

Solution Project Management Case (NL)

dr. Erik Pruyt

September 2012

Project Management – Versie A (/25)

Project Management I (/6)

Een typisch project bestaat *initieel* uit 1200 uit te voeren *projecttaken*. Een typisch project start dus met een voorraadgrootte met 1200 *resterende projecttaken*. Die worden tijdens het project door het *behoorlijk afwerken van projecttaken* omgezet in *behoorlijk afgewerkte projecttaken*. Initieel is het aantal *behoorlijk afgewerkte projecttaken* dus gelijk aan 0. Het *behoorlijk afwerken van projecttaken* is gelijk te stellen aan de *vooruitgang* die tijdens het project geboekt wordt. *Vooruitgang* tijdens het project is typisch gelijk aan de *bruto productiviteit van het projectpersoneel* maal de grootte van het *projectpersoneel*. De *bruto productiviteit van het projectpersoneel* hangt af van het aantal *resterende projecttaken*: bij een project van 1200 taken is de *bruto productiviteit van het projectpersoneel* maximaal –dat wil zeggen 100%– vanaf 1200 resterende taken tot er nog zo'n 100 resterende taken over zijn, daarna komt de klad erin en daalt de *bruto productiviteit van het projectpersoneel* tot 95% bij 75 resterende taken, 85% bij 50 resterende taken, tot 20% bij 0 resterende taken. De laatste loodjes wegen immers het zwaarst.

Op het moment dat je projectmanager wordt, is het niet de gewoonte *testpersoneel* aan te nemen op projecten (zie vervolg van de vraag), enkel *projectpersoneel*. Stel het *projectpersoneel* dus gelijk aan het *personeel*, dat aan het begin van een project gelijk is aan 2 (de projectmanager –jij dus– en de Assistant Project Manager –je secretaresse). Er is echter veel meer mankracht nodig om projecten af te werken. Het *personeelsbestand* toegewezen aan een project neemt toe en af door *netto aanstelling van personeel* gelijk aan het verschil tussen het *gewenst personeelsbestand* en het *personeel*, gedeeld door de *tijd om het personeelsbestand aan te passen*. Het *gewenste personeelsbestand* is gelijk aan de *gepercipieerde resterende inspanning* gedeeld door de *gepercipieerde resterende tijd*.

Modelleer de *gepercipieerde resterende tijd* als ‘-Time’ plus een eerste-orde informatietijdsvertraging met als argument $\text{Time} + \text{gepercipieerde resterende inspanning} / \text{gewenst personeelsbestand}$, met als vertragingstijd de *tijd om het projectschema aan te passen*, en met als initiële waarde de *initieel resterende projecttijd*. Zorg er ook voor dat de *gepercipieerde resterende tijd* altijd minimaal gelijk is aan een kwart maand: uit ervaring is gewoon geweten dat dergelijke projecten zo goed als altijd (met een week) uitlopen. Aangezien het bedrijf waarvoor je werkt voornamelijk projecten uitvoert, worden personeelsleden tussen verschillende projecten geschoven en is de *tijd om het personeelsbestand aan te passen* relatief kort, namelijk een maand.

De *initieel resterende projecttijd* bij dergelijke projecten bedraagt typisch 40 maanden, en de *tijd om het projectschema aan te passen* typisch 1 maand. De *gepercipieerde resterende inspanning* is gelijk aan de *resterende projecttaken* gedeeld door de *gepercipieerde productiviteit*. Om niet door nul te delen kun je er best voor zorgen dat de noemer van die breuk niet kleiner dan 1 wordt. De *gepercipieerde productiviteit* is gelijk aan de *gepercipieerde cumulatieve voortgang* over de *cumulatief geleverde inspanning*. De *gepercipieerde cumulatieve voortgang* is voorlopig gelijk aan het aantal *behoorlijk afgewerkte projecttaken*. Stel de *cumulatief geleverde inspanning* initieel gelijk aan 0.001. De *cumulatief geleverde inspanning* neemt toe door middel van de *toevoeging cumulatief geleverde inspanning* geleverd door het personeel (ze zitten nooit te nietsnutten) wat dus gewoon gelijk is aan het *personeel*.

