



Bachelorscriptie Informatiekunde

Danny Sarbo

0039748



Inhoudsopgave

Inhoudsopgave.....	2
Inleiding	3
Hoe kunnen incompatibele belangen en voorkennis worden gedefinieerd?.....	5
Hoe kan de kans op geslaagde communicatie van innovatieve informatie worden berekend? .	9
Voorbeelden	14
Hoe beïnvloeden incompatibele belangen en voorkennis de kans op het geslaagd communiceren van innovatieve informatie?	17
Bronnen.....	18

Inleiding

Voor mijn Bachelorscriptie Informatiekunde heb ik mezelf de vraag gesteld wat ik bijzonder vond aan mijn studie. Vooral de combinatie van softwaresystemen en management bevat in mijn opinie het werkerrein van een informatiekundige. Hierbij is communicatie erg relevant, aangezien het een fundamenteel gereedschap is bij het adequate gebruik van softwaresystemen en efficiënte functioneren van management. Mijn vraag ter inleiding van dit onderzoek, is hoe communicatie in een organisatie formeel kan worden gemodelleerd.

Als uitgangspunt refereer ik naar het communicatiemodel van Shannon en Weaver (1947). Het model wordt in veel onderzoeken als uitgangspunt genomen voor het communicatieproces. Hieronder een korte beschrijving:

Binnen het proces van (verbale) communicatie kan men zien dat in het communicatiemodel van Shannon en Weaver een boodschap (ontstaan in het hoofd van de zender) en door middel van een codering in taal als een tekst via een kanaal (op schrift, via spraak) naar de ontvanger wordt gezonden, die de boodschap moet decoderen (lezen, luisteren) en opslaan (in het hoofd). Verstoringen kunnen optreden bij het coderen en decoderen en door externe invloeden op het kanaal.

Het model is een transmissiemodel en kent onder andere een tekortkoming zoals het gegeven dat de Conduit Metafoor (Reddy 1997) van toepassing is. De achterliggende metafoor bevat het plaatsen van objecten in een container, deze worden langs een lijn gestuurd en de ontvanger haalt de objecten eruit. Een belangrijke vraag hierbij is: Hoe worden betekenisvolle objecten in de container geplaatst en uit de container gehaald? Transmissiemodellen maar ook communicatiemodellen gaan niet in op de betekenis van een object (boodschap).

Een ander invalshoek van mijn onderzoeksvraag is dat informatie is op te vatten, volgens Shannon, als de kans dat een ontvanger (gemodelleerd als een probabilistische eindige automaat) zich bevindt in een bepaalde toestand [8]. De ontvanger (bijvoorbeeld een persoon) ontvangt een boodschap met kans 'p'. In andere woorden; de ontvanger bevindt zich met kans 'p' in een toestand die de ontvangst van boodschap 'm' representeert.

Een praktische opvatting van een dergelijk proces is communicatie binnen een team van agents waaraan een bepaald (team)structuur ten grondslag ligt [9]. Agents werken samen binnen een team, waarbij informatie wordt gecommuniceerd volgens een structuur (communicatie kanalen). Een organisatie heeft *ook* een structuur, waarbij ik uitga van het gegeven dat dit een structuur is die meeromvattend is dan die van een team. Een organisatie kan meerdere teams bevatten, en omgekeerd kunnen agents ook individueel functioneren (dat wil zeggen niet in teamverband).

Zowel binnen een organisatie als binnen een team zijn er situaties te onderkennen waarbij de doelstellingen tegenstrijdig zijn. Een team kan leden hebben die doelen nastreven welk moeilijk op elkaar aansluiten en zo ook bij een organisatie met teams.

Als doelstellingen op elkaar aansluiten worden ze compatibel genoemd. Een voorbeeld van een compatibele relatie is dat persoon A en persoon B vrienden zijn (dit is een reflexieve en symmetrische relatie aangezien A een vriend is van A en als A een vriend is van B, dan is B een vriend van A). Dit wil echter niet zeggen dat de vrienden van A ook vrienden van B zijn; de relatie is niet transitief. Waren de vrienden van A *wel* ook vrienden van B, dan was de relatie tussen A en B een equivalentierelatie.

De definitie van compatibel (die ik verder hanteer) is hierdoor: "Gelijkheid in een bepaald aspect."

De potentie [11] van compatibiliteit of incompatibiliteit van doelstellingen is zoals opgemerkt zowel binnen een organisatie als binnen een team te onderkennen. Hierbij duidt de term *potentie* aan dat dit niet in alle situaties zal voorkomen.

Op het niveau van een team spelen in de werkelijkheid menselijke factoren een rol die bijdragen aan een communicatieproces. De kans op succesvol communiceren is onderhevig aan de bereidheid van een agent en zijn mentale vermogen. Bereidheid is hier bedoeld als de wil van een agent om zijn eigen belangen wel of niet aan te passen aan de doelen van het team waar die deel van uitmaakt. In het communicatiemodel van Shannon valt bereidheid en mentale vermogen te modelleren als onderdeel van de kans op correcte codering en decodering van een boodschap.

Op het niveau van de organisatie kunnen de organisatiedoelstellingen compatibel of incompatibel zijn met de doelstellingen van een (project)team. Ook op dit niveau kan een uitspraak worden gedaan over de bereidheid, in dit geval de bereidheid van een team om de doelstellingen aan te passen aan de doelstellingen van de organisatie waar het team deel van uitmaakt. Dit betekent dat de modellen van communicatie op team en organisatieniveau isomorf kunnen zijn.

Organisaties en teams communiceren doorgaans via een vast patroon; bijvoorbeeld een leidinggevende communiceert een doelstelling aan een ondergeschikte en een ondergeschikte communiceert zijn/haar subjectieve ervaring op de werkvloer. Communicatie van informatie gebeurt meestal via een patroon van afspraken (consensus).

