

Ontwikkeling van Project Planning Component

*Optimaliseren van bezettingsgraad op basis
van skills en doorlooptijd*

David Sloog

Master Thesis

Anago
Randhoeve 221
3995 GA Houten

Faculteit der Exacte Wetenschappen
Vrije Universiteit
De Boelelaan 1081a
1081 HV Amsterdam

februari 2022

MANAGEMENT SAMENVATTING

[confidential]

VOORWOORD

De laatste fase van mijn studie Business Mathematics and Informatics aan de Vrije Universiteit van Amsterdam is een stage met een duur van zes maanden. De afstudeerstage is in principe een project dat succesvol wordt afgerond binnen een bedrijf, industrie of onderzoeksinstituut.

Ik heb mijn afstudeerstage bij Anago B.V. in Houten gelopen. Anago is een klein software bedrijfje dat in 1999 opgericht is vanuit de visie dat er een doorbraak nodig was in Business Intelligence technologie. Mijn bezigheden bij Anago bestonden voornamelijk uit het ontwerpen en implementeren van een algoritme binnen een Project Planning Component die toepasbaar moest zijn voor de Anago Software.

Ik ben Anago dankbaar voor het feit dat zij mij de mogelijkheid hebben gegeven om mijn afstudeerstage bij hun uit te mogen voeren. In het bijzonder wil ik mijn begeleiders Thomas de Nooij (directeur Anago) en Auke Pot (begeleider Vrije Universiteit) bedanken voor hun tijd, energie en bijdrage aan mijn afstudeerstage.

Graag zou ik ook Hans van Vliet, mijn tweede lezer van de Vrije Universiteit, willen bedanken voor zijn tijd en commentaar op dit verslag en Philip Koenders, directeur van Anago, voor het beschikbaar stellen van de stageplek.

Ik wil Annemieke van Goor graag bedanken voor haar begeleiding en adviezen betreffende het voortraject van de stageperiode.

David Sloog
Houten, oktober 2007

I INHOUD

Management Samenvatting.....	3
Voorwoord.....	4
I Inhoud.....	5
II Inleiding.....	6
III Opdracht formulering.....	8
IV Vooronderzoek.....	9
IV.1 Software pakketten voor Project Management	9
IV.2 Project Management methodieken.....	14
IV.3 Literatuur bekende planning algoritmes.....	20
V Project Planning component.....	26
V.1 Pakket van Eisen Toewijzings Algoritme.....	26
V.2 Eisen voor het Project Planning Component	26
V.3 Implementatie onderdelen	26
VI Toewijzings algoritme	27
VI.1 Gebruikte Algoritmen	27
VI.2 Implementatie Toewijzings Algoritme	27
VI.2.1 Input.....	27
VI.2.2 Optimalisatie.....	27
VI.2.3 Output.....	27
VI.2.4 Genomen beslissingen.....	27
VI.2.5 Verdere ontwikkeling Toewijzings Algoritme	27
VII Analyse	28
VIII Conclusie	29
IX Literatuurlijst	30
X Bijlagen.....	31
X.1 Bijlage 1: Vooronderzoek deel 2 PRINCE2.....	31
X.2 Bijlage 2: Vooronderzoek deel 3 Systeemeisen.....	46
X.3 Bijlage 3: Input, Output en Parameter Overview	47
X.4 Bijlage 4: Pseudo code Toewijzings algoritme.....	48

II INLEIDING

Uit de praktijk blijkt dat veel projecten mislukken. Maar waarom is dit zo? Er zijn veel redenen aan te wijzen die leiden tot mislukking van een project. Een aantal van deze oorzaken zijn: gebrek aan coördinatie van resources en activiteiten, onderschatting van benodigde tijd en kosten, gebrek aan communicatie, gebrek aan overzicht op voortgang, gebrek aan Quality Control waardoor het resultaat onacceptabel of onbruikbaar geworden is etc.

Maar misschien is één van de belangrijkste oorzaken toch wel een inadequate planning van resources en activiteiten. Slechte planningen lopen vaak uit waardoor projecten afgeraffeld worden, resources niet meer beschikbaar zijn, projecten stopgezet worden omdat er geen tijd meer is etc.

Om de kans te verkleinen dat projecten mislukken zijn er projectmanagement methodieken en project management software ontwikkeld. Deze methodieken en software helpen het management bij het in goede banen leiden van projecten. Zonder deze projectmanagementmethodieken zullen degenen die opdracht geven voor een project, degenen die het managen en degenen die eraan werken verschillende ideeën hebben over hoe het project georganiseerd zou moeten zijn en wanneer de verschillende aspecten ervan af zouden moeten zijn. De betrokkenen zullen geen duidelijkheid hebben over welke mate van verantwoordelijkheid en autoriteit ze hebben en daardoor zal er vaak verwarring ontstaan. Deze verwarring kan leiden tot vertraging en zelfs mislukking van een project. Zonder projectmanagement methodieken en project management software worden projecten zelden op tijd en binnen acceptabele kosten afgemaakt. Een goed projectmanagement methodiek geeft richting aan het project middels controle-, feedback- en bijsturingactiviteiten met als doel de gewenste resultaten te bereiken.

Het mislukken van projecten is een probleem dat managers al decennia geleden bezighield. Antwoorden hierop in de vorm van management methodieken volgden al snel. Eind jaren 60 kwam Fiedler al met de contingentietheorie, een theorie met betrekking tot leiderschap. Ruim 10 jaar later verscheen de eerste software. Zo stamt de eerste Microsoft Project uit 1987.

Nu 20 jaar later is er al veel gedaan op het gebied van Project Management en bijbehorende software. Zo zijn er al een groot aantal softwarepakketten op de markt die hulp bieden bij het managen van projecten. Echter al deze softwarepakketten zijn afgebakend. De producent van het softwarepakket bepaald wat er in het product aan opties zit en niet de klant die het product aan wil schaffen. Hierdoor sluiten de wensen van de klant niet volledig aan bij het product. Daarnaast betaalt de klant ook voor opties die de klant nooit en te nimmer zal gebruiken. Dus in feite betaalt de klant te veel voor iets wat niet helemaal aan zijn eisen voldoet.

De software van Anago biedt hier uitkomst. Anago is een software bedrijf die software applicaties aanbiedt op het gebied van consultancy. Anago is jong, innovatief, vooruitstrevend en daarom wil Anago nu ook graag de markt van Project Management aanboren. Dit wil Anago doen door software te ontwikkelen die adviezen biedt over de

planning van projecten, kosten, capaciteitsbehoeften en alle andere onderdelen die onder dit kopje vallen.

De software van Anago kan zich onderscheiden ten opzichte van andere aanbieders van Projectmanagement software doordat het product van Anago bestaat uit een platform dat door middel van allerlei verschillende halffabricaten is opgebouwd tot een softwarepakket. Dit kan gezien worden als een grote doos die vol zit met lego stenen. Door de wensen van de klant te bekijken en na te denken over welke stenen er voor nodig zijn om het gewenste product te bouwen kunnen de juiste stenen uit de doos gehaald worden en deze zo worden opgebouwd dat uiteindelijk het product ontstaat dat de klant wil hebben. Doordat Anago al over deze halffabricaten beschikt hoeven ze alleen nog maar de juiste bij elkaar te rapen en in elkaar te zetten. Hierdoor kan Anago zeer snel een product aanbieden dat volledig aan de wensen van de klant voldoet. Omdat Anago zo snel een product kan aanbieden scheelt dit enorm in ontwikkelingskosten. Door deze lage kosten is het mogelijk om het product voordelig aan te bieden. De klant koopt bij Anago dus een product dat volledig aansluit bij haar wensen voor een voordelige prijs.

Daarnaast wil Anago zich onderscheiden van andere software op het gebied van Project Management door opties aan te bieden die niet of nauwelijks verwerkt zijn in andere software, zoals het automatisch toewijzen van resources aan projecten en plannen op basis van skills.

Deze scriptie gaat over de ontwikkeling van een algoritme binnen een Project Planning Component die resources toewijst aan projecten op basis van Skills en doorlooptijd met als doel een optimalisatie van de bezettingsgraad.

III OPDRACHT FORMULERING

Het onderwerp van de stage heeft betrekking op een Project Planning Component. Het doel van de stage is het ontwikkelen en het implementeren van een methode of algoritme die resources aan projecten toewijst binnen het Project Planning Component.

Een Project Planning Component is een component waarmee gemakkelijk inzicht kan worden verkregen in de planning van meerdere projecten en in de inzet van personeel en materieel, de zogenaamde resources, op deze projecten. Een project kan gezien worden als een geheel van activiteiten welke binnen gestelde condities een vooraf gedefiniëerd resultaat dient te bereiken.

Met een Project Planning Component is het mogelijk een project op te delen in deze fasen, taken en subtaken middels een Work Breakdown Structure (WBS), die fasen, taken en subtaken schikken in hun onderlinge afhankelijkheden, en deze eventueel toewijzen aan resources. Met behulp van het Planning Component kan het verloop van deze activiteiten worden vastgelegd en daarmee kan worden bepaald of het project vertraging oploopt of niet. Als blijkt dat projecten uit gaan lopen, kunnen acties ondernomen worden om dit op te vangen. Ook kan er met het Planning Component inzicht verkregen worden in de bezetting van de ingezette resources.

Het doel van het te ontwikkelen algoritme is om de resources zo in te plannen op de projecten dat er een optimale inzet van capaciteit op lopende en geplande projecten berekend kan worden. Er zou dus gesproken kunnen worden van een Toewijzings Algoritme.

Voor het uitvoeren van een planningsberekening zullen de volgende parameters instelbaar moeten zijn:

- Projecten, fasen, activiteiten en subactiviteiten
- Onderlinge relaties tussen projecten, fasen, activiteiten en subactiviteiten
- Constraints zoals beschikbare capaciteit en kennis

IV VOORONDERZOEK

IV.1 Software pakketten voor Project Management

Er is al veel gedaan op het gebied van Project Management en bijbehorende software. Zo is er al een groot aantal softwarepakketten op de markt die hulp bieden bij het inplannen van verschillende soorten resources, die inzicht geven in capaciteitsbehoeften en die de knelpunten binnen projecten aangeven etc.

Door naar andere software pakketten voor Project Management te kijken kunnen er ideeën ontwikkeld worden met betrekking tot de eisen waar een planning component aan moet voldoen. Zo kunnen we kijken wat essentieel is voor een planning component, maar ook waarin het te realiseren planning component zich kan onderscheiden van andere aanbieders. De eisen voor een planning component zullen bekend moeten zijn voordat een algoritme ontwikkeld kan worden.

