

EFFEKTIV IT

LEDTIDER & KVALITET

RAPPORT NR 19 – NOVEMBER 1994

DATORSTÖD FÖR INTEGRERAD SYSTEMUTVECKLING

– krav på funktionalitet för att stödja ett integrerat arbetsätt

Lars Bergman
Sten-Erik Öhlund

SVENSKA INSTITUTET FÖR SYSTEMUTVECKLING

SISU

Innehåll

Sammanfattning 1

1. Bakgrund 3

2. Ett instrument – RACE 5

3. Datorstöd för integrerad produkt- och processutveckling 8

3.1 Applikationsverktyg 9

3.2 Koordineringstjänst 10

3.3 Kommunikationstjänster 13

3.4 Informationsdelningstjänst 17

3.5 Integrationstjänst 19

Referenser 21

Sammanfattning

Integrerad systemutveckling innebär att fokusera på att korta ledtider och höja kvaliteten i utvecklingen av IT-baserade produkter och tjänster.

Detta innebär ett utvecklingsarbete som betonar en integrerad problemlösning där kunskaper sammanstrålar från olika specialistfunktioner. Tvärfunktionellt lagarbete med kundfokusering och livscykel-tänkande går som röd tråd i arbetet. Mycket arbete sker i parallella aktiviteter där kopplingarna är många. Detta kräver en genomarbetad processhantering, en genomtänkt projektorganisation samt projektstyrning.

Detta innebär att man står inför en komplicerad utvecklingsprocess, där olika datorstöd kan effektivisera utvecklingsprocessen.

Rapportens syfte är att ge ett underlag för att bedöma behov av förbättringar och behov av anskaffning av datorstöd vid införande av integrerad produkt- och processutveckling.

Vi vill visa på kopplingen mellan en viss utvecklingsprocess och dess krav på funktionalitet avseende datorstöd.

I rapporten beskrivs en indelning av ett antal tjänster för att stödja ett integrerat arbetssätt: applikationstjänster, kommunikationstjänster, integrationstjänster, informationsdelningstjänster samt koordineringstjänster. Denna indelning, som är kopplad till kraven på en integrerad utvecklingsprocess, har hämtats från en utvärderingsmodell för att bedöma beredskapen att införa Concurrent Engineering, kallad RACE (Readiness Assessment for Concurrent Engineering).

Applikationsverktyg ger ett stöd för att arbeta tvärfackligt och tvärfunktionellt i konstruktionsarbetet över hela livscykeln.

Koordinations-tjänster syftar till att stödja koordinationen i ett utvecklingsprojekt och speciellt av sk virtuellt samlokaliserade arbetsgrupper.

Kommunikationstjänster syftar till att knyta samman och underlätta kommunikationen mellan de utspridda projektdeltagarna avseende produkt- och projektdata samt med de verktyg som används av olika yrkesgrupper och specialister, eller med dem som används gemensamt över hela projektet.

Informationsdelningstjänster syftar till att öka effektiviteten i informationsutbytet i ett utvecklingsprojekt genom tjänster för transparent datalagring och åtkomst i en heterogen miljö, genom strukturerade och gemensamma produktdata, genom kravspårbarhet och genom att tillhandahålla organisationsdata om tidigare produktutveckling.

Integrationstjänster syftar till att ge effektiv integrering av verktyg och data genom tjänster som enhetligt och anpassningsbart användargränssnitt, standarder för dataöverföring och översättning mellan verktyg, åtkomst av data via en gemensam informationsmodell och genom interoperabilitet avseende funktioner mellan verktyg med hjälp av standardiserade gränssnitt.

Till varje tjänst finns en beskrivning av olika funktioner som är av intresse för att utvärdera tillämpningen av en tjänst i en organisation eller ett projekt.

1. Bakgrund

Inom projektet *Systemutvecklingens Ledtider och Kvalitet*, inom Effektiv IT fas 1, har vi samlat erfarenheter från produktutveckling inom industrin och visat hur de kan tillämpas vid systemutveckling i ett vidare sammanhang – Integrerad systemutveckling.

För att korta ledtider och förbättra kvalitet, d v s tid till marknad och kvalitet för kund, måste man se över hela utvecklingsprocessen och hur systemutveckling kommer in i denna. Integrerad systemutveckling innebär att fokusera på att korta ledtider och höja kvaliteten i utvecklingen av IT-baserade produkter och tjänster.

Detta innebär även att det är viktigt att inte bara fokusera på den framtida produkten eller tjänsten, utan även på alla de processer som krävs för att tillhandahålla, vidareutveckla och underhålla produkten eller tjänsten. Detta kallar vi integrerad produkt- och processutveckling.

Integrerad produkt- och processutveckling, IPPU, har som mål att – med kortare ledtid, förbättrad kvalitet och med ett livscykelperspektiv på produkten – utveckla en produkt och dess processer.

IPPU anger ett utvecklingsarbete som betonar integrerad problemlösning där kunskaper sammanstrålar från olika specialistfunktioner. Tvärfunktionellt lagarbete med kundfokusering och hantering av kundkrav och livscykel tänkande går som en röd tråd i arbetet. Mycket sker i parallella aktiviteter där kopplingarna är många. Detta kräver en genomarbetad processhantering och en genomtänkt projektorganisation, liksom projektstyrning.

