



Een computationele analyse van gezichtsexpressies en imitatiegedrag in een strategische context

Department of Communication and Information Sciences,
Tilburg University, P.O. Box 90153, 5000 LE Tilburg, The Netherlands,

Hugo van Wissen

ANR 169823

THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS FOR THE
DEGREE OF MASTER OF ARTS IN COMMUNICATION AND INFORMATION SCIENCES,
MASTER TRACK HUMAN ASPECTS OF INFORMATION TECHNOLOGY,
AT THE SCHOOL OF HUMANITIES OF TILBURG UNIVERSITY

Voorwoord

De in deze scriptie gerapporteerde replicatiestudies van Cook et al. (2011) zijn uitgevoerd in samenwerking met Rein van Strien. De replicatiestudies leverden de basis voor de afzonderlijk uitgevoerde exploratieve analyses. Deze thesis richt zich op de exploratieve analyse van de voorspelbaarheid van handelingen, op basis van gezichtsexpressies, terwijl de thesis van Rein van Strien (Een exploratieve analyse van imitatiegedrag en gezichtsexpressies tijdens het spel rock, paper, scissors) zich richt op exploratieve analyse van imitatiegedrag.

Na het lezen van het onderzoek van Cook et al. (2011) waren Rein van Strien, scriptiebegeleider dr. Ir. P.H.M. Spronck, tweede begeleider prof. Dr. E.O. Postma en ikzelf van mening dat er een mogelijkheid lag om een vervolgonderzoek te doen. We zagen niet enkel kansen in een replicatie van de studie, maar er waren goede mogelijkheden om het onderzoek verder te brengen om zo meer inzicht te krijgen in het imitatie effect en het gebruik van gezichtsexpressies van mensen in een strategische situatie.

Met behulp van de wetenschap heeft de maatschappij zich ontwikkeld tot waar we nu staan. Er zijn communicatietechnieken ontwikkeld waardoor de afstand tussen mensen kleiner geworden is, zo is het tegenwoordig mogelijk om op ieder moment van de dag te communiceren met anderen verspreid over de hele wereld. Naast het ontwikkelen van nieuwe technieken die ons leven makkelijker maken, is het echter ook belangrijk om te onderzoeken hoe mensen nu eigenlijk in elkaar zitten. Er zijn nog veel eigenschappen van de mens die nog niet volledig zijn uitgediept en een voorbeeld daarvan zijn de reflexen in het lichaam en de hersenen. Veel van deze reflexen zijn niet aangeleerd, maar aangeboren en we zijn ons er vaak niet eens meer bewust van. Twee zeer zichtbare voorbeelden hiervan zijn het knipperen met de oogleden en ademhalen. Iedereen doet het, maar niemand is dag in dag uit bewust bezig met deze handelingen. Een voorbeeld van automatisen waarvan we nog niet precies weten hoe ze werken en wat ze vertellen, zijn gezichtsexpressies. Soms gebruiken we gezichtsexpressies bewust tijdens het communicatieproces, maar het komt ook voor dat we zonder dat we het zelf doorhebben een gezichtsuitdrukking tonen waarmee een duidelijke boodschap wordt verzonden.

Met gezichtsexpressies is het voor eenieder mogelijk om te communiceren, zelfs als er sprake is van een taalbarrière. Daarnaast kan men met behulp van gezichtsexpressies gevoelens uiten, die soms lastig te vertalen zijn naar woorden. Vanaf het moment dat ik hierin geïnteresseerd raakte, ben ik

hierover gaan lezen en het werk van Paul Ekman is absoluut een inspiratie geweest tijdens het schrijven van deze thesis. Waar woorden soms tekort schieten, of waar het onmogelijk lijkt om een gevoel te uiten in woorden, kan een blik of een gezichtsexpressie in een moment samenvatten wat iemand bedoelt, of wat hij wil delen met een ander.

Het laatste product van mijn periode als student aan de Universiteit van Tilburg ligt hier voor u, ik heb dit echter niet alleen aan mezelf te danken. Daarom wil ik allereerst mijn studiegenoot en goede vriend Rein van Strien bedanken, met hem heb ik dit afstudeeronderzoek uitgevoerd en zonder zijn discipline en zijn innovatieve gedachten over hoe dingen het beste aangepakt konden worden, zou dit project niet tot een goed einde zijn gekomen. Daarnaast dank ik uiteraard mijn scriptiebegeleider dr. ir. Pieter Spronck en tweede begeleider prof. dr. Eric Postma. Als laatste dank ik alle familieleden en vrienden die mij hebben bijgestaan tijdens mijn studie. Tijdens de stressvolle periodes van tentamens en ook tijdens het schrijven van deze thesis hebben zij mij altijd weten te motiveren om door te gaan zodat ik mijn studie succesvol kon afronden.

Hugo van Wissen

Samenvatting

In dit onderzoek hebben we gekeken naar het imitatiegedrag van mensen in een strategische context en hebben we gekeken naar de mogelijkheid om met behulp van gezichtsexpressies te voorspellen welke keuze iemand gaat maken tijdens het spelen van het spel rock, paper, scissors. We hebben een gedeeltelijke replicatiestudie uitgevoerd van het onderzoek van Cook et al. (2011) waar we de zichtbaarheid van de tegenstanders op een andere wijze hebben gemanipuleerd. Uit onze resultaten bleek dat de mate van zichtbaarheid geen invloed had op het imitatiegedrag. De hoeveelheid draws was in geen enkele conditie significant hoger dan de kans op een draw (33,3 procent van 20 trials is 6,67). In conditie 1 waren er gemiddeld 6,38 draws, in conditie 2 vonden we 6,44 draws en in conditie 3 vonden we 6,97 draws over 20 trials. Met deze resultaten hebben we geen bewijs gevonden dat de zichtbaarheid van een tegenstander bepalend is voor de mate van imitatie. Deze resultaten sluiten aan bij het onderzoek van Aczel, Bago & Foldes (2012). Ook zij vonden geen significante verschillen in het aantal draws wanneer tegenspelers elkaar konden zien. Dit zou betekenen dat er geen sprake was van een imitatie effect in deze strategische context.

In het onderzoek naar de voorspelbaarheid van gedrag op basis van gezichtsexpressies, hebben we geen sluitend bewijs gevonden dat uit het gezicht informatie gehaald kan worden waaruit een gedragsintentie is af te lezen. Uit de resultaten bleek dat er geen emoties of losse action units in het gezicht waren die een hogere voorspelbaarheid hadden voor gedrag dan de prediction accuracy die verkregen was via het ZeroR algoritme. In de standaardconditie was er een baseline gemeten van 39,5 procent, de CERT feature die deze het dichtst benaderde was de emotie surprise (36,2%). In de conditie waar alleen het gezicht van de tegenstander zichtbaar was, hebben we een baseline gemeten van 38,5 procent en de CERT feature die hier het dichtst bij in de buurt kwam was de emotie contempt (37,3%). In de conditie waar enkel de hand zichtbaar was, hebben we een baseline gemeten van 38,6 procent en de CERT feature die hier het dichtst bij in de buurt kwam was de emotie joy (37,9). Dit betekent dat er geen vormen van gezichtsexpressies zijn gevonden op basis waarvan het mogelijk is om te voorspellen welke keuze iemand gaat maken tijdens het spelen van rock, paper, scissors.

Inhoudsopgave

Voorwoord	2
Samenvatting	4
Inhoudsopgave	5
Structuur	6
1. Inleiding	7
1.1 Aanleiding van het onderzoek	9
1.2 Doelstelling en onderzoeksvragen	9
1.3 Methodologie	9
2. Theoretisch kader	11
2.1 Imitatiegedrag	11
2.2 Het spiegelsysteem	12
2.3 Imitatie en emoties	13
2.4 Gezichtsexpressies	14
2.5 Het gebruik van gezichtsexpressies	15
2.6 Gedragsintentie en gezichtsexpressies	17
2.7 Gerelateerd onderzoek	18
3. Methode	21
3.1 Ontwerp	21
3.2 Participanten	21
3.3 Materiaal	22
3.4 Taken	22
3.5 Procedure	22
3.6 Gedragsvoorspelling: codering	23
3.7 Gedragsvoorspelling: classificatie	23
4. Resultaten	25
4.1 Gemiddeld aantal gebaren per conditie	25
4.2 Aantal draws per conditie	28
4.3 Gedragsvoorspelling	29
5. Discussie	31
5.1 Resultaten replicatiestudie Cook et al. (2011)	31
5.2 Resultaten gedragsintentie van gezichtsexpressies	32
5.3 Beperkingen van het onderzoek	33
6. Conclusie	35
6.1 Onderzoeksvragen	35
6.2 Suggesties voor vervolgonderzoek	36
Referenties	38
Appendices	42

Structuur

In hoofdstuk een wordt de probleemstelling van het onderzoek beschreven. Nadat de aanleiding van het onderzoek uiteengezet is, wordt er uitgelegd wat de doelstelling was, waarna de onderzoeksvragen worden beschreven. Als laatste wordt er in dit hoofdstuk beschreven met welke methodologie de onderzoeksvragen zullen worden beantwoord.

In hoofdstuk twee wordt er gekeken naar de literatuur, om de lezer achtergrondinformatie te geven over imitatiegedrag, gezichtsexpressies, emoties en de voorspelbaarheid van gedrag van mensen. Vervolgens wordt er gekeken naar eerdere studies en hoe vanuit het onderzoek van Cook et al (2011), dit onderzoek is voortgekomen.

Hoofdstuk drie beschrijft de methode die is gehanteerd. Er wordt stap voor stap uitgelegd hoe het experiment is opgezet en op welke wijze de gevonden data vervolgens is geanalyseerd om een antwoord te krijgen op de beschreven onderzoeksvragen.

In hoofdstuk vier zijn de resultaten van het experiment genoteerd. De uitkomsten van het onderzoek worden hier cijfermatig beschreven.

Hoofdstuk vijf bevat de discussie, er wordt hier kritisch gekeken naar het uitgevoerde experiment en er wordt beschreven wat de valkuilen waren, zodat er bij een herhaling van het onderzoek rekening mee kan worden gehouden. Ook wordt er beschreven wat mogelijke redenen kunnen zijn voor de gevonden resultaten.