Vandaar dat we de volgende software pakketten van de volgende aanbieders onder de loep nemen.

1. Microsoft Office Project 2003
2. Microsoft Office Project Server 2007
3. SAP Consulting: MySAP
4. Oracle Project Management
5. Achievo Project Management
6. Software-for-planning.nl: Werkplan Pro
7. Mindjet en Visual Technology:
 - 7.1 Mindmanager Pro 6
 - 7.2 Project Maps Visual voor Prince 2

Microsoft Office Project 2003

Office Project Standard 2007 bevat solide hulpmiddelen voor projectbeheer met de juiste combinatie van bruikbaarheid, kracht en flexibiliteit voor efficiënt en effectief beheer van projecten. Zo kan een organisatie op de hoogte blijven, de projecttaken, planning en financiën beheersen, en de projectteams leiden.

Microsoft Project is een goedwerkende en handige applicatie voor het inplannen van projecten en het toewijzen van resources daaraan. MS Project geeft een goed inzicht in de beschikbare capaciteit. Daarnaast zijn er nog allerlei verschillende mogelijkheden op het gebied van weergave. Zo kunnen de planningen per onderdeel of per resource weergegeven worden d.m.v. Gantt-charts of kalendervormen, taakgebruik, resourcegebruik, resource grafiek etc.

Het programma biedt echter geen optimale oplossingen. Deze optimale oplossingen moeten zelf door de gebruiker gezocht worden.

Microsoft Office Project Server 2007

Office Project Server 2007 stelt organisaties in staat om werkzaamheden die uiteenlopen van eenmalige projecten tot complexe programma's die de gehele levenscyclus van een project omvatten op een doeltreffendere wijze te beheren en te coördineren.

Office Project Server 2007 is als het ware een overkoepelende vorm van Office Project. In Office Project Server 2007 wordt het mogelijk om Office Project als Multi user te gebruiken.

SAP Consulting: MySAP

SAP Project Management biedt toegang tot uitgebreide kennis en bewezen leiderschap tijdens projecten. SAP helpt bij het ontwerpen, beheren, implementatie, uitbreiding en upgraden van projecten. Deze expertise zorgt ervoor dat het project nog sneller opgeleverd wordt met verhoogd rendement.

MySAP biedt uitstekende registratie die zich richt op de uitvoering van individuele projecten. Voor het vastleggen van het operationele proces is MySAP dus zeer geschikt. De rapportagemogelijkheden in MySAP zijn vooral gericht op historische gegevens.

MySAP biedt geen oplossing voor capaciteitsmanagement van Multi project situaties en andere operationele processen op basis van management control. Het biedt alle mogelijkheden om de benodigde capaciteit te voorspellen en te plannen, ingezette capaciteit te rapporteren en bijsturingmaatregelen te nemen met als doel om de activiteiten tijdig tegen minimale kosten uit te voeren.

Oracle Project Management

Oracle Project Management geeft project managers het inzicht en de controle die hulp biedt bij het succesvol afleveren van projecten, het verhogen van de prestaties en efficiënter werken. Het consolideert project informatie op één plaats, werkplannen, vooruitgang, veranderingen, documenten, kosten, budgetten, voorspellingen en status rapporten. Oracle Project Management machtigt project managers om het werk in te plannen, de resources toe te wijzen, voorspellingen te maken en te communiceren met belanghebbenden terwijl de realisatie van het projectwerk geoptimaliseerd wordt.

Achievo Project Management

Achievo is een open source webapplicatie die kleine tot middelgrote organisaties een zeer flexibel projectmanagement applicatie biedt. Het is gericht op organisaties die een oplossing zoeken die direct en gemakkelijk aanpasbaar is voor hun situatie. Dankzij het open karakter van Achievo kan een organisatie de applicatie volledig aanpassen aan het bedrijfsproces en hoeft de organisatie zich niet te conformeren aan een standaardpakket. Achievo houdt echter geen rekening met capaciteitsbehoeften. Er kunnen echter geen constraints of skills per resource meegegeven worden.

Achievo lijkt eerder op een agenda dan op een planningmethodiek, die geen rekening houdt met kosten en optimaal resource gebruik. Managers moeten handmatig resources aan projecten toewijzen.

Software-for-planning.nl: Werkplan Pro

Met Werkplan Pro kunnen organisaties de inzet van personeel en materieel plannen, volgen en bijstellen. Er wordt een goed inzicht verkregen in overbezetting en beschikbaarheid. De mogelijkheid om meerdere projecten te openen geeft een overall beeld van de inzet maar ook van kosten en opbrengsten. Dit planningsprogramma komt niet met een theoretisch berekende oplossing voor de optimale inzet, maar ondersteunt de organisatie maximaal bij het vinden van een intelligente en praktische oplossing om de doelstellingen te halen met de beschikbare resources.

Er worden duidelijke grafieken gemaakt van welke activiteiten er op welke tijdstippen gedaan moeten worden. Na het toewijzen van activiteiten is overzichtelijk weergegeven welke resource welke taak op zich neemt en in welk tijdsbestek. Per resource is door middel van een tabel te zien op welke taken deze is ingedeeld.

Een groot pluspunt aan dit programma is dat er meerder projecten tegelijk gemanaged kunnen worden met gebruik van dezelfde resources. Deze zijn dus op meerdere projecten in te plannen.

Er wordt geen rekening gehouden met de skills van verschillende resources en er kunnen geen constraints aan resources of capaciteit meegegeven worden.

Mindjet en Visual Technology:

Mindmanager Pro 6

Vandaag de dag is het niet meer handig om ideeën met pen en papier vast te leggen, noch kunnen de Office pakketten helpen, omdat ze uitgaan van lineair denken. MindManager, dat ontwikkeld is door MindJet, maakt de mindmapping techniek met behulp van de PC mogelijk. Mindmapping is een bewezen methode die gebruik maakt van zowel de visueel- creatieve als de logisch- analytische kant van de hersenen.

Mindmanager Pro 6 is een handig tool om structuren van processen en taken weer te geven. Er kan aan elke taak/activiteit resources meegegeven worden, maar aan deze resources kunnen geen constraints opgelegd worden. Daarnaast kan er per taak/activiteit een aantal gegevens ingevoerd worden, zoals prioriteit, voortgang van de activiteit (voor/achter op schema), begin en einddatum, percentage afgerond etc. Dit wordt visueel goed weer gegeven. Het nadeel van het programma is dat het niet optimaliseert.

Project Maps Visual voor Prince 2

Visual Project Maps voor P2 is gebaseerd op Mindjet MindManager, software voor het visualiseren, beheren en delen van informatie, en biedt daarmee een intuïtieve visuele interface die projectmanagers helpt bij het gebruik van de veel toegepaste Prince2-methodologie.

Visual Project Maps is een visuele tool, waarmee deze factoren overzichtelijk zijn te beheren. Een visuele voorstelling helpt bij het overbrengen van de Prince2-principes aan teamleden die er niet bekend mee zijn. De projectbestanden, vanaf de start en uitvoering tot het beëindigen van een project, zijn allemaal overzichtelijk te beheren. Het maakt de informatie binnen een organisatie gemakkelijker zichtbaar. De gegevens zijn te exporteren naar Microsoft Project en Microsoft Project Server voor bijvoorbeeld Gantt-grafiekweergaves en resource management. Deze tool is geschikt voor projecten van elke grootte.

Visual Project Maps is een tool die handig is voor Managers die projecten willen managen met behulp van de Prince 2 methodologie. Maar wederom wordt er niet geoptimaliseerd, er wordt geen planning ontwikkeld vanuit opgegeven data zoals werktijden, hoeveelheid werk, kosten, skills, deadlines etc.

Conclusie alternatieve softwarepakketten voor PM

We hebben slechts een greep uit een groot aantal softwarepakketten genomen en deze onder de loep genomen. Na de features van de alternatieve software pakketten bekeken en de testversies getest te hebben bleek eigenlijk in alle gevallen dat er slecht of geen rekening gehouden wordt met constraints zoals de skills van de resources, parttime beschikbaarheid.

Sommige van de software pakketten houden geen rekening met het werken aan meerdere projecten tegelijk. Bij MS Project Server, Achievo en Werkplan Pro was het wel mogelijk meerdere projecten tegelijk te managen met gebruik van dezelfde resources. Dus hoeft er niet voor elke project opnieuw resources ingevoerd te worden.

Een andere getest punt waar de programma's negatief op beantwoord werden was het feit of ze Multi-user zijn of niet.

Even kort samengevat schiet de bestaande software voor Project Management te kort op de volgende punten:

- Skills per resource
- Het indelen van een resource op meerdere projecten te gelijk (uitgezonderd MS Project)
- Aangeven capaciteitsbehoefte, in het speciale geval wanneer er een vaste begindatum en einddatum zijn
- Meerdere standaard werktijden invoeren voor bijvoorbeeld werkweken van 40 uur en werkweken van 36 uur.
- Mogelijkheid om als Multi-user te gebruiken.
- Automatisch optimaliseren (alleen handmatig)

Microsoft Project is de meest uitgebreide, de handigste en de duidelijkste applicatie van de geteste applicaties. Microsoft Project is zeer compleet. Samen met Visual Project Maps voor Prince 2 is het een goede combinatie. Echter het mist de skills per resource, het automatisch optimaliseren en het optimaliseren op kosten en kwaliteit. Mocht Anago deze constraints kunnen implementeren in haar product, dan blinkt Anago uit op dit gebied.

IV.2 Project Management methodieken

PRINCE2

PRINCE2 is een projectmanagement die gebruikt wordt om projecten te managen. Deze methodiek is geschikt voor alle type projecten. PRINCE is een acroniem van PROjects IN Controlled Environments. Deze methodiek komt uit Engeland en is ontstaan door het bundelen van praktijk ervaringen (zogenaamde *best-practices*). PRINCE kwam in 1989 op de markt en is in 1996 verbeterd en uitgebreid tot PRINCE2. PRINCE was primair bedoeld voor ICT projecten. PRINCE2 is algemener toepasbaar en wordt in steeds meer sectoren naast de ICT gebruikt.

PRINCE2 is ontwikkeld om op een flexibele manier tegemoet te komen aan specifieke wensen en eisen. Het kan als methodiek toegepast worden op alle mogelijke soorten en maten projecten. PRINCE2 geeft geen garantie tot succesvolle projectresultaten, maar het kan zeker helpen om beschamende en kostbare projectrampen te voorkomen.