Detta innebär att man står inför en komplicerad utvecklingsprocess, där olika former av datorstöd kan effektivisera utvecklingsprocessen.

Informationshantering med åtföljande datorstöd är viktiga medel för att möjliggöra produktutveckling enligt den situation som skisseras ovan. Det är därför av stort intresse att utvärdera den egna situationen med avseende på om man står inför eller redan arbetar med att förbättra sin produkt- och tjänsteutvecklingsprocess.

Syftet med de kategoriseringar av datorstöd vi gör i rapporten, med tillhörande krav på funktionalitet, är att ge ett underlag för att bedöma behov av förbättringar och behov av anskaffning av datorstöd vid införande av integrerad produkt- och processutveckling.

Rapporten ger inte en översikt över de olika datorstöd som finns på marknaden. Vi hänvisar till andra källor för detta, t ex *Concurrent Engineering: The Market Opportunity* [Chappel92], och övrig litteratur som beskriver olika slag av datorstöd. Vi vill med denna rapport istället visa på kopplingen mellan en viss utvecklingsprocess och dess krav på funktionalitet avseende datorstöd.

I rapporten utgår vi från en indelning av datorstöd som framtagits av CERC (Concurrent Engineering Research Center) i ett s k utvärderingsverktyg¹ för Concurrent Engineering, RACE (Readiness Assessment for Concurrent Engineering). RACE innehåller en del för utvärdering av *process* och en annan del för utvärdering av *teknikstöd (datorstöd)*. Datorstöden uppdelas i tillämpningsinriktade verktyg respektive generella stödtjänster.

Disposition

- En kort introduktion till RACE med genomgång av dess processdel görs för att ge en bakgrund till den miljö som datorstöden skall stödja.
- En genomgång av de olika kategorierna verktyg och tjänster för stöd av processen med krav på funktionalitet.

¹ jmf CMM - Capability Maturity Model från Software Engineering Institute. RACE har hämtat idéer från CMM, Carter [Carter91], Malcolm Baldrige Award m m.

2. Ett instrument för utvärdering av process och teknik för Concurrent engineering: RACE

Att konstatera var man står är nödvändigt för att bestämma vart man skall gå. Det är ett budskap som återkommer i olika ansatser för processförbättring. För införande av Integrerad Produkt- och Processutveckling, IPPU², har vi valt att arbeta med ett mätinstrument som kallas RACE, Readiness Assessment for Concurrent Engineering. RACE har utvecklats av CERC i projektet DICE (Darpa Initiative in Concurrent Engineering) [RACE92], [RACE93], [Karandikar93].

RACE omfattar ett antal faktorer som täcker **processen** för Concurrent Engineering, men också ett antal faktorer som karaktäriserar teknik, huvudsakligen **datorstödd teknik för CE**.

De datorstöd som behandlas i RACE är :

- applikationsverktyg
 - kommunikationstjänster
 - koordinationstjänster
 - informationsdelningstjänster
 - integrationstjänster.
- (för definition av dessa tjänster, se nedan)

En vision av Integrerad produkt- och processutveckling enligt RACE

För att konkretisera den produktutvecklingssituation där datorstöd kommer in har vi bearbetat RACE-materialets processfaktorer. Med dessa har vi formulerat ett scenario för en avancerad Concurrent Engineering-situation – **en vision av CE enligt RACE**.

Kundfokus

Kunden deltar kontinuerligt i produktutvecklingen. Man tillämpar en metodik för att fånga kundkraven. Alla i laget är medvetna om kundkraven. Man utvärderar kraven metodiskt och har även en mekanism för att hantera ändrade prioriteter när det gäller kundkraven.

Processfokus

Utvecklingsprocessen med tillhörande mätmetoder är väl dokumenterad och standardiserad. Den finns dokumenterad i elektronisk form. Man har

² Synonymt med Concurrent Engineering, Integrerad Produktutveckling, som är den ansats vi arbetar med i SISUs projekt Ledtid och kvalitet i produkt- och tjänsteutveckling med IT.

identifierat och har kontroll över kritiska processers händelser och parametrar. Man tillämpar löpande processförbättring. Metod för att hantera kundkrav ingår i processmetodiken.

Teambygge och -utveckling

Man har en genomtänkt strategi för att sätta ihop och för att träna team. Man utvärderar löpande både teamets funktion och den träning som ges. Kund och leverantör ingår normalt i teamet.

Teamet i organisationen

Teamet har möjlighet att tillämpa eget belöningssystem. Man har också en betydande beslutsrätt när det gäller designfrågor och behandling av medlemmarna. Det är lätt att samlokalisera teamet eftersom detta är en etablerad praxis i organisationen.

Ledningssystemet

Projekthanteringen är integrerad även till underleverantörerna. Redovisningssystemet ger tillförlitligt underlag för bedömning av projekt- och programkostnader. I projekthanteringen ingår riskhantering som en viktig och inarbetad del.

Produktsäkring

Produktsäkring är införd som metodik och har stöd i verktyg. Detta förstärks genom att man har en standard för produkt- och datautbyte etablerad mellan organisationen och leverantörerna.

