

SOFTWARE INNOVATION

Ivan Aaen

Institut for Datalogi
Aalborg Universitet

August 2012

Denne note giver en første indføring i Software Innovation, et nyt forskningsområde der sigter mod at øge værdiindholdet i software-intensive systemer. Noten er skrevet til brug i det gymnasiale forsøgsfag i informationsteknologi.

Software innovation handler ikke blot om at få en god idé

Idéer er uforudsigelige, men de er ikke tilfældige. Vi kan ikke forudsige, hvornår idéer slår ned i os, men vi ved, at idéer blandt andet har deres udspring i, hvem vi er, hvad vi beskæftiger os med, hvor vi er, og hvilken situation vi befinder os i. Erfaring, uddannelse og opvækst kombineret med situation og udfordring er blandt de ting, der virker ind på, hvordan vi får idéer, og hvornår vi får dem. Om man er kreativ som person, spiller naturligvis også en rolle, men i dag ved vi fra bl.a. arbejde inden for lateral tænkning, at kreativitet i høj grad er noget, som kan læres, og som stimuleres gennem interaktion.

Vi kan således ikke styre idé-udviklingen, men vi kan påvirke den. Vi kan ikke tilkalde heldet på kommando, men vi kan bestræbe os på at opsøge heldet. Vi kan forsøge at være sammen med andre, der inspirerer os, og vi kan prøve at skabe situationer og vælge udfordringer, der gør det mere sandsynligt, at gode idéer opstår.

Software innovation handler om at opsøge heldet, om at udvikle idéer, og om at modne disse idéer, mens vi skaber software-baserede løsninger på de udfordringer, som vi vælger at arbejde med. Software innovation opstår ofte i mødet mellem teknologisk og anvendelsesmæssig viden, tænk blot på Skype eller Rejseplanen på smartphone. At skabe og udnytte sådanne møder mellem forskellige synsvinkler og eksperter til kreativ interaktion er derfor en måde at opsøge heldet på.

I linjerne ovenfor har vi brugt tre nøglebegreber, der ofte anvendes nærmest i flæng: *Idé*, *kreativitet*, og *innovation*. Det kan være nyttigt at bruge disse begreber mere præcist. En idé er et indfald – et resultat af en mental proces. Kreativitet beskriver evnen til at finde på og skabe noget. Med andre ord siger kreativitet noget om den mentale proces, der skaber en idé. Innovation beskriver på sin side selve fornyelsen, der følger af at omsætte idéen til virkelighed. En kreativ proces skaber således en idé, der måske resulterer i en innovation, hvis idéen føres ud i praksis.

Kreativitet og innovation kan defineres lidt mere formelt. Kreativitet er en proces eller en egenskab, der frembringer resultater, der er originale eller overraskende, men som samtidigt anerkendes som passende, nyttige eller tilfredsstillende. At være kreativ handler således om at skabe noget, der er nyt, og som samtidigt accepteres af andre.

Innovation beskriver generelt en fortsættelse af kreativitet, idet innovation betegner den succesfulde implementation af kreative idéer i en eksisterende kontekst.

Innovation er en proces, der forbedrer noget allerede eksisterende ved at indføre noget, der er bedre og i den forstand nyt.

Vi kan skelne mellem fire forskellige typer af innovation. Mest velkendt er givet udvikling og indførelse af nye *produkter* (f.eks. smartphones som iPhone, tabletter som iPad og spil som World of Warcraft eller Diablo) og nye *services* (f.eks. fildeling på nettet, cloud-computing eller Facebook og Spotify). Også meget velkendt er udvikling og indførelse af nye *processer*, altså nye måder at frembringe eller levere produkter og services på (f.eks. e-handel og herunder systemer hvor kunder ofte selv kan konfigurere deres produkt, som så produceres til levering direkte på bopælen). De to sidste innovation-typer – *position* og *paradigme* – er nok mindre kendte. Positions-innovation er når en kendt løsning eller service bruges inden for et nyt område. Et eksempel kunne være satellit-navigation, der oprindeligt blev udviklet til militært brug, men som for alvor har fundet anvendelse i navigations-udstyr til biler og nu også på smartphones. Paradigme-innovation er, når innovationen er forbundet med en forandring af den underliggende mentale model af firmaet, organisationen eller branchen. E-butikker som Amazon, rejse-tjenester som Expedia og kommunikations-tjenester som Skype er eksempler på IT-systemer, der har givet et radikalt anderledes syn på brancher og markeder.

I dette notat vil vi analysere et tænkt eksempel på produkt-innovation, der måske vil kunne udvikle sig til en positions- eller paradigme-innovation.

Begreberne idé, kreativitet og innovation er relative. Idéer kommer i alle størrelser, hvor nogle idéer måske blot er små elementer, der indgår i meget store – visionære – idéer. Idéer udspringer af kreative processer, der somme tider er meget markante; men ofte er umærkeligt integrerede i vores hverdag. Vi er langt fra altid bevidste om, hvornår vi indgår i kreative forløb. Endeligt kommer innovationer også i alle størrelser. Nogle innovationer er *inkrementelle*, hvor man anvender det, man har, på en ny måde. Sådanne innovationer er måske kun nye for os selv og dagligdag for andre, mens andre opleves som teknisk eller økonomisk *radikale* af de fleste. Radikale innovationer kan være helt nye koblinger af teknologier, begreber og anvendelser, der kan ændre markeder eller hele samfund markant. Ofte ved man kun i bakspejlet, om en innovation er radikal eller inkrementel. Det er derfor en god idé at møde faget software innovation med ydmyghed: Ikke alle projekter ender med store resultater.

Software innovation retter sig mod at skabe gode eller fremragende idéer og realisere disse som led i udviklingen af software-intensive systemer. Software-intensive systemer er systemer, hvor software spiller en central rolle for systemets funktion og værdi. Et software-intensivt system er derfor et system, hvor softwaren er af afgørende betydning for systemets design, realisering, indførelse eller brug.

Målet for software innovation er at skabe værdifulde svar på de udfordringer, som vi arbejder med. Hvordan kan vi stimulere kreativt og innovativt arbejde i et software team?

Der findes en mængde metoder til softwareudvikling; men der findes ingen metoder til software innovation, hvis man med metoder mener forskrifter, der leder frem til et ønsket resultat. Forskningen inden for software innovation kan forhåbentligt bidrage til at udvikle arbejdsformer og principper, der kan hjælpe et team med at udvikle værdifulde løsninger, men om resultatet bliver innovativt, er formentlig mere et spørgsmål om improvisationsevne end veletablerede rutiner.

Software-intensive systemer er oftest komplekse og videnstunge med hensyn til såvel de teknologier, der måtte være relevante, som de anvendelsesområder, der er målet for et givet system. Af den grund er udviklingen af systemerne oftest en kollektiv læringsproces, hvor personer med forskellige ekspertiser arbejder sammen om idé-udvikling, afprøvning og realisering, og hvor udvikling og afprøvning af løsninger skaber ny viden om problemområdet og teknologiernes udfordringer og muligheder. Udviklingsforløbet kan derfor være en proces, hvor nye behov og muligheder opdages samtidigt med, at løsningerne udvikles.

På mange måder minder software innovation om problemorienteret arbejde, hvor problemet er kendetegnet ved at være andet end en opgave. Opgaver har den egenskab, at de er kendte, når vi starter; og de metoder, der er nødvendige for at løse opgaven, er også kendte. De skal blot findes. Problemer er derimod kendetegnede ved, at vi ikke forstår problemet til bunds ved starten, og at vi derfor må udforske såvel problem som mulige løsninger på samme tid. Videre er problemer ofte kendetegnede ved, at vi kan afgrænse og fokusere dem, så de bliver løsbare. Denne afgrænsning og fokusering skal dog foretages med omhu, hvis vi skal ende med en løsning, der er relevant, væsentlig og dermed nyttig.