Indien er een dergelijk afspraak ontbreekt, kan de informatie die wordt gecommuniceerd afwijken van de communicatie waar wel afspraken voor bestaan. Dit is wat ik innovatieve informatie noem, wat verschilt van ‘reguliere’ communicatie.

Innovatie wordt in het Nederlands vaak opgevat als ‘vernieuwing’. Innovatieve informatie heeft dezelfde betrekking (subject) als reguliere informatie maar belicht een ander aspect daarvan, het voegt nieuwe informatie toe buiten de reguliere patronen. Het spreekt ook tot de verbeelding; immers willen bedrijven vaak innovatief zijn (wat bedoeld is om aan te geven dat het product van een bedrijf een meerwaarde heeft ten opzichte van dat van de concurrenten door een nog onbekend aspect van het probleem op te lossen waar het product voor gebruikt kan worden).

De hierop volgende hoofdstukken zijn bedoeld als raamwerk voor een kwalitatieve analyse [10] van het effect van communicatie binnen een team om de hoofdvraag te beantwoorden:

Hoe beïnvloeden incompatibele belangen de kans op het geslaagd communiceren van innovatieve informatie?

Hierbij zullen eerst de deelvragen een rol spelen:

- (i) Hoe kunnen incompatibele belangen en voorkennis worden gedefinieerd?
- (ii) Hoe kan de kans op geslaagde communicatie van innovatieve informatie worden berekend?

Hoe kunnen incompatibele belangen en voorkennis worden gedefinieerd?

Er kunnen verschillende factoren een rol spelen bij de communicatie van informatie. Een algemeen bekende externe factor is bijvoorbeeld 'ruis' dat inwerkt op het communicatiekanaal. Factoren die een rol spelen bij de communicatie van informatie zijn in sommige gevallen moeilijk observeerbaar. Dat geldt met name voor de interne factoren waar men van kan opmerken dat ze alleen mentaal aanwezig zijn, bijvoorbeeld bij een agent.

Het communicatieproces zoals hiervoor beschreven geeft aanleiding om te denken dat het proces van communiceren een observeerbaar proces is. Er is een zender, ontvanger en een boodschap. Echter, de bereidheid van de zender en/of ontvanger om te communiceren is een voorbeeld van een interne factor die de efficiency van een communicatie 'event' wel kan bepalen, maar die moeilijk traceerbaar is.

Deze scriptie is een poging om interne factoren die moeilijk observeerbaar zijn te modelleren. Zodoende wordt getracht om een bijdrage te leveren aan het meetbaar maken van de effecten van een communicatieproces.

In een organisatie hebben communicatieprocessen meestal een bepaald vast doel. Bijvoorbeeld levert de zender data aan de ontvanger en die stuurt een bevestiging. Echter kunnen zender en ontvanger van een boodschap bij dezelfde communicatie 'events' ook een onverwachte interpretatie geven aan een boodschap. Een dergelijke irreguliere communicatie vereist bereidheid van zowel de zender als de ontvanger van het bericht. We noemen zo een irreguliere interpretatie: innovatie informatie.

Interne factoren van communicatie spelen ook een belangrijke rol bij de totstandkoming van innovatieve informatie. In het modelleren van innovatieve informatie volgen we de theorie van M. Lenox [1]. Bij het berekenen van de kans op het succesvol communiceren van innovatieve informatie heeft Lenox vrije variabelen gedefinieerd. Lenox gebruikt deze variabelen (de alfa en bèta) om aan te geven of het moeilijk is om innovatieve informatie te communiceren, gegeven een bepaalde mentale afstand. Moeilijke communicatie heeft een negatieve invloed op de kans van geslaagd communiceren. Lenox heeft de betekenis van alfa en bèta in [1] niet nader uitgewerkt.

Getracht zal worden om de mate van negatief effect op geslaagd communiceren in het komende hoofdstuk te verklaren. De moeilijkheid is zowel binnen een team aan te merken (tussen agents), als ook binnen een organisatie (tussen (project)teams). Deze moeilijkheid kan ontstaan door incompatibele belangen (bijvoorbeeld conflicten) en/of competitieve gedrag binnen een team (wat meer in relatie staat met het 'willen' en 'kunnen' van een agent). Dit wordt gemodelleerd door de betekenis van alfa en bèta als parameters (respectievelijk: 'willen' en 'kunnen') beter uit te werken.

De moeilijkheid binnen een team:

We spreken van een conflictsituatie als er verschillende doelstellingen of ambities binnen een team aanwezig zijn. De Amerikaanse sociaal psycholoog Morton Deutsch [2] heeft het begrip 'conflict' gedefinieerd als een verschijnsel dat ontstaat als activiteiten van twee of meer mensen incompatibel zijn. Hierbij maakt hij een onderscheid tussen conflicten die ontstaan als mensen dezelfde doelstellingen hebben en conflicten waarbij de doelstellingen van partijen van elkaar verschillen.

Als mensen dezelfde doelstellingen hebben en ze hebben elkaar nodig om de doelstelling te bereiken, dan is er sprake van een *coöperatieve* context. Hierbij kan gedacht worden aan een projectteam binnen

een organisatie, waarbij de teamleden elkaar nodig hebben om de doelstellingen effectief en efficiënt te bereiken.