Smidighet

Man har utvecklat god förmåga att snabbt anpassa produktutvecklingen till förändrade förutsättningar, t ex i omgivande organisation och förändrade marknads- och prestandakrav. Man har en fungerande hantering av designhistorik som kan återanvändas i nya designsituationer och dessutom fungerande återanvändning av komponenter. Man har dessutom fungerande stöd för att säkra att man hittar det man behöver.

Ledningsengagemang

Ledningen övervakar att införandet av den integrerade utvecklingsprocessen löper rätt. Styrgruppen som är kopplad till produktutvecklingen har befogenhet att göra nödvändiga organisationsförändringar för att processen skall fungera, liksom att säkra resurserna för processen.

Disciplin

Man satsar medvetet på att träna, bygga upp erfarenhet och att praktisera arbetssättet för att rätta, forma och förstärka samt förbättra sättet att arbeta. I teamet finns stark solidaritet.

RACE för utvärdering

RACE är ett hjälpmedel för utvärdering av CE och CE-beredskap. Som del i genomförande av utvärdering kan man göra en grafisk sammanställning av resultatet. Processens olika faktorer illustreras i den övre halvan av diagrammet. I den undre halvan visas teknikstödet för processerna, i huvudsak informationsteknologistöd. Den övre halvan illustrerar den miljö som skall stödjas av verktyg och tjänster som representeras av den nedre halvan av diagrammet.

Den övre halvan av processen har en mognadsnivåindelning som är hämtad från CMM [Humphrey88]. Den nedre halvan har bara tre nivåer, *basic*, *intermediate* och *advanced*.

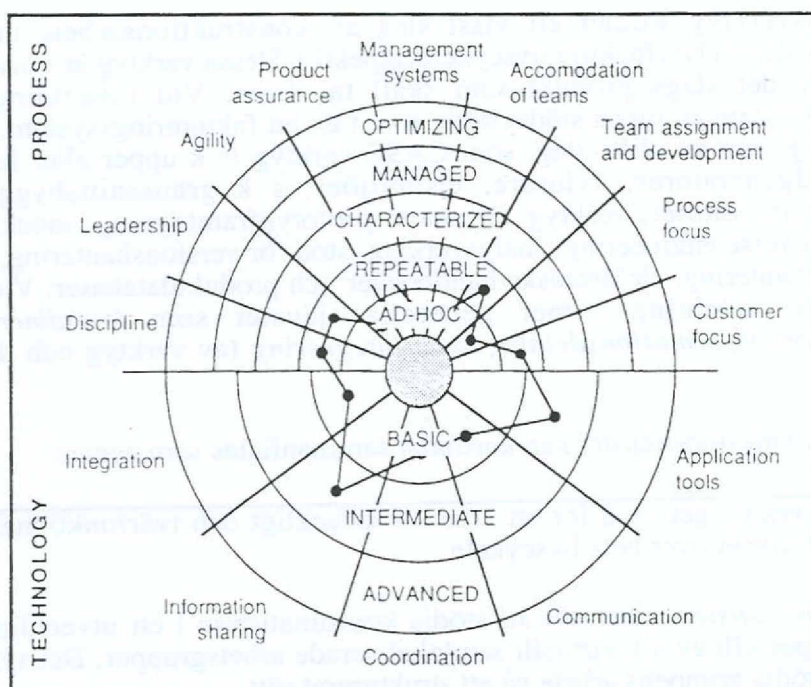


Figure 1 - CE Assessment Diagram

En utförligare genomgång av teknikstödet följer. Vi har utgått från de definitioner som finns i RACE och utvecklat dem med avseende på den rapport vi tagit fram: *Integrerad systemutveckling – lärdomar från industrin tillämpade på systemutveckling* [Öhlund94]. Men i huvudsak har vi behållit de grundläggande definitionerna. Istället för enkätfrågor har vi utvecklat några variabler/funktioner som är intressanta att studera vid utvärdering av teknikstöd för integrerad produkt- och tjänsteutveckling.

3. Datorstöd för integrerad produkt- och processutveckling

I följande kapitel kommer vi att se lite närmare på den kategorisering av teknikstöd som finns i RACE. I RACE ingår en utvärdering av det datorstöd och den IT-infrastruktur som ett företag eller ett projekt har till hands för att stödja Concurrent Engineering. RACE indelar IT-stödet i två huvudkategorier: *applikationsverktyg* och *generella IT-tjänster*.

Applikationsverktyg stödjer ett visst slag av konstruktionsarbete ur ett tvärfunktionellt och tvärfackligt livscykelperspektiv. Dessa verktyg är i mycket beroende av det slags produkt som skall tas fram. Vid utveckling av informationssystem av typen stödsystem, som t ex ett faktureringsystem, kan dessa verktyg vara av olika slag, som CASE-verktyg (s k upper eller lower CASE), kodgeneratorer, avlusare, testmiljöer, s k gränssnittsbyggare, programmeringseditorer, verktyg för snabb prototypframtagning, mockups, verktyg för reverse engineering, analysverktyg, stöd för versionshantering, fel- och ändringshantering, elektroniska handböcker och produktdatabaser. Vidare har man en indelning i mer generella tjänster som *koordinering*, *kommunikation*, *informationsdelning* samt *integrering* (av verktyg och dataöverföring).