PRINCE2 is als het ware een handleiding voor het managen van projecten. PRINCE2 bestaat uit een soort richtlijnen die lopen vanaf het begin dat er besloten moet worden of het rendabel is om het project uit te gaan voeren tot en met het afsluiten van het project. Hierbinnen komen onderwerpen als 'het opstellen van een project plan', 'definiëren van project duur', 'handhaven van de continuïteit', 'bijsturen van projecten', 'aanpassen van het projectplan' etc. uitgebreid aan bod. Dit heeft als doel het verkleinen van het risico op vertragingen en op het mislukken van projecten.

Conclusie

Als we kijken naar hoe de processen en componenten van PRINCE2 ontworpen zijn, wat ze doen en waarvoor ze bedoeld zijn kunnen we concluderen dat een aantal van deze componenten en processen eerder toepasbaar zijn in binnen het planning component en niet zozeer in het te realiseren algoritme.

Omdat het toch de bedoeling is dat er in de toekomst nog een geheel planning component ontwikkeld gaat worden zullen we evengoed overzichtelijk weergeven welke processen, technieken en componenten bruikbaar zijn van PRINCE2 in het te ontwikkelen planning component:

Processen:

Initiating a project

Een aantal onderdelen binnen dit proces kunnen van toepassing zijn in het software component. Zo is 'het opstellen van een project plan' een *must have*, omdat er bekend moet zijn wat er gedaan moet worden, hoeveel tijd het project verwacht in beslag te nemen etc.

De eerste fase binnen een project wordt de *Initiation Stage* genoemd. Deze fase is verplicht in elk PRINCE2 project en is erop gericht om een goede fundering onder het project te leggen (eerst denken, dan doen). In de initiatie fase worden de beoogde resultaten, plannen, taken en verantwoordelijkheden vastgelegd, waarmee een draagvlak wordt gecreëerd voor het project.

Initiating a project bestaat uit de volgende onderdelen:

- Planning Quality
 - Opstellen van een Quality Plan.
 - Afstemming met kwaliteitsprocessen in de organisatie.
- Planning a Project
 - Het opstellen van een project plan conform Planning
- Refining the Business Case and Risks
 - Het opstellen van de Business Case
 - Verdere uitwerking risico's
 - Evaluatie eerder geïnventariseerde risico's.
 - Inschatting haalbaarheid aan hand van risico's
- Setting up Project Controls
 - Het organiseren van beheersmechanismen (controls) om stuurgroep/projectmanager zelf in staat te stellen het project te sturen.
 - Het definiëren van toleranties op verschillende niveaus in project-organisatie (top down vertaling van grenzen).
 - Het opstellen van een Communication Plan.
- Setting up Project Files
 - Het opzetten van het projectdossier
 - Directorystructuur.
- Assembling a Project Initiation Document
 - Het samenstellen van het Project Initiation Document (PID)

Directing a project

Directing a Project is het proces waarin het project gestuurd wordt en wordt ondersteund op basis van project autorisatie, afwijkingen bijsturen etc.

Dit proces is in feite wat de gebruiker van het software component doet; het sturen van het proces, het toekennen van resources aan taken, project autoriseren, afwijkingsplan autoriseren. Wat van belang kan zijn binnen dit proces is definiëren welke personen geautoriseerd worden om dit software component te gebruiken. Wie mag gegevens invoeren, handmatig planning aanpassen etc. In termen van PRINCE2 is dit het definiëren welke personen deel uitmaken van de Stuurgroep.

Directing a Project is het proces waar de Stuurgroep het project stuurt en ondersteunt.

Er zijn vijf subprocessen binnen Directing a Project:

- Projectinitiatie autoriseren.
- Project autoriseren.
- Fase- of afwijkingsplan autoriseren.
- Ad hoc sturing geven.
- Projectafsluiting bevestigen.

De Stuurgroep is verantwoordelijk voor:

- accorderen van de project initiatie en van het project
- autoriseren van de toekenning van resources aan het project
- verzekeren dat de Risico's gemanaged worden
- verzekeren dat de doelstellingen als vastgelegd in de Business Case behaald gaan worden
- voortgang bewaken van de Project Producten (Deliverables) als genoemd in het PID
- beslissingen te nemen die de Project Manager nodig heeft
- accorderen van de start van elke volgende Fase
- indien nodig het project voortijdig afsluiten
- verzekeren dat het project op een nette wijze wordt afgesloten

Planning

Dit proces mag absoluut niet ontbreken, want dit is waar het uiteindelijk om gaat. Het maken van tijdschema's, identificeren van activiteiten en afhankelijkheden, schattingen maken, plan ontwerpen etc. zijn de belangrijkste onderdelen van het software component.

Planning vindt plaats nadat het wat, waarom en hoe beantwoord zijn.

Het proces Planning kent 7 subprocessen:

- Plan ontwerpen
- Producten definiëren en analyseren
- Activiteiten en afhankelijkheden identificeren
- Schatting maken
- Tijdschema opstellen
- Risico's analyseren
- Projectplan voltooien

Resultaten van het planningsproces zijn antwoorden op:

- wanneer, door wie
- benodigde inspanning
- benodigde tijd
- vaststellen van kwaliteitsbeheersing
- kosten berekenen
- budget vaststellen
- risico's vaststellen
- besturingspunten vaststellen

Controlling a stage

Dit proces gaat over de voortgang van het project en het controleren van alle onderdelen binnen het project. Slechts enkele onderdelen binnen dit proces zijn van belang zoals het bewaken van de voortgang, het rapporteren van de hoofdlijnen en het corrigeren van bepaalde activiteiten. Controlling a stage bestaat uit:

- Werkpakket autoriseren
- Voortgang bewaken
- Projectaandachtspunten verzamelen
- Projectaandachtspunten beoordelen
- Status van een fase beoordelen
- Hoofdlijnen rapporteren
- Corrigerende maatregelen nemen
- Aandachtspunten aan de orde stellen
- Afgerond werkpakket ontvangen

Managing Stage Boundaries

Het proces Managing Stage Boundaries beschrijft de manier waarop de projectleider de voorbereiding doet voor het door de Project Board te nemen besluit om een fase af te sluiten. Dit proces begint als het geplande product wordt opgeleverd of als uit een

bijgewerkte planning blijkt dat de doorlooptijd of het budget buiten de gestelde toleranties zal gaan komen. In het eerste geval wordt als invoer het Stage End Report gebruikt, in het tweede geval wordt een Approved Exception Report gebruikt.

Het proces bestaat uit 6 stappen:

- het plannen van de volgende fase (alleen bij reguliere oplevering)
- het bijwerken van het projectplan
- het bijwerken van de Business Case
- het bijwerken van het risicologboek
- het rapporteren van het einde van de fase aan de Project Board.
- het produceren van een Exception Plan (alleen bij een Exception Report als input)

Dit is een zeer belangrijk onderdeel. Hierbij gaat het om belangrijke stappen zoals, het herplannen van fasen, zodra ze al in gang zijn. Het bijwerken van het projectplan en het rapporteren van deze veranderingen. Dit zijn activiteiten waarin Anago wil uitblinken ten opzichte van andere aanbieders van projectplanning software

Closing a project

Dit proces kan heel belangrijk worden wanneer er gepland gaat worden met meerdere projecten tegelijk en in het specifieke geval wanneer er afhankelijkheden bestaan dus deze projecten. Closing a project bestaat uit:

- Project afbouwen
- Vervolgacties identificeren
- Project evalueren

Componenten:

- **Plans**
Voor het invoeren van projecten is het erg handig als er gebruik gemaakt kan worden van een *Project Plan*, waarin beschreven staat in welke fasen het project is onderverdeeld, en welke producten elke fase moet opleveren. In PRINCE2 kent elke fase of stage een *Stage Plan*, waarin de planning van die specifieke fase wordt beschreven. Dit is ideaal voor het invoeren in het software component
- **Configuratiemanagement**
Het identificeren, registreren, bewaken en veilig stellen van de producten die het project oplevert. In feite is dit dus het de voortgang van het project koppelen aan de planning.

- **Change Control**

Het aanpassen van de budgetten of het beschikbaar stellen van extra budgetten om ervoor te zorgen dat de marges van de oplevering van de fase zodanig veranderd worden dat de geplande opleverdatum en de geplande uitgaven weer binnen deze nieuwe marges vallen. Het zou een mooie bijkomstigheid zijn als dit geïmplementeerd kon worden in het software component.

Technieken:

- **Change control (Aanpak wijzigingsbeheer)**

Deze techniek geeft een procedure voor het managen van wijzigingen die zich tijdens de duur van een project voordoen. Dit is van belang wanneer de plannings aangepast moeten worden omdat er wijzigingen zijn ontstaan.

Kort samengevat kunnen we dus concluderen dat PRINCE2 wel degelijk mogelijkheden biedt binnen het te realiseren software component. Niet elk proces is even relevant. Sommige processen kunnen nodig zijn, andere processen vallen buiten het bereik van het software component. Er zal daarom onderscheidt gemaakt moeten worden, zoals al eerder gedaan is in deze conclusie, tussen welke processen en componenten geïmplementeerd kunnen worden en welke niet.

De PRINCE methodologie is niet geschikt voor het te ontwikkelen algoritme.

Zie Bijlage 1 voor een uitgebreid verslag van de PRINCE2 methodologie.

IV.3 Literatuur bekende planning algoritmes

Het planning component moet een kwalitatief goede planning kunnen realiseren die geoptimaliseerd is op doorlooptijd van de projecten en op bezettingsgraad van de resources. Om aan te kunnen tonen dat een gerealiseerde planning van een relatief goede kwaliteit is zal er bij het ontwikkelen van een planning gebruik gemaakt worden van wiskundige algoritmes die bekend zijn in de literatuur. Door gebruik te maken van algoritmes die (in bepaalde mate) garanderen dat er een optimum gevonden wordt, kan dit bijdragen aan de kwaliteit van de planning.

Door een literatuuronderzoek te doen naar verschillende soorten optimalisering-algoritmes kan er achter gekomen worden welke van deze algoritmes toepasbaar zijn voor het algoritme. Doordat het planningsprobleem van vrij complexe aard is blijkt dat er geen optimaliseringalgoritmen bestaan die een specifieke oplossing bieden voor het projectplanning probleem. Hierdoor zal er gezocht moeten worden naar algoritmen die generiek toepasbaar zijn voor moeilijk oplosbare en complexe problemen.