Hebben mensen verschillende doelstellingen, dan is er sprake van een *competatieve* context. Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan een team van verkoopagents, waar het succes van een agent wordt vergeleken met het succes van een andere agent. Als een agent het erg goed doet, zal een andere agent het naar verhouding minder goed doen. De context (coöperatief of competitief) bepaalt de bereidheid van een agent. De eigenschappen hiervan zijn in de volgende tabel samengevat:

Coöperatief	Competatief
Informatie delen	Informatie achterhouden
Grondhouding van vertrouwen	Achterdochtige en vijandige grondhouding
Delen van macht	Macht naar zich toetrekken
Respect voor tegengestelde belangen	Ongevoeligheid voor tegengestelde belangen
Bereidheid om elkaar te helpen	Gebruik van dwang en dreigementen

Tabel 1 Eigenschappen van coöperatief of competitief

Het is zelden zo dat een context eenduidig coöperatief of competitief is. Binnen een coöperatieve context (bijvoorbeeld een projectteam dat organisatiedoelstellingen nastreeft) bestaat vaak een competitieve context (bijvoorbeeld de persoonlijke doelstellingen van een teamlid om op te vallen binnen het projectteam en in aanmerking te komen voor promotie).

Een agent kan de wil hebben om te coöpereren of het gebrek hieraan hebben in termen van een competitieve houding. Voor modelleerdoeleinden, neem aan dat agents zich coöperatief of competitief kunnen gedragen, zodanig dat de centrale tendentie van hun 'willen' (α) ergens tussen 0 en 1 valt.

$$\alpha_i \in [0, 1] \quad \text{Voor alle agents } i = 1 \text{ tot } N.$$

De relatie tussen de waarde van 'willen' en coöperatief of competitief gedrag, is dat indien een agent zich overwegend coöperatief gedraagt de waarde van alfa hoger is dan indien deze zich overwegend competitief gedraagt. De waarde ligt tussen 0 en 1 (0 en 1 inbegrepen), omdat er van wordt uitgegaan dat een agent alleen een negatief effect heeft op de kans van het geslaagd communiceren van innovatieve informatie. De reden om dit aan te nemen over een agent, is omdat ik binnen deze scriptie uitga van de mogelijkheid dat een agent ook 'virtueel' (dus optimaal) kan zijn.

Een algemeen bekend verschil tussen mensen en machines is dat een mens flexibel is en een machine goed is met herhaling. Een mens is niet zo betrouwbaar als een machine (onder andere bijvoorbeeld in het herhalen van een actie). Deze aannames vinden hun weerslag in het gegeven dat een agent alleen een negatieve invloed kan uitoefenen. Indien de waarde van de alfa hoog is (bijvoorbeeld 0,99) dan gaan we uit van een agent met een haast optimale betrouwbaarheid.

De alfa waarde van 1, is gereserveerd voor de virtuele agent die een herhaling altijd betrouwbaar uitvoert, zo ook de communicatie van innovatieve informatie. In mijn model neem ik aan dat een 'menselijke' agent maximaal betrouwbaar is met een alfa waarde van 0,99 en minimaal betrouwbaar is met een alfa waarde van 0,01.

Naast het gegeven dat een agent de kans op geslaagd communiceren kan beïnvloeden door zijn gedraging, is de kennis van een agent onder andere bepaald door de genoten vooropleidingen en werkervaringen een factor in het bepalen van de invloed op de kans van geslaagd communiceren. De werkervaring vind ik zeer lastig om in kaart te brengen, dit zal ik niet verder beschouwen.

Veronderstel dat agents een achtergrond hebben van de vooropleiding(en) die ze hebben genoten. Een agent kan zeer diepgaande kennis hebben van een vakgebied, of bijvoorbeeld alleen de basisprincipes

ervan kennen. Op basis van de behaalde diploma's kan een uitspraak worden gedaan over de mate waarin een agent informatie 'kan' begrijpen.

Vanuit het vakgebied van *Arbeid en Organisatie Psychologie* [3] is een aanvulling hierop te vinden. Te zien is dat tussen 1990 en 2004 de beroepsbevolking steeds hoger is opgeleid [4].

	1990	2004
%		
Basisonderwijs	11,7	7,6
MAVO	7,1	6,8
VBO	18,1	13,5
HAVO/VWO	4,8	5,6
MBO	36,3	37,5
HBO	14,6	19,3
WO	6,8	9,6

Tabel 2 Opleidingsniveau beroepsbevolking

Op basis van de genoten vooropleiding(en) kan het kennisniveau van iemand worden bepaald. Als iemand alleen basisonderwijs heeft genoten, is die lager opgeleid dan iemand die een wetenschappelijke opleiding heeft afgemaakt [5]. De plaats van het kennisniveau van een agent, in het kennisniveau van alle agents (maatschappij) noem ik de mentale positie van de agent. De kennis elementen van een agent worden ook wel competenties genoemd.

Vanuit de opleiding MAVO is het mogelijk om een traject richting wetenschappelijk opleiding te volgen, maar op elk tussenstation [6] zal men met bijvoorbeeld een diploma moeten aantonen dat de mentale positie van de persoon die het traject volgt niet al te ver afstaat van het gemiddelde van mentale posities van personen die zich op dezelfde traject/tussenstation bevinden.

Opmerking 1.

Bij een sollicitatie wordt meestal gekeken naar de behaalde diploma's van de sollicitant en staat de beoordeling van de persoonlijkheid van de sollicitant onder invloed van de coöpererende of competitieve indruk die wordt achtergelaten. Bewust of onbewust zal de beoordelaar bijvoorbeeld van mening zijn dat de sollicitant dezelfde 'taal' spreekt (wetenschappelijk, vakjargon) en dat deze prettig is om mee samen te werken (coöperatief).

Opmerking 2.

Met de invoering van competenties voor het specificeren van de inhoud van vakken kan voorkennis nog makkelijker 'ge-scaled' worden.