Dessa olika teknikstödstjänster kan kortfattat sammanfattas som nedan:

Applikationsverktyg ger stöd för att arbeta tvärfackligt och tvärfunktionellt i konstruktionsarbetet över hela livscykeln.

Koordinations-tjänster syftar till att stödja koordinationen i ett utvecklingsprojekt och speciellt av s k virtuellt samlokaliserade arbetsgrupper. Det syftar även till att stödja gruppens arbete på ett strukturerat sätt.

Kommunikations-tjänster syftar till att knyta samman och underlätta kommunikationen mellan de utspridda projektdeltagarna avseende produkt- och projektdata samt mellan de verktyg som används av olika yrkesgrupper och specialister, eller mellan dem som används gemensamt över hela projektet.

Informationsdelningstjänster syftar till att öka effektiviteten i informationsutbytet i ett utvecklingsprojekt genom tjänster för transparent datalagring och åtkomst i en heterogen miljö, strukturerade och gemensamma produktdata, kravspårbarhet samt genom att tillhandahålla organisationsdata om tidigare produktutveckling.

Integrations-tjänster syftar till att ge effektiv integrering av verktyg och data genom tjänster som enhetligt och anpassningsbart användargränssnitt, standarder för dataöverföring och översättning mellan verktyg, åtkomst av data via en gemensam informationsmodell samt interoperabilitet avseende funktioner mellan verktyg med hjälp av standardiserade gränssnitt.

En integrerad produkt- och tjänsteutveckling innebär att komplexitetsnivån höjs avsevärt. Några faktorer som kommer till på ett markerat sätt är tvärfacklighet, parallellitet och livscykelperspektiv, för att nämna de viktigaste. För att hantera denna mer komplicerade situation finns det behov som kan tillgodoses i varierande utsträckning av tillgängliga teknikstöd.

Följande beskrivning syftar till att skapa en koppling mellan den nya utvecklingsprocessens egenskaper och egenskaper hos teknikstödet. På så sätt får vi ett underlag för att utvärdera var en organisation eller ett projekt står avseende teknikstöd för integrerad produkt- och tjänsteutveckling.

Vi beskriver först på vilket sätt de olika kategorierna av IT-stöd är relaterade till integrerad produkt- och processutveckling, d v s vilka krav en sådan utvecklingsprocess ställer på IT-stödet.

Därefter beskriver vi några olika funktioner som är väsentliga vid en utvärdering av IT-stödet.

3.1 Applikationsverktyg

Integrerad produkt- och processutveckling innebär att ta hänsyn till alla livscykelperspektiv samtidigt vid produktframtagning. Detta ger ett behov av olika verktyg för att hantera och stödja dessa olika livscykelperspektiv.

Exempel på verktyg av detta slag är verktyg för att simulera effekter av ett konstruktionsbeslut, verktyg som kan beräkna kostnader över livscykeln vid en viss konstruktion, verktyg som testar producerbarhet och monterbarhet, verktyg som kan visa konsekvenser för de mänskliga system som är kopplade till produkten (t ex fysiska konsekvenser vid montering, underhållsaspekter, resurser och kompetens). Det kan vara verktyg som gör FEM-analyser och rapid prototyping (både programvara och fysiska prototyper).

Vi inkluderar även datorstöd för metoder som QFD (Quality Function Deployment), FMEA (Failure Mode Effects Analysis), DFA (Design For Assembly) och DFM (Design For Manufacturing).

Applikationsverktyg ger stöd för att arbeta tvärfackligt och tvärfunktionellt i konstruktionsarbetet över hela livscykeln.

Ur integrerad produkt- och processutvecklingssynvinkel är följande teman intressanta att beakta avseende dessa applikationsverktyg:

- det stöd som ges för interaktion i ett designteam
- det stöd som ges för olika konstruktionsdiscipliner (t ex mekanik-, elektronik-, försäkrings- och programvarukonstruktion).
- det beslutsstöd som verktygen tillhandahåller.

Här nedan ses en uppställning av ett antal funktioner som är viktiga att beakta vid utvärdering av applikationsverktyg.

Funktioner att beakta vid utvärdering av applikationsverktyg:

Stöd för interaktion i en grupp – stödjer effektivitet för – gruppstorlek	individ -----	grupp
	liten -----	stor
Stöd för flera discipliner – antal discipliner	en -----	många
Stöd för beslutsfattande livs- cykel – beslutsstöd	litet -----	stort

Frågeställningar

- Är verktygen för de olika fackområdena separata?
- Finns det verktyg som ett antal användare kan komma åt över nätverket?
- Finns det verktyg som kan hantera samtidiga användare över nätverket?
- Kan de flesta verktyg leverera data i standardformat?
- Understödjer några verktyg analys utifrån olika fackområden?
- Finns det verktyg med avancerat beslutsstöd?
- Tillåter verktygen snabba iterationer?
- Stödjer verktygen en konsekvensanalys (livscykel)?

3.2 Koordineringstjänst

I integrerad produktutveckling pågår en mångfald aktiviteter samtidigt och berör olika kunskapsområden och en mångfald delar i produkten. Olika aktiviteter, aktörer och produkt-delar är föremål för samordning i produktutvecklingen. Beroendet mellan olika delar är stark, vilket gör situationen komplex. Det krävs en klar bild av vad som skall göras, men också kontinuerlig uppföljning av utvecklingsprocessen. I koordineringskravet ingår också att hålla grepp om att kundkrav och restriktioner beaktas i designaktiviteterna.