Vi ser derfor idéer som noget, der udvikles som led i det daglige arbejde og ikke som noget, der nødvendigvis finder sted ved særlige lejligheder. Idéerne udspringer af de aktiviteter, problemer og overraskelser, som er del af vores professionelle og private dagligdag. Disse idéer bringer vi ind i projektet, når de er relevante.

I software innovation er vi interesserede i de kreative og konstruktive processer, hvori individer samarbejder og stimulerer hinanden, mens de søger at løse en fælles udfordring. Et samarbejde, der ofte går på tværs af organisationsgrænser og involverer udviklere, kunder, brugere og andre, og som involverer vidensdeling og samarbejde på kryds og tværs.

For at give en mere konkret idé om, hvordan et innovationsforløb kunne se ud, vil vi nedenfor kigge på et noget søgt eksempel fra eventyrenes verden. Vi vælger eventyrverdenen, fordi den giver os et kendt univers med eventyrlige problemer, som vi så kan prøve at finde praktiske løsninger til.

Formålet med eksemplet er at illustrere idé-udvikling i *heterogene teams* med systematisk anvendelse af varierende synsvinkler. Med heterogent team menes et team, der er sammensat af folk med forskellige typer af viden, som samarbejder om at løse et fælles problem.

Eksemplet vil også mere eller mindre direkte berøre nogle principper for software-innovation, som vil blive foreslået sidst i notatet. Principperne omhandler *læring*, *diversitet*, *eksperimenter*, *trinvis udvikling* og *udvikling under usikkerhed*.

Et tænkt eksempel på innovativ udvikling

Hvis Lille Rødhætte levede i dag, så ville hendes bekymrede forældre formentlig interessere sig for teknologiske muligheder, der kan hjælpe hende til at komme sikkert frem til Bedste og undgå Stygge Ulv, og som også kan skaffe hjælp, hvis ulykken alligevel er ude.

Lille Rødhættes sikkerhed er vores problem. Lad os forestille os, at vi er et team bestående af udviklere med teknologisk ekspertise, og kunder – med ekspertise om brugsområdet (Lille Rødhættes forældre) – som sammen skal udvikle løsninger på

dette problem. Lad os videre forestille os, at vores team arbejder med problemet ved at bruge fire forskellige synsvinkler, som repræsenteres på hver deres tavle. Formålet med synsvinklerne er at skabe overblik samtidigt med, at teamets medlemmer kan fordybe sig i detaljer via den enkelte synsvinkel. De fire synsvinkler er

- *Paradigme* – vores forståelse af problemet og brugen af mulige løsninger på problemet. Det brugsmæssige perspektiv.
- *Produkt* – vores bud på hvordan sådanne løsninger kan realiseres. Det teknologiske perspektiv.
- *Projekt* – vores vision, opgaveoversigt og prioriteringer. Det ledelsesmæssige perspektiv.
- *Proces* – vores redskaber til sikring af, at vi skaber værdifulde løsninger. Det metode- og vurderingsmæssige perspektiv.

Det skal bemærkes, at der ikke er en entydig sammenhæng mellem de fire synsvinkler nævnt her og de fire typer af innovation omtalt ovenfor. De fire synsvinkler er *analytiske* redskaber, som teamet kan bruge i sit arbejde.

Paradigme-synsvinklen

Lad os starte med *Paradigme*, hvor Lille Rødhættes forældre måske lægger ud med en beskrivelse af problemet, som de ser det. Lille Rødhætte er enten hjemme eller hos en veninde, inden hun besøger sin bedste inde i skoven. Begge steder er langt fra skoven, så hun tager med bus til en af skovens indgange, og derfra tager hun en sti til Bedstes hus. Hun ved godt, at hun skal undgå Stygge Ulvs hus, men skoven er mørk og nogle stier kommer tæt forbi ulvens hus. Familien er meget gode venner med Hr. Jæger, og de ved, at han gerne vil hjælpe, hvis hun bliver truet af Stygge Ulv.

Lille Rødhætte er glad for sin bedste og besøger hende gerne på egen hånd, men hun er en lille pige og uvant med busser. Hun tager let den forkerte bus eller den forkerte retning, og hun kan også finde på at stå af det forkerte sted. Hun er i det hele taget ikke god til at orientere sig og farer også let vild i skoven.

Hun er en smart ung dame med den nyeste smartphone på markedet. Den har GPS og et hav af sensorer, men hun er faktisk mest glad for den, fordi det er den hotteste model på markedet, og hun bruger ikke de avancerede funktioner ret meget. Twitter, chat, og Facebook er de apps, hun bruger mest på sin smartphone.

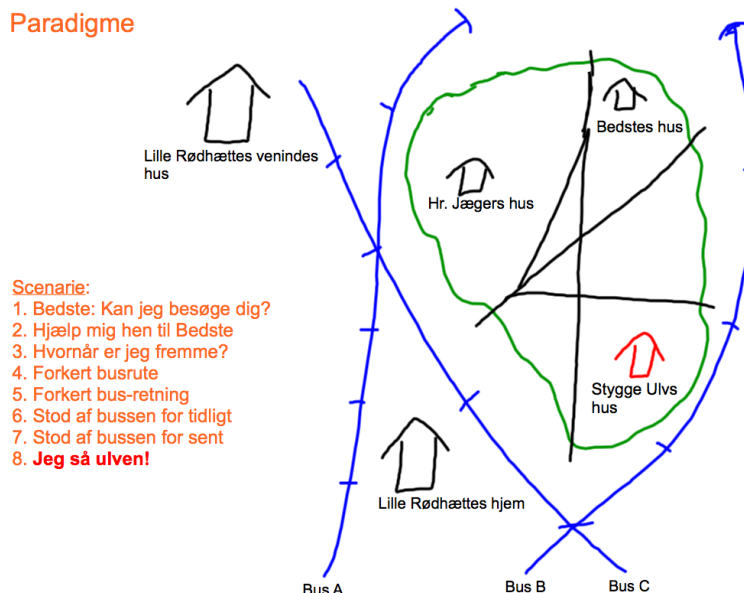
Bedste er nok gammel, men ung af sind. Hun kan både sms'e og bruge computer til tv-programmer, kabale, internet og mail. Smartphones er ikke lige hende. Hun bliver let nervøs og bryder sig ikke om uventede besøg, så hun ser gerne, at Lille Rødhætte melder sin ankomst i forvejen. Hvis Rødhætte ikke dukker op til aftalt tid, bliver Bedste helt ude af den og ringer til Gud og hvermand.

Forældrene er ikke meget bedre. De ønsker at vide, hvornår hun er hos Bedste og hvornår hun forlader hende igen. De vil gerne respektere den unge dames privatliv, men de vil også gerne kende hendes rejseplaner. Forældrene er vant til laptops, tabletter og smartphones.

Efter at forældrene har skitseret problemet, når teamet hurtigt frem til, at der nok kan udvikles løsninger baseret på det IT udstyr, som familien bruger. Til hjælp for problemanalysen skitserer forældrene på Paradigme et kort og en liste over situationer eller scenarier, som de gerne vil have hjælp til at håndtere. Skitsen ser fra starten således ud

Personerne i vores historie – Lille Rødhætte, forældrene, Bedste, Hr. Jæger og Stygge Ulv – sammen med tingene – husene, busserne, stoppestederne, stierne i skoven – udgør tilsammen det design-rum, som teamet skal udforske i jagten på løsninger på vores problem. En udforskning der omfatter såvel behov, som muligheder. Denne udforskning begynder ofte med at udvikle og modne scenarier ved Paradigme.