In hoofdstuk zes wordt de conclusie van het onderzoek beschreven. De resultaten worden beschreven op een manier dat er een antwoord gegeven kan worden op de vooraf opgestelde onderzoeksvragen. Daarnaast wordt er tenslotte gekeken naar het uitgevoerde experiment en worden er suggesties gegeven voor vervolgonderzoek, omdat door inzichten tijdens het uitvoeren van het experiment ook mogelijkheden zijn gevonden om het onderzoek uit te breiden of om een vervolgstudie uit te voeren.

1. Inleiding

Wanneer mensen met elkaar communiceren hebben ze de neiging om bewust of onbewust een communicatiepartner te imiteren (Heyes et al., 2005). Het is dus mogelijk dat mensen door dit proces bewegingen van elkaar overnemen, zonder dat ze het zelf doorhebben. Dit automatische imitatieproces vindt echter niet alleen plaats bij handelingen en bewegingen van andere personen, maar ook emoties kunnen op dezelfde wijze gekopieerd worden van een communicatiepartner (Rizzolatti & Craighero, 2004).

1.1 Aanleiding van het onderzoek

Cook et al (2011) hebben onderzoek gedaan naar het imitatiegedrag van mensen tijdens het spelen van het spel rock, paper, scissors (RPS). Uit dit onderzoek bleek dat wanneer participanten elkaar niet konden zien, de kans op een draw (rock-rock, paper-paper, of scissors-scissors) overeen kwam met wat men op basis van kansberekening zou verwachten (kans = $1/3$). Wanneer een van de twee participanten de ander echter wel zag, werden er significant meer draws gerapporteerd (kans $> 1/3$). Volgens Cook et al. (2011) komt dit voort uit de natuurlijke neiging die mensen hebben om andere personen te imiteren. Dit imitatiegedrag is een onbewust proces en dit lijkt ook logisch, aangezien het doel van een spel is om te winnen en niet om gelijk te spelen; de participanten die participeerden in het onderzoek van Cook et al. (2011) werden geïnstrueerd om zoveel mogelijk trials winnend af te sluiten.

Wat interessant is aan het imitatiegedrag van mensen, is om vast te stellen op basis van welke informatie het gedrag van de tegenspeler wordt geïmiteerd. Bij het spelen van RPS zou de informatie uit de armbeweging of de pols gehaald kunnen worden, omdat daar de beweging plaatsvindt, of de basis voor imitatie kan in de gezichtsuitdrukkingen van iemand liggen. Dat gebaren worden geïmiteerd, is geen nieuw gegeven, aangezien kinderen van jongs af aan de drang hebben om bewegingen van anderen te imiteren. Handgebaren worden bijvoorbeeld al gebruikt door kinderen, nog voordat ze kunnen praten (Bates et al., 1975). In het communicatieproces speelt imitatie daarom vanaf de geboorte al een grote rol.

Er is onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om te voorspellen welke beweging iemand gaat maken tijdens het spelen van RPS. Er is inmiddels aangetoond dat uit de hand van een RPS-speler, of specifiek uit het polsgewricht, informatie kan worden gehaald om te voorspellen welke keuze iemand gaat maken (Ahn et al., 2011). Met behulp van deze informatie zou het daarom mogelijk moeten zijn om altijd te winnen wanneer er RPS wordt gespeeld. In Japan is er in 2012 een project afgerond aan de universiteit van Tokyo (Shibanuma et al., 2003), waarin werd gekeken of er een robot gebouwd kon worden die altijd zou winnen met rock, paper, scissors. En dit is

gelukt. Met gebruik van een hogesnelheidscamera wordt er gekeken naar het polsgewricht. De beweging van het polsgewricht geeft informatie over de keuze die iemand gaat maken. Doordat een robot sneller kan denken en handelen dan de mens, kan hij in een fractie van een seconde uitrekenen wat de positie is van het polsgewricht en wat het daar bijhorende gebaar is. Vervolgens kan de robot de keuze maken voor het gebaar dat wint van het gebaar van de mens. Het is dus inderdaad mogelijk om op basis van de voorbereidende beweging van de pols een voorspelling te doen over het gebaar dat wordt gekozen. De vraag is echter of mensen deze informatie ook gebruiken tijdens het spelen van RPS en of zij op deze manier en met deze snelheid kunnen anticiperen op de bewegingen van een ander persoon.

Voor een computer is het dus reeds mogelijk om uit de polsbewegingen af te lezen welke keuze iemand gaat maken tijdens het spel RPS. Het is vooralsnog niet duidelijk of mensen bij het automatische imitatieproces gebruik maken van de informatie uit de polsbeweging, of dat er naar signalen wordt gekeken die het gezicht laat zien. Het is voor mensen mogelijk om uit de gezichtsexpressies van een gesprekspartner informatie te halen en de mogelijkheid bestaat dat er uit de gezichtsexpressies van de tegenstander een gedragsintentie kan worden afgelezen, waardoor het mogelijk is om te voorspellen welke keuze er gemaakt gaat worden.

Wanneer het mogelijk is om informatie te halen uit de gezichtsuitdrukkingen van een ander, zou het ook mogelijk kunnen zijn dat tegenspelers patronen in elkaars gezicht kunnen herkennen die betrekking hebben op de actie die zij gaan uitvoeren. Fridlund (1994) heeft onderzoek gedaan naar de boodschap die gezichtsuitdrukkingen overbrengen op een communicatiepartner. Zijn theorie gaat in tegen de klassieke bewering dat gezichtsexpressies een emotionele staat communiceren, hij stelt namelijk dat gezichtsexpressies vooral worden gebruikt om de intenties van een zender over te brengen. Op basis van de theorie van Fridlund (1994) zou het dus mogelijk moeten zijn om uit de gezichtsexpressie van iemand een gedragsintentie af te lezen, waardoor het mogelijk is om te voorspellen wat iemand gaat doen. In het geval van een strategische context als rock, paper, scissors zou het met deze informatie mogelijk moeten zijn om te voorspellen wat de ander gaat kiezen en hierop te anticiperen om een trial winnend af te sluiten.

In dit onderzoek wilden we daarom een gedeeltelijke replicatiestudie doen van het onderzoek van Cook et al. (2011), waarbij we de condities zo hebben aangepast dat de zichtbaarheid van de tegenstander werd gemanipuleerd. Daarnaast wilden we gaan kijken naar de mogelijkheid om een gedragsintentie af te lezen uit gezichtsexpressies.

1.2 Doelstelling en onderzoeksvragen

De eerste doelstelling van dit onderzoek is om duidelijk te maken of er in een strategische context, zoals het spelen van rock, paper, scissors, sprake is van imitatiegedrag. Het tweede doel is om te bepalen of er op basis van gezichtsuitdrukkingen een voorspelling gedaan kan worden over de gedragsintentie van spelers van RPS.

Zoals reeds in de introductie opgemerkt, is uit eerder onderzoek reeds gebleken dat er bij het spelen van RPS meer draws zijn wanneer tegenspelers elkaar kunnen zien, dan wanneer zij elkaar niet kunnen zien (Cook et al., 2011). Het in deze scriptie beschreven onderzoek gaat verder in op deze bevinding, door te onderzoeken of er verschillen zijn in de mate van imitatie wanneer de tegenspelers elkaar slechts gedeeltelijk zien. In het experiment is de zichtbaarheid van de tegenstander zodanig gemanipuleerd dat het gezicht zichtbaar is, of dat de arm waarmee de gebaren worden gemaakt zichtbaar is. Met behulp van deze manipulaties hopen we meer inzicht te krijgen in het menselijk imitatieproces en de visuele bron van het imitatiegedrag.

De eerste onderzoeksvraag luidt als volgt: *In welke mate zijn er verschillen merkbaar in het imitatiegedrag van participanten tijdens het spelen van RPS, wanneer de tegenspelers elkaar volledig of slechts gedeeltelijk zien?*

Vervolgens worden in dit onderzoek automatisch de gezichtsexpressies van de RPS spelers geanalyseerd. Op basis van zogenaamde facial action units (Ekman & Friesen, 1975) wordt er vastgesteld of de keuzes van de spelers in een trial kunnen worden voorspeld. Op deze wijze kan er worden gekeken of er uit de gezichtsexpressies een intentie voor gedrag kan worden afgelezen. De informatie voor dit deel van het onderzoek wordt gehaald uit hetzelfde experiment en er kan dus gekeken worden of er verschillen merkbaar zijn in de voorspelbaarheid tussen de verschillende condities. Op deze wijze kan er worden gekeken of het van invloed is of het gezicht van een speler van RPS gezien wordt door zijn tegenstander en of de gezichtsexpressies die worden getoond tijdens het spelen een voorspellende waarde hebben voor het vertoonde gedrag.

De tweede onderzoeksvraag luidt als volgt: *Op welke wijze kan er met behulp van gezichtsexpressies worden voorspeld of iemand voor rock, paper of scissors gaat kiezen?*

1.3 Methodologie

Om een antwoord te vinden op de onderzoeksvragen, is het van belang om te weten wat er al bekend is over dit onderwerp. In hoofdstuk 2 wordt de wetenschappelijke relevantie van het onderzoek in kaart gebracht. Dit zal worden gedaan met behulp van een literatuurstudie naar reeds bestaande bevindingen op het gebied van imitatiegedrag en de mogelijkheid om gedragsintentie met behulp van gezichtsexpressies te voorspellen. In sectie 2.1 wordt er uitgelegd waar de imitatiegedrag

van mensen vandaan komt en op welke wijze mensen gedrag imiteren. In sectie 2.2 wordt er vervolgens ingegaan op het imitatiegedrag met behulp van het spiegelsysteem. Daarna wordt in sectie 2.3 uitgelegd hoe emoties worden gekopieerd en waarom dit belangrijk is voor het communicatieproces. Vervolgens wordt er in sectie 2.4 beschreven wat gezichtsexpressies precies zijn. In sectie 2.5 wordt er uitgelegd hoe en waarvoor gezichtsexpressies gebruikt kunnen worden. Hierna wordt in sectie 2.6 uiteen gezet welke standpunten er zijn ten opzichte van het aflezen van gedragsintenties uit gezichtsuitdrukkingen. Tenslotte wordt er in sectie 2.7 beschreven welke onderzoeken gerelateerd zijn aan het onderzoek dat wij hebben uitgevoerd.