Koordineringen skall kunna hantera en utveckling spridd över tiden med olika deltagare med olika perspektiv. Komplexiteten i koordineringsuppgiften i produktutveckling av komplexa produkter över tiden, med olika kunskapsområden och olika funktionella perspektiv är mycket stor. Denna komplexitet tenderar att dränka en organisation som enbart har en manuell, pappers-

orienterad koordinering, vilket leder till kostnader för omarbetning, försening och försämrad produktkvalitet. [Klein94]

I många organisationer kan man inte alltid samlokalisera utvecklingen för att förenkla koordineringen och öka effektiviteten i kommunikationen. Inom större företag där kompetensen är spridd över hela världen eller inom ett land, ökar behovet av automatiserade och datorstödda koordineringstjänster (Se SISU Dokument nr 18, *Verktyg för grupp- och distansarbete* för en beskrivning av några verktyg [Hällström94]).

Koordinationstjänster syftar till att stödja koordinationen i ett utvecklingsprojekt, speciellt av sk virtuellt samlokaliserade arbetsgrupper. Det syftar även till att stödja gruppens arbete på ett strukturerat sätt.

Viktiga delar av denna typ av tjänst är:

- hantering av arbetsflödet med hjälp av olika verktyg
- spårning och uppföljning av olika aktiviteter med hjälp av olika verktyg
- stöd för identifiering av designkonflikter och stöd för deras lösning.

Stöd inom en organisation för koordinering

I många företag är insamlingen av data från projekt manuell, liksom uppföljningen av dem. Visst datastöd finns för att hantera data. Koordinering sker helt och hållet manuellt och datas tillgänglighet är begränsad.

I en mer utvecklad situation använder man någon form av verktyg för att hantera arbetsflödet (t ex ärendehanteringssystem, fel-, ändrings- och problemhanteringssystem). Dessa verktyg kan delas i arbetsgrupper. Det finns ett sätt för kommunikation i arbetsgruppen via gemensamma objekt. En gemensam arbetsyta är tillgänglig men fragmenterad.

I en mer avancerad situation finns det stöd för att samarbeta i tvärfunktionella virtuella team. Hantering av arbetsflödet sker via nätverket, t ex genom elektroniska arbetsorder. Det finns mer formella stöd för förhandlingar som fokuserar på konsekvensanalyser. En gemensam arbetsyta för hela teamet finns tillgänglig (tvärfunktionellt och virtuellt). Produktdata är knutna till processinformationen.

Funktioner att beakta vid en utvärdering av koordinationstjänster

Projekt/processhantering			
– typ av stöd	manuellt	-----	datorstöd
– antal fackområden och funktioner	ett	-----	tvärfunktionella och tvärfackliga
– antal arbetsgrupper	en	-----	många
Bevakning			
	manuell	-----	automatisk
Koordinering			
	"manuell"	-----	datorstöd
Tillgång till relevant info			
	svåråtkomlig	-----	synlig för alla berörda
Kravhantering			
– Typ av stöd	manuellt stöd	-----	konsekvensanalys
– Spårbarhet	begränsat	-----	hela livscykeln
	manuellt	-----	automatiskt

Frågeställningar

- Är arbetsflödet i produktutvecklingen uppenbart för alla lagmedlemmar?
- Är den del av arbetsflödet som berör en viss lagmedlem lätt att identifiera och lättförstådd?
- Finns det spårbarhet från designrestriktioner till kund- eller marknadskrav?
- Används interaktiva metoder för att övervaka och för att informera arbetsgruppen när brott mot krav konstateras?
- Informeras de interagerande perspektivens aktörer automatiskt om problem som följer av deras beslut?
- Finns on-line-grupp för beslutsstöd tillgänglig för laget?
- Är strukturen för det nätbaserade virtuella laget tydlig/klar?

3.3 Kommunikationstjänster

I större utvecklingsprojekt är det inte alltid möjligt att samla alla på samma plats, genom s k samlokalisering. Utvecklingen kan även vara spridd mellan olika världsdelar. Dessutom ligger data och olika verktyg spridda i datornätverken.

Vid integrerad produkt- och processutveckling är det mycket väsentligt att kunna utbyta information på ett intensivt sätt. Inte minst ställs det stora krav på mediet för kommunikation, speciellt då man inte kan åstadkomma idealet med arbetsgrupper och projekt som är samlokaliserade. Kommunikationens effektivitet minskar drastiskt redan efter ett avstånd på 30 meter, även inom en kontorsbyggnad.

Möjlighet att överföra information (i olika form och vid olika tidpunkter) successivt och snabbt är en annan viktig aspekt på kommunikationen.

Man kan säga att det är viktigt att utbyta information *ofta*, *bitvis* och i ett *tidigt* skede (preliminär information) samt att meddelandet är *informationsrikt*..

Kommunikationstjänster syftar till att knyta samman och underlätta kommunikation mellan utspridda projektdeltagare, produkt- och projektdata samt mellan de verktyg som används av olika yrkesgrupper och specialister, eller mellan dem som används gemensamt över hela projektet.

Kommunikationstyper

I detta sammanhang finns två typer av aktörer som kommunicerar: *personer* och *program*.