Paradigme



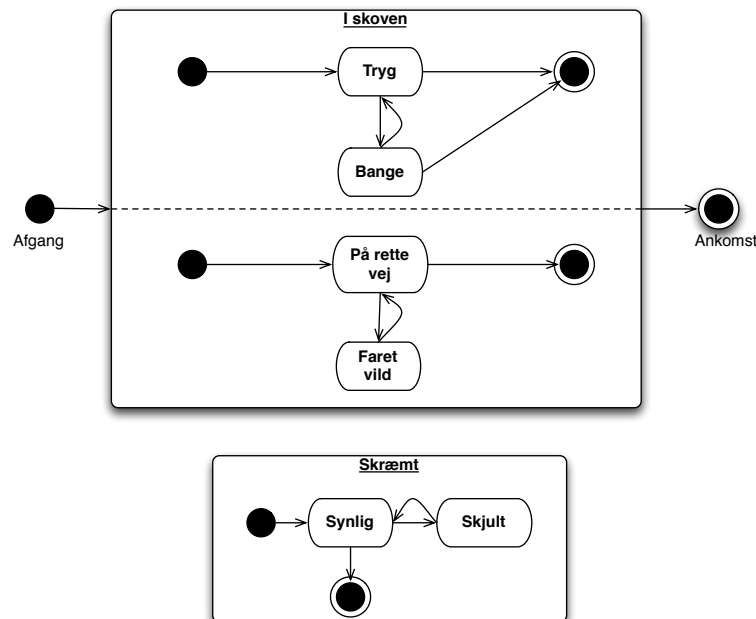
Teamet kunne for eksempel undersøge måder at hjælpe Lille Rødhætte med at vælge de rigtige stier i skoven. Forældrene kunne starte med at foreslå en almindelig navigator-løsning med 2D eller 3D kort og instrukser via talegenerering. Udviklerne kunne svare, at lydløs interaktion måske var at foretrække i skoven, og at der måske er mest behov for hjælp, når stier krydser hinanden, eller når hun går i forkert retning. Måske var vibration en måde at fange hendes opmærksomhed på, når der er behov for at få hende til at vende om eller give hende råd i et kryds. Og måske var det en ide at rådgive med AR (augmented reality eller forstærket virkelighed) ved at lægge pile ind på billedet fra hendes kamera, hvis hun ikke er vant til at læse kort. Med AR kunne hun for eksempel blot pege kameraet i en retning og få indikeret på skærmen, om den pågældende retning er rette vej. En anden mulighed kunne være at supplere kompasset på smartphonen med en grøn pil og en 'glad' vibration, når der peges i den rigtige retning.

Under diskussionerne kunne teamet skitsere forskellige prototyper for at gennemgå scenarierne mere konkret eller for at prøve at kombinere flere scenarier. Forældrene kunne eksempelvis foreslå en alarmknap, som Lille Rødhætte kunne bruge, hvis hun fik øje på Stygge Ulv. Knappen skulle måske også kunne bruges til at afblæse alarmen, hvis hun skulle komme til at slå falsk alarm. Alarmen skulle sikkert være tavs, så Hr. Jæger tilkaldes uden at afsløre Lille Rødhættes position.

Overvejelserne om alarm eller ej kunne udvikle sig til at se på Lille Rødhættes mulige *tilstande*. Dette kunne være relevant, hvis teamet ønsker at skræddersy typen af hjælp, så den passer til den helt konkrete situation.

Med undtagelse af den ulykkelige tilstand, hvor ulven har taget hende, så kan Lille Rødhætte være tryk eller bange, på rette vej eller faret vild, og synlig eller gemt. Hun vil altid være tryk, når hun er hos Bedste, og når hun er ved indgangen eller udgangen af skoven. Hun kan være tryk eller bange på vej til eller fra Bedstes hus. Hvis hun er

bange, så kan hun gemme sig, eller hun kan forblive synlig, mens hun lister eller spæner mod sikkerheden i Bedstes hus eller ved skovens udgang.



Hvis vi kender Lille Rødhætte tilstand, så er det muligt at gætte hendes behov for hjælp. Hvis hun er tryg, men faret vild, så kan vi hjælpe hende på rette vej. Hvis hun er bange og gemt, så kan vi lydløst alarmere Hr. Jæger og måske også hjælpe hende med at finde de bedste lavninger eller buskadser at gemme sig i. Hvis hun er bange og synlig, så kunne vi måske bede Bedste om at være klar til at åbne døren, når Lille Rødhætte løber i sikkerhed.

Forældrene er sikkert enige i, at viden om tilstande kan være af stor betydning, men denne viden kan vel ikke komme fra Rødhætte selv. Hvornår ved hun, om hun er faret vild? Hvis hun bliver forskrækket, kan hun så overskue at åbne sin app og skifte status fra tryk til bange? Og tilsvarende hvis hun er bange, har hun så tid til at indikere, om hun er synlig eller ej? Hendes tilstand kan derfor nok være en vigtig information og gøre hjælpen mere effektiv; men hvad kan det nytte, hvis denne information ikke er tilgængelig?

Ved Paradigme synsvinklen udvikles en grundlæggende og fælles forståelse af problemet og mulige løsninger diskuteres i fællesskab mellem udviklere og kunder – ofte i form af prototyper. Scenarier, skitser, prototyper og simulerede forløb bidrager alt sammen til, at teamet udvikler en fælles forståelse af problemer og løsningsmuligheder. Man kan sige, at Paradigme er et sted for udveksling og læring i teamet både om anvendelsesområdet og om relevante teknologiske muligheder.

Vi kalder denne synsvinkel for Paradigme, fordi det er her, vi skaber og måske forkaster eller nyskaber vores forståelse af det univers eller design-rum, hvori problemer og løsninger udvikles og mødes.

Produkt-synsvinklen

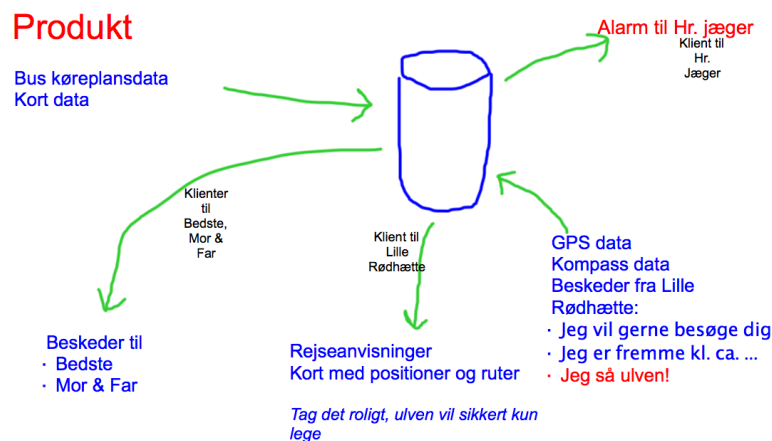
Mens Paradigme er en fælles synsvinkel for kunder og udviklere, er *Produkt* en synsvinkel primært for udviklere. Ved Produkt undersøges forskellige tekniske løsningsmuligheder for vores problem. Opgaven er dels at sikre, at scenarierne fra Paradigme kan understøttes effektivt af teknologiske løsninger, dels at overveje om

teknologier kan berige kendte scenarier yderligere eller gøre helt nye scenarier mulige.