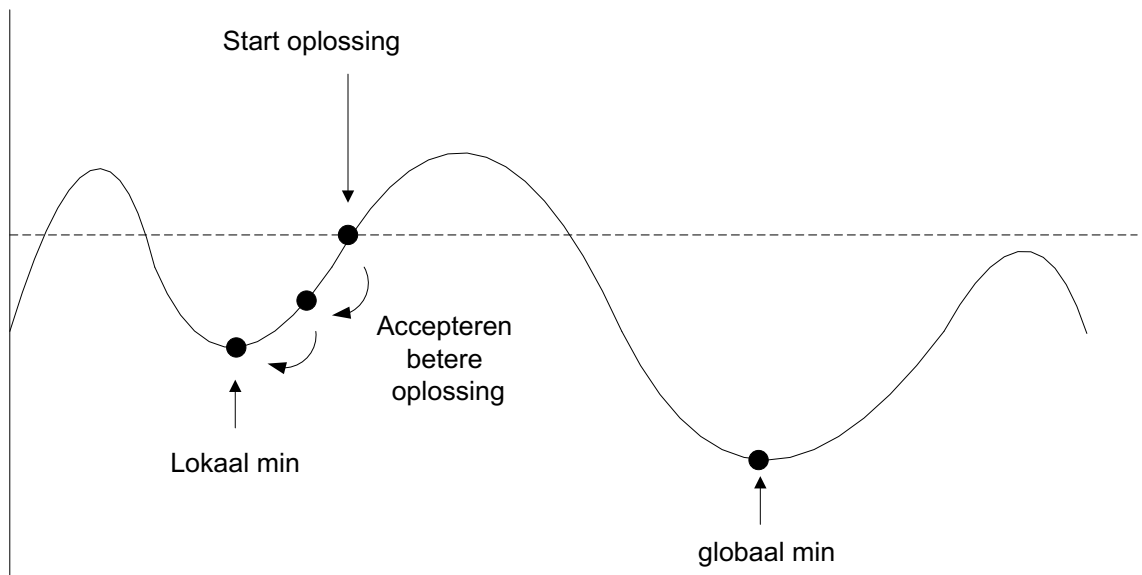
De volgende de algoritmen en methodieken zijn hiervoor onder de loep genomen

- Local Search algoritme
- Simulated Annealing
- Critical Path method
- PERT
- Genetische Algoritmes

Local search

Local Search is een generiek algoritme om complexe en moeilijk oplosbare problemen aan te pakken. Local Search is familie van de heuristische algoritmes. Het nut van de heuristische aanpak van dergelijke problemen bestaat erin dat niet voor ieder probleem een exact algoritme bekend is dat het probleem binnen redelijke tijd oplost. Voor ieder probleem is het mogelijk een exacte oplossing te bepalen, maar soms duurt dat ontzettend lang. Heuristische algoritmen bieden in deze gevallen vaak een werkbaar alternatief, met het risico dat de beste oplossing niet gevonden wordt.

Een zeer bekende hiervan is het Local Search algoritme welke geformuleerd kan worden als het vinden van een oplossing bij het maximaliseren/minimaliseren van een bepaald criterium onder een aantal kandidaat-oplossingen. Men begint dus met een willekeurige oplossing, de zogenaamde startoplossing, en probeert in de buurt van deze oplossing een betere te vinden. Bij een betere oplossing wordt deze oplossing geaccepteerd en gaat er in de buurt van de nieuwe oplossing gezocht worden naar een nog betere oplossing. Zo schuift het algoritme van oplossing naar oplossing totdat er in de buurt geen betere oplossing meer te vinden is of totdat er een betaalde rekentijd verstreken is. Het Local Search algoritme komt altijd in een lokaal optimum uit (tenzij het algoritme te vroeg stopt) en geeft geen garantie dat dit lokale optimum tevens het globale optimum is.



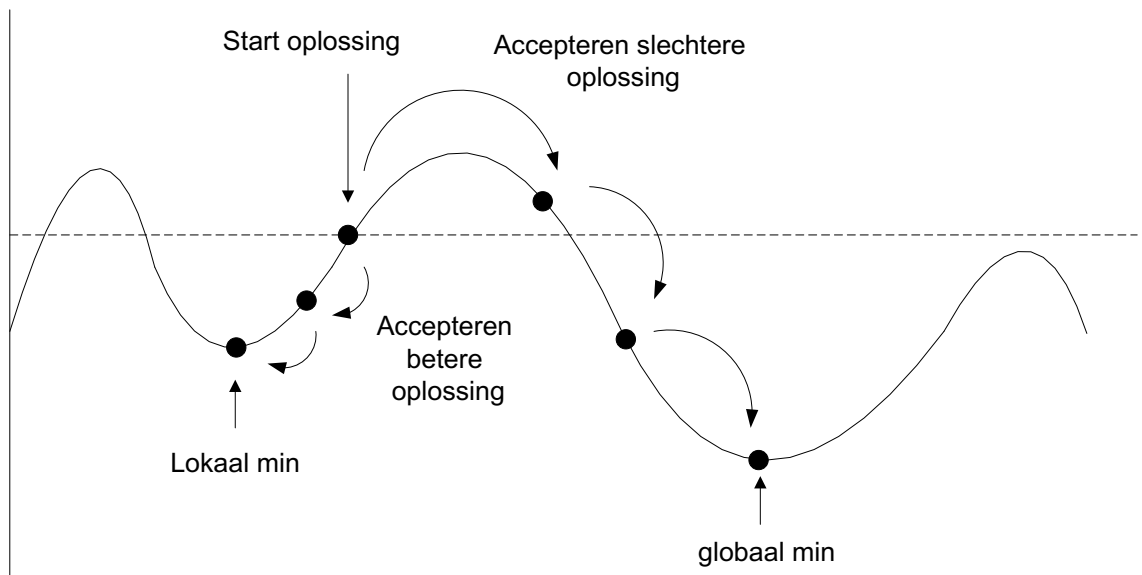
Figuur 1: Schematisch weergave werking Local Search algoritme

Als dit vertaald wordt naar het planningsprobleem zou dit bijvoorbeeld het volgende kunnen betekenen. Stel dat er als startoplossing een oplossing is gebruikt die is ontstaan door te beginnen met de eerst ingevoerde resource in te plannen op het eerst ingevoerde project. Hierna gaat er gekeken worden of, bijvoorbeeld een oplossing die ontstaan is door te beginnen met de tweede resource die ingevoerd is in te plannen op het eerst ingevoerde project, geen beter resultaat oplevert. Dit gaat dan net zolang door totdat er geen betere oplossing wordt gevonden of totdat er een bepaalde tijd is verstreken. Deze methodiek zou dus toepasbaar kunnen zijn in het te ontwikkelen algoritme.

Simulated Annealing

Simulated Annealing is een heuristische zoekmethode die wordt toegepast om discrete optimalisatieproblemen aan te pakken. Simulated Annealing is generiek toepasbaar en het doel van dit optimalisatie algoritme is om (een benadering) van het globale optimum van een gegeven functie in een grote zoekruimte te vinden.

Het Simulated Annealing algoritme is familie van het Local Search algoritme wat hierboven beschreven staat. Echter het grote verschil tussen Local Search en Simulated Annealing is dat Local Search alleen betere oplossingen accepteert en Simulated Annealing accepteert met een bepaalde waarschijnlijkheid ook slechtere oplossingen in de hoop dat er in de buurt van deze slechtere oplossingen betere oplossingen gevonden kunnen worden. Met andere woorden, door soms een slechtere oplossing te accepteren wordt de kans vergroot dat een globaal optimum gevonden wordt.



Figuur 2: Schematisch weergave werking Simulated Annealing algoritme

Dit zou op de volgende manier bruikbaar kunnen zijn voor het planning component. Stel dat er vanuit een gevonden startplanning (waarbij 2 projecten niet ingepland konden worden), twee verschillende andere planningsomgevingen liggen. Deze beide planningsomgevingen zijn ontstaan door alle resources op de projecten in te plannen zoals de projecten ingevoerd zijn, dus zonder de projecten te verschuiven in tijd. De eerst gevonden planning bevat slechts één project dat niet ingepland kan worden op basis van de capaciteit. De tweede gevonden planning bevat drie projecten die niet ingepland kunnen worden. Echter bij de eerst gevonden planning is er geen ruimte om te schuiven met de projecten in de tijd. Bij de tweede is dit wel het geval. Het Local Search algoritme zou voor de eerst gevonden planning kiezen omdat deze in eerste instantie een betere oplossing geeft, hier is namelijk slechts één project niet ingepland. Stel dat als wanneer de tweede oplossing was gekozen dat blijkt dat wanneer er met de projecten geschoven wordt, alle projecten ingepland konden worden. Dus door onder bepaalde waarschijnlijkheid een slechtere oplossing te kiezen is het mogelijk om op een einde een beter resultaat te verkrijgen. Dit is wat het Simulated Annealing algoritme doet en hierdoor zou het dus bruikbaar kunnen zijn.

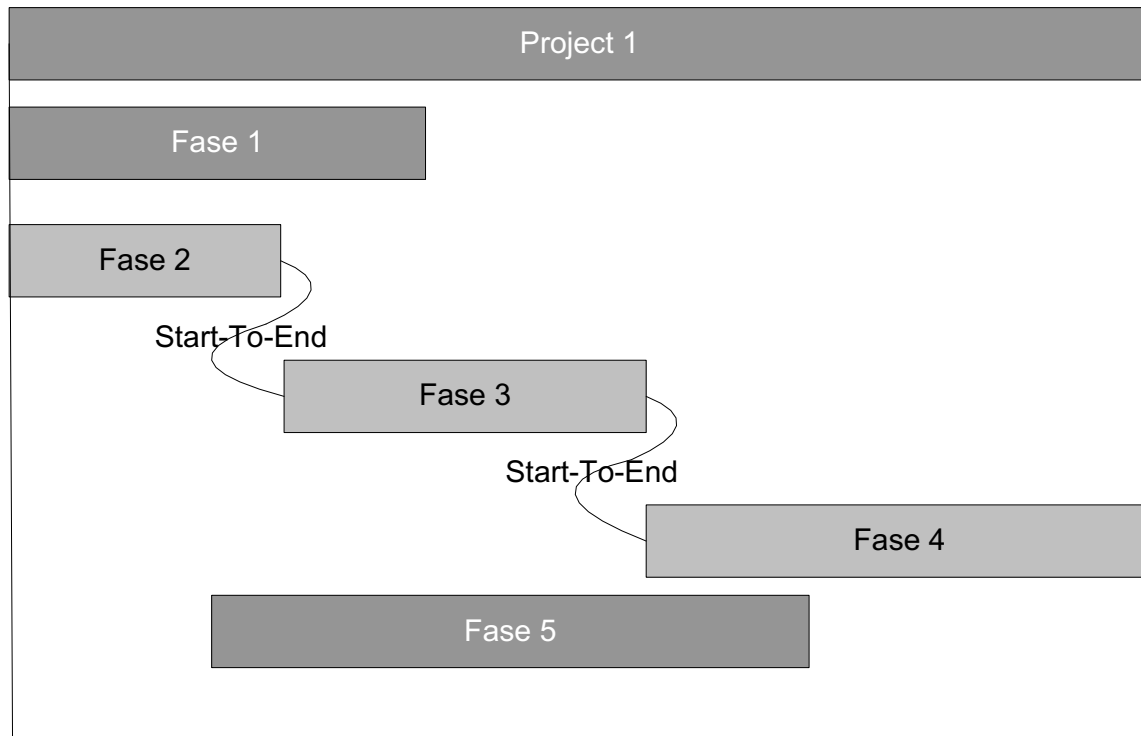
CPM

CPM staat voor Critical Path Method en is een methodiek uit de theorie van projectplanning die aangeeft welke activiteiten in een tijdsplanning de einddatum bepalen.