Om er nu voor te zorgen dat het model precies zo lang simuleert als nodig is, kun je de systeemvariabele *Final Time* weergeven en veranderen in $\text{IF THEN ELSE}(\text{gepercipieerde fractie afgewerkt} < 0.999, 200, \text{Time})$. Voor je dat laatste doet, kun je best al de *gepercipieerde fractie afgewerkt* gelijkstellen aan de *gepercipieerde cumulatieve voortgang* over het *initieel aantal projecttaken*.

1. (/5) Maak een SD simulatiemodel gebaseerd op bovenstaande beschrijving, sla het onder een geschikte naam op, verifieer, en beantwoord onderstaande meerkeuzevragen.

‘*gepercipieerde resterende tijd*’ = $\text{MAX}(0.25, -\text{Time} + \text{SMOOTH3I}(\text{Time} + \text{gepercipieerde resterende inspanning} / \text{gewenst personeelsbestand}, \text{tijd om het projectschema aan te passen}), \text{initieel resterende projecttijd})$

‘*gepercipieerde resterende inspanning*’ = $\text{resterende projecttaken} / \text{MAX}(1, \text{gepercipieerde productiviteit})$

‘*bruto productiviteit van het projectpersoneel*’ = een with lookup functie met argument *resterende projecttaken* en koppels (0, 0.2), (50, 0.85), (75, 0.95), (100, 1), (1200, 1)

Waarom is de initiële waarde van *cumulatief geleverde inspanning* gelijk aan 0.001? Omdat er anders meteen door nul gedeeld wordt wat een floating point error oplevert.

2. (/1) Gebruik Months als Units for Time. Simuleer het model en beantwoord volgende meerkeuzevraag:

Welk gedrag moet de variabele *gepercipieerde cumulatieve voortgang* vertonen als het model perfect aan bovenstaande beschrijving voldoet en wanneer is het project 99.9% afgewerkt? zo goed als lineair stijgend gedrag (eigenlijk S-vormig) tot afwerking in maand 41 en een halve week

Projectmanagement II (/19)

Ondanks het tijdig afronden van je eerste project, blijkt de klant erg ontevreden te zijn over de kwaliteit van het afgeleverde werk. Na navraag blijken zo goed als alle klanten van derge-lijke projecten ontevreden te zijn: ofwel is de kwaliteit ondermaats, ofwel zijn er enorme tijd- en budgetoverruns. Volgens jouw klant is de kwaliteit van het opgeleverde project nog niet half van wat ervan verwacht werd. Uit je eigen nadere onderzoek blijkt inderdaad dat maar ongeveer de helft van alle taken goed uitgevoerd is, en, wat misschien nog wel erger is, dat gebrekkig uitgevoerde taken niet als dusdanig gedetecteerd en aangepakt zijn. Je kaart dit aan bij de Vice-President Projects die je meteen de opdracht geeft dit tot de bodem uit te zoeken, met als doel dit grotendeels onzichtbare probleem te begrijpen en virtueel te experimenteren om dergelijke problemen naar de toekomst toe te voorkomen. Je besluit daarom je eerder gemaakte model aan te passen en met een oplossingsrichting uit te breiden. Voeg daarvoor een stock variabele *onontdekte gebrekkig afgewerkte projecttaken* aan het model toe. Twee flows verbinden deze stock met de stock *resterende projecttaken*: een flow *gebrekkig afwerken van projecttaken* en een flow *detecteren van onontdekt rework*, dat wil zeggen van tot dan toe onontdekte gebrekkig afgewerkte projecttaken. Dit *detecteren van onontdekt rework* is gelijk aan de *productiviteit van het testen* maal het *testpersoneel*.