Ved Produkt udvikles også mere eller mindre færdige løsninger i form af prototyper såvel som systemdele, som man er relativt sikre på vil være endelige.

En række af projektets scenarier handler om navigation og transport. Lille Rødhætte skal kunne tage bussen hen til skoven og finde vej gennem skoven. For at kunne det, skal hun hjælpes hen til stoppestedet, hjælpes til at tage den rigtige busrute og retning, hjælpes til at stå af ved det rigtige stoppested og finde vej hen til skovens indgang. Endeligt skal hun hjælpes med navigation på skovens stier, så hun ikke kommer for nær Stygge Ulvs hus.

Støtte til alt dette forudsætter adgang til data om hendes position, hvor husene i skoven ligger, om busruter og køreplaner, om vejnet og stoppesteder, samt om skovens indgange og stier. Vi behøver sikkert også data om hendes retning eller i det mindste om den retning, som hendes telefon peger i. Udviklerne vil derfor skitsere nogle af de data og platforme, som de forventer at bruge til alt dette. De vil tilsvarende skitsere støtte til scenarierne vedr. kommunikation og alarmering, og starter måske ud med en server-baseret arkitektur som vist nedenfor.



Ud fra denne struktur vil udviklerne sikkert gøre de første overvejelser vedr. applikationer (programmer) til familiens platforme. Der er naturligvis behov for en applikation til Lille Rødhætte, og måske skal hr. Jæger også have en applikation, så han kan modtage alarmer med oplysninger om hendes position og retning samt eventuelle andre oplysninger, der kan gøre hans reaktion mere effektiv, og måske skal den automatisk orientere forældrene og Bedste om, at han reagerer på alarmerne. Om forældrene og Bedste skal have særlige applikationer eller kan nøjes med sms og mail er endnu ikke afklaret, men man kunne overveje at plote Lille Rødhættes aktuelle position og rejseplan ind på et kort, som kan læses på relevante platforme.

Ved Produkt-synsvinklen udvikler vi naturligvis løsninger på identificerede problemer og sikrer os, at de nødvendige funktioner kan bygges, men vi gør langt mere end det. Den teknologiske ekspertise, som udviklerne besidder, bruges til at undersøge, om der er mulighed for funktioner, som kan tilføre projektet større værdi eller måske helt ændre vores opfattelse af anvendelsesområdet.

En lille ting, som udviklerne straks kunne byde ind med er, at hr. Jægers smartphone automatisk kunne sende hans position retur til Lille Rødhættes app, når han modtager

en alarm. Lille Rødhættes app kunne så lede hende i hans retning, hvis hun er tættere på ham end på Bedste. Tilsvarende kunne han komme hende i møde.

Udviklerne kunne måske også byde ind på detektion af nogle af de tilstande, som forældrene havde svært ved at se, hvordan man kunne få oplysninger om. Udviklerne vil givet være enige i, at man ikke kan basere sig på status-opdateringer fra Lille Rødhætte selv; men måske er der andre måder at skønne om hendes tilstand? Måder, hvor hun ikke behøver gøre noget selv, men hvor vi udnytter tilgængelige data til at give et kvalificeret gæt på situationen.

Når Lille Rødhætte er i skoven, ved vi ganske meget om hende. Vi ved, hvor hun er fra den indbyggede GPS i hendes smartphone og de digitale kort over skoven og dens stier. Vi kender hendes hensigter, fordi hun enten er på vej til eller fra Bedste, og vi kan skønne, om hun overholder sin rejseplan, fordi vi ved, hvornår hun ankom til skoven, og hvor langt der er til Bedstes hus. Hvis vi kan fastslå, at hun er ved at sms'ere, twitte eller opdatere Facebook i stedet for at alarmere hr. Jæger, så kan vi nok antage, at hun er tryk; men omvendt kan vi ikke bruge fraværet af disse oplysninger til at fastslå, at hun er utryk.

Allerede med disse data kan vi sige noget om nogle af de tilstande, vi gerne vil kende.

- Vi kan gætte på, om hun er på rette vej ud fra position, retning, kort og rejseplan.
- Vi kan også gætte på, om hun gemmer sig eller ej. Hvis hun gemmer sig, opholder hun sig næppe på stien, og hun bevæger sig meget lidt.

Der er naturligvis muligheder for fejl i disse skøn. Hun kan blive forsinket, hvis hun finder nogle smukke blomster eller lækre bær, som hun vil glæde Bedste med. Og hun kan have forladt stien for at træde af på naturens vegne. Hun kan også have søgt ly for regnen under et træ, men et opslag i vejrudsigten for skoven kan dog oplyse os om risikoen for regn på det pågældende tidspunkt.

Inden vi slår alarm, vil vi derfor gerne have yderligere oplysninger. En oplagt mulighed er at spørge hende selv; men det indebærer, at hun spørges på en måde, der ikke udsætter hende for yderligere risiko. Vibration er en måde at påkalde hendes opmærksomhed på, men ser hun på skærmen eller ej? Hvis ikke hun gør, så kan vi ikke spørge hende via skærmen.

En smartphone indeholde et 3-dimensionalt gyroskop, der indikerer skærmens hældning. Gyroskopet bruges blandt andet i spil og til at bestemme, om der skal skiftes til landskabs- eller portræt-orientering på skærmen, når man browser eller læser mail. Dette gyroskop kan måske også indikere, om Lille Rødhætte ser på skærmen. Hvis gyroskopet viser, at skærmen holdes relativt lodret eller vandret og relativt stabilt, så kunne det tyde på, at hun kigger på skærmen, og i så fald kan vi håbe på, at hun kan svare på spørgsmål, som vi skriver på skærmen og måske også svare ved at trykke på knapper om situationen.

Hvis ikke hun reagerer på vibrationer eller spørgsmål på skærmen, så kan det måske skyldes, at hun er uopmærksom, at smartphonen er i hendes rygsæk, eller at hun er bange. Hvis hun er blot er uopmærksom, vil hun sikkert bevæge sig normalt – gå eller jogge i rejseplanens retning – men hvis hun er bange, så vil hun nok bevæge sig anderledes. Hun kan i så fald enten gemme sig, liste på tåspidser, eller løbe alt hvad hun kan. Spørgsmålet er så, om vi kan vide noget om hendes måde at bevæge sig på?

En smartphone indeholder også et 3-dimensionalt accelerometer, der indikerer bevægelse (eller rettere ændringer i bevægelse) i 3 retninger. Accelerometret bruges blandt andet i spil, skridttællere og motionsprogrammer. Dette accelerometer kan måske bruges til at indikere, om hun løber for livet eller ryster af angst.

Det er velkendt, at accelerometre kan bruges til at skelne mellem forskellige transportformer: kørsel i bil, kørsel på cykel, løb og gang, men er det muligt at skelne mellem normalt løb og løb for livet? Og kan vi skelne mellem, om en person går normalt eller lister på tåspidser? Hvis vi kan det, så kan vi måske udlede noget fra Lille Rødhættes smartphone om hendes situation, uden at hun selv skal gøre noget.

Meteorologiske data for skoven kombineret med kuldeindeks (chill factor) data kan eventuelt indikere, om hun skulle ryste af kulde i stedet for angst. Hvis vi måler vibrationer over længere tid, kan vi ydermere afgøre, om hun pludseligt kommer til at ryste – formentlig af angst – eller om hun gradvist begynder at ryste, efterhånden som hun mærker kulden.