Voor modelleerdoeleinden, neem aan dat agents zijn opgeleid, zodanig dat de centrale tendentie van hun 'kunnen' (β) ergens tussen 0 en 1 valt.

$$\beta_i \in [0, 1] \quad \text{Voor alle agents } i = 1 \text{ tot } N.$$

De reden dat 'kunnen' van een agent ergens tussen de 0 en 1 valt (0 en 1 inbegrepen), is wederom de neerslag van de aanname dat een agent 'menselijk' of 'virtueel' kan zijn. Een menselijke agent is opgeleid en zal 'potentieel' een inhoud van kennis bevatten. De discussie 'hoe' die inhoud kan worden gerepresenteerd zal in het volgende hoofdstuk nader worden uitgewerkt. In mijn model ga ik ervan uit dat een 'menselijke' agent minimaal kennis van een onderwerp heeft bijvoorbeeld een bètawaarde van 0,01 en maximaal kennis over een onderwerp met een bètawaarde van 0,99.

Het is ten behoeve van iedere onderneming om alleen 'virtuele' agent in te zetten die van een bepaald onderwerp maximaal afweten. Een virtuele agent heeft een bèta waarde van 1 of 0, in andere woorden; de agent is goed of fout, weet alles of niets.

De stelling van deze scriptie is dat α_i en β_i hierboven interpretaties kunnen zijn van de corresponderende parameters van de kans op de communicatie van innovatieve informatie $P(a_i \rightarrow I_j)$, zoals zal worden gedefinieerd in hoofdstuk 3.

De moeilijkheid binnen een organisatie:

Indien voor een team agents worden gezocht, zodanig dat de alfa's en bèta's zo optimaal mogelijk een bijdrage leveren aan de kans van het succesvol communiceren van innovatieve informatie, kan een organisatie rekening houden met 'negative selection' [7].

Hierbij valt bijvoorbeeld te denken aan een school waarbij de best presterende leerlingen bij elkaar worden gezet. Verwachting is dat de algemene prestatie van de school hiermee geholpen lijken te worden; er zal immers één echt goede klas zijn. Echter het ontbreken van slimme leerlingen in andere klassen zorgt op termijn voor slechtere gemiddelde prestaties van de klassen van die school.

Door 'negative selection' is de kans dat andere teams slechter presteren aanwezig. Het belang van een projectteam kan hierdoor incompatibel zijn met het belang van de organisatie dat over alle projectteams, gemiddeld goede prestaties wil behalen.

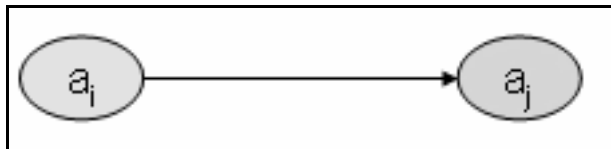
Een organisatie kan door middel van een analyse van de verschillende teamstructuren in kaart brengen hoe 'human resources' dienen te worden ingezet, om in zoveel mogelijk projecten, zo goed mogelijk te presteren. Hierbij kan gekozen worden voor een minder succesvolle indeling van een team, om zodoende een ander team te kunnen voorzien van een agent waarmee de gemiddelde prestatie van de twee projectteams beter zijn, dan het gemiddelde van de prestaties van een heel goed team en een team dat goede teamleden mist.

Hoe kan de kans op geslaagde communicatie van innovatieve informatie worden berekend?

Het model

In [1], ontwikkelde Michael Lenox een rekenmodel voor het bestuderen van de spanning tussen het verlangen van een organisatie om haar omgeving op nieuwe capaciteiten te verkennen en de noodzaak van de organisatie om bestaande capaciteiten te exploiteren, te bestuderen. Dit geeft een tegenstrijdigheid in doelstellingen van een organisatie weer, maar deze valt buiten het bereik van dit werk. De opmerking is bedoeld om aan te geven welk reden Lenox had om het model te maken. In het komende hoofdstuk zal er nader worden ingegaan op dit model.

Stel een team (t) voor met daarin een eindige verzameling agents ($A_t : \{a_1 \dots a_N\}$). Een team heeft een structuur (S_t) waarbinnen de agents informatie met elkaar uitwisselen. De teamstructuur bepaalt of twee agents direct met elkaar kunnen communiceren. Dit wordt aangegeven door een gerichte pijl:



Figuur 1 Communicatie tussen twee agents

Zoals met andere ‘directed social networks’ [9], kan deze structuur worden gerepresenteerd door een tweedimensionale rij begrensd door het aantal agents in een team:

$$S_f [N, N]$$

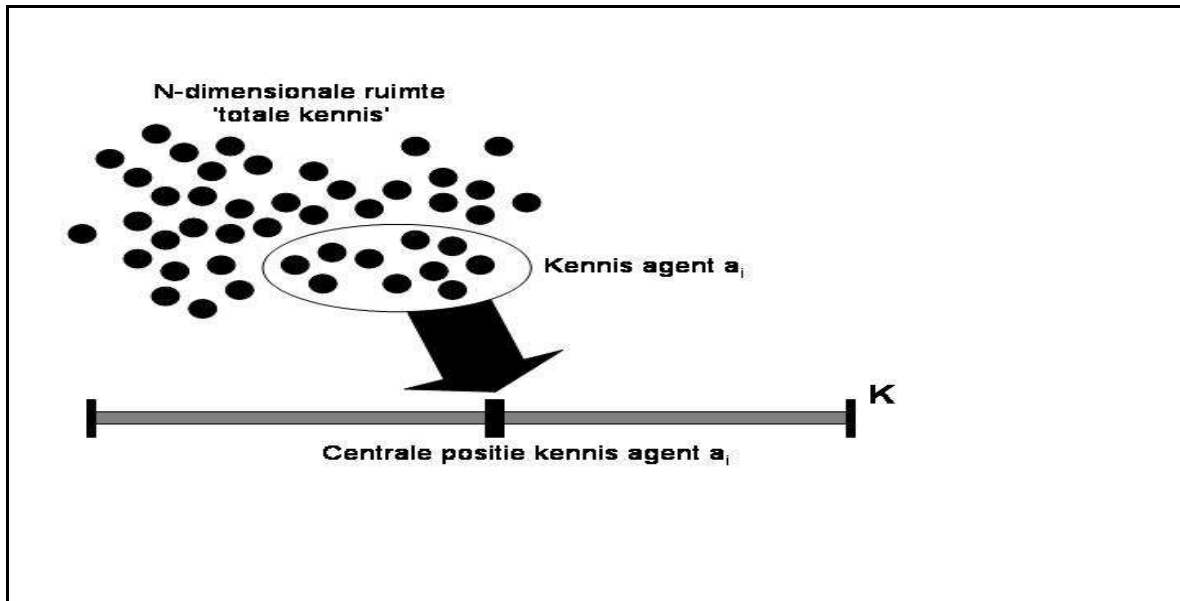
waar $S_f[i, j] = 1$ als er een communicatielijns is tussen agent a_i naar agent a_j en 0 anders.