In dit onderzoek hebben we gekozen voor een exploratieve studie, om zo te kijken naar de mogelijkheden die het experiment ons te bieden had. Op deze wijze hoefden we ons niet te beperken tot de bevindingen naar aanleiding van een opgestelde hypothese.

Er is een experiment opgezet om te toetsen wat de minimale benodigdheden zijn voor de participanten om imitatiegedrag te laten plaatsvinden, of dit nu is middels een bewust of onbewust proces. Het ontwerp van het experiment is terug te vinden in sectie 3.1. De verzamelde data van het experiment worden vervolgens met behulp van verschillende softwarepakketten grondig geanalyseerd. Zoals in sectie 3.6 terug te lezen is, worden allereerst de filmfragmenten met behulp van het programma CERT geanalyseerd, waardoor de gezichtsuitdrukkingen digitaal in kaart gebracht konden worden. Daarna wordt er met behulp van het programma WEKA (Waikato Environment for Knowledge Analysis; Witten & Frank, 2005) gekeken of er uit de gezichtsuitdrukkingen kan worden afgelezen welke keuze iemand gaat maken tijdens het spelen van het spel. Met de resultaten van dit experiment, die terug te vinden zijn in hoofdstuk 4, zou het mogelijk moeten zijn om een conclusie te trekken over het imitatiegedrag van mensen in een strategische context en de voorspelbaarheid van gedrag op basis van gezichtsuitdrukkingen. Nadat de resultaten in beeld zijn gebracht, vindt er een discussie plaats, te lezen in sectie 5.1 en 5.2 waarin wordt gekeken waarom er eventueel uitkomsten zijn gemeten die niet sluitend zijn. In sectie 5.3 komen de beperkingen van het onderzoek aan bod. In sectie 6.1 worden de onderzoeksvragen beantwoord en wordt er een conclusie getrokken over het imitatiegedrag van mensen in een strategische context en wordt er een conclusie getrokken over de mogelijkheden om gedragsintentie af te lezen uit gezichtsuitdrukkingen. In sectie 6.2 worden er vervolgens nog suggesties gegeven voor mogelijke vervolgstudies.

2. Theoretisch kader

In dit hoofdstuk wordt er gekeken naar onderzoeken die betrekking hebben op imitatiegedrag, gezichtsexpressies en het aflezen van gedragsintenties uit gezichtsuitdrukkingen. Allereerst wordt er gekeken naar wat imitatiegedrag nu eigenlijk is en waarvoor het gebruikt wordt. Daarna wordt er uitgelegd hoe het spiegelsysteem werkt. Vervolgens wordt beschreven waarom het belangrijk is om emoties te kopiëren van een communicatiepartner. Daarna komen de gezichtsexpressies aan bod, er wordt uitgelegd welke gezichtsexpressies er bestaan en hoe ze gebruikt worden. Tenslotte wordt er gekeken op welke wijze gezichtsexpressies kunnen worden gebruikt om gedrag te voorspellen.

2.1 Imitatiegedrag

Imitatiegedrag is overal ter wereld terug te vinden. Zo is uit onderzoek gebleken dat er bij dieren dezelfde neuronen worden afgevuurd wanneer zij iets uitvoeren, als wanneer zij kijken naar een ander dier dat dezelfde actie uitvoert (Iacobini et al., 1999). Mensen imiteren elkaar ook tijdens allerlei vormen van interactie. Zo imiteren kinderen bijvoorbeeld al volwassenen voordat ze kunnen praten (Bates et al., 1975) en is gebleken dat mensen de houding en spreekstijl van anderen imiteren tijdens het communicatieproces (Aschersleben & Prinz, 2000). Er is door de jaren heen veel onderzoek gedaan naar het imitatiegedrag van mensen, zo merkte Charles Darwin bijvoorbeeld in de 19^e eeuw al op dat toeschouwers bij een springwedstrijd hun eigen voeten bewogen terwijl ze naar de atleten keken. De toeschouwers imiteerden daar onbewust de bewegingen van de atleten, terwijl ze in spanning toekeken hoe de atleten bewogen. Uit later onderzoek is gebleken dat mensen gezichtsuitdrukkingen, houding en spreekstijl van anderen imiteerden tijdens het communicatieproces (Miller & Dollard, 1941; Meltzoff & Moore, 1977; Stürmer, Aschersleben & Prinz, 2000).

Bertenthal, Longo & Kosobud (2006) hebben onderzoek gedaan naar het imitatiegedrag van mensen en zij kwamen tot de ontdekking dat mensen een natuurlijke drang hebben om handelingen, taal en gebaren van anderen na te bootsen. Tijdens het communicatieproces proberen zender en ontvanger er voor te zorgen dat ze op een gelijkwaardig niveau blijven. Dat gebeurt doordat mensen de neiging hebben om zich aan te passen aan een gesprekspartner (Dijksterhuis en Bargh, 2001). Wanneer iemand bijvoorbeeld fluistert of juist harder praat, heeft de gesprekspartner de natuurlijke neiging hebben om in dit gedrag mee te gaan (Dijksterhuis en Bargh, 2001) en zich zo te conformeren aan de sociale situatie.

Wanneer mensen elkaar imiteren, gebeurt dit vaak zonder dat zij zelf actief bezig zijn met het imiteren van een andere persoon (Cooper, Catmur & Heyes, 2012). Zij zijn dus niet bewust bezig met het kopiëren van anderen, maar dit is een onbewust proces zodat zij zich op deze wijze

kunnen conformeren aan de communicatieve situatie waarvan zij deel uitmaken. Deze vorm van imitatie wordt ook wel automatic imitation genoemd (Longo, Kosobud & Bertenthal, 2008; Cooper, Catmur & Heyes, 2012). Automatische imitatie impliceert dat mensen (on)bewust de neiging hebben om het gedrag van een ander te kopiëren, zonder dat er een duidelijk aanwijsbare reden is waarom dit gebeurt (Cooper, Catmur & Heyes, 2012). De neuronen die worden gebruikt bij automatische imitatie spelen een centrale rol bij de verwerving van taal, het leren van een sociale rol en het begrijpen van anderen (Ramachandran, 2000). In de ontwikkeling van de mens speelt automatische imitatie een belangrijke rol, omdat we op deze wijze (on)bewust van iedere interactie dingen bij kunnen leren.

Een andere benaming voor het kopiëren van het gedrag, bewegingen en spraak wordt ook wel het kameleoneffect genoemd (Chartrand en Bargh, 1999). Een kameleon heeft de mogelijkheid om zich aan te passen aan de kleuren in zijn omgeving, om onzichtbaar te worden voor prooien en vijanden. De mens kopieert (on)bewust de personen uit zijn omgeving om niet uit de toon te vallen in een sociale context. Wanneer het taalgebruik, de gezichtsuitdrukking en lichamelijke bewegingen door communicatiepartners geïmiteerd worden, wordt het communicatieproces vereenvoudigd en is er een grotere kans dat men elkaar aardig vindt en dat iemand sneller wordt opgenomen in een sociale groep (Stull, 1988). In feite is kopiërend gedrag van iemand een groot compliment, aangezien hiermee het gedrag van een ander positief wordt bevestigd. Volgens Chartrand en Bargh (1999) hebben mensen nu eenmaal de behoefte om door anderen geaccepteerd te worden en wanneer je gedrag wordt geïmiteerd door een ander, kan dit vertaald worden als een bevestiging van het zelfbeeld, waardoor de andere persoon aardiger gevonden wordt.

2.2 Het Spiegelsysteem

Een oorzaak van imitatiegedrag is gevonden in de hersenen, specifiek in de spiegelneuronen (Rizzolatti & Craighero 2004). In dit gedeelte in de hersenen hebben we de mogelijkheid om bewegingen van anderen op te merken en te kopiëren naar ons eigen motorische systeem. Op deze wijze zijn we in staat om bewegingen van anderen op te merken en te imiteren (Rizzolatti & Craighero 2004). Voor kleine kinderen is het imiteren van anderen de enige mogelijkheid om te leren, omdat zij nog niet in staat zijn om op een andere manier indrukken te verwerken (Bates et al., 1975). De reden dat kinderen gebaren maken is dat bij hen de fijne motoriek om te praten nog ontbreekt, waardoor zij de gebaren van andere personen in hun omgeving imiteren. De hersenen detecteren met behulp van de spiegelneuronen bewegingen van anderen en wanneer een beweging eenmaal is opgeslagen in de hersenen, zijn we in staat om zelf deze actie of beweging te herhalen (Rizzolatti & Craighero 2004). Bij kinderen zijn de spiegelneuronen daarom belangrijk voor het

leerproces, omdat op deze wijze gezichtsexpressies, spraak en bewegingen eigen gemaakt kunnen worden. Doordat we anderen imiteren zijn we in staat om nieuwe vaardigheden te leren en reeds bekende vaardigheden beter te beheersen.

Imitatiegedrag vindt zijn oorsprong in de hersenen. Volgens Rizzolatti, Fogassi en Gallese (1996) vormen de spiegelneuronen in de hersenen samen het spiegelsysteem en dit zorgt ervoor dat bewegingen van andere personen worden waargenomen en opgeslagen in het motorische systeem. Wanneer bewegingen zijn opgeslagen in de hersenen, kunnen deze later ook door de waarnemer zelf worden herhaald (Rizzolatti, Fogassi & Gallese, 1996). Mensen kunnen op deze wijze nieuwe vaardigheden aanleren door het gedrag van anderen te kopiëren. Naast het feit dat spiegelneuronen zorgen voor een altijd aanwezige mogelijkheid om te leren, kan men op deze manier ook het gedrag van een andere persoon kopiëren. Wanneer twee personen interacteren en zij met behulp van het spiegelsysteem elkaar imiteren, is de cognitieve afstand tussen hen kleiner, waardoor zij elkaar beter begrijpen en eenvoudiger kunnen interpreteren wat een ander doet en vooral ook waarom er op een bepaalde wijze wordt gehandeld (Chartrand & Bargh, 1999).