Udviklerne vil således kunne pege på en række teknologisk baserede muligheder, der kan få teamet til at revidere eller radikalt ændre perspektivet for projektet. Produkt-synsvinklen er beregnet til dels at sikre, at funktioner kan realiseres og samles i en effektiv arkitektur, dels til at sikre en grundig afsøgning af teknologiske muligheder, som kunder måske ikke er bekendte med og derfor ikke tager i betragtning, når de opstiller deres ønsker og krav til løsningen.

Produkt-synsvinklen bruges derfor både til at designe løsninger, og til at udvikle tekniske muligheder og alternativer baseret på udviklernes særlige ekspertise og eventuelt bringe denne ekspertise i spil ved Paradigme. Diskussionen ovenfor kunne måske få udviklerne til at foreslå en applikation, der er mere autonom (kan handle mere på egen hånd) end den, som forældrene oprindeligt forestillede sig. Man kan sige, at Produkt er et sted for udvikling af sammenhængende løsninger og undersøgelse af teknologiske muligheder, der kan give endnu bedre løsninger til anvendelsesområdet, øge løsningernes potentiale eller endog redefinere anvendelsesområdet til noget, som kunden ikke havde forudset.

Projekt-synsvinklen

Projekt-synsvinklen er et ledelsesperspektiv. I et almindeligt udviklingsprojekt ville dette perspektiv fokusere på planlægning og opfølgning på planer, og man ville ofte have en kontrakt og en kravspecifikation som grundlag for dette.

Projekter, der handler om innovation, handler også om usikkerheder, overraskelser og om opdagelse af muligheder og begrænsninger. Alt dette er noget, der harmonerer skidt med idéen i traditionel projektledelse om kontrakter og gennemforhandlede kravspecifikationer. Vi har brug for at kunne improvisere, og vi skal have plads til at eksperimentere; men på den anden side har vi også brug for ledelse, hvis vi ønsker at teamet bevæger sig i nogenlunde samme retning. Denne ledelse må blot baseres på noget andet end traditionel projektledelse. Vi behøver pejlemærker, der ikke er spændetrøjer.

De tidlige diskussioner ved Paradigme- og Produkt-synsvinklerne foreslog en række behov for hjælp til Lille Rødhætte og på et stort antal muligheder for at udvikle software-baserede løsninger hertil. Nogle af disse løsninger vil være simple at bygge med eksisterende teknologi, mens andre løsninger presser teknologien og kræver nærmere undersøgelser for at afgøre, om de er mulige eller ej.

Vi står hurtigt over for et væld af beslutninger. Hvilke funktioner er de helt centrale? Hvad skal vi nødvendigvis have, og hvad vil det blot være rart at have? Hvad kan lade sig gøre og til hvilken pris? Hvilke funktioner skal vi have i den første version af produktet, og hvilke kan vente til en senere?

Projekt-synsvinklen bruges til at holde styr på projektets opgaver og deres status samt til at skabe overblik og retning som grundlag for politiske beslutninger og valg. Projekt bruges derfor til at udvikle og fastholde projektets vision, til at træffe beslutninger om prioriteringer og forbrug af ressourcer på udviklingsopgaver såvel som på undersøgelse af teknologiske muligheder, som måske vil være relevante for projektet.

Projekt

Vision: En Besøg Bedste App til Lille Rødhætte

Opgaver:

- Byg server
- Skaf adgang til bus og port data
- Lav app til Android og/eller iPhone
- Lav klienter til Bedste, Mor & Far og Hr. Jæger
-
-

Vi kan få en idé om muligheder ved at studere eksisterende produkter. F.eks. kan vi se på apps til smartphones, der måler hjerterytmer og søvnmønstre, eller på motionsprogrammer for at få en idé om mulighederne i at analysere data fra accelerometre i smartphones.

De mere sofistikerede funktionaliteter i applikationen introducerer betydelige usikkerheder, som vi må beslutte, om vi vil bruge ressourcer på at udforske eller ej. Det gælder eksempelvis analyse af gangart for at sondre listen på tåspidserne fra almindelig gang, eller løb for livet fra mere normalt løb. Tilsvarende behøver vi udforskning for at finde ud af, om vi kan detektere med rimelig sikkerhed om Lille Rødhætte gemmer sig eller blot er gået af sides. Kan den slags funktioner laves? Og vil fordelene ved dem stå i rimeligt forhold til udgifterne?

Et innovations-projekt består af et utal af beslutninger, som ofte træffes på usikkert grundlag. Nogle beslutninger vil være afgørende for projektets forløb, mens andre har knapt så store konsekvenser. Fælles for alle beslutninger er dog, at de må tages under hensyntagen til projektets helhed. Beslutninger om at arbejde på en funktion eller ej må nødvendigvis tage i betragtning, hvad den pågældende funktion kan bidrage med for det samlede projekt.

I traditionelle projekter beskrives projektets helhed i en *systemdefinition*, der kort og præcist beskriver den løsning, som projektet skal skabe. Man kan sige, at systemdefinitionen udtrykker projektets overordnede slutmål. I princippet beskrives systemdefinitionen tidligt i projektet, og den spiller en aktiv rolle i udviklingen af kontrakter og kravspecifikationer.

I Software Innovation er vi interesserede i løsere rammer for arbejdet. Vi vil ikke have total frihed, for så kan vi ikke lægge en kurs for projektet; men vi vil heller ikke have afgrænsende og præcise definitioner fra starten af, for så begrænses vores muligheder for at blive klogere eller få idéer undervejs. Vi vil derfor erstatte en statisk systemdefinition med en dynamisk *projekt-vision*. Visionen er en formulering, som får projektets idéer til at udgøre en meningsfuld helhed. Visionen er projektets røde tråd på ethvert givet tidspunkt.

Visionen er et ledelsesinstrument, som teamet bruger til at udstikke sin kurs og træffe beslutninger ud fra; men visionen er også et arbejdsredskab, som først er endelig og fast ved projektets afslutning. Ved denne afslutning kan visionen opfattes som en systemdefinition; men undervejs er den et arbejdsredskab, der rettes til i små og store skridt undervejs i projektet.

Visionen er fælles for teamet og tjener til at sikre, at alle er med på at lave løsninger, der svarer til visionen, eller på at foreslå ændringer i visionen, hvis man oplever, at den ikke længere er dækkende for projektet. Visionen kan udtrykkes som en elevator-test eller som et argument, hvor idéen i projektet beskrives og argumenteres mere systematisk. Figuren nedenfor viser en meget simpel elevator-test for projektet. En elevator-test er en ultrakort beskrivelse af de vigtigste elementer ved en idé eller et forslag.

Visionen bruges som et pejlemærke for teamet vel vidende, at visionen kan ændre sig som tiden går. Den bruges, når man skal træffe beslutning om, hvilke funktioner, der skal konstrueres, og den bruges ved prioritering af ressourcer. Endeligt bruges den, når man skal beslutte om hvilke risici, man vil acceptere i projektet.

Risici findes i alle projekter, men i innovations-projekter findes der risici, som man kan beslutte, om man vil løbe eller ej. Dette gælder ikke mindst beslutninger om funktionaliteter, som måske har stor betydning for projektet, men hvor man ikke ved med sikkerhed, om de kan bygges inden for eksisterende teknologiske og økonomiske rammer. For at afgøre om en sådan funktion kan bygges eller ej – og for siden måske at beslutte om man vil eller ej – er der behov for forskning. Vi bruger ordet forskning for at beskrive en situation, hvor teamet må udvikle eller indhente viden, som det ikke allerede besidder, og hvor anskaffelsen af denne viden indebærer en investering af ressourcer uden sikkerhed for resultatet. Forskningen giver måske et positivt resultat, men det kan også ske, at investeringen af tid og penge i forskningen går tabt, fordi man ender med at konstatere, at noget ikke kan lade sig gøre.