Neem aan dat agents samen een “totale kennis” hebben die gemapt kan worden naar een verzameling punten in een N -dimensionale ruimte. Elk punt representeert een kennis entiteit. Iedere agent begrijpt een proper subset van punten; niemand weet alles.

Voor modelleerdoeleinden neem aan dat de verzameling punten van de totale kennis kan worden afgebeeld naar een continu domein K en dat de centrale positie van kennis van een agent gepositioneerd kan worden als een punt in K (zie figuur 2). Merk op dat ook individuele kennisentiteiten (informatie) worden gepositioneerd in K . M. Lenox heeft gekozen om met de centrale positie van kennis van agents, de afstand tussen hun kennis te representeren. Deze gedachte zal binnen dit werk nader worden bekeken.

$$k_i \in [0, 1]$$

voor alle agents $i = 1$ tot N .



Figuur 2 Mapping van kennis

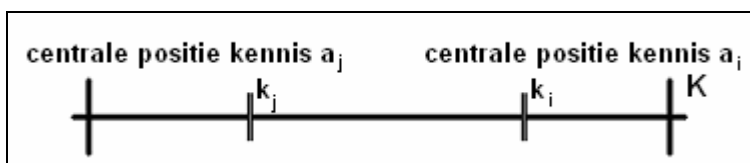
Een kennis entiteit (informatie) dat is gepositioneerd in K en wat veraf staat van de centrale kennis positie van een agent is verondersteld moeilijk te begrijpen te zijn voor de agent. Zodoende is de kans dat een agent informatie (I) met een bepaalde positie (k_i) kan begrijpen afhankelijk van zijn eigen centrale kennispositie en de positie van I . Evenzo is de kans dat twee agents met elkaar succesvol kunnen communiceren afhankelijk van de afstand tussen hun centrale kennis posities.

De “mentale afstand” tussen twee agents (a_i, a_j) is gedefinieerd als de afstand tussen hun centrale kennis posities (k_i en k_j) op het continue domein K .

Mentale Afstand

$$d_{ij} = \min (|k_i - k_j| , |1 - k_i + k_j|) \quad \text{waar } k_i > k_j$$

Deze definitie geeft aan dat K wordt opgevat als een ‘ring’ structuur, waarin niet de ordening van de elementen maar hun afstand (relatief verschil) een rol speelt.



Figuur 3 Kennis positie in continu domein

In [1] wordt verondersteld dat de kans op het *begrijpen* van informatie, exponentieel vermindert naarmate de mentale afstand groter wordt.

De exponentiele benadering beoogt weer te geven, op wat voor manier twee agents elkaar kunnen begrijpen. Aangenomen dat beide agents een deelverzameling van de totale kennis begrijpen en de aanname dat kennis naar een N -dimensionale ruimte ‘gemapt’ kan worden, wijst naar een exponentiële hoeveelheid mogelijkheden dat de agents ‘dezelfde’ deelverzameling van de kennis begrijpen; elkaar begrijpen.

Hiervoor gedefinieerd de operatie “ \rightarrow ” om het begrip van informatie (I) door een agent (a_i) aan te geven. Alfa (α) en bèta (β) representeren onafhankelijke variabelen zoals in het vorige hoofdstuk

uiteengezet, die hierbij een rol spelen. De kans dat informatie I_j gecommuniceerd door a_i wordt 'begrepen' (P staat voor 'de kans van'):

$$P(a_i \rightarrow I_j) = \alpha \exp(-\beta d_{ij})$$

(Vanwege tekortkomingen van MS Word op gebied van wiskundige notaties staat in de formule: d_{ij} , dit moet zijn: d_{ij})

'Begrijpen' dient nader te worden uitgelegd. De pijl lijkt op een implicatie, die in de logica wordt gebruikt om causale relaties mee aan te geven. In dit werk is niet een implicatie bedoeld zoals in de logica, omdat er in termen van een 'kans' wordt gesproken. Het heeft wel veel weg van een causale relatie; in de volgende alinea wordt getracht dit te verhelderen.

Een relatie in de vorm van: "als het regent neem ik mijn paraplu mee", kan worden omgezet in een vorm $A \rightarrow B$. Het geven "het regent" is A en B is het geven "ik neem mijn paraplu mee". Als A geldt dan geldt B . Binnen dit werk neem ik met een kans 'x' mijn paraplu mee als het regent. Ofwel, ik, agent a_j , begrijp de informatie afkomstig van agent a_i ('het regent'), met kans $x = P(a_i \rightarrow I_j)$.

Kortom, de formule beschrijft de kans van het verspreiden van informatie in een structuur. Omdat in dit model informatie en agent synoniemen van elkaar zijn, kan de bovenstaande expressie gebruikt worden om de kans op communicatie tussen agents te formaliseren.