Gebrekkig afwerken van projecttaken gebeurt volgens het complement van de *fractie behoorlijk afgewerkt* maal de *voortgang*. Het *behoorlijk afwerken van projecttaken* uit de vorige modelversie moet dus aangepast worden naar de *voortgang* maal de *fractie behoorlijk afgewerkt* van ongeveer 50%. De *gepercipieerde cumulatieve voortgang* uit de vorige modelversie zal gezien de uitbreiding van het model ook aangepast moeten worden: stel deze variabele gelijk aan de som van de *behoorlijk afgewerkte projecttaken* en de *onontdekte gebrekkig afgewerkte projecttaken*.

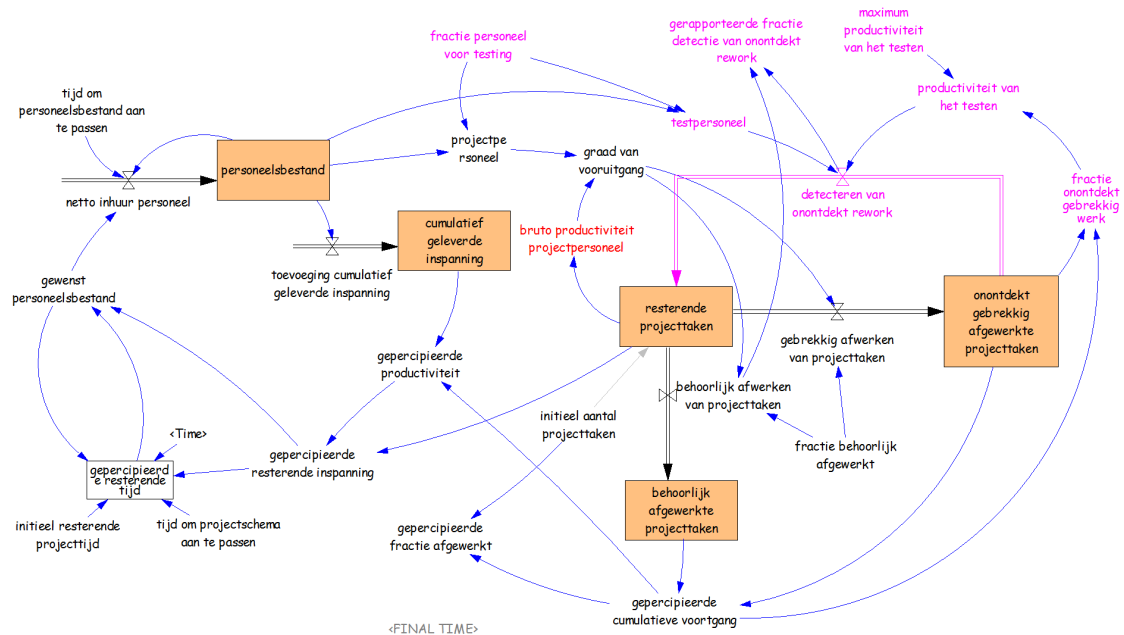
De *productiviteit van het testen* is gelijk aan de *fractie onontdekt gebrekkig werk* maal de *maximum productiviteit van het testen* van 2 taken per persoon per maand. De *fractie onontdekt gebrekkig werk* is natuurlijk gelijk aan het aantal *onontdekte gebrekkig afgewerkte projecttaken* gedeeld door de *gepercipieerde cumulatieve voortgang*. Zorg er echter voor dat er geen deling door 0 ontstaat in voorgaande vergelijking.

Modelleer de *gerapporteerde fractie detectie van onontdekt rework* als een derde-orde informatievertraging van het *detecteren van onontdekt rework* over de som van het *behoorlijk afwerken van projecttaken* en het *detecteren van onontdekt rework*, met een vertragingstijd van 1 maand.

De omvang van het *testpersoneel* is gelijk aan de *fractie personeel voor testing* vermenigvuldigd met het totale *personeelsbestand* toegewezen aan het project. Als eerste inschatting van mogelijk te voeren endogeen testbeleid, modelleer je de *fractie personeel voor testing* alvast als endogene functie van een modelvariabele met als koppels (0,0.1), (0.2,0.15), (0.4,0.3), (0.6,0.6), (0.8,0.75), en (1,0.8). Gebruik als argument even een constante waarde, meer bepaald 0.5, wat leidt tot de inzet van 45% van het personeel voor het testen. Aangezien testpersoneel uit het totale personeelsbestand geplukt moet worden, beïnvloedt het inzetten van mensen voor het testen van reeds uitgevoerde taken het aantal mensen dat ingezet kan worden voor projecttaken. Pas daarom ook de variabele *projectpersoneel* uit de vorige modelversie aan.