I en miljö för integrerad produkt- och processutveckling är det väsentliga att tillhandahålla stöd genom ett antal kommunikationstjänster för att främja kommunikation mellan personer, mellan personer och program och slutligen mellan program.

Person till person

När det gäller kommunikation mellan personer i ett projekt finns det tre olika dimensioner som är väsentliga:

1. Tid och rum
2. Kommunikationsmedium
3. Mekanismer för kommunikation.

1. Tid och rum för kommunikation.

Här kan vi använda den klassiska kvadraten från [Johansen89] i [Faltinsen93] som har kategoriserat programvaror för arbetsgrupper (CSCW) enligt följande:

RUM/TID	Samma tidpunkt (Synkront)	Olika tidpunkter (Asynkront)
Samma plats	<i>Möte ansikte mot ansikte</i> Mötesrum, Whiteboard, Gruppdator teknik (vägg)	<i>Administration/</i> <i>Datahantering</i> BBS, Delade filer, Skiftarbete
Olika platser	<i>Möten på avstånd</i> Konferenser i realtid (telefon, video, med datorstöd) Delning av data och program	<i>Stöd för koordinering</i> Asynkrona konferenser ('news', memomöten, o s v) Elektronisk post Utnyttjande av tidszoner

2. Kommunikationsmedium

Medier är tekniska och fysiska medel för att omvandla ett meddelande till en signal som kan överföras via en kanal [Fiske82]. En kanal är det fysiska medel med vilket signalen överförs, t ex ljudvågor, ljusvågor, radiovågor, telefonledningar och nervsystem. Ett mediums egenskaper bestäms av de kanaler som det kan använda.

Det finns olika slags media: framställande (t ex rösten, ansiktet, kroppen), återgivande (t ex böcker, fotografier, målningar) samt mekaniska medier (telefoner, radio, fax, TV).

Den mängd information som ett meddelande innehåller (dess informationstäthet) bestämmer i mycket hur avancerad kommunikationen kan vara mellan olika personer. Detta innebär att meddelandet har låg förutsägbarhet, vilket å andra sidan försvårar kommunikation. Med ökad redundans kan man effektivisera kommunikationen. Detta kan man göra genom att kombinera olika medier och på sätt öka redundansen i ett meddelande. Om man t ex kan förstärka ett röstmeddelande med kroppen, eller med bilden av läpprörelser, ökar effektiviteten i kommunikationen genom att bruset minskar, redundansen ökar. I en direkt personlig kommunikation har vi tillgång till många olika slags media för att kommunicera, både framställande och återgivande, vid t ex ett föredrag med ljusbilder. Talspråket är t ex redundant till 50%, vi skulle kunna använda hälften av orden för att få fram samma meddelande.

Men ofta kan vi inte kommunicera på samma tid och plats, utan måste överbrygga avståndet och tidsfaktorn med olika hjälpmedel för att minska bruset och öka redundansen i meddelandet.

3. Kanaler för kommunikation

Vi menar här fysiska kanaler för att överföra en signal eller ett meddelande som post, telefonledningar, elektroniska kommunikationskanaler. Kommunikationskanalen och dess kapacitet kan ibland begränsa mängden information, vilken form av media som kan användas, samt tidpunkt och rumslig begränsning.

Person till program

I en heterogen systemmiljö är det centralt att ha tillgång till resurser i nätverket utan att ha detaljerad kunskap om nätverket.

Det är också viktigt att kunna starta en samling applikationer som är relaterade på ett enkelt sätt.

Program till program

Kommunikationen mellan olika program är avgörande för utbyte av data och för att starta processer.

Funktioner för värdering av kommunikationstjänster

Medium			
– kombination	enkel	-----	mångfald
Meddelandeöverföring			
– informationstäthet	låg	-----	hög
– begriplighet	låg	-----	hög
– störningar	stora	-----	små
Kanal			
– interaktivitet	ingen	-----	dubbelriktad
– bandbredd	smal	-----	bred
Konnektivitet			
– plats	lokal	-----	världsomspännande
– tid	olika	-----	samtidig
Kommunikationssätt			
– person till person	nära	-----	distans
– person till program	olika gränssnitt	-----	enhetligt gränssnitt
>>kunskap om nätverk	behövs	-----	ingen kunskap behövs
– program till program	skräddarsytt	-----	standardiserat

Frågor:

- Hur hanteras den dagliga kommunikationen i organisationen?
- Har varje individ tillgång till elektronisk post?
- Ingår hela organisationen i ett nätverk?
- Kan användare utbyta grafisk och bildinformation över nätverket?
- Finns det möjligheter till telekonferenser och videokonferenser?
- Är det möjligt att dela på applikationer över nätverket?
- Kan användare enkelt få tillgång till applikationer i nätverket?
- Är säkerheten ett avgörande hinder för ett smidigt informationsflöde?

3.4 Informationsdelningstjänst

I en integrerad produkt- och processutveckling där det är centralt att kunna integrera och dela information om produkten under utveckling och dess livscykel över hela företaget, är informationsdelning tvärs över hela företaget en nyckelfråga. Informationen om en produkt är ofta utspridd över hela företaget, den är inte integrerad, den finns i en mängd olika former, har olika innehåll och är volymmässigt stor.