De kans dat twee met elkaar verbonden agents succesvol communiceren –agents waar tussen een rechtstreeks pad is—exponentieel verminderd naarmate er een grotere mentale afstand tussen de centrale posities van kennis van de agents. Hiervoor gebruik ik wederom de operatie " \rightarrow ":

$$P(a_i \rightarrow a_j) = \alpha \exp(-\beta d_{ij})$$

Relaties

Ik heb verondersteld dat de kennisentiteiten (informatie) gerepresenteerd kunnen worden in een N -dimensionale ruimte. Een waarde in een dimensie van de ruimte noem ik een kennisparameter. Stel voor dat kennisentiteiten informatie over ziektes zijn. Dan zijn de kennisparameters de 'symptomen' van een ziekte.

Symptomen van een ziekte zijn bijvoorbeeld koorts, hoge bloeddruk en duizeligheid. Op basis van patiëntgegevens van symptomen kan er een uitspraak worden gedaan met wat voor kans er een afhankelijkheid bestaat tussen verschillende ziektes maar ook tussen de symptomen (de diagnose zelf zou ook kunnen worden opgevat als een 'symptoom'). Dit kan een méér-op-één-relatie weergeven, bijvoorbeeld verschillende ziektes – één symptoom.

Het is moeilijk om in de bovenstaande formule de mentale afstand ' d_{ij} ' te bepalen. Een manier om tegen mentale afstand aan te kijken, is weer een kennisparameter te vergelijken met het symptoom van een ziekte. Een andere methode, die van [1] schetst deze afstand als het verschil tussen de centrale positie van kennis van agent $_i$ en agent $_j$.

De bovenstaande uitspraken kunnen worden veralgemeniseerd in termen van een één-op-één-relatie en een méér-op-méér-relatie. De méér-op-méér-relatie is bijvoorbeeld de symptomen koorts en hoge bloeddruk in relatie brengen met duizeligheid en hoog cholesterolgehalte.

Een analogie hierop kan zijn, dat kenniselementen een punt in een N -dimensionale ruimte voorstellen, waarbij een dimensie een onafhankelijke kennis variabele (parameter) voorstelt. Documenten en kenniseenheden verschillen niet veel van elkaar, ook een document(deel) zou kunnen worden gerepresenteerd als een punt. Agents, maar ook complexe documenten, kunnen worden geassocieerd met een verzameling punten.

Hoe kan de mentale afstand, dat wil zeggen het verschil tussen de punten van twee agents worden bepaald (de d_{ij})?

1)

Manier één is door middel van het centrale of zwaartepunt van de punten te bepalen en vervolgens het verschil tussen twee zwaartepunten te nemen [1]. In deze scriptie veronderstel ik dat er ook een andere manier mogelijk is.

2)

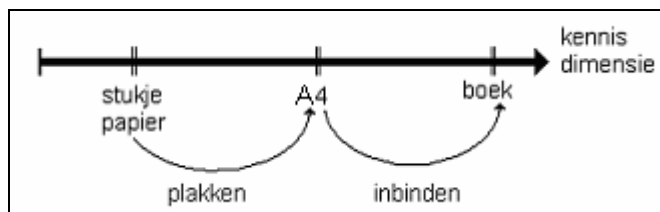
Veronderstel dat de dimensies van de N-dimensionale ruimte de onafhankelijke variabelen van ‘feitelijke’ kennis van agents representeren. Feiten zijn als constanten, die verbonden kunnen zijn met elkaar door middel van acties. Bijvoorbeeld het feit dat de deur open staat (op dit moment) is verbonden met het andere feit dat de deur dicht is (op een later moment), door de actie ‘deur sluiten’.

In dit werk veronderstel ik dat een relatie tussen feiten bestaat. Hieruit volgt dat mogelijk een transformatie kan bestaan van een feitenkennis naar een andere feitenkennis via acties die ‘procedurele’ kennis representeren. Feitelijke en procedurele kennis die de duale van elkaar zijn, karakteriseren de mogelijke twee soorten van kennis (dit is analoog aan de karakterisering van de wereld als objecten en attributen). In dit voorstel is procedurele kennis een ‘lineaire transformatie’ op punten in de N-dimensionale ruimte van kennis.

Het idee achter de relatie tussen procedurele kennis en de afstand tussen de centrale kennispositie van twee agents, is ontleed aan verschillende opvattingen over de ontologie van kennis. Voor dit werk maak ik gebruik van de begrippen ‘procedurele kennis’ en ‘feiten kennis’. De reden hiervoor is dat in het werk van Lenox nergens een uitleg staat hoe de centrale kennispositie van een agent kan worden bepaald. Juist het ontbreken van de methode maakt Lenox werk minder inzetbaar in de praktijk. Om hier toch een aanzet toe te geven, is (2) hierboven meer pragmatisch; (1) is meer generiek.

Voorbeeld.

“Een agent bezit twee stukjes papier. De agent is bekend met de feitenkennis ‘stukje papier’, ‘pagina’ en ‘boek’. Verder is de agent bekend met de procedurele kennis ‘plakken’ en ‘inbinden’.



Figuur 4 Feitelijke kennis en procedurele kennis

Vanuit de feitenkennis ‘stukje papier’ (in het voorbeeld zijn het twee stukjes) en de procedurele kennis ‘plakken’ kan een agent een stap naar een ‘A4’ maken. Zo kan een agent van een hoeveelheid A4 papier, door ‘in te binden’ een stap naar een ‘boek’ maken.

Merk op dat “plakken” kan worden opgevat als de naam van het verschil tussen “stukje papier” en “A4” en dat de bijbehorende procedurele kennisentiteit ook andere feitenkennisentiteiten met elkaar kan verbinden. Dit maakt mogelijk dat “plakken” kan worden geabstraheerd als een procedurele kennis type.