Wanneer twee communicatiepartners elkaar niet begrijpen is het erg lastig om interactie te laten plaatsvinden, aangezien er dan belangrijke signalen niet worden opgepikt door de ander. Spiegelneuronen en het spiegelsysteem zorgen ervoor dat mensen elkaar beter begrijpen, doordat men zich bewust of onbewust in dezelfde emotionele situatie kan begeven als een ander. Daardoor is het eenvoudiger om je in te leven in een communicatiepartner (Rizzolatti & Craighero, 2004). De spiegelneuronen in de hersenen zijn voortdurend bezig met het verzamelen van informatie om te overleven en te conformeren, daarom zal men altijd onbewust bezig blijven met het kopiëren van het gedrag van anderen, om op deze manier de meest gunstige situatie voor zichzelf te creëren.

2.3 Imitatie en emoties

Naast bewegingen en spraak worden ook emoties van communicatiepartners gekopieerd met behulp van de spiegelneuronen. Emotionele expressies zijn de zichtbare lichamelijke veranderingen die plaatsvinden door een interne emotionele staat (Ekman & Friesen, 1975; Levenson, Ekman & Friesen, 1990). Wanneer we een emotie bij een ander detecteren, kunnen we deze emotie bewust of onbewust kopiëren om dichterbij de emotionele staat van een communicatiepartner te komen (Miller & Dollard, 1941). Op deze manier kunnen we via een feedback mechanisme de emotie van een ander begrijpen en deze toeschrijven aan de andere persoon, omdat we door middel van het feedback mechanisme in staat zijn om dezelfde emotie te ervaren (Lipps, 1903). Dit proces helpt ons om de emotionele ervaringen van andere personen beter te begrijpen en ons zo beter te kunnen inleven in de sociale situatie van een communicatiepartner (Bandura, 1962). Wanneer men de

emotie van een communicatiepartner imiteert, lijkt het alsof beide personen zich in dezelfde emotionele staat bevinden. Dit zorgt voor meer gelijkheid in de interactie en geeft een gevoel van veiligheid aan beide personen in dat specifieke communicatieproces (Lewis et al., 2010). Wanneer er gelijkheid bestaat tussen interactiepartners, is de cognitieve afstand tussen hen kleiner. Daardoor is het eenvoudiger om je in te leven in de situatie van de ander, waardoor er meer vertrouwen ontstaat tussen de gesprekspartners en het eenvoudiger wordt om belangrijke of persoonlijke zaken te delen (Stull, 1988).

2.4 Gezichtsexpressies

Mensen maken voortdurend gebruik van non-verbale communicatie zoals lichaamshouding, het gebruiken van gebaren en het tonen van gezichtsexpressies. Met behulp van gezichtsexpressies is het mogelijk om (on)bewust een emotionele staat te tonen aan mensen om ons heen (Ekman, 1972; Izard, 1997). Zo kunnen we, zonder dat we het zelf doorhebben, signalen afgeven aan communicatiepartners. Uit onderzoek is gebleken dat gezichtsexpressies niet aangeleerd, maar aangeboren zijn (Ekman, 1999). Er is al veel onderzoek gedaan naar gezichtsexpressies en een van de uitkomsten is dat dat voor iedereen ter wereld geldt dat er zes basisemoties zijn. Deze zes zijn vreugde, verdriet, angst, woede, verbazing en afschuw. Deze emoties worden door iedereen ter wereld getoond via dezelfde gezichtsexpressies (Ekman & Friesen, 1975; Izard, 1971). Het feit dat gezichtsuitdrukkingen met betrekking tot emoties niet cultureel bepaald zijn maar juist biologisch, biedt de mogelijkheid om hier wereldwijd onderzoek naar te doen. Met behulp van gezichtsuitdrukkingen zijn we in staat om te communiceren doordat we een bepaalde gemoedstoestand over kunnen brengen op een partner, zonder dit in woorden uit te hoeven leggen. Deze vorm van non-verbale communicatie wordt veel gebruikt bij de interactie met andere personen en wordt zowel bewust als onbewust gebruikt (Argyle, 1972; Payrató, 2009; Knapp, 2012).

Gezichtsuitdrukkingen zijn van groot belang tijdens de interactie, omdat men op deze manier een bepaalde emotionele toestand kan communiceren naar een ander. Daarnaast is het voor een communicatiepartner ook mogelijk om zich met behulp van gezichtsexpressies, in te leven in de emotionele toestand van de ander (Nachson, 1995). Volgens Ekman (1999) is het gebruik van emotionele expressies van essentieel belang bij het communicatieproces, omdat het helpt om de interpersoonlijke relatie tussen communicatiepartners te verbeteren. Fiorentini en Viviani (2009) hebben in hun onderzoek aangetoond dat het afleiden van een emotionele toestand uit gezichtsuitdrukkingen belangrijk is voor het ontstaan en vormgeven van sociale interacties. Wanneer de interpersoonlijke relatie tussen communicatiepartners beter is voelen mensen zich meer op hun gemak en vinden zij de andere persoon aardiger, dat maakt het eenvoudiger om persoonlijke

informatie te delen (Chartrand & Bargh, 1999)..

We gebruiken echter niet alleen gezichtsexpressies om onze emoties te communiceren naar anderen, maar in iedere situatie waarin we een bepaalde emotionele toestand ervaren, worden gezichtsexpressies gebruikt om die toestand te uiten. Een gezichtsexpressie is dan ook een manier om een emotionele toestand voor jezelf te uiten (Whalen et al., 1998). Daarnaast kunnen emotionele gezichtsexpressies ook gebruikt worden op het moment dat iemand deze emotionele toestand niet ervaart. Door een emotionele gezichtsexpressie te tonen die niet overeenkomt met de innerlijke toestand kunnen communicatiepartners misleid worden (Ekman & Davidson, 1990). Wanneer een emotionele gezichtsexpressie echter niet oprecht is, zijn er subtiele verschillen op te merken die een oprechte en valse emotie van elkaar onderscheiden. Indien goed uitgevoerd, is het voor een ongetraind persoon echter lastig om een valse emotie te onderscheiden van een oprechte emotie (Ekman & Davidson, 1990).

Om emoties te herkennen bij andere personen, moet men wel de kennis hebben van de emotie die door een ander wordt getoond. Wanneer men een emotie waarneemt bij een andere persoon, wordt het geheugen geraadpleegd en kunnen opgeslagen beelden of emoties worden teruggehaald om de emotionele toestand van een ander te vergelijken met eigen ervaringen. Het geheugen speelt daarom een grote rol bij het herkennen en erkennen van emoties bij anderen (Adolphs, 2002). Volgens Smith et al. (2005) kan het gezicht worden gezien als een zender en de gezichtsexpressies die iemand toont, als de boodschap die wordt verzonden. De hersenen werken vervolgens als een decoder om de gezichtsexpressies te vertalen naar emoties die uit het geheugen teruggehaald kunnen worden. Wanneer een boodschap van gezichtsexpressies door de ontvanger is vertaald naar de bijbehorende emotionele toestand, is het mogelijk om de daarbij horende gevoelens te begrijpen en zo ook de communicatiepartner beter te doorgronden.

Dat gezichtsexpressies niet altijd bewust worden gedecodeerd door een ontvanger, blijkt uit het feit dat mensen met een ernstige beschadiging aan de hersenen nog steeds in staat zijn om emoties bij anderen te onderscheiden (Bruyer et al., 1983). Men zou hier verwachten dat wanneer een gezicht niet meer wordt herkend, de emotionele gezichtsexpressies ook niet meer onderscheiden zouden kunnen worden. Het blijkt echter zo te zijn dat het herkennen van emotionele gezichtsexpressies voortkomt uit een perceptueel systeem, waarbij er vooral wordt gekeken naar specifieke combinaties van bewegingen in het gezicht, zodat een emotionele expressie herkend kan worden (Etcoff & Magee, 1992).

2.5 Het gebruik van gezichtsexpressies

Uit de beschreven onderzoeken is gebleken dat uit gezichtsexpressies de emotionele staat van de

communicatiepartner kan worden afgelezen. Door deze informatie te gebruiken is het mogelijk om je in te leven in een andere persoon om zo meer inzicht te krijgen in zijn emotionele toestand. Indien het mogelijk is om naast je in te leven in een ander, het ook mogelijk is om uit gezichtsexpressies van iemand af te lezen welke gedragsintentie daarbij hoort, kunnen we anticiperen op het gedrag dat iemand zal gaan vertonen. Wanneer we dit combineren met het spelen van RPS, zou het mogelijk zijn om uit de gezichtsexpressies van de tegenstander een gedragsintentie af te lezen, zodat we kunnen voorspellen wat iemand gaat doen, of beter nog welke keuze iemand gaat maken tijdens het spel. Wanneer er uit de gezichtsexpressies van een speler is op te maken welke keuze hij gaat maken, kan dit door tegenspelers gebruikt worden om keuzes te maken waardoor zij het spel kunnen winnen. Als het mogelijk is om met behulp van gezichtsexpressies vast te stellen of iemand een bepaalde keuze gaat maken bij het spelen van RPS, kan dit ook in andere competitieve situaties worden toegepast om zo het gedrag van een ander te voorspellen. Op deze wijze is het mogelijk om te anticiperen op de acties van anderen om zo de meest gunstige uitkomst voor jezelf te creëren.

Om met behulp van gezichtsexpressies te voorspellen welke keuze iemand gaat maken in een strategische context, moet er gekeken worden naar de wijze waarop gezichtsexpressies worden afgelezen. Wanneer we kijken naar de emotionele expressiviteit, is gebleken dat vrouwen over het algemeen emotioneel expressiever zijn dan mannen (Dindia & Allen (1992) en tonen vrouwen meer vormen van non-verbale expressie (LaFrance et al., 2003). Aangezien vrouwen meer gezichtsexpressies tonen, zou men daarom verwachten dat het voor hen daarom ook eenvoudiger is om gezichtsexpressies te herkennen. Uit onderzoek van Guilford (1929) is echter gebleken dat er geen verschil is tussen mannen en vrouwen wanneer het gaat om het herkennen van gezichtsexpressies.