In de planning van een project ontstaat een *Critical Path* als sommige van de uit te voeren activiteiten of taken van andere activiteiten afhankelijk zijn, bijvoorbeeld omdat de een bepaalde activiteit pas kan starten nadat een andere activiteit voltooid is. Zo kunnen bij het bouwen van een huis, de muren pas gemetseld worden als de fundering gereed is, en de ramen kunnen pas gezet worden als de muren klaar zijn.

Activiteiten liggen in het Critical Path, als het uitloop van de activiteit het uitlopen van de einddatum veroorzaakt.

De CPM gaat ervan uit dat de duur van activiteiten bekend is. Op basis van de bekende duur van de activiteiten en het Critical Path berekent CPM de duur van het project. Vanuit de duur van het project wordt berekend op welk tijdstip elke activiteit op zijn vroegst/laatst kan beginnen en op zijn vroegst/laatst kan eindigen zonder dat het van invloed is op de duur van het totale project.



Figuur 3: Schematisch weergave van een project. Fasen 2, 3 en 4 vormen het Critical Path.

Doordat voor elke activiteit de begin- en eindtijden berekend worden, kan er aan de hand van deze methodiek geoptimaliseerd worden op doorlooptijd. Door deze methodiek is bekend welke activiteiten verschoven kunnen worden zonder dat dit van invloed is op de doorlooptijd van een project. Hierdoor is deze methodiek een handige methodiek om te gebruiken in het algoritme voor het Toewijzings Algoritme

PERT

PERT staat voor Programme Evaluation and Review Technique en is een project-planning analyse methodiek. De methodiek wordt gebruikt om de benodigde minimale tijd te berekenen die nodig is om een project te realiseren.

De PERT methodiek verschilt van CPM op het punt van onzekerheden in de schattingen van de tijdsduur. CPM gaat uit van een van te voren bekende(vaste) tijdsduur. PERT gaat per activiteit uit van drie verschillende soorten inschattingen en onderscheidt de meest waarschijnlijke activiteitsduur (W), een optimistische (O) en een pessimistische schatting(P). PERT berekent de verwachte duur van een project als volgt;

$$\text{Duur activiteit} = (O + 4W + P)/6$$

De PERT methodiek wordt vaak toegepast bij projecten met hoge onzekerheden en geringe ervaring.

Het bepalen van de duur van alle activiteiten op basis van onzekerheden valt buiten het bereik van het algoritme, maar valt misschien wel binnen het bereik van het planning component. Eén van de input parameters van het algoritme is de duur van een activiteit. Het algoritme gaat met deze duur rekenen. Het is aan de gebruiker de taak om een zo realistische duur van de activiteiten in te voeren. Het hangt van de toekomstige gebruiker van het planning component af of eventueel de PERT methodiek binnen het planning component geïmplementeerd gaat worden om een zo goed mogelijke schatting van de duur van de activiteiten te kunnen realiseren.

Genetische Algoritmes

Een genetisch algoritme (GA) is een zoektechniek welke vaak gebruikt wordt om oplossingen te vinden voor optimalisatie- en zoekproblemen.

Een genetisch algoritme gaat uit van een populatie die bestaat uit allerlei individuen. Een individu is een oplossing. De populatie wordt bij iedere iteratie van het algoritme vernieuwd. De populatie van een bepaalde iteratie wordt een generatie genoemd. Bij elke iteratie worden de individuen met elkaar (en zichzelf) gecombineerd tot hopelijk betere oplossingen. Deze oplossingen worden door een fitnessfunctie op kwaliteit beoordeeld.

Een genetisch algoritme doorloopt de volgende stappen om tot een oplossing te komen:

- *Initialisatie:*
Meestal willekeurig gekozen oplossing
- *Selectie:*
Bepaal de waarde van oplossingen aan de hand van de *fitness* waarde. Deze waarde geeft aan hoe goed de oplossing is in vergelijking met de anderen en een beoogde optimale oplossing. Op basis van deze fitnesswaarden wordt de grootte van de populatie verminderd. Dit kan gebeuren door de beste 25 of 50% te nemen en de anderen weg te gooien of door onderling telkens twee oplossingen met elkaar te vergelijken en de beste van die twee te nemen.
- *Reproductie:*

Met behulp van mutatie en recombinitie kan de populatie weer op de oude grootte worden gebracht. Bij recombinitie worden twee oplossingen gecombineerd om twee nieuwe oplossingen te maken. Bij mutatie worden bij een aantal willekeurig gekozen oplossingen in de populatie één of meerdere getallen gemuteerd. Dus stel er bestaan 2 oplossingen die bestaan uit 0001 en 1000, dan kunnen deze gemuteerd worden tot 1001 of 0000.

Dit proces wordt herhaald tot de populatie even groot is als de vorige generatie.

- *Stopconditie:*

Het stoppen van het algoritme gebeurt meestal na een van te voren vastgesteld aantal stappen of tijdsduur of nadat er al een tijdje geen verandering heeft plaatsgevonden in de fitnesswaarde.

Het voordeel van Genetische Algoritmen is dat ze zeer snel goede oplossingen geven, het nadeel is echter dat de gevonden oplossing niet gegarandeerd de optimale is.

Genetische algoritmen zijn niet toepasbaar voor het planning component omdat mutatie en recombinitie leidt tot non-feasible solutions. Beschouw de volgende planningen als individuen:

Planning 1:

resources	project	Periode
1	1	1 tot 10
1	2	11 tot 15
2	3	1 tot 6
2	4	7 tot 15

Planning 2:

resources	project	Periode
1	2	1 tot 5
1	1	6 tot 15
2	3	1 tot 6
2	4	7 tot 15

Wanneer deze individuen gerecombineerd zouden worden kunnen er de volgende nieuwe individuen ontstaan:

Planning 1 gerecombineerd:

resources	project	Periode
1	1	1 tot 10
1	1	6 tot 15
2	3	1 tot 6
2	4	7 tot 15

Planning 2 gerecombineerd:

resources	project	Periode
1	2	1 tot 5
1	2	11 tot 15
2	3	1 tot 6
2	4	7 tot 15

De door recombinitie ontstane oplossingen zijn ongeldig en is dus niet bruikbaar voor het Toewijzings algoritme.

V PROJECT PLANNING COMPONENT

[confidential]

V.1 Pakket van Eisen Toewijzings Algoritme

[confidential]

V.2 Eisen voor het Project Planning Component

[confidential]

V.3 Implementatie onderdelen

[confidential]

VI TOEWIJZINGS ALGORITME

VI.1 Gebruikte Algoritmen

[confidential]

VI.2 Implementatie Toewijzings Algoritme

VI.2.1 Input

[confidential]

VI.2.2 Optimalisatie

[confidential]

VI.2.3 Output

[confidential]

VI.2.4 Genomen beslissingen

[confidential]

VI.2.5 Verdere ontwikkeling Toewijzings Algoritme

[confidential]

VII ANALYSE

[confidential]

VIII CONCLUSIE

[confidential]

IX LITERATUURLIJST

Boeken:

- Tijms, H.(2004), “Operationele analyse”, Epsilon Uitgaven
Leus, R.en Herroelen, W. (2002), “Stability and resource allocation in project planning”,
Katholieke Universiteit Leuven
Herroelen, W. (2004), “Project scheduling – Theory and Practice”, Katholieke
Universiteit Leuven

Syllabus:

- Koole,G. (2007), “Optimization of Business Processes: An Introduction to Applied
Stochastic Modeling”, Vrij Universiteit Amsterdam

1

Websites:

- Microsoft, <http://www.microsoft.com>
SAP Consulting, <http://www.sap.com>
Augeo Project Team, <http://www.augeo.com>
Oracle Project Management, <http://www.oracle.com>
Achievo Project Management, <http://www.achievo.org>
Software-for-planning.nl, <http://www.software-for-planning.nl>
Mindjet, <http://www.mindjet.com>

X BIJLAGEN

X.1 Bijlage 1: Vooronderzoek deel 2 PRINCE2

Wat is PRINCE2 nu precies?

PRINCE2 is een projectmanagement methode geschikt voor alle type projecten. PRINCE is een acroniem van PROjects IN Controlled Environments. Deze methode komt uit Engeland en is ontstaan door het bundelen van praktijk ervaringen (zogenaamde *best-practices*). PRINCE kwam in 1989 op de markt en is in 1996 verbeterd en uitgebreid tot PRINCE2. PRINCE was primair bedoeld voor ICT projecten. PRINCE2 is algemener toepasbaar, en wordt in steeds meer sectoren naast de ICT gebruikt.

PRINCE2 is ontwikkeld om op een flexibele manier tegemoet te komen aan specifieke wensen en eisen. Het kan als methodiek toegepast worden op alle mogelijke soorten en maten projecten. PRINCE2 geeft geen garantie tot succesvolle projectresultaten, maar het kan zeker helpen om beschamende en kostbare projectrampen te voorkomen.

PRINCE2 is als het ware een handleiding voor het managen van projecten. PRINCE2 bestaat uit een soort richtlijnen die lopen vanaf het begin dat er besloten moet worden of het rendabel is om het project uit te gaan voeren tot en met het afsluiten van het project. Hierbinnen komen onderwerpen als 'het opstellen van een project plan', 'definieren van project duur', 'handhaven van de continuïteit', 'bijsturen van projecten', 'aanpassen van het projectplan' etc. uitgebreid aan bod. Dit heeft als doel het verkleinen van het risico op vertragingen en op het mislukken van projecten.

Waarom PRINCE2?