För att få ökad tillgång till produktinformation behövs det hjälpmedel för att underlätta tillgången på information (Se t ex ESPRIT projektet Intuitive [Rosengren93]).

Viktiga aspekter på informationsdelning är på vilket lagringsmedium som informationen finns (papper eller dator), vilket slags innehåll (produkt, processer, resurser samt annan företagsinformation), vilken form (text, grafik, ljud, video m fl), vilka accessmöjligheter som finns (läsning, uppdatering, m m), vilken tillgänglighet som finns (direkt eller indirekt, formell procedur eller informell (ad hoc), batch eller on-line).

Informationdelningstjänsten syftar till att öka effektiviteten i informationsutbytet i ett utvecklingsprojekt genom tjänster för transparent datalagring och åtkomst i en heterogen miljö, strukturerade och gemensamma produktdata, kravspårbarhet, möjlighet att tillhandahålla data om tidigare utveckling m m.

Olika situationer i en organisation avseende informationsdelning

Ofta existerar en stor mängd data i fysisk form, dataöverföring sker genom manuella rutiner. Det finns ingen utvecklad och strukturerad form av produktdata, ingen historik i organisationen om tidigare produktutveckling, ingen historik om olika designförslag med betoning på motiven bakom ett designbeslut. Det är svårt att uppdatera data på ett konsekvent sätt eftersom det finns en mängd kopior på data. Data är dessutom svårtillgängliga.

I en mer utvecklad situation finns större delen av informationen tillgänglig i elektronisk form. Det finns en utvecklad och strukturerad form av produktdata (både globalt och lokalt). Det finns en gemensam produktmodell men den är inte knuten till utvecklingsprocess eller resurser. Uppdatering av produktdata är batchorienterad. Historik i organisationen finns om tidigare produktutveckling, med motiven bakom ett designbeslut. Dock inte så välstrukturerad. Heterogena databaser är delvis integrerade. Den elektroniska informationen hanteras av ett lokalt databashanteringssystem.

I en mer avancerad utvecklingssituation finnas all information i elektronisk form och hanteras med hjälp av databashanteringssystem, det finns en sammanhållen produktmodell som inkluderar produkt, process och organisationsbeskrivningar med relationer dem emellan, det finns en välstrukturerad historik i organisationen om tidigare produktutveckling, med motiven bakom olika designbeslut.

Det finns tillgång till och användning av gemensamma informationsresurser som hanteras av federerade databashanteringssystem.

Funktioner att tänka på vid en värdering av gemensamma informationstjänster

Lagringsform			
– media:	fysisk	-----	elektronisk
Dataöverföring			
– rutiner:	manuella	-----	automatisk
Produktdata			
– produktmodell:	separata	-----	gemensam
– gemensam information:	saknas	-----	repository
– uppdatering:	inkonsistent	-----	konsistent
– uppdatering:	batch	-----	direkt
– tillgänglighet:	isolerade öar	-----	över hela produktlivs-cykeln
– historik:	saknas	-----	designbeslut
Databaser			
– integrering:	separata	-----	federerade

Frågeställningar

- Lagras produkt-, process- och organisationsdata?
- Utnyttjas multimedia i informationsförsörjningen?
- Finns det många olika databashanteringssystem i organisationen?
- Kan ett databashanteringssystem dela information med ett annat?
- Finns det gemensamma datamodeller för flera databaser?
- Finns det elektroniskt lagrad information som är användbar i flera olika sammanhang men som är isolerad och oåtkomlig från existerande verktyg?

3.5 Integrationstjänst

Integrationstjänsten handlar om integrering av verktyg och datautbyte mellan verktyg. En konstruktör av en komplex produkt använder ofta många olika verktyg som stöd i utvecklingen. Det kan vara bibliotek med fortrankod för beräkningar, simuleringsverktyg, prototypverktyg och grafiska ritverktyg. Dessa verktyg finns ofta på olika plattformar, ibland kräver de olika arbetsstationer.

Idealet är att verktygen skall kunna anropas från ett ställe, med ett enhetligt användargränssnitt. Vidare aktualiseras behoven av dataöverföring inte bara mellan olika verktyg och inom en arbetsgrupp utan även mellan verktyg i olika miljöer, över hela produktens livscykel, tvärs över funktionsgränser. Detta kräver någon form av överföringsstandard för data och en standard för hur man skall integrera olika verktyg under en hatt.

Man kan anlägga två perspektiv i detta sammanhang: en *systemintegratörs* perspektiv och ett *slutanvändarperspektiv*.

Ur systemintegratörens perspektiv skall integrationstjänsten minimera ansträngningen att tillhandahålla integrerade lösningar för slutanvändaren.

Ur slutanvändarens synvinkel handlar det om syftet med integreringen; finns data tillgängliga på ett transparent sätt, finns det ett enhetligt användargränssnitt oavsett verktyg och miljö?

Integrationstjänsten är mycket beroende av hur väl de andra tjänsterna är utvecklade i företaget.

Integrationstjänster syftar till att ge en effektiv integrering av verktyg och data genom tjänster som enhetliga och anpassningsbara användargränssnitt, standarder för dataöverföring och översättning mellan verktyg, åtkomst av data via en gemensam informationsmodell samt interoperabilitet avseende funktioner mellan verktyg med hjälp av standardiserade gränssnitt.