Til Lille Rødhætte og hendes familie
Der ønsker en sikker måde at besøge Bedste på
Er Besøg Bedste Appen til smartphone
En hjælp til at vise hende vejen, hjælpe med at tilkalde hjælp og
holde familien informeret
I modsætning til almindelige rejse-apps
Har votes app fokus på både rejsehjælp og sikkerhed

Beslutninger om forskning og dermed om de risici, der følger med, er typiske for innovations-projekter. Vi skal således ikke blot beslutte fokus for projektet og hvilke

funktioner, der følger med den valgte fokus; vi skal også beslutte om udgifter og risici knyttet til forskningen og vælge hvilke usikkerheder, som vi kan acceptere.

Formålet med Projekt-synsvinklen er at skabe en fælles vision – pejlemærke – for teamet og vedligeholde denne undervejs i projektet. Ved hjælp af visionen skal vi beslutte om funktioner og realiseringer, og vi skal beslutte om forskning og usikkerheder.

Proces-synsvinklen

Kernen i arbejdet med software innovation er udvikling og realisering af idéer. Vi skal derfor udvikle og udvælge idéer, som det har værdi for projektets interessenter at realisere. Proces-synsvinklen skal hjælpe os med dette ved at støtte dels idé-udvikling, dels gennemførelsen af vurderinger, der kan øge kvaliteten af vores beslutninger.

I vores Lille Rødhætte eksempel har vi udviklet idéer ved Paradigme- og Produkt-synsvinklerne. Vi har opsummeret disse idéer i en vision, vi har identificeret nogle af de opgaver, der skal løses for at virkeliggøre visionen, og vi har konstateret nogle områder, som skal udforskes yderligere for at afgøre, om visse funktioner er realistiske eller ej.

Vi udviklede basalt set idéer, visioner og forskningsspørgsmål blot ved at arbejde med synsvinklerne, opsplutte problemet ud fra disse forskellige synsvinkler og udnytte denne forskellighed som drivkraft.

Idéer kommer ofte af sig selv og behøver ikke megen hjælp, men det gør de ikke altid. Somme tider behøver vi lidt hjælp eller inspiration, før idéerne begynder at strømme. Idéer kommer også ofte i større mængder, end vi egentlig behøver, og det er en god ting, fordi vi så har noget at vælge imellem. Endeligt er nogle idéer tilsyneladende attraktive; men vi kan ikke på forhånd afgøre, om de er realistiske eller investeringen værd. Proces-synsvinklen er beregnet til disse formål. Vi kalder den Proces, fordi denne synsvinkel støtter arbejdsprocesserne på de tre andre synsvinkler.

Nedenfor ses nogle forslag til et par metoder til udvikling af idéer ved problemløsning, som kunne have været brugt i starten af Lille Rødhætte projektet. Vi vil ikke gå længere ind i dette emne i dette notat. Der er flere hundrede metoder og teknikker til idé-udvikling, men som nævnt kommer idéer ofte af sig selv, og hvis man har behov for hjælp, så vil man let kunne finde metoder og teknikker hertil på nettet.

Til gengæld vil vi bruge nogen plads på evalueringer. På figuren nedenfor ses også en tidlig og simpel evaluering af projektets grundidé baseret på PMI. PMI står for Plus, Minus og Interessant og er en evalueringmetode, der fokuserer på en idées stærke, svage og interessante sider. Denne evaluering peger blandt andet på, at en applikation til Lille Rødhætte næppe i sig selv vil være en god ide. Markedet for applikationen er simpelthen for lille, men konstateringen af denne svaghed kan fremprovokere overvejelser om, hvorvidt idéen kan udvikles til at have et potentielt større marked. De problemer, som Lille Rødhætte og hendes forældre har, er måske i stor grad problemer, som andre børnefamilier eller eksempelvis udviklingshæmmede og deres pårørende også har. Den kritiske evaluering kan derfor inspirere til bedre idéer.

Proces-synsvinklen er neutral zone; her prøver man at være upartisk og objektiv. Når teamets medlemmer udvikler idéer og forslag til løsninger, så vil de uvilkårligt ofte også udvikle ejerskab. Det er en naturlig del af at investere sig selv i noget, der

betyder noget. Teamets medlemmer er også forskellige med hensyn til viden, interesser og værdier, og derfor vægter de måske ting forskelligt. Det betyder, at der ofte vil være forskellige meninger i teamet. Vores opgave er at sørge for, at denne forskellighed forbliver en fordel frem for en ulempe for teamet. Proces-synsvinklen er et redskab til at sikre dette.

Der findes ingen metoder, der kan fjerne uenigheder, men man kan prøve i fællesskab at lave en nøgtern vurdering af styrker og svagheder, muligheder og trusler ved et forslag og på det grundlag træffe en informeret beslutning. Det er med dette formål, at evalueringer foretages på Proces-, mens beslutninger foretages på Projekt-synsvinklen. Proces-synsvinklen er beregnet til nøgtern refleksion og skal hjælpe teamet med at komme videre. Man kan sige, at Proces-synsvinklen er til *neutral* afklaring ud fra fælles kriterier, mens Projekt-synsvinklen er til *politiske* beslutninger, hvor det ikke er sikkert, at alle er enige.

Proces

Metoder:

- Brainstorm
- Backward mapping

Evaluation: PMI

Plus

Effektiv
Let at bruge
Let at lære

Minus

Lille marked
Falsk sikkerhed
Ikke god når
hun cykler

Interesting

Udviklingshæmmede
Børnefamilier

Der findes et væld af teknikker til evalueringer. Nogle egner sig til at analysere enkelte idéer med, når man skal finde dens kvaliteter og problemer, mens andre egner sig til at sammenligne idéer med; når man skal vælge blandt flere idéer, der måske løser samme opgave på forskellige måder. Det er vigtigt at vælge teknikker, der passer til det, der skal evalueres; men det er mindst lige så vigtigt at vælge passende vurderingskriterier. Vurderingskriterier er relevante, når de bidrager til opfyldelsen af projektets vision.

Nedenfor er vist et eksempel på en værdianalyse, hvor man giver et bud på, om det kan svare sig at undersøge brugen af accelerometre til bestemmelse af, om Lille Rødhætte er på flugt. Analysen antager, at vi faktisk kan bruge denne teknologi til dette formål, men spørgsmålet er, hvor meget denne løsning vil gavne.

Løsningen med accelerometre kan være nyttig, fordi den gør det muligt at identificere panik automatisk uden at Lille Rødhætte manuelt skal opdatere sin status. Dette kan give hurtig information i kritiske situationer.

Løsningen vil kunne være særdeles brugbar, og den vil næppe kunne misbruges. Der findes effektive algoritmer til signalanalyse, og løsningen vil derfor givet kunne køre på en moderne smartphone. Vi må desværre regne med, at korrektheden ikke vil være i top. Hvis vi laver en brugbar løsning, så kan den sikkert anvendes i andre løsninger

med få modifikationer. Løsningen kan let flyttes til andre platforme, da accelerometre formodes at være ganske ens på alle kendte platforme.