Het aflezen van gezichtsexpressies, wordt ook wel emotionele intelligentie genoemd en dit is beschreven als het vermogen om emoties waar te nemen, te begrijpen en te gebruiken om zo persoonlijke groei te stimuleren (Salovey & Grewal, 2005; Mayer & Salovey, 1990). Wanneer iemand emoties kan gebruiken in het dagelijks leven is het mogelijk om anderen hiermee te manipuleren. Een positieve gemoedstoestand zorgt er namelijk voor dat een positieve uitkomst van een probleem het meest voor de hand ligt, terwijl een negatieve emotionele staat ervoor zorgt dat men eerder zal neigen naar het zoeken van een negatief resultaat (Mayer, Gaschke, Braverman, & Evans, 1992). Bij iedere emotie die wordt getoond, hoort een bijpassend gevoel en dit gevoel zorgt voor mogelijke fysieke handelingen (Lazarus, 1991). Door persoonlijke ervaringen zou het daarom mogelijk kunnen zijn om met de kennis van emoties een voorspelling te doen over de mogelijke handelingen die volgen op een emotionele staat. Indien het mogelijk is om de handelingen van een

ander te voorspellen op basis van zijn emotionele gezichtsuitdrukkingen, is het mogelijk om hierop te anticiperen en zo een gunstige uitgangspositie te behalen.

Het is voor mensen mogelijk om gezichtsexpressies te maskeren, om zo een andere persoon niet te laten zien wat de interne emotionele staat is. Mensen die zich bewust zijn van een bepaalde emotie, kunnen dit maskeren door hun lichaamsbewegingen aan te passen, maar dit gaat in mindere mate met gezichtsexpressies (Ekman, 2003). Wanneer het mogelijk is om een getoonde gezichtsexpressie of emotie snel te maskeren, kan de snelheid waarmee iemand anders de gezichtsexpressie af moet lezen, te snel zijn om bewust waar te nemen. Uit onderzoek blijkt echter dat wanneer mensen naar zinnen kijken, ze binnen 200 milliseconde een reactie tonen in de hersenactiviteit wanneer de zin syntactisch niet juist is (Lau et al., 2006). Een mogelijke verklaring voor deze snelle reactietijd, is dat het waarnemen en herkennen van een syntactische fout een intrinsieke actie is in het diagnostische proces van woordherkenning (Friederici, 1995). In andere woorden, het is geen bewuste overdenking waarna er een actie plaatsvindt, maar het is een proces in de hersenen waar men zich niet bewust van is. Wanneer het voor mensen dus mogelijk is om zo snel te herkennen of een zin juist is of niet, zou het ook mogelijk moeten zijn dat zij binnen zeer korte tijd de gezichtsexpressies van een tegenstander kunnen zien en verwerken.

2.6 Gedragsintentie en gezichtsexpressies

Wanneer er een gedragsintentie uit een gezichtsuitdrukking kan worden afgelezen, wil dat zeggen dat er met een gezichtsuitdrukking niet alleen een emotionele staat kan worden afgelezen, maar dat er meer informatie wordt gedeeld met behulp van gezichtsexpressies. Volgens Fridlund (1994; 1997) werd er bij gezichtsuitdrukkingen alleen gekeken naar de emoties die worden getoond, maar is er nooit gekeken naar de gedragsecologie van gezichtsuitdrukkingen. Hij geeft aan dat er met een gezichtsuitdrukking niet alleen een emotionele staat wordt getoond, maar dat hiermee ook een gedragsintentie, of actieverzoek kan worden getoond aan een communicatiepartner. Volgens Fridlund (1994; 1997) zijn gezichtsuitdrukkingen vooral bedoeld als hulpmiddel tijdens het communicatieproces en worden ze bewust gebruikt door een zender om aan een ontvanger te laten weten wat hij wil gaan doen en hoe hij verlangt dat de ontvanger gaat handelen. Deze sociale intenties zijn volgens Fridlund (1994; 1997) de belangrijkste reden voor het tonen van gezichtsexpressies, in tegenstelling tot wat eerder werd aangenomen, namelijk dat het een automatische expressie is van een emotionele interne staat (Ekman, 1972; Izard, 1997). De resultaten van de studie van Fridlund worden echter bekritiseerd en uit onderzoek blijkt dat een gedragsintentie niet kan worden afgelezen uit het gezicht (Yik & Russel, 1999). Uit het onderzoek van Yik & Russel (1999) bleek dat participanten eerder een emotionele toestand bemerkten in het

gezicht, dan dat ze gedragsintenties zagen. Uit een ander onderzoek is gebleken dat er vooral wordt gelet op de emotionele gezichtsexpressies en dat alleen wanneer participanten de emotie woede zagen, er een gedragsintentie werd herkend in het getoonde gezicht (Horstmann, 2003). De uitkomst van dit onderzoek kan echter op twee manieren worden geïnterpreteerd. Zo kan er gesteld worden dat er uit gezichtsexpressies geen gedragsintentie kunnen worden afgelezen, of er kan worden gesteld dat mensen de neiging hebben om enkel te kijken naar emotionele gezichtsexpressies en dat de getoonde expressies voor gedragsintentie over het hoofd worden gezien.

2.7 Gerelateerd onderzoek

In het experiment van Cook et al. (2011) is er gekeken naar het fenomeen van automatische imitatie. Omdat dit een proces is dat onbewust plaatsvindt, wilden ze gaan kijken of er in een competitieve situatie, waarin het imiteren van de tegenstander eerder een nadeel dan een voordeel oplevert, ook sprake is van deze vorm van imitatie. Bij het spelen van het spel rock, paper, scissors levert de imitatie van de tegenstander namelijk een draw op, terwijl de bedoeling van het spel is om te winnen. Op deze manier kon er worden nagegaan of er in een strategische context, bij het spelen van een eenvoudig spel, ook sprake was van bewuste of onbewuste imitatie. De deelnemers aan het onderzoek moesten het spel tegen elkaar spelen en kregen de opdracht om zo vaak mogelijk te winnen.

De participanten speelden het spel in drie verschillende condities, zo bestond de conditie waarin beide spelers werden geblinddoekt en er waren twee condities waarin slechts een van de twee spelers werd geblinddoekt. In de conditie waarin beide participanten een blinddoek op hadden, was er volgens de verwachting geen sprake van imitatie, aangezien de participanten niemand konden zien die geïmiteerd kon worden. Het aantal draws in deze conditie kon daarom ook verklaart worden door middel van kansberekening, in een derde van de gevallen was er sprake van een draw. In de condities waar slechts een van de twee participanten een blinddoek droeg, was het voor de andere persoon mogelijk om het gebaar van de geblinddoekte persoon te imiteren. De opvallende bevinding was dat in deze conditie significant meer gelijk werd gespeeld. Cook et al. (2011) verklaarden dit door aan te nemen dat er sprake was van automatische en dus onbewuste imitatie van de persoon zonder blinddoek. Volgens Cook et al. (2011) bewijst dit dat er ook in een strategische context gesproken kan worden over onvrijwillige imitatie, aangezien de persoon die de ander imiteert geen enkel voordeel kan halen uit het imiteren van het handgebaar van de ander. Beide participanten hadden immers de opdracht gekregen om zoveel mogelijk trials te winnen. Hiermee toonden Cook et al. (2011) aan dat imitatiegedrag niet voortkomt uit bewuste keuzes, maar

dat het een onvrijwillige reactie is op een communicatieproces, zo ook in een strategische context als het spel RPS.

In 2012 is er een vervolgonderzoek gedaan naar het concept van automatische imitatie in een strategische context. Aczel, Bago & Foldes (2012) hadden het onderzoek van Cook et al. gelezen en hadden twijfels over de gevonden resultaten. Zij geven aan dat de gevonden resultaten een bewijs kunnen vormen voor automatische imitatie in een strategische context, maar dat Cook et al. (2011) geen rekening hebben gehouden met andere factoren. Er is bijvoorbeeld niet gekeken naar het priming effect en de volgorde, waardoor de participanten beïnvloed zouden kunnen worden bij het kiezen van een gebaar. Bij het onderzoek van Cook et al. vertelde de experimentleider na iedere trial welke keuzes er gemaakt werden, dit was nodig omdat in beide condities minimaal één van de twee participanten geblinddoekt was. Volgens Aczel, Bago & Foldes (2012) is het mogelijk dat door het vertellen van de keuzes, de participanten een keuze zouden maken op basis van de eerder vertoonde gebaren. Daarnaast is er geen rekening gehouden met het feit dat de participanten een voorkeur konden hebben voor een gebaar, waardoor dat gebaar vaker voorkwam en zo ook zou zorgen voor meer draws.

Volgens Aczel, Bago & Foldes (2012) zijn er dus meerdere factoren om rekening mee te houden voordat er een conclusie getrokken kan worden over automatische imitatie in een strategische context. Daarnaast waren zij sceptisch over de gebruikte analyses, zij geven aan dat de one-way Anova die is gebruikt door Cook et al. bij hen voor vraagtekens zorgde en dat de baseline van 33,3 procent die is vastgesteld voor de kans op een draw niet zomaar vastgesteld kan worden, omdat er hier geen rekening is gehouden met hoe vaak ieder gebaar voorkomt. Daar komt nog bij dat in de blind-zien conditie de participanten zonder blinddoek gemiddeld 200-600 ms later een gebaar toonden. Volgens Cook et al. (2011) was dit vanwege het feit dat deze tijd nodig is voor automatische imitatie, maar volgens Aczel, Bago & Foldes (2012) is er voor een (on)bewuste actie met de hand slechts 110 ms seconde nodig.

Na al deze bevindingen hebben Aczel, Bago & Foldes (2012) besloten om het onderzoek van Cook et al. te repliceren, maar dan met het dubbele aantal participanten. Zij kwamen er ook achter dat het scissors gebaar het meeste werd gekozen, maar vonden verder geen data die de bevindingen van Cook et al. bevestigden. Als reden geven zij aan dat er geen rekening is gehouden met andere factoren als priming en de volgorde van de eerder gekozen gebaren. Om automatische imitatie in een strategische context volledig te begrijpen is er volgens Aczel, Bago & Foldes (2012) meer onderzoek nodig, om het volledig begrijpen wat er gebeurt. Er moet dan vooral ook gekeken worden naar secundaire factoren die invloed kunnen hebben op het beslissingsproces.