Omdat de kennis van een agent wordt weergegeven als een verzameling punten, komt (2) overeen met het bepalen van de mogelijke paden tussen twee verzamelingen van punten.

Mogelijk dat de mentale afstand van agents met behulp van een N-dimensionale matrix kan worden gerepresenteerd. Dan kunnen de verschillende paden tussen de individuele kennisentiteiten (punten) van agents worden beschreven in termen van procedurele kennis stappen en kan deze ook als maatstaaf fungeren bij het bepalen van de d_{ij} .

Samengevat, de voorgestelde oplossing (2) impliceert de gekozen oplossing van [1]. Inderdaad, als twee punten (k_i , k_j) van K vergeleken kunnen worden, betekent dat er iets gemeenschappelijks moet bestaan tussen de twee punten, ofwel er is een pad tussen k_i en k_j . Anders is een vergelijking niet mogelijk.

Gezien het feit dat Lenox geen methode heeft gedefinieerd om de punten van een agent te bepalen maar ze wel vergelijkt (het verschil bepaalt), geeft weer dat ook Lenox onderkent dat er iets gemeenschappelijks bestaat tussen de kennis van twee agents. Mijn poging geeft een manier weer om deze gemeenschappelijkheid te bepalen door middel van het gebruiken van twee soorten kennis, procedurele- en feitenkennis.

Het daadwerkelijk definiëren van deze aanpak valt buiten het bereik van dit werk, maar ik zou er graag mee doorgaan op een later tijdstip.

Voorbeelden

Voorbeeld 1

Veronderstel een team dat bestaat uit een afdeling verkoop en een afdeling facturatie. Op de afdeling facturatie werken een manager en drie agents die facturen invoeren. Op de afdeling Verkoop werkt een manager en drie verkoopagents waarvan een agent in regio 'x' onder andere een product 'y' wil verkopen. Er is sprake van innovatie informatie als bijvoorbeeld de agents die facturen invoeren erachter komen dat alle klanten die in een bepaalde regio 'x' wonen allemaal na 19xx geboren zijn en zodoende product 'y' voorlopig niet zullen afnemen.

Als er sprake is van een overwegend coöperatieve context binnen het team, dan is er een hogere kans dat deze innovatieve informatie wordt gecommuniceerd dan indien agents zich competitief opstellen.

Hierbij wordt verondersteld dat de agents van de afdeling facturering analytisch kunnen denken (competentie) en het resultaat kunnen uitleggen (procedurele kennis) met behulp van een rekensom (andere competentie).

Het voorbeeld is simpel, maar geeft aan hoe verschillende feitelijke kennis elementen in relatie gebracht kunnen worden met elkaar met behulp van procedurele kennis.

Voorbeeld 2

Een simpel rekenvoorbeeld met slechts één manager, enkele agents en eventuele documenten (allemaal kenniseenheden) kan al erg omvangrijk worden, vanwege de vele mogelijke communicatieslinks (paden). Vervolgens maken de variabelen die het 'willen' en 'kunnen' van agents representeren, de formule nog omvangrijker. Hiervoor is eigenlijk een programma nodig, zodanig dat er gemakkelijker kan worden geëxperimenteerd met verschillende teamstructuren.

Veronderstel een team met twee agents: een teamlid (a_i) en een manager (a_j). De manager wil dat in zijn team de kans op communicatie van innovatieve informatie zo hoog mogelijk is. Om hier aan tegemoet te komen, onderzoekt de manager een aantal mogelijke kandidaten voor zijn team. Door te experimenteren met verschillende agents hoopt de manager een gefundeerde keuze maken.

Ik veronderstel dat de manager weet welke waarden de mentale afstand (d_{ij}) heeft. Neem voor het gemak aan dat de kandidaten variëren met betrekking tot de mentale afstand, maar dat ze allemaal ongeveer op een gemiddelde afstand staan van de manager. In dit voorbeeld is de mentale afstand tussen de manager en de kandidaat teamleden weergegeven in tabel 3 hieronder:

	d_{ij}
Teamlid 1	0,4
Teamlid 2	0,45
Teamlid 3	0,49

Tabel 3 Mentale afstanden

De waarden van de alfa (α_i) en bèta (β_i) van de teamleden zijn onbekend. Het voorbeeld tracht te verhelderen hoe de verschillende waarden van het 'willen' en 'kunnen' van een teamlid invloed kunnen uitoefenen. In tabel 4 enkele mogelijke waarden:

α_i	β_i
0,1	0,1
0,5	0,5
0,9	0,9

Tabel 4 Mogelijke Alfa en bèta waarden

Een vergelijking van de verschillende mentale afstanden en eventuele mogelijke waarden van alfa en bèta in een tabel:

Lage α_i	gem. α_i	Hoge α_i	Lage β_i	gem. β_i	hoge β_i	Kans P $d_{ij} = 0,4$	Kans P $d_{ij} = 0,45$	Kans P $d_{ij} = 0,49$
x			x			0,001831564	0,0011109	0,000744658
x				x		0,044932896	0,040656966	0,03753111
x					x	0,064118039	0,060653066	0,058016401
	x		x			0,009157819	0,005554498	0,003723292
	x			x		0,224664482	0,20328483	0,187655549
	x				x	0,320590194	0,30326533	0,290082004
		x	x			0,016484075	0,009998097	0,006701925
		x		x		0,404396068	0,365912694	0,337779989
		x			x	0,57706235	0,545877594	0,522147606

Tabel 5 Kansen

De kans omgezet naar percentages in de onderstaande tabel:

% Kans P $d_{ij} = 0,4$	% Kans P $d_{ij} = 0,45$	% Kans P $d_{ij} = 0,49$
0,18	0,11	0,07
4,49	4,07	3,75
6,41	6,07	5,80
0,92	0,56	0,37
22,47	20,33	18,77
32,06	30,33	29,01
1,65	1,00	0,67
40,44	36,59	33,78
57,71	54,59	52,21

Tabel 6 Percentages

In dit geval zou de manager bijvoorbeeld te maken kunnen hebben met het gegeven dat een teamlid dat een hoge bèta ('kunnen') heeft, een hoger salaris wil dan een teamlid dat een lage bèta heeft.