Voeg ten slotte ook een tweede *key performance indicator* –naast de *Final Time*– toe, namelijk de *gemiddelde kwaliteit van afgewerkte projecttaken*, gelijk aan de *behoorlijk afgewerkte projecttaken* gedeeld door de som van de *behoorlijk afgewerkte projecttaken* en de *onontdekt gebrekkig afgewerkte projecttaken*. Zorg er daarbij voor dat de noemer niet nul kan worden.

1. (/4) Breid het SD simulatiemodel uit op basis van bovenstaande beschrijving, sla het onder een geschikte naam op, verifieer het, en beantwoord onderstaande meerkeuzevragen.



'gerapporteerde fractie detectie van onontdekt rework' = $\text{SMOOTH3I}(\text{detecteren van onontdekt rework} / (\text{behoorlijk afwerken van projecttaken} + \text{detecteren van onontdekt rework}), 1, 0)$

'fractie onontdekt gebrekkig werk' = $\text{onontdekt gebrekkig afgewerkte projecttaken} / \text{MAX}(\text{gepercipieerde cumulatieve voortgang}, 1)$

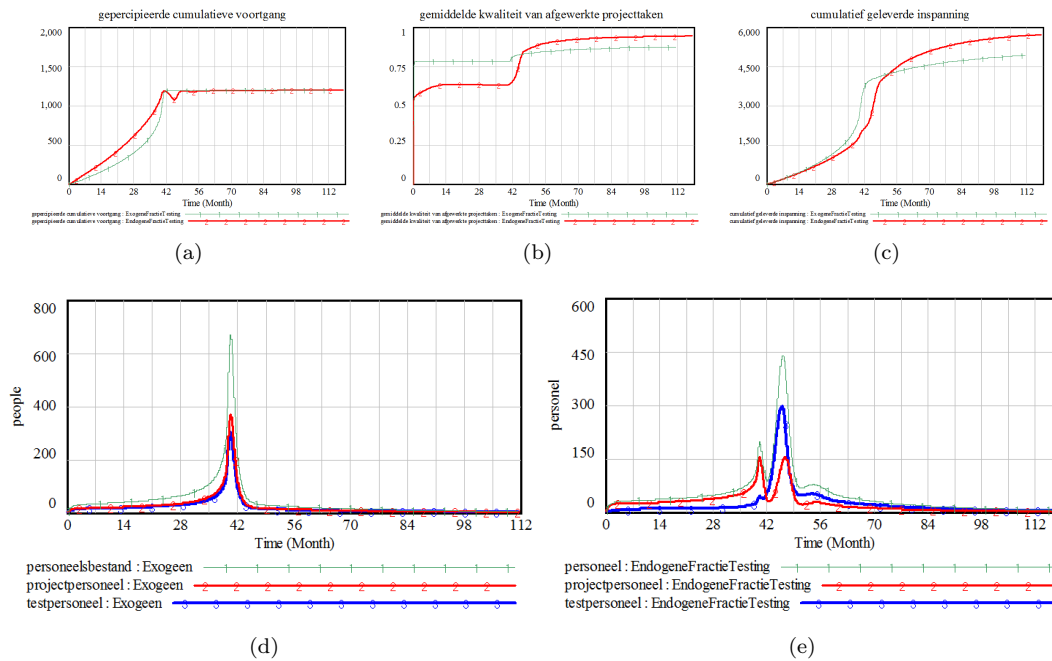
'gebrekkig afwerken van projecttaken' = $(1 - \text{fractie behoorlijk afgewerkt}) * \text{voortgang}$

'fractie personeel voor testing' = een with lookup functie met argument 0.5 en een functie door de koppels (0, 0.1), (0.2, 0.15), (0.4, 0.3), (0.6, 0.6), (0.8, 0.75), (1, 0.8)

2. (/2) Valideer het model: noem twee geschikte validatietesten (verschillend van gevoeligheidsanalyse), voer ze uit, trek conclusies, en beschrijf dat alles kort op je tentamenblad.