In dit onderzoek wilden we een gedeeltelijke replicatiestudie doen van het onderzoek van

Cook et al. (2011). We wilden het onderzoek uitbreiden door de condities zo te manipuleren dat de zichtbaarheid van de tegenstander varieerde. Op deze manier kan er worden bepaald of de zichtbaarheid van de tegenstander van invloed is op het imitatie-effect. Daarnaast wilden we ook kijken naar de mogelijkheid om gedragsintenties uit de gezichtsexpressies van de participanten af te lezen. Met behulp van gezichtsexpressies wilden we proberen om te voorspellen welke keuze iemand gaat maken tijdens het spel RPS.

Er is onderzoek gedaan naar de wijze waarop gezichtsexpressies gedragsintenties kunnen voorspellen. Zo heeft Fridlund (1994) onderzocht hoe gezichtsexpressies betrekking hebben op emoties, reflexen, motieven en gedragsintenties. Uit zijn onderzoek blijkt dat wanneer mensen in gezelschap zijn, gezichtsexpressies niet alleen dienen om een emotionele staat te delen met anderen. Er kunnen ook gedragsintenties en gedragsverwachtingen voor de ander worden gedeeld. De ideeën van Fridlund (1994) over welke boodschap gezichtsexpressies kunnen overbrengen worden echter niet ondersteund door andere onderzoekers. Zo hebben Yik et al. (1999) onderzoek gedaan naar wat men kan aflezen uit gezichtsexpressies en zij kwamen tot de conclusie dat een emotionele staat beter wordt herkend dan een gedragsintentie. Daarbij gaven zij wel aan dat de keuzemogelijkheden bij de gegeven foto's in het onderzoek, beperkt waren. Er waren namelijk niet altijd duidelijke gedragsintenties of verzoeken tot een actie opgenomen in de antwoordmogelijkheden. In een ander onderzoek is er gekeken naar wat participanten dachten dat er met een bepaalde gezichtsexpressie werd gecommuniceerd (Horstmann, 2003). Uit dit onderzoek bleek dat het merendeel van de onderzoeksgroep bij gezichtsexpressies vooral de emotionele boodschap zag. Alleen wanneer de emotie boosheid werd getoond, zagen de participanten ook een gedragsintentie in de gezichtsexpressie.

Wanneer we gaan kijken naar de voorspelbaarheid van gedrag en het spelen van RPS, rijst de vraag of de spelers door middel van gezichtsexpressies al aangeven welke keuze zij gaan maken. Wanneer er met behulp van gezichtsexpressies voorspeld kan worden welke keuze iemand gaat maken kan er uit de gezichtsexpressies een gedragsintentie worden afgelezen. Dit zou betekenen dat er meer informatie wordt gedeeld in het gezicht dan enkel de emotionele staat van de zender. Met behulp van de resultaten van dit onderzoek zou het mogelijk moeten zijn om te concluderen of er uit gezichtsexpressies meer kan worden afgelezen dan een emotionele staat, namelijk of er een gedragsintentie kan worden afgelezen.

3. Methode

In dit hoofdstuk wordt de methode beschreven die is gehanteerd bij het opzetten en het uitvoeren van het experiment. Er wordt stap voor stap beschreven hoe het experiment is uitgevoerd, de samenstelling van de groep participanten wordt verder uitgelicht, de taken van de participanten worden beschreven en er wordt beschreven op welke wijze de data is geanalyseerd. Daarnaast wordt beschreven welke software is gebruikt voor de analyse van de videofragmenten.

3.1 Ontwerp

In dit onderzoek werd gebruik gemaakt van een tussenproefpersoon ontwerp. De onafhankelijke variabelen waren: volledige zichtbaarheid van de tegenspeler, enkel de armen van de tegenspeler zichtbaar en enkel het gezicht van de tegenspeler zichtbaar. De afhankelijke variabelen waren: het aantal draws, het gekozen gebaar (rock, paper of scissors) en de gezichtsexpressies die werden getoond tijdens het spelen van RPS. In de verschillende condities werd de zichtbaarheid van de tegenspeler gemanipuleerd door gebruik te maken van een zelfgemaakte constructie met een verplaatsbaar venster (zie Appendix C). Door het verplaatsen van het venster werd enkel de arm of enkel het bovenlijf zichtbaar. In de conditie waarin de tegenstanders elkaar volledig zagen werd geen gebruik gemaakt van de constructie. In de eerste conditie konden beide participanten elkaar geheel zien. Ze zaten tegenover elkaar aan een lege tafel. In de tweede conditie stond de constructie tussen hen in, waardoor zij enkel nog de arm van de tegenstander zagen. In de derde conditie werd het venster verplaatst, waardoor de participanten enkel nog het bovenlijf van elkaar zagen.

Om uit te sluiten dat de volgorde van de taken bepalend zouden worden voor het onderzoek werd de conditie waarin de participanten elkaar volledig zagen gebruikt als controleconditie, deze werd iedere keer als eerste gebruikt. De volgorde van de volgende twee condities is op willekeurige basis evenredig verdeeld over de paren participanten. De ene groep kreeg dus als eerste conditie een, als tweede conditie twee en als derde conditie drie. De andere groep kreeg eerst conditie een, daarna conditie drie en als laatste conditie twee.

3.2 Participanten

In totaal hebben er 68 participanten meegedaan aan het onderzoek (19 mannen en 49 vrouwen). De jongste participant was 18 jaar en de oudste was 30 jaar. De gemiddelde leeftijd van de participanten was 21 jaar. Van de 68 participanten waren er 62 rechtshandig en 6 linkshandig. Er waren twee man-man koppels, vijftien man-vrouw koppels en zeventien vrouw-vrouw koppels.

3.3 Materiaal

De participanten kregen eerst een korte vragenlijst (zie appendix A), daarin werd gevraagd naar de naam, leeftijd, of ze rechtshandig of linkshandig waren en hoe goed ze de andere participant kenden. Daarna kregen ze een uitleg (zie appendix B) van de taken die zij dienden uit te voeren en werden de regels van rock, paper, scissors uitgelegd. De proefleiders vroegen aan alle participanten of zij bekend waren met de regels van het spel en of er nog overige vragen waren.

De gezichten van alle participanten werden tijdens het experiment gefilmd door een digitale camera van het merk JVC, type Everio.

3.4 Taken

Alle participanten kregen voordat ze begonnen een omschrijving van de taken, namelijk het spelen van het spel rock, paper, scissors. In de omschrijving stond wel hoe de participanten een trial winnend konden afsluiten, er werd echter geen instructie gegeven dat het de bedoeling was om zoveel mogelijk trials winnend af te sluiten. De participanten moesten in drie verschillende condities twintig trials rock, paper, scissors spelen. In de eerste conditie zaten de participanten recht tegenover elkaar aan een tafel en speelden ze op aangeven van een van de proefleiders achter elkaar twintig trials. In de tweede conditie werd de constructie tussen de participanten in geplaatst waardoor zij enkel nog de arm van de andere participant konden zien. Zij speelden wederom op aangeven van de proefleiders twintig trials rock, paper, scissors. In de laatste conditie werd het venster verschoven, waardoor de participanten enkel nog elkaars gezicht konden zien en wederom werden er twintig trials gespeeld.

In dit onderzoek werd de mate van imitatie gemeten bij het spelen van rock, paper, scissors en werd de invloed van gedeeltelijke zichtbaarheid bepaald.

3.5 Procedure

Alle participanten van het onderzoek werden geïnstrueerd om in drie verschillende condities het spel rock, paper, scissors te spelen. De eerste conditie was voor iedereen hetzelfde, de laatste twee werden op willekeurige wijze evenredig verdeeld over de participanten. Bij binnenkomst werden de participanten aan elkaar voorgesteld en gevraagd om tegenover elkaar aan een tafel te gaan zitten. Ze werden vervolgens gevraagd een korte vragenlijst in te vullen en zij kregen een formulier waarin toestemming werd gevraagd om de camerabeelden te gebruiken voor onderzoeksdoeleinden. Daarna kregen zij een uitleg van het spel rock, paper, scissors en nadat alles was doorgelezen werd er door de proefleider gevraagd of zij alle regels van het spel begrepen en of er nog overige vragen waren. Vervolgens werden de camera's aangezet en noemde de proefleider het nummer van de trial,

waarna dat door de participanten werd gespeeld. Nadat er twintig trials waren gespeeld begon de tweede conditie, waar er een bord tussen de participanten in werd gezet. Wederom telde de proefleider de trials af die werden gespeeld. In de laatste conditie werd het bord tussen de participanten omgedraaid waardoor zij een ander gedeelte van hun tegenstander zagen en werden er, op aangeven van de proefleider, wederom twintig trials gespeeld.

Voor de helft van de duo's participanten werden de tweede en de derde conditie omgewisseld, zodat de volgorde van deze taken geen invloed zouden hebben op de uitkomst van het onderzoek. Afgezien van de volgorde van de taken, was de indeling van het onderzoek hetzelfde als hiervoor beschreven is.

Bij het spelen van de trials rock, paper, scissors werden de gezichten van de participanten opgenomen op video, zodat we achteraf de gezichtsuitdrukkingen konden analyseren.

3.6 Gedragsvoorspelling: codering

De video's van de participanten werden automatisch gecodeerd met De Computer Expression Recognition Toolbox (CERT), een software tool voor de volledig automatische codering van gezichtsexpressies. Littlewort et al. (2011) ontwikkelden CERT en pasten het onder andere succesvol toe op de detectie van echte versus gespeelde expressies van pijn (Littlewort, Bartlett, en Lee, 2009). CERT is gebaseerd op het Facial Action Coding System (FACS) van Ekman en Friesen (1978). FACS is een systeem voor de handmatige codering van gezichtsexpressies in termen van zogenaamde facial action units, de bouwstenen van gezichtsexpressies. CERT biedt automatisch schattingen van de intensiteit van facial actions units en op basis daarvan schattingen van de zes basisemoties (geluk, verdriet, verbazing, woede, afgunst en angst).

3.7 Gedragsvoorspelling: classificatie

Op basis van de door CERT verkregen intensiteiten van action unit en emoties, is een automatisch leeralgoritme getraind. Hiertoe werd gebruik gemaakt van het Waikato Environment for Knowledge Analysis (Garner, 1995; www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/downloading.html). WEKA is public-domain software voor datamining. (Witten & Frank, 2005). Met behulp van WEKA is onderzocht of het mogelijk is om op basis van de action units en emoties in het gezicht van de speler te voorspellen of zijn actie resulteert in een rock, paper of scissors. Hiertoe werd gebruik gemaakt van het k-nearest neighbor algoritme (Witten & Frank, 2005), in WEKA aangeduid met IB1.