De manager zou in dit voorbeeld kunnen kiezen tussen twee teamleden met:

i)

Mentale afstand	Alfa	Bèta	Kans in %
0.49	0.9	0.5	33,78

En:

ii)

Mentale afstand	Alfa	Bèta	Kans in %
0.4	0.5	0.9	32,06

In dit voorbeeld kiest de manager mogelijk tussen een teamlid dat erg graag 'wil' en gemiddeld 'kan' (i) of een teamlid dat gemiddeld graag 'wil' en erg veel 'kan' (ii).

Het lijkt mij interessant om te experimenteren met organisaties waarin verschillende projectteams aanwezig zijn, zodanig dat binnen een project managers grote teams moeten leiden en te maken hebben met veel documenten. Zodoende zouden er uitspraken kunnen worden gedaan hoe effectief en efficiënt een team is in vergelijking met een ander team. In een verder stadium zouden er uitspraken



kunnen worden gedaan over hoe een organisatie functioneert ten opzichte van bijvoorbeeld de concurrentie. Een dergelijke uitbreiding wil ik graag in de toekomst zelf onderzoeken.

Hoe beïnvloeden incompatibele belangen en voorkennis de kans op het geslaagd communiceren van innovatieve informatie?

De voorgaande hoofdstukken hebben getracht te verklaren hoe een bestaand rekenmodel van communicatie van innovatieve informatie kan worden uitgebreid met het modelleren van het mentale vermogen en de wilskracht van de betrokken agents.

Het is moeilijk om de mentale positie van agents te bepalen. Hiervoor kan men, zoals hoofdstuk drie probeert te verhelderen, kijken naar de mate waarin agents coöpereren of zich competitief gedragen, maar ook naar de vooropleiding en werkervaring van agents. Bovendien kunnen organisaties incompatibele belangen kunnen identificeren tussen projectteams, waardoor een lokaal optimale verdeling niet gekozen wordt met het oog op prestaties in andere projecten.

Het gaat hier om de communicatie van innovatieve informatie, iets dat verschilt van ‘simpele’ communicatie zoals het doorgeven van data volgens afspraken. Voornamelijk voor organisaties die in een stabiele omgeving opereren is interne communicatie van vitaal belang. Organisaties die in een onstabiele markt werken zullen het belang van het verkennen van mogelijke alternatieven onderschrijven [1]. Beide omgevingsvormen wijzen op het belang van adequaat communiceren van innovatieve informatie.

Enkele ideeën met betrekking tot het berekenen van de kennispositie van agents binnen een kennisdomein zijn opgeworpen in deze scriptie.

Een idee is dat indien agents een propere subset van de totale kennis bevatten en indien kennis is te mappen naar een N-dimensionale matrix, dat dan het aantal paden tussen kennisentiteiten van een agent naar kennisentiteiten van een ander agent de mentale afstand tussen de twee weerspiegelen.

Een ander idee is kennis te splitsen in feitenkennis en procedurele kennis. Hierbij kan de procedurele kennis als een mogelijke maatstaaf fungeren bij het bepalen van de mentale afstand tussen twee agents.

Wat is de meest kansvolle teamstructuur? En als die gevonden is, hoe kan de organisatie daar voordeel aan hebben?

Hierop is misschien wel geen antwoord mogelijk. Wel is aan de hand van deze analyse een ‘organisationeel geheugen’ aan te leggen. Op basis van een dergelijke database van kennis kunnen toekomstige (project)teams mogelijk met een hogere kans innovatieve informatie communiceren.

Bronnen

- [1] M. Lenox, 2002. *Organizational Design, Information Transfer and the Acquisition of Rent-Producing Resources*.
- [2] Morton Deutsch, 1973. *The Resolution of Conflict*.
- [3] Voor de vrije ruimte van het bachelorgedeelte van mijn studie Informatiekunde heb ik mezelf verdiept in het vak Arbeid en Organisationspsychologie. De statistische gegevens van de CBS zoals weergegeven in tabel 2 laten duidelijk zien dat het opleidingsniveau van de beroepsbevolking is toegenomen. Deze groei binnen de arbeidsmarkt impliceert dat het lastiger is om te selecteren; immers er zal een grotere groep zijn om uit te kiezen.
- [4] CBS, 2004
- [5] Ik kijk naar de gegevens met betrekking tot hoe lang een opleiding duurt, hoeveel lesstof ermee gepaard gaat en hoe actueel de lesstof is.
- [6] MAVO-HAVO-HBO-WO-traject of MAVO-MBO-HBO-WO-traject
- [7] http://en.wikipedia.org/wiki/Negative_selection
(online encyclopedie)
- [8] C. E. Shannon, A mathematical theory of communication, *Bell System Technical Journal*, vol. 27, pp. 379-423, 1948.
- [9] J. Scott, 1991. *Social Network Analysis: A Handbook*.
- [10] Kwantitatieve analyse is het ontdekken van nieuwe concepten. Kwalitatieve analyse richt zich op het analyseren van bestaande concepten
- [11] Potentie: *potential for...* (bijvoorbeeld: *a relation*).
Potentieel: *potential ...* (bijvoorbeeld: *relation*).