Vi må antage, at det vil koste tid og penge at udvikle og afteste software, der kan løse opgaven med tilstrækkelig præcision. Både falske alarmer og manglende alarmer er et problem, så vi kan ikke acceptere mange fejl, men analysen af korrekthed tyder på, at vi næppe kan undgå fejl. Nyttens af løsningen er derfor beskedent, og af den grund skønnes der at være et særdeles dårligt forhold mellem pris og ydelse.

Potentiale	Score (1-5)
Brugbarhed	4
Sikkerhed	4
Effektivitet	5
Korrekthed	2
Genbrug	4
Flytbarhed	4
Pris-ydelse	1

På den baggrund vil man sikkert beslutte *ikke* at udforske denne teknologi yderligere i dette projekt, men dette er en politisk beslutning, der tages ved Projekt-synsvinklen af de relevante interessenter. Opgaven ved Proces er at foretage en nøgtern vurdering, der kan understøtte en beslutning, men ikke at tage beslutningen.

Værdianalysen ovenfor er et eksempel på evaluering af en enkelt idé, men der er ofte også behov for at evaluere og sammenligne flere idéer med henblik på at udsøge de idéer, der har størst potentiel værdi for projektet.

Nedenfor er et eksempel på en sådan sammenligning. Eksemplet handler om detektion af panik, men vi antager her, at forslaget om at detektere, hvorvidt Lille Rødhætte løber for livet, nu er opgivet. Udfordringen er derfor at undersøge alternative idéer til måder at detektere panik på.

Arbejdet ved Paradigme- og Produkt-synsvinklerne har måske udviklet følgende alternative idéer til panik-detektion:

- Nervøs rysten (detekteret via accelerometre)
- Gemme sig (detektere manglende bevægelse via GPS og accelerometre)
- Forladt stien (detekteret via GPS og kort)
- Liste af sted (detekteret via accelerometre)
- Bruger-input (Lille Rødhætte opdaterer sin status til panisk)

Vi kan vælge at sammenligne disse idéer f.eks. ved brug af en NAF-evaluering, hvor vi sammenligner *nyhedsværdi* (om idéen giver noget, der er anderledes end andre løsninger), *attraktivitet* (om idéen er attraktiv for brugeren) og *feasibility* (om idéen er gennemførlig). Hver idé gives en værdi mellem 1 og 5 for hver parameter, hvor 5 er bedste værdi, og summen af værdier giver en umiddelbar rangordning af idéerne.

Bruger input er en klassiker, og detektion af, at man har forladt stien, er heller ikke helt ny, mens de andre idéer virker nye. De fleste idéer – undtagen bruger input, der

måske skal foretages på det mindst belejlige tidspunkt – virker attraktive set fra et brugersynspunkt. De fleste idéer – og ikke mindst bruger input – virker også overkommelige at realisere. Nervøs rysten er dog en undtagelse: Det kan være muligt at detektere rysten, hvis telefonen er håndholdt, men hvad nu, hvis den er i en lomme eller en rygsæk?

<i>Idé</i>	<i>Nyhedsværdi</i>	<i>Attraktivitet</i>	<i>Feasibility</i>	<i>Score</i>
Nervøs rysten	5	4	2	11
Gemme sig	5	5	4	14
Forladt stien	3	4	4	11
Liste af sted	5	5	4	14
Bruger input	1	2	5	8

Baseret på denne analyse kunne man vælge at foreslå, at teamet fokuserer på detektion ved at observere om Lille Rødhætte gemmer sig eller lister af sted. Vi kunne også vælge at supplere med bruger input på trods af den lave samlede score. Begrundelsen herfor kunne være, at denne funktion er ekstremt billig at realisere, og at den giver brugeren en følelse af trykthed. Ifald de primære systemer til panik-detektion fejler, så er bruger input også et nyttigt sekundært system.

Proces-synsvinklen bruges til at hjælpe teamet med at skabe værdifulde resultater. Det er ikke formålet med synsvinklen at standardisere teamets måde at arbejde på eller få teamet til at gøre tingene på den 'rigtige' måde – hvad der ellers ofte er sigtet med at fokusere på processer. Formålet med denne synsvinkel er her at hjælpe med at gøre de rigtige ting – de ting, der gør det endelige resultat mest værdifuldt. Derfor bruges denne synsvinkel til at støtte idé-udvikling og evaluering.

Proces-synsvinklen giver et kritisk blik på de idéer, der udvikles i projektet og hjælper med at identificere styrker og svagheder, muligheder og trusler. Dette kritiske blik hjælper til at holde diskussioner saglige og til at videreudvikle eller forkaste idéer i overensstemmelse med projektets vision.

Nogle principper for software innovation

Eksemplet med at udvikle en app til Lille Rødhætte illustrerer nogle af de principper, der typisk vil kendetegne software innovationsprojekter:

- Innovationsprojekter er søge-lære processer, hvor viden ligger til grund for softwareudviklingen, og hvor softwareudviklingen ligger til grund for yderligere læring. Innovationsprojekter er ofte learning-by-doing.
- Innovationsprojekter udnytter diversitet. Forskellige synsvinkler, eksperter og sågar spændinger mellem personer giver ofte grobund for idéudvikling.
- Innovationsprojekter er eksperimentelle. Vi ved sjældent ved starten, hvad vi ender med at have lavet; for vi ved sjældent fra starten, hvad vi *kan* lave, eller om det er værd at lave.

- Innovationsprojekter er inkrementelle. Idéer og realiseringer, visioner og slutmål udvikler sig – modnes – over tid. Somme tider er udviklingen kontinuert og gradvis, til andre tider skifter den mere drastisk spor undervejs.
- Innovationsprojekter er præget af usikkerhed. Beslutninger må ofte træffes på et usikkert grundlag med hensyn til eksempelvis tid, penge, teknologi og behov. Usikkerheden kan lede til opdagelsen af helt nye muligheder, men den kan også lede til fatale beslutninger.

I det følgende vil disse principper kort blive uddybet.

Innovationsprojekter er søge-lære processer

Udvikling af løsninger forudsætter viden om problemer og muligheder. Lille Rødhættes forældre ved meget om de problemer, som de gerne vil have hjælp til, og udviklerne ved meget om muligheder, som måske kan passe til problemerne, men de kender ikke problemerne til bunds. Innovations-projekter – og udviklingsprojekter generelt – handler derfor i høj grad om udveksling af viden.

Vi ved mere, end vi ved, at vi ved. Noget viden kan vi let beskrive og dele med andre, mens anden viden er baseret på erfaringer eller knyttet til kroppen, og den slags viden er ofte svær at dele med andre. At lære andre at cykle, skrue en fodbold, eller for den sags skyld finde vej i skoven, kan være vanskeligt, ikke mindst hvis vi prøver at lære fra os alene ved brug af ord og tegninger.

Nogen viden er således let at gøre eksplicit i skrift og modeller, mens anden viden er tavs, ofte intuitiv og svær at udtrykke.

Det er derfor vigtigt, at der i innovationsprojekter er mulighed for at dele viden i form af modeller og andre beskrivelsesformer, men også i form af samarbejde, simulation og afprøvning af prototyper og lignende. Ved at samarbejde om at udtrykke problemer eller forløb i scenarier, ved at arbejde med prototyper i tilknytning til scenarier, ved at gennemføre simulerede anvendelser og f.eks. rollespil kan teamets medlemmer dele såvel eksplicit, som tavs viden om henholdsvis problemområde og løsningsmuligheder.

Innovationsprojekter udnytter diversitet

Eksemplet med Lille Rødhætte illustrerede brugen af fire forskellige synsvinkler: Paradigme, Produkt, Projekt og Proces. Disse fire synsvinkler blev anvendt til at udvikle forståelse af problemer og løsningsmuligheder, og til at træffe beslutninger og valg på et rimeligt oplyst grundlag. De fire synsvinkler hjalp med at udvikle idéer, og de hjalp med at øge kvaliteten af idéerne.