PRINCE2 biedt voordelen voor managers en bestuurders van projecten en aan organisaties, door gecontroleerd gebruik van resources en de mogelijkheid om zakelijke en projectmatige risico's beter en effectiever te beheren.

PRINCE2 biedt gevestigde technieken voor projectmanagement die in de praktijk hun nut bewezen hebben. PRINCE2 wordt in een brede omgeving gebruikt en toegepast, zodat het een gemeenschappelijke taal kan zijn voor alle deelnemers aan het project. PRINCE2 moedigt formele bevestiging van verantwoordelijkheden binnen een project aan en focust op wat, waar, wanneer en voor wie een project een product moet opleveren. PRINCE2 voorziet projecten met:

- Een gecontroleerde en georganiseerde start, midden en eindfase
- Regelmatige controle op de voortgang tegen de planning en tegen de Business Case flexibele beslissingspunten
- Automatische management controle op afwijkingen op het plan
- De betrokkenheid van management en aandeelhouders op de juiste momenten en plaatsen gedurende het project
- Goede communicatiekanalen tussen het project, projectmanagement, en de rest van de organisatie.

Wat is de kracht van PRINCE2?

PRINCE2 ondervangt de genoemde redenen voor het mislukken van projecten door;

- Projecten alleen te accorderen als deze het gevolg zijn van een goed doordachte business case waarin de balans tussen de voordelen van het project en de risico's en kosten juist tegen elkaar zijn afgewogen.
- Aandacht te focussen op de kwaliteit van de producten die binnen het project worden opgeleverd
- Communicatiekanalen en middelen te leveren voor alle medewerkers betrokken binnen een project.
- Te garanderen dat het werk voortgang vindt in de juiste volgorde en voortgang goed duidelijk is voor het management.
- Toe te staan dat het project onder controle van het management wordt gestopt en, als nodig, weer wordt opgestart.

In aanvulling op deze grote voordelen in termen van verbeteren van de projectresultaten, heeft PRINCE2 ook het voordeel dat het een Public Domain methode is die door iedereen gratis gebruikt kan worden. Het feit dat PRINCE2 vrij standaard is geworden voor het managen van projecten, betekend dat de kennis en praktische vaardigheden in het toepassen van PRINCE2 ruim beschikbaar zijn in de markt. PRINCE2 wordt feitelijk zo breed gebruikt, dat er een goed georganiseerde gebruikersgroep is, die zich inzet voor de ondersteuning, promotie en versterking van de methode.

Terwijl de meeste projecten van welke omvang dan ook tegenwoordig vergezeld gaan van het gebruik van een geautomatiseerd planningsprogramma gaat PRINCE2 daar niet van uit. PRINCE2 geeft slechts aan dat er een planning gemaakt moet worden, niet hoe dit moet worden gedaan. Feitelijk is het waar, dat PRINCE2 over het algemeen aangeeft wat moet worden gedaan en waarom. PRINCE2 geeft niet aan hoe de werkzaamheden plaats moeten vinden. PRINCE2 is niet voorschrijvend, maar beschrijvend en het is ontworpen om geïnterpreteerd en toegepast te worden naar de behoeften van het project dat wordt overwogen.

Kenmerken PRINCE2

De belangrijkste kenmerken van PRINCE2 zijn:

- Business Case: Zakelijke rechtvaardiging van het project (welke voordelen heeft het project voor de organisatie, in hoeverre draagt het project bij aan de bedrijfsdoelstelling, wegen de opbrengsten van het project op tegen de kosten ervan).
- Product Based Planning: Een planning die gebaseerd is op de producten die (tussentijds en aan het eind) opgeleverd moeten worden.
- Organisation: Gedefinieerde organisatiestructuur voor het project (projectmanager, opdrachtgever, stuurgroep, enz.).
- Stages: Beheersbare en Controleerbare managementfasen.
- Management by Exception: De stuurgroep (Project Board) komt alleen bij elkaar als dat echt nodig is.

PRINCE2 Methodologie

De methode bestaat uit 8 processen:

- Starting Up a project
- Initiating a project
- Directing a Project
- Planning
- Controlling a stage
- Managing Stage Boundaries
- Managing Product Delivery
- Closing a project

8 Componenten:

- Business Case
- Projectorganisatie
- Plans
- Controls
- Risk management
- Quality Control
- Configuratie management
- Change Control

En 3 technieken:

- Product-based planning (Productgerichte planning)
- Change control (Aanpak wijzigingsbeheer)
- Quality review (Kwaliteitsreview)

Het uitgangspunt van deze methode is dat beslissingsbevoegden alleen bij elkaar komen als het project buiten de vooraf gestelde limieten qua doorlooptijd of investering dreigt te gaan.

1 Processen

1.1 Starting Up a project (SU)

Starting Up a Project is de fase waarin het project voorbereid wordt. Hierin wordt onderzocht of het zinvol is om een project te beginnen. In de praktijk is dit een korte, krachtige fase, waar de projectmanager intensief samenwerkt met de opdrachtgever.

SU start door het geven van een projectmandaat van de opdrachtgever aan de beoogde projectmanager, die in deze fase onder andere de samenstelling van de projectorganisatie vaststelt.

Het proces bestaat uit 6 stappen:

- SU1: het aanstellen van een Business Executive (zie de projectorganisatie) en de projectleider (dit kan een andere zijn dan degene die dit proces uitvoert)
- SU2: het samenstellen van een Project Management Team (PMT)
- SU3: formeel benoemen van een PMT
- SU4: het opstellen van een Project Brief
- SU5: het definiëren van een projectaanpak
- SU6: het plannen van de Initiation Stage

1.2 Initiating a project (IP)

De eerste fase binnen een project wordt de *Initiation Stage* genoemd. Deze fase is verplicht in elk PRINCE2 project en is erop gericht om een goede fundering onder het project te leggen (eerst denken, dan doen). In de initiatie fase worden de beoogde resultaten, plannen, taken en verantwoordelijkheden vastgelegd, waarmee een draagvlak wordt gecreëerd voor het project. Het belangrijkste product van deze fase is het Project Initiation Document (PID).

Initiating a project bestaat uit de volgende onderdelen:

- Planning Quality (IP1)
 - Opstellen van een Quality Plan.
 - Afstemming met kwaliteitsprocessen in de organisatie.
 - Benoemen:
 - Technieken en methoden.
 - Betrokkenen.
 - Maken van een Quality Log
- Planning a Project (IP2)
 - Het opstellen van een project plan conform Planning (PL).
- Refining the Business Case and Risks (IP3)
 - Het opstellen van de Business Case (BC).
 - Project manager legt deze vast.
 - Totstandkoming in nauw overleg met project board.

- Vertrek vanuit projectbrief en project approach.
- Verdere uitwerking risico's
- Evaluatie eerder geïnterpreteerde risico's.
- Besluitvorming noodzaak tot noodplannen.
- Inschatting haalbaarheid aan hand van risico's
- Setting up Project Controls (IP4)
 - Het organiseren van beheersmechanismen (controls) om stuurgroep/projectmanager zelf in staat te stellen het project te sturen.
 - Het definiëren van toleranties op verschillende niveaus in projectorganisatie (top down vertaling van grenzen).
 - Het opstellen van een Communication Plan.
- Setting up Project Files (IP5)
 - Het opzetten van het projectdossier (deliverables registry):
 - Directorystructuur.
 - Toegangsrechten.
 - Starten met in ieder geval:
 - Issue log.
 - Lessons learned log.
 - Daily log.
- Assembling a Project Initiation Document (IP6)
 - Het samenstellen van het Project Initiation Document (PID)

1.3 Directing a Project

Directing a Project (DP) is het proces waar de Stuurgroep (Project Board) het project stuurt en ondersteunt.

Er zijn vijf subprocessen binnen Directing a Project:

- DP1: Projectinitiatie autoriseren.
- DP2: Project autoriseren.
- DP3: Fase- of afwijkingsplan autoriseren.
- DP4: Ad hoc sturing geven.
- DP5: Projectafsluiting bevestigen.

De Stuurgroep is verantwoordelijk voor:

- accorderen van de project initiatie en van het project
- autoriseren van de toekenning van resources aan het project
- verzekeren dat de Risico's gemanaged worden
- verzekeren dat de doelstellingen als vastgelegd in de Business Case behaald gaan worden
- voortgang bewaken van de Project Producten (Deliverables) als genoemd in het PID

- beslissingen te nemen die de Project Manager nodig heeft
- accorderen van de start van elke volgende Fase
- indien nodig het project voortijdig afsluiten
- verzekeren dat het project op een nette wijze wordt afgesloten

1.4 Planning

Planning vindt plaats nadat het wat, waarom en hoe beantwoord zijn.

Het proces Planning kent 7 subprocessen:

- PL1: Plan ontwerpen
- PL2: Producten definiëren en analyseren
- PL3: Activiteiten en afhankelijkheden identificeren
- PL4: Schatting maken
- PL5: Tijdschema opstellen
- PL6: Risico's analyseren
- PL7: Projectplan voltooien

Resultaten van het planningsproces zijn antwoorden op:

- wanneer, door wie
- benodigde inspanning
- benodigde tijd
- vaststellen van kwaliteitsbeheersing
- kosten berekenen
- budget vaststellen
- risico's vaststellen
- besturingspunten vaststellen

1.5 Controlling a stage

- Werkpakket autoriseren (CS1)
- Voortgang bewaken (CS2)
- Projectaandachtspunten verzamelen (CS3)
- Projectaandachtspunten beoordelen (CS4)
- Status van een fase beoordelen (CS5)
- Hoofdlijnen rapporteren (CS6)
- Corrigerende maatregelen nemen (CS7)
- Aandachtspunten aan de orde stellen (CS8)
- Afgerond werkpakket ontvangen (CS9)

1.6 Managing Stage Boundaries

Het proces Managing Stage Boundaries beschrijft de manier waarop de projectleider de voorbereiding doet voor het door de Project Board te nemen besluit om een fase af te sluiten. Dit proces begint als het geplande product wordt opgeleverd of als uit een bijgewerkte planning blijkt dat de doorlooptijd of het budget buiten de gestelde toleranties zal gaan komen. In het eerste geval wordt als invoer het Stage End Report (uit CS5) gebruikt, in het tweede geval wordt een Approved Exception Report (uit CS8) gebruikt.