De totale dataset was verdeeld in de drie delen, een voor elke conditie. Op deze drie delen werden per conditie de action units (AUs) getest. Per conditie waren er in totaal 680 trials (34 duo's

x 20 trials). Het IB1 algoritme wordt voor iedere AU of emotie getraind op 679 trials en getest op het resterende trial. Deze evaluatiemethode wordt de leaving-one-out methode genoemd en geeft een goede schatting van het vermogen om gedrag te voorspellen.

Als baseline voor de voorspelling wordt gebruik gemaakt van ZeroR algoritme dat altijd dezelfde voorspelling maakt, namelijk die van de meest voorkomende klasse. (In dit geval is dat scissors, omdat die gemiddeld vaker voorkomt dan de opties rock en paper) Wanneer het voorspellend vermogen van het IB1 algoritme boven de baseline ligt, kan dit een indicatie zijn van de voorspellende waarde van gezichtsexpressies op de keuze die gemaakt wordt door de participanten.

4. Resultaten

Dit hoofdstuk rapporteert de experimentele resultaten. In paragraaf 4.1 worden de resultaten van de replicatiestudie van Cook et al. (2011) gepresenteerd ten opzichte van de gekozen gebaren per conditie. In paragraaf 4.2 worden de resultaten van de replicatiestudie van Cook et al. (2011) gepresenteerd ten opzichte van het aantal draws per conditie. Tenslotte worden in paragraaf 4.3 de resultaten van de gedragsvoorspelling op basis van gezichtsexpressies gepresenteerd.

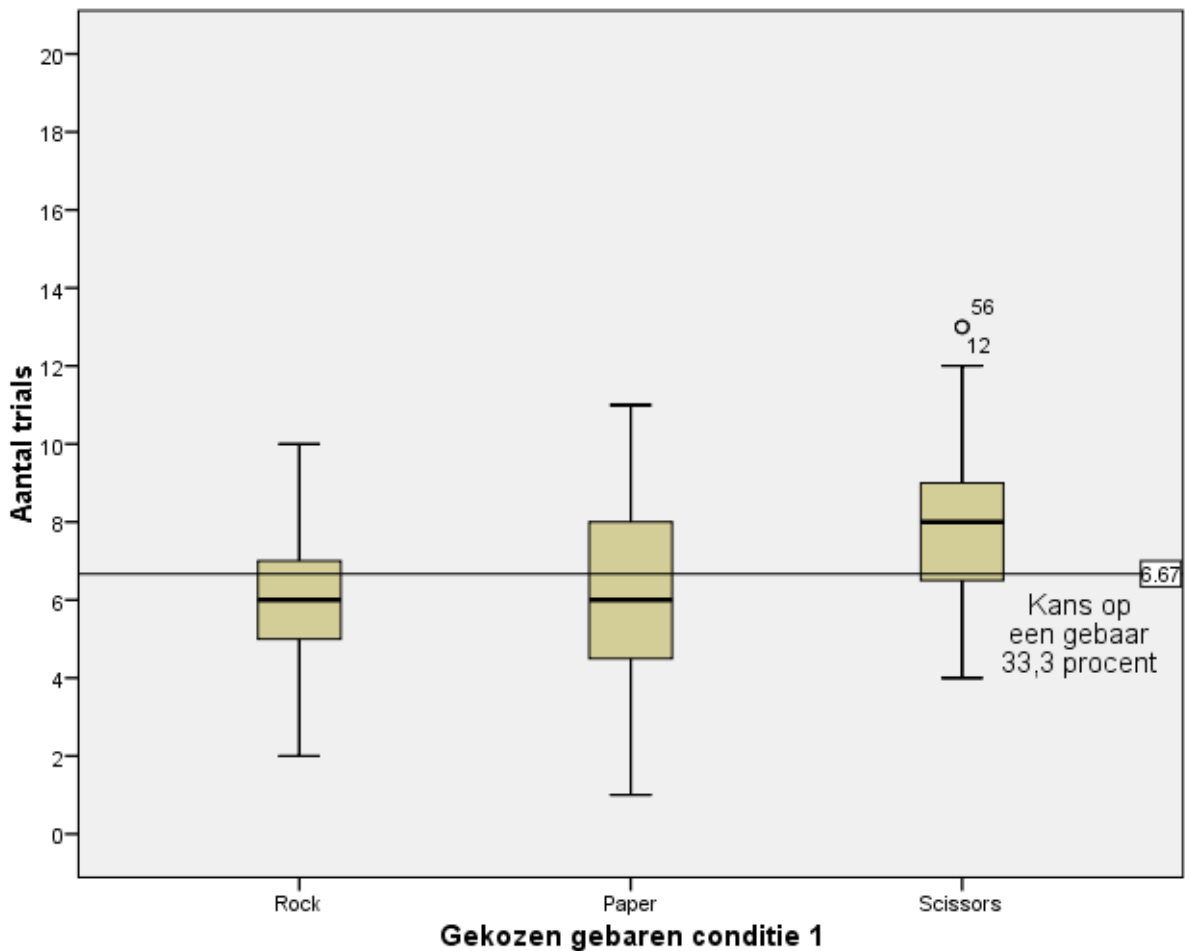
4.1 Gemiddeld aantal gebaren per conditie

Conditie 1. In deze conditie zagen de participanten elkaar volledig. Tabel 4.1 toont het gemiddeld aantal trials van de in totaal 20 trials waarin rock, paper, of scissors werd gekozen. Uit de resultaten blijkt dat het gemiddeld aantal scissors gebaren hoger is dan het aantal rock en paper gebaren. Figuur 4.1 geeft een illustratie van dezelfde resultaten in boxplots. De horizontale lijn geeft het aantal gebaren weer dat op basis van kansberekening zou worden verwacht indien ieder gebaar even waarschijnlijk zou zijn ($20/3=6.67$).

Gekozen gebaren conditie 1

	rock	paper	scissors
N Valid	68	68	68
N Missing	0	0	0
Mean	5,87	6,21	7,93
Median	6,00	6,00	8,00
Std. Deviation	1,876	2,328	2,047

Tabel 4.1 Gemiddelde (Mean), mediaan (Median) en standaard deviaties (Std. Deviation) van het aantal trials (per 20 trials) waarin elke van de gebaren rock, paper en scissors werd gemaakt in conditie 1.



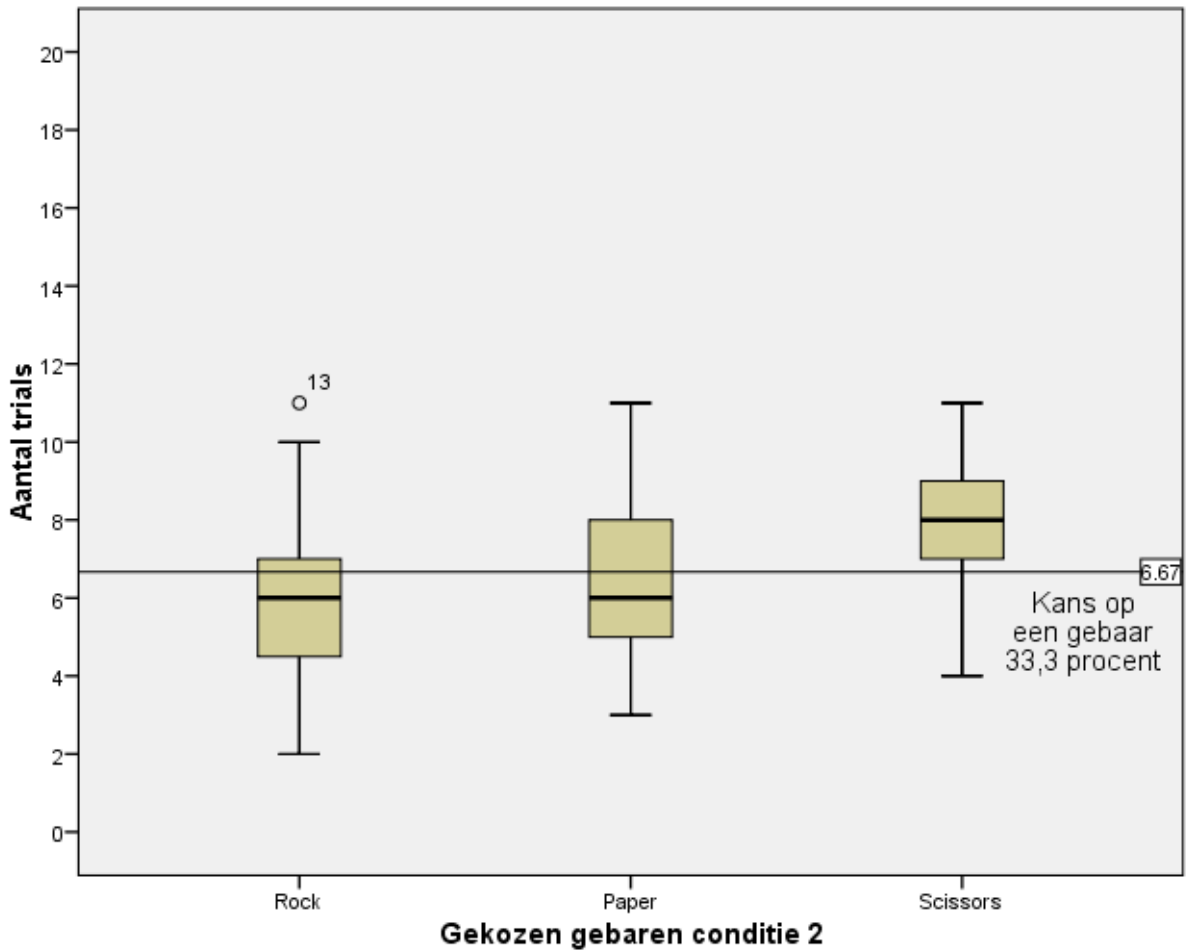
Figuur 4.1 Visualisatie van de resultaten uit tabel 4.1.