Bijvoorbeeld:

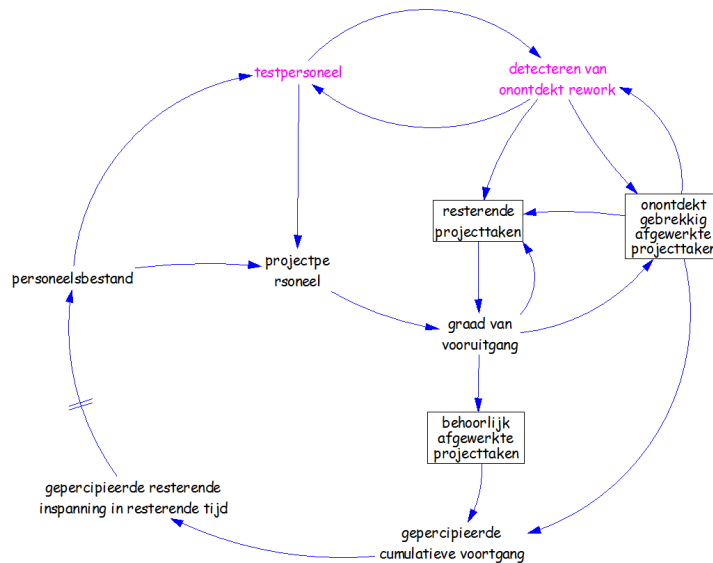
- Boundary Adequacy Test: alles wat in een project hoort te zitten, zit in het model.
 - Extreme Waardentest: bijvoorbeeld 0 taken.
3. (/3) Simuleer het gevalideerde model, sla je resultaat op, en teken op je tentamenblad het correcte modelgedrag van volgende variabelen: (1) de *gepercipieerde cumulatieve voortgang* met inbegrip van het einde van het project; (2) de *gemiddelde kwaliteit van afgewerkte projecttaken* en de *cumulatief geleverde inspanning*; (3) en het *personeel*, alsmede de verdeling tussen *projectpersoneel* en *testpersoneel*. Teken ter vergelijking in potlood of in stippellijntjes ook het gedrag van het eerste model op de overeenkomstige indicatoren.
 4. (/1) Interpreteer deze grafieken: wat zijn de gevolgen van dit testen op de kwaliteit en de eindtijd van een dergelijk project?
 5. (/3) Endogeniseer nu de variabele *fractie personeel voor testing*, met andere woorden, vervang de constante door een variabele uit het model die in realiteit ook zichtbaar zou zijn. Welke variabele neem je hiervoor? Waarom? Leg uit. Teken de gevolgen van dit endogene



testbeleid (bij voorkeur in een andere kleur in de vorige grafieken) voor dezelfde variabelen. Wat betekent dit voor het project, m.a.w. is dit een verbetering?

Zie figuur 3(e)-(h).

6. (/3) Teken op je tentamenblad een sterk geaggregeerd causaal relatiediagram (*causal loop diagram*) van dit model met deze endogene strategie.



7. (/2) Voer de nodige gevoeligheidsanalyses uit met het oog op verbetering van het plannen en managen van dergelijke projecten. Test de gevoeligheid van het model en de strategie voor volgende twee assumpties: de *bruto productiviteit van het projectpersoneel* en de *fractie personeel voor testing*. Doe het, leg op je tentamenblad uit (kort!) wat je doet, en concludeer.

8. (/1) In dergelijke projecten is het uitermate moeilijk om extreme personeelsfluctuaties te managen. Het zou dus beter zijn indien een strategie gebruikt wordt waarin het personeelsbestand dat toegewezen wordt aan een project minder extreme fluctuaties kent. Stel daartoe beleid voor, modelleer het, en test het. Wat kun je concluderen?