Het proces bestaat uit 6 stappen:

- SB1: het plannen van de volgende fase (alleen bij reguliere oplevering)
- SB2: het bijwerken van het projectplan
- SB3: het bijwerken van de Business Case
- SB4: het bijwerken van het risicologboek
- SB5: het rapporten van het einde van de fase aan de Project Board.
- SB6: het produceren van een Exception Plan (alleen bij een Exception Report als input)

1.7 Managing Product Delivery

Het proces Managing Product Delivery beschrijft de manier waarop een teamleider Work Packages afstemt met de projectleider. Er is hierbij sprake van drie deelprocessen:

- MP1: het accepteren van een Work Package,
- MP2: het uitvoeren van een Work Package
- MP3: het opleveren van een Work Package

Het is hierbij niet noodzakelijk dat de teamleider het Work Package volgens de PRINCE2 methode uitvoert; alleen de communicatiemethode en -momenten zijn van belang voor dit proces.

1.8 Closing a project

- Project afbouwen (CP1)
- Vervolgacties identificeren (CP2)
- Project evalueren (CP3)

2 Componenten

2.1 Business Case

De Business Case is een vergelijking tussen de kosten en de baten van het project. Elke keer als een fase (stage) van het project is afgelopen, wordt aan de hand van de gewijzigde planning de Business Case bijgewerkt, en wordt beoordeeld of het nog zinvol is om het project door te zetten.

2. 2 Projectorganisatie

De projectorganisatie bestaat meestal uit een Project Board en een Project Management Team (PMT). De Project Board bestaat uit minstens 1 persoon, hoewel minimaal twee personen aan te bevelen is. In het Project Board worden de volgende rollen onderscheiden:

- De *Business Executive* is de opdrachtgever van het project en de eigenaar van de business case. In het algemeen is dit de lijnmanager van de afdeling waar de verandering plaats vindt, maar bij vervanging van verouderde hardware kan dit ook de lijnmanager van de IT-afdeling zijn.
- De *Senior User* geeft leiding aan de gebruikers die met de resultaten van het project moeten werken. Hij is daarom ook verantwoordelijk voor het ter beschikking stellen van gebruikers die geïnterviewd kunnen worden teneinde functionele specificaties op te stellen, en dient ook gebruikers ter beschikking te stellen ten behoeve van gebruikerstestwerkzaamheden.
- De *Senior Supplier* is verantwoordelijk voor het vrijgeven van de resources benodigd om het project uit te voeren. Hiermee is hij verantwoordelijk voor de allocatie van de projectmedewerkers aan het project, de beschikbaarheid van een projectomgeving en eventuele benodigde hard- en software.

De projectleider maakt geen deel uit van de Project Board. De Project Board neemt de beslissing over het vrijgeven van budget voor een volgende fase van het project aan de hand van de bijgewerkte Business Case. Zij stellen daarbij ook vast wat de limieten qua doorlooptijd en investering zijn voor deze volgende fase. De Project Board komt dus bijeen bij het einde van een fase (End Stage Report), maar ook als een Exception Report wordt ingediend door de projectleider; dit wordt *Management By Exception* genoemd.

Het Project Management Team (PMT) neemt alle beslissingen in het project zolang het project binnen de door het Project Board gestelde limieten blijft. Het PMT bestaat uit:

- de Project Board
- de Business Executive
- Senior User
- Senior Supplier
- de projectleider
- Teamleiders (optioneel; bewaken voortgang Work Packages)
- Change Authority

2. 3 Plans

PRINCE2 kent verschillende niveaus van planningen. Voor het hele project is er het *Project Plan*, waarin beschreven staat in welke fasen het project is onderverdeeld, en welke producten elke fase moet opleveren. Elke fase of stage kent een *Stage Plan*, waarin de planning van die specifieke fase wordt beschreven. Daarnaast kan er voor elk team waarvan de teamleider gebruik maakt van PRINCE2 ook een *Team Plan* zijn. Elk plan moet worden goedgekeurd door de Project Board voordat deze uitgevoerd mag worden.

Als bij het bijwerken van de planning geconstateerd wordt dat de verwachte

opleverdatum of de verwachte kosten buiten de gestelde marges komen (zowel in gunstige als in ongunstige zin), moet de projectleider de huidige fase direct beëindigen en een *Exception Plan* gaan maken. Indien deze wordt goedgekeurd, dient deze als Stage Plan voor de volgende fase.

2.4 Controls

Beschrijft hoe een project wordt beheerst, om tot een goede uitkomst te komen. Controls ondersteunen het 'management by exception' principe Controls bestaat uit de diverse plannen en rapporten en de rollen (PM, PB) hierbij (rapportage- en controle mechanismen)

2.5 Riskmanagement

Een belangrijk beheersaspect voor het projectteam is riskmanagement (risicomanagement). Risicomanagement heeft als doel het opsporen van risico's die het project bedreigen en deze vervolgens te beheersen. Het is niet per sé nodig om het elimineren van een risico (of alle risico's) na te streven, dat zou wel 's onevenredig veel inspanning kunnen kosten. Risico kan worden omschreven als het product van de **Kans** dat een dreiging zich voordoet en de **Schade** die dat tot gevolg heeft ($R = K * S$). Een kleine kans met een grote schade levert een laag risico op. Een grote kans gecombineerd met een hoge schade zal een groot risico vormen voor het project. Een leverancier die in het verleden grote moeite heeft gehad op tijd te leveren kan dus bijvoorbeeld een groot risico opleveren, zeker als de schade die optreedt als er niet op tijd geleverd wordt groot is. De projectmanager moet zich vanaf het begin van het project (initiatiefase) bewust zijn van de risico's en dient zich niet te beperken tot 1 fase, maar heeft zijn blik steeds vooruit gericht tot het einde van het project. Doordat er beslissingen worden genomen, nemen de risico's in de loop van het project af. Echter kan er in elke fase zich een nieuw risico voordoen, die ook moet worden beheerst. Risicomanagement houdt dus in dat de risico's die het project bedreigen en het inspelen op deze risico's indien nodig. De schade die het eindproduct kan oplopen heeft vaak betrekking op 1 van de 3 beheersaspecten tijd, geld en kwaliteit. Omdat deze aspecten elkaar beïnvloeden worden ze ook wel de 'duivelsdriehoek' genoemd.

Enkele veel voorkomende projectrisico's zijn: - geen duidelijke opdrachtgever - een onduidelijk doel - geen goed projectplan

2.6 Quality Control

Kwaliteitsbeheer verzekert de geleverde productkwaliteit, zoals initieel gespecificeerd is. In PRINCE2 worden kwaliteitsverwachtingen en kwaliteitsafspraken gerealiseerd door het Project Quality Plan, de Product Descriptions, het Acceptance Criteria en de Kwaliteitscontroles. Deze worden onder andere ondersteunt door de Quality Review techniek. De Quality Log bevat alle kwaliteitscontroles inclusief status

2.7 Configuratiemanagement

Configuratie-beheer is het in kaart brengen en houden van alle producten die het project oplevert, zowel t.b.v. de cliënt als t.b.v. het project zelf:

- Identificatie
- Registratie
- Bewaken
- Veilig stellen

Waar is het, wie werkt eraan, welke status heeft het (visiebeheer)?

2.8 Change Control

Change Control wordt uitgevoerd door de Change Authority, een instituut dat budget ter beschikking kan stellen voor kleine wijzigingen in scope en/of functionaliteit. Dit betekent dat bij een dergelijke wijziging de projectleider geen Exception Report hoeft op te stellen, maar een *Change Request* doet bij de Change Authority. Indien deze besluit de wijziging goed te keuren, wordt extra budget ter beschikking gesteld, zodat de marges van de oplevering van de fase zodanig veranderd worden dat de geplande opleverdatum en de geplande uitgaven weer binnen deze nieuwe marges vallen.

3 Technieken

3.1 Product-based planning (Productgerichte planning)

PRINCE2 voorziet in een productgeïntereerde benadering van de planning, voordat met het plannen van activiteiten wordt gestart. Deze techniek onderscheidt de volgende stappen:

- Opstellen productdecompositie
- Opstellen productbeschrijvingen
- Opstellen productstroomschema

3.2 Change control (Aanpak wijzigingsbeheer)

Deze techniek geeft een procedure voor het managen van wijzigingen die zich tijdens de duur van het project voordoen. Alle potentiële wijzigingen worden behandeld als Project Issues. PRINCE2 onderscheidt de volgende soorten Project Issues:

- Wijzigingsvoorstellen
- Afwijkingen van de specificaties
- Overige project issues

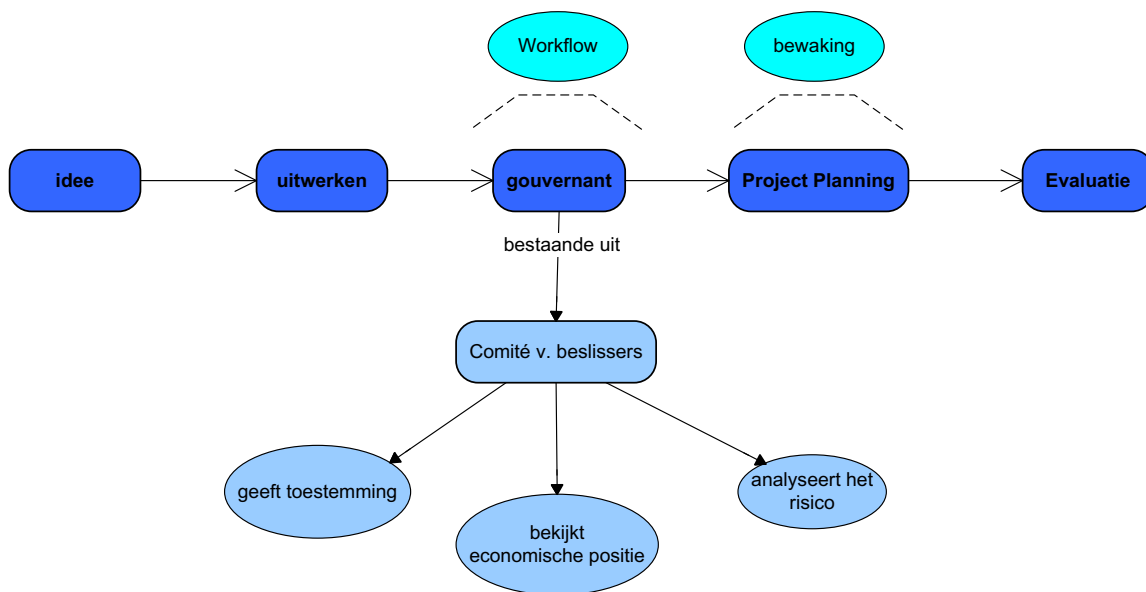
3.3 Quality review (Kwaliteitsreview)

Een kwaliteitsreview is een gestandaardiseerde methode om op gecontroleerde wijze de

kwaliteit van producten te toetsen. Dit zijn veelal subjectieve kwaliteitscriteria. Kwaliteitsreviews stellen zeker dat de resultaten, de producten, overeenkomen met de verwachtingen van de gebruikers.