Olika situationer med tillämpning av integrationstjänster

En rätt normal situation är att verktyg inte är integrerade med varandra, de är separata och isolerade öar, s k "stand alone". Överföring och översättning av data mellan verktyg är manuella. Användarna möter ofta många olika användargränssnitt som måste behärskas vilket ger hög inlärningströskel för användning av verktyg (och därmed också för införande av nya verktyg).

På en mellannivå har man en mer utvecklad interoperativ miljö. Verktyg och databaser kommunicerar som en del av ett gemensamt nätverk, datorkraft kan delas. Det sistnämnda innebär att olika arbetsstationer med olika hårdvaruarkitekturer och operativsystem kan kombineras på nätverket för att fungera som en arbetsstation och dela uppgifter från applikationsprogram. Samma data är tillgänglig för alla och sättet att kommunicera och manipulera data är enhetligt för alla medlemmar i arbetsgruppen.

På en mer avancerad nivå har vi en automatiserad miljö med generella tjänster, relevanta applikationsverktyg, data från produkt- och process-organisation tillgängliga från en lokal arbetsstation genom ett enhetligt användargränssnitt. S k Framework och wrappers (omslag) tillåter lokal manipulering av delade data.

Funktioner att tänka på vid utvärdering av integrationstjänster

Överföring och översättning av data			
<i>sätt</i>	manuell	-----	automatisk
<i>standard</i>	ingen	-----	standard (intern eller publik)
Användargränssnitt			
	blandat	-----	enhetligt
	statiskt	-----	anpassningsbart
Åtkomst av data			
<i>via:</i>	verktyg - verktyg	-----	gemensam informationsmodell
Interoperabilitet			
<i>funktioner</i>	ingen	-----	funktioner åtkomliga i verktyg
<i>gränssnitt:</i>	skräddarsytt	-----	standard

Frågeställningar

- Finns det stor blandning av olika datorsystem inom organisationen?
- Finns källkoden tillgänglig för olika verktyg?
- Har organisationen ansats att stödja standarder för dataöverföring (t ex STEP) och interoperabilitet mellan verktyg?
- har användarna ett enhetligt användargränssnitt för alla sina verktyg?
- Kan användare överföra data mellan olika verktyg på ett enkelt sätt?
- Kan verktygen få tillgång till data via en gemensam informationsmodell?
- Kan användarna kommunicera med andra verktyg över nätverket?
- Kan användargränssnitten utvidgas och modifieras?
- Innehåller något av verktygen ett gränssnitt på programnivå för några av sina funktioner, så att funktioner i ett verktyg är tillgängliga för andra verktyg eller tjänster?

Referenser

- Carter91 Carter D.E, S. B. (1991). *Concurrent Engineering; the Product Development Environment for the 1990s*. Mentor Graphics Corporation, 1991.
- Chappel92 Chappel, C., & Stevenson, I. (1992). *Concurrent Engineering: The market opportunity*. Ovum Ltd.
- Faltinsen89 Vidar Faltinsen, *Towards an Integrated Environment for Project Work*, University of Trondheim, 1993.
- Fiske82 John Fiske, *Kommunikationsteorier – en introduktion*, 1982, Wahlström&Wistrand, tredje upplagan 1994, ISBN 91-46-14599-0.
- Humphrey88 Humphrey, W. S. (1988). *Characterising the Software Process: A Maturity Framework*. *IEEE Software*(March 1988), 73-79.
- Hällström 94 Mattias Hällström, Peeter Kool, Peter Rosengren, *Verktyg för grupp- och distansarbete*, SISU Dokument nr 18, 1994.
- Johansen89 Johansen, R. *Groupware: Computer Support for Business Teams*. New York, The Free Press, 1989
- Karandikar93 Karandikar, H. M., Fotta, M. E., Lawson, M., & Wood, R. T. (1993). *Assessing Organisational Readiness for Implementing Concurrent Engineering Practices and Collaborative Technologies*. In Second Workshop on Enabling Technologies – Infrastructure for Collaborative Enterprises, (pp. 83-91). Morgantown, West Virginia: IEEE Computer Society Press.
- Klein94 M. Klein, *iDCSS: Integrating Workflow, Conflict and Rationale Based Concurrent Engineering Coordination Technologies*, Conference proceedings: Concurrent Engineering: Research and Applications – a Global perspective, CE 94, 1994, ISBN 0-9642449-0-X.
- RACE92 *Process Issues in Implementing Concurrent Engineering for DICE, Phase 4 Deliverable 1.1-D1*, Oktober 92, CERC, CERC-TR-RN-93-003

- RACE93 *Final report on Readiness Assessment for Concurrent Engineering for DICE, 1993, DICE Phase 5 Deliverable 3.2-D2.CERC, West Virginia Univ. CERC, CERC-TR-RN-93-075.*
- Rosengren93 P. Rosengren, U. Wingstedt, P. Kool, M. Bern, *Acessing Information in Large Corporate Databases – The Intuitive Approach*, SISU, Report nr 3, December 1993.
- Öhlund94 S-E Öhlund. L. Bergman, *Integrerad systemutveckling – lärdomar från industrin tillämpade på systemutveckling*, Effektiv IT nr 7, SISU 1994.