En anden form for diversitet gjaldt teamets deltagere. Ved at inddrage såvel forældre, som udviklere i projektet fik teamet adgang til vigtige ekspertiser og til forskellige opfattelser af, hvad der er muligt og ønskeligt. En forelskelse i en teknologisk mulighed kunne måske blive kølnet en smule ved at se på den praktiske nytte. På den måde kan man ofte undgå, at der eksempelvis spildes ressourcer på smarte, men upraktiske funktioner.

Den personlige og strukturelle diversitet i projektet giver mulighed for at udnytte forskelle i personlighed, personlig viden og erfaring, kompetencer, specialiseringer m.v., og for at udvikle en fælles vision og forståelse i teamet, der gør det mere sandsynligt, at projektet ender med et værdifuldt resultat.

Innovationsprojekter er eksperimentelle

I vores eksempel var der forskellige idéer til, hvordan man kunne hjælpe Lille Rødhætte på vej i skoven. En idé var bruge kameraet i hendes smartphone til at pege i en given retning og så sætte grønne pile ind i billedet, der viser vejen, hun skal vælge. En anden idé var at bruge vibration, når hun pegede telefonen i den rigtige retning. Er dette gode forslag? Hvis man vil vide det, så kunne man bygge en prototype og prøve idéerne af, eller man kunne lave et tankeeksperiment. Man kunne derved prøve, om det virker praktisk at gå med telefonen op foran sig, mens man kigger på grønne pile på skærmen. Eksperimentet kunne måske afklare, om enkelheden i løsningen og den sikre anvisning opvejer det upraktiske i at skulle gå med skærmen fremme.

Når børn bygger huse af legoklodser, så flytter de om på klodser og vægge hele tiden. De prøver ting af og laver om på ting, der ikke passer godt til legen; de prøver at bygge ting, bare fordi det er svært eller sjovt, osv. Arkitekter arbejder på lignende måde. De prøver at forstå, hvad bygherren har behov for, de laver udkast til løsninger i streg eller model, de prøver at forestille sig anvendelsen af bygningen, kigger på dens æstetik, overvejer den praktiske realisering med bærende konstruktioner og rørføring, etc. Og de laver nye udkast, prøver af, forkaster, starter forfra, osv. indtil de er tilfredse.

Innovationsprojekter har lignende egenskaber. Man laver tankeeksperimenter og rigtigt eksperimenter. Man udvikler prototyper, der rummer de elementer i designet, som man gerne vil udforske. Man afprøver prototyperne, forestiller sig *hvad nu hvis* ..., man veksler mellem leg og alvor, man simulerer anvendelsesforløb, udforsker sit problem og revurderer muligheder, og man prøver ting af i laboratoriet eller i virkeligheden. At bygge og eksperimentere er en vigtig måde at udforske, hvad der kan lade sig gøre og hvad der er ønskeligt. Eksperimentel udvikling giver sikkerhed og indblik.

Innovationsprojekter er inkrementelle

Selv om Lille Rødhættes forældre startede med at ønske løsninger til sikkerhed og navigation generelt, så drejede udviklingen sig hurtigt ind på de mest risikofyldte dele af projektet: Sikkerhed og navigation i skoven. Dette var de elementer i oplægget, der var mest risikofyldte for Lille Rødhætte selv, og det var også de elementer, der teknologisk rummede de største usikkerheder med hensyn til, hvad der ville være realistisk. Navigation og sikkerhed uden for skoven var mindre kritisk, og derfor kunne teamet vælge at udskyde løsninger hertil.

Ved at fokusere på de kritiske dele opnår teamet at arbejde på problemer, som har stor relevans og dermed værdi. Det er derfor næppe sandsynligt, at Lille Rødhætte og hendes forældre vil skifte mening om disse løsninger senere i projektet. Højt prioriterede løsninger er sandsynligvis også relativt stabile og centrale løsninger i projektet, og dermed løsninger, som teamet kan bygge videre på.

Idéer modnes over tid. Det er uhyre sjældent, at idéer undfanges som perfekte, så man kun mangler at realisere dem i software m.v. De fleste idéer er ufærdige og begrænsede, og de vil ændre sig, efterhånden som der arbejdes med dem. Det er derfor vigtigt at holde projektet fleksibelt så længe som muligt, så man kan udnytte de erfaringer, der gøres i løbet af projektet. Det er derfor, vi bruger en projekt-vision i stedet for en systemdefinition, og det er derfor, at vi i software innovations-projekter starter med at arbejde på de højest prioriterede – og derfor oftest mest gennemtænkte

– problemer først, fordi løsninger hertil formentlig vil være mere stabile, end løsninger til mindre gennemtænkte problemer.

Innovationsprojekter er inkrementelle med visionen som pejlemærke, så der er rum til improvisation og inspiration i arbejdet uden at løbe unødigt risiko for at måtte forkaste allerede skabte resultater. Inkrementel udvikling tillader teamet at lære om muligheder og behov undervejs.

Innovationsprojekter er præget af usikkerhed

I eksemplet med Lille Rødhætte var der usikkerhed om, hvorvidt det ville være praktisk muligt eller ønskeligt at udnytte data fra accelerometre til at gætte på Lille Rødhættes tilstand.

Software innovation og innovation generelt er uløseligt forbundet med usikkerhed. Hvis vi ved med sikkerhed, hvad vi skal bygge og hvordan, så er der ikke længere tale om innovation, men om at bygge og/eller anvende en allerede kendt løsning.

Usikkerhed er en konsekvens af de andre fire principper for software innovation. Søge-lære processer trækker ny viden ind i projektet, og anvendelsen af denne viden skaber nye indsigt i anvendelsesområdet. Denne nye viden er i sig selv en usikkerhedsfaktor. Diversiteten, der sammenstiller eksperter og synsvinkler, kan give indblik i styrker og svagheder, muligheder og trusler, som ingen af parterne kunne se på forhånd. Eksperimenterne kan give praktiske erfaringer med teknologiske og anvendelsesmæssige alternativer, som ikke kunne ses, før prototypen var klar. Den inkrementelle udvikling lader projektet udvikle sig i uforudsete retninger, efterhånden som teamet får dybere indsigt i projektets udfordringer og muligheder.

Med andre ord, så er begrænset forudsigelighed en uløselig del af innovationsprojekter. Udfordringen er derfor ikke at fjerne usikkerheden, men at lære at håndtere den. Et software innovationsprojekt kræver derfor risikovillighed kombineret med evnen til at improvisere og tilpasse undervejs mod et bevægeligt mål.

Innovationsprojekter anvender således flere strategier til håndtering af usikkerhed: Trinvis forfinelse af prioriterede problemer og løsninger, eksperimentel og inkrementel udvikling, samt indkapsling af usikkerheder i selvstændige software komponenter, så man har mulighed for at ændre i måden, man løser et delproblem på, uden at skulle starte helt forfra.

Øvelse

Stor øvelse: Design et virtuelt grupperum for gymnasieelever, der arbejder sammen uden at være sammen.

Lille øvelse: Design en løsning, der kan hjælpe Lille Rødhætte med at tage den rigtige bus i den rigtige retning og måske idéer til at forhindre, at hun laver fejl.

Forståelses-øvelse: Bed eleverne finde eksempler på innovationer inden for de fire typer: Produkt, proces, position, og paradigme.