Analyse PRINCE2

PRINCE2 is een projectmanagement methode geschikt voor alle type projecten. De methodologie van PRINCE2 bestaat uit meerdere processen, componenten en technieken. De processen van PRINCE2 bestrijken de gehele Project Life Cycle. De Project Life Cycle ziet er globaal als volgt uit.



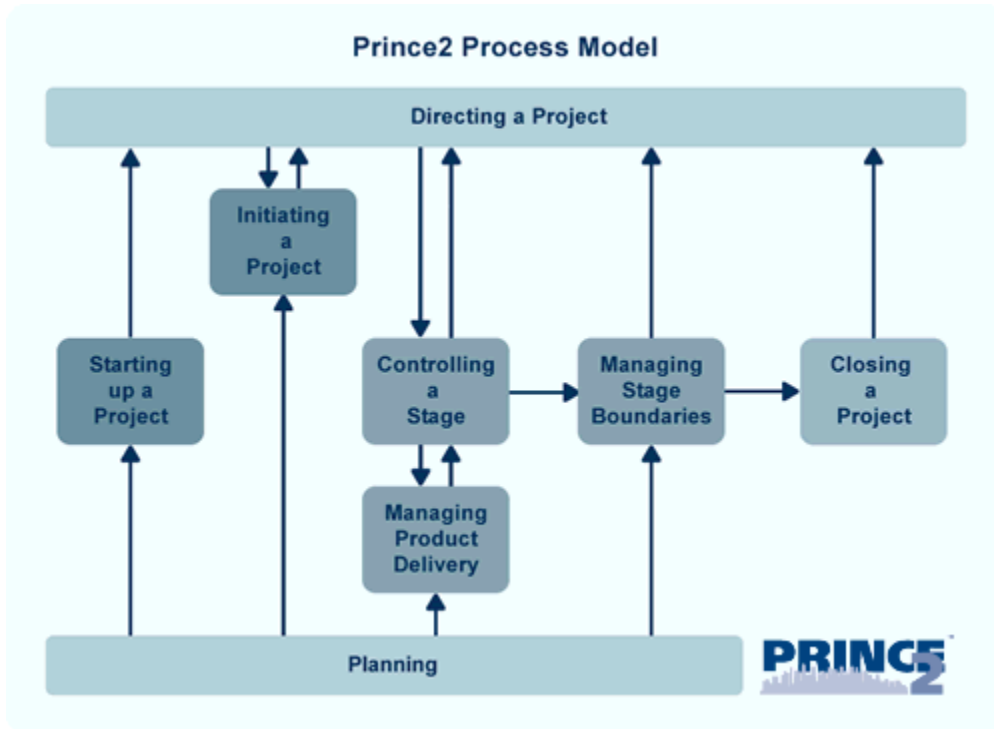
Een project begint met een idee om een bepaald project uit te voeren. Nadat dit idee ontstaan is wordt dit idee uitgewerkt. Het proces 'Starting Up a project' en deels het proces 'Initiating a project' uit de PRINCE2 methodologie kunnen aan deze twee activiteiten uit de Project Life Cycle worden toegewezen.

Vervolgens als het idee uitgewerkt is wordt het idee en de daarbij horende uitwerking voorgelegd aan het comité van beslissers. Dit comité bekijkt welke risico's er aan het project zitten, of het economisch en fysiek haalbaar is, welke bijdrage het project aan de organisatie levert etc. en geven al dan niet toestemming om het project uit te voeren. Deels het proces 'Initiating a project' en het proces 'Directing a project' overkoepelen deze activiteiten.

Als dan uiteindelijk toestemming is gegeven om het project uit te voeren wordt het project opgesplitst in verschillende fasen, taken, subtaken etc en van top tot teen ingepland. PRINCE2 doet dit door middel van het proces 'Planning'.

Als uiteindelijk het project afgerond is wordt het project geëvalueerd. In PRINCE2 zijn de processen 'Managing Stage Boundaries' en deels 'Managing Product Delivery' hier verantwoordelijk voor. De PRINCE2 methodologie sluit het project nog af met het proces 'Closing a project'.

De processen uit PRINCE2 en de samenhang tussen deze processen zijn in de onderstaande figuur weergegeven.



Uit bovenstaande figuur blijkt dat het planningsproces van PRINCE2 verder reikt dan alleen het onderdeel project planning uit de Project Life Cycle. Het planningproces van PRINCE2 overkoepelt bijna alle processen uit de hele methodologie.

Naast de processen bevat de methodologie van PRINCE2 ook nog verscheidene componenten en technieken. De componenten zijn als het ware instanties die de processen controleren. De genoemde technieken zijn methode die gebruikt worden om de controles uit te voeren en de doorstroming en de kwaliteit van het project zo hoog mogelijk te houden.

Conclusie

Als we kijken naar hoe de processen en componenten van PRINCE2 ontworpen zijn, wat ze doen en waarvoor ze bedoeld zijn kunnen we concluderen dat een aantal van deze componenten en processen toepasbaar zouden zijn in de manier waarop de projecten ingepland worden binnen de software component van Anago, maar niet zozeer in het te ontwikkelen algortime zelf.

PRINCE2 kan heel goed gebruikt worden naast de software component van Anago. Zo kan bijvoorbeeld het planningproces van PRINCE2 van zeer grote betekenis zijn voor het het bepalen van de lengte van het project wanneer deze ingevoerd worden in het software component van Anago. De resultaten van de subprocessen van het planningsproces van PRINCE2 moeten antwoorden kunnen geven op:

- wanneer, door wie
- benodigde inspanning
- benodigde tijd
- vaststellen van kwaliteitsbeheersing
- kosten berekenen
- budget vaststellen
- risico's vaststellen
- besturingspunten vaststellen

Deze antwoorden sluiten zeer nauw aan op de gewenste features van het software component van Anago.

Omdat het toch de bedoeling is dat er in de toekomst nog een geheel planning component ontwikkeld gaat worden zullen we evengoed overzichtelijk weergeven welke processen, technieken en componenten bruikbaar zijn van PRINCE2 in het te ontwikkelen planning component:

Processen:

- **Initiating a project**
Een aantal onderdelen binnen dit proces kunnen van toepassing zijn in het software component. Zo is 'het opstellen van een project plan' een *must have*, omdat er bekend moet zijn wat er gedaan moet worden, hoeveel tijd het project verwacht in beslag te nemen etc.
- **Directing a project**
Dit proces is in feite wat de gebruiker doet van het software component doet; het sturen van het proces, het toekennen van resources aan taken, project autoriseren, afwijkingsplan autoriseren. Wat van belang kan zijn binnen dit proces is definiëren welke personen geautoriseerd worden om dit software component te gebruiken. Wie mag gegevens invoeren, handmatig planning aanpassen etc. In termen van PRINCE2 is dit het definiëren welke personen deel uitmaken van de Stuurgroep.

- **Planning**
Dit proces mag absoluut niet ontbreken, want dit is waar het uiteindelijk om gaat. Het maken van tijdschema's, identificeren van activiteiten en afhankelijkheden, schattingen maken, plan ontwerpen etc zijn de belangrijkste onderdelen van het software component.
- **Controlling a stage**
Slechts enkele onderdelen binnen dit proces zijn van belang zoals het bewaken van de voortgang, het rapporteren van de hoofdlijnen en het corrigeren van bepaalde activiteiten.
- **Managing Stage Boundaries**
Een zeer belangrijk onderdeel. Hierbij gaat het om stappen zoals, het herplannen van fasen, zodra ze al in gang zijn. Het bijwerken van het projectplan en het rapporteren van deze veranderingen. Dit zijn activiteiten waarin Anago wil uitblinken ten opzichte van andere aanbieders van projectplannings software.
- **Closing a project**
Dit proces kan heel belangrijk worden wanneer er gepland gaat worden met meerdere projecten tegelijk en in het specifieke geval wanneer er afhankelijkheden bestaan dus deze projecten.

Componenten:

- **Plans**
Voor het invoeren van projecten is het erg handig als er gebruik gemaakt kan worden van een *Project Plan*, waarin beschreven staat in welke fasen het project is onderverdeeld, en welke producten elke fase moet opleveren. In PRINCE2 kent elke fase of stage een *Stage Plan*, waarin de planning van die specifieke fase wordt beschreven. Dit is ideaal voor het invoeren in het software component
- **Configuratiemanagement**
Het identificeren, registreren, bewaken en veilig stellen van de producten die het project oplevert. In feite is dit dus het de voortgang van het project koppelen aan de planning.
- **Change Control**
Het aanpassen van de budgetten of het beschikbaar stellen van extra budgetten om ervoor te zorgen dat de marges van de oplevering van de fase zodanig veranderd worden dat de geplande opleverdatum en de geplande uitgaven weer binnen deze nieuwe marges vallen. Het zou een mooie bijkomstigheid zijn als dit geïmplementeerd kon worden in het software component.

Technieken:

- **Change control (Aanpak wijzigingsbeheer)**

Deze techniek geeft een procedure voor het managen van wijzigingen die zich tijdens de duur van een project voordoen. Dit is van belang wanneer de plannings aangepast moeten worden omdat er wijzigingen zijn ontstaan.

Kort samengevat kunnen we dus concluderen dat PRINCE2 wel degelijk mogelijkheden biedt binnen het te realiseren software component. Niet elk proces is even relevant. Sommige processen kunnen nodig zijn, andere processen vallen buiten het bereik van het software component. Er zal daarom onderscheidt gemaakt moeten worden, zoals al eerder gedaan is in deze conclusie, tussen welke processen en componenten geïmplementeerd kunnen worden en welke niet. De PRINCE methodologie is niet geschikt voor het te ontwikkelen algoritme.

X.2 Bijlage 2: Vooronderzoek deel 3 Systeemeisen

1. Inleiding

[confidential]

2. Vastlegging projecten

[confidential]

3. Resource Management

[confidential]

4. Maken initiële planning

[confidential]

5. Bijwerken planningen/herplannen

[confidential]

6. Rapportage

[confidential]

7. Gebruikersvriendelijkheid

[confidential]

8. Aanvullende wensen

[confidential]

X.3 Bijlage 3: Input, Output en Parameter Overview

Input Overview

[confidential]

Output Overview

[confidential]

Parameter Overview

[confidential]

Structure Overview

Input

[confidential]

Output

[confidential]

X.4 Bijlage 4: Pseudo code Toewijzings algoritme

[confidential]