ, a.s. – <http://www.tgnumic.cz/>
- [4] Microsoft Developer Network – <http://msdn.microsoft.com/>
- [5] systém nápovědy **man** operačního systému IRIX a LINUX
- [6] MAXA, J. *Sketcher* Praha: InterInformatics, 1996.
- [7] MAXA, J. *Parametrické modelování 1.díl* Praha: InterInformatics, 1996.
- [8] MAXA, J. *Zkušenosti se zaváděním výuky konstruování metodou EPD* Liberec: XXXIX. konference kateder částí a mechanismů strojů, 1998.
- [9] SLAVATA, P. *CAD systémy pracující metodou parametrického konstruování a jejich výuka* Brno: XXXVI. konference kateder částí a mechanismů strojů, 1995.
- [10] *propagační materiály firmy Smart Solutions*
- [11] *propagační materiály firmy TG Numic CZ, a.s.*
- [12] *propagační materiály firmy Inter Informatics*
- [13] *News Letter 1/1996* Praha: Inter Informatics, 1996.
- [14] RYBIČKA, J. *L^AT_EX pro začátečníky*. Brno: Konvoj, 1999. ISBN 80-85615-74-6