Conditie 2. In deze conditie zagen de participanten enkels elkaars bovenlijf. Tabel 4.2 toont de resultaten verkregen in deze conditie. Ook in deze conditie komt scissors het meeste voor. Het gemiddelde van rock en paper ontloopt elkaar in deze conditie niet veel. Figuur 4.2 geeft een illustratie van de resultaten.

Gekozen gebaren conditie 2

		rock	paper	scissors
N	Valid	68	68	68
	Missing	0	0	0
Mean		5,78	6,49	7,74
Median		6,00	6,00	8,00
Std. Deviation		1,923	1,732	1,589

Tabel 4.2 Gemiddelde (Mean), mediaan (Median) en standaard deviaties (Std. Deviation) van het aantal trials (per 20 trials) waarin elke van de gebaren rock, paper en scissors werd gemaakt in conditie 2.



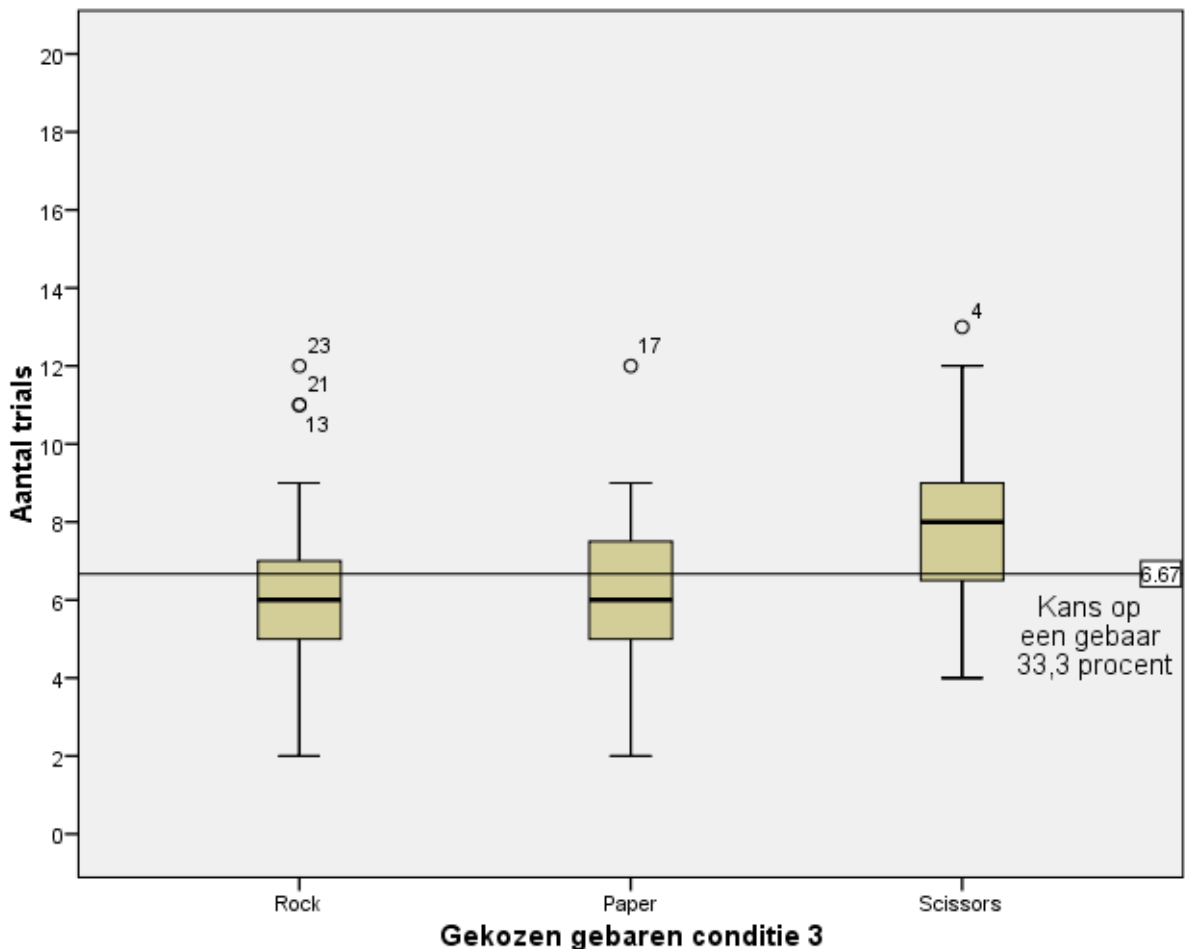
Figuur 4.2 Visualisatie van de resultaten uit tabel 4.2.

Conditie 3. In deze conditie zagen de participanten enkel elkaars armen. Tabel 4.3 en figuur 4.3 geven de resultaten weer.

Gekozen gebaren conditie 3

		Rock	Paper	Scissors
N	Valid	68	68	68
	Missing	0	0	0
Mean		6,26	6,06	7,68
Median		6,00	6,00	8,00
Std. Deviation		1,967	2,065	1,856

Tabel 4.3 Gemiddelde (Mean), mediaan (Median) en standaard deviaties (Std. Deviation) van het aantal trials (per 20 trials) waarin elke van de gebaren rock, paper en scissors werd gemaakt in conditie 2.



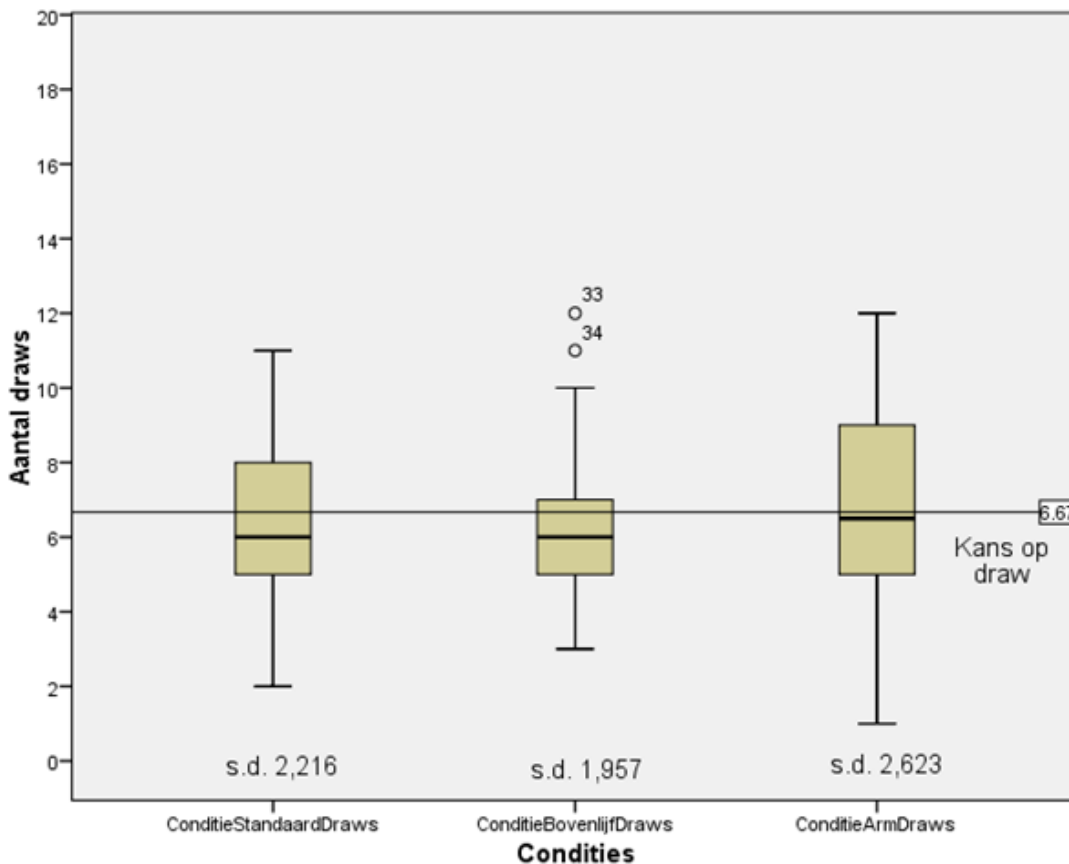
Figuur 4.3 Visualisatie van de resultaten uit tabel 4.3.

In alle drie de condities is eenzelfde patroon zichtbaar. Het gebaar scissors is het meest frequent. Deze bevinding komt overeen met de resultaten van Cook et al. (2011).

4.2 Aantal draws per conditie

Het belangrijkste resultaat van de replicatiestudie betreft het gemiddeld aantal draws. Op basis van Cook et al. (2011) verwachten we een groter aantal draws dan op basis van kansberekening is te verwachten. Bij RPS zijn er drie gebaren mogelijk en wanneer er wordt aangenomen dat deze drie gebaren even waarschijnlijk zijn en even vaak voorkomen, is de kans op een draw 33,3 procent. In dit onderzoek werd er gemiddeld meer voor scissors gekozen en daarom was de kans op een draw iets hoger. Voor ieder gebaar van een speler heeft de tegenspeler drie mogelijkheden, waarvan een gebaar resulteert in een draw. Het gemiddeld aantal draws voor de drie condities is: in conditie één 6,38 draws over 20 trials ($t(-.757)=2,216, P=.454$), in conditie twee 6,44 draws over 20 trials ($t(-.682)=1,957, p=.500$), en in conditie drie 6,97 draws over 20 trials ($t(.668)=2,623, p=.509$). Figuur 4.4 visualiseert deze resultaten in een boxplot. In geen van de drie condities was het verschil in het

aantal draws significant verschillend van het kans niveau. Dit resultaat is niet in overeenstemming met de bevinding van Cook et al. (2011).



Figuur 4.4 Gemiddeld aantal draws voor condities 1 (geheel zichtbaar), 2 (enkel bovenlijf zichtbaar) en 3 (enkel arm zichtbaar). De horizontale lijn geeft het kans niveau aan.

4.3 Gedragsvoorspelling

De resultaten van de gedragsvoorspelling op basis van automatisch gecodeerde action units worden vergeleken met de baseline. Deze baseline is gedefinieerd als de prediction accuracy die is verkregen met het ZeroR algoritme. De baselines en de prediction accuracies verkregen met het IB1 algoritme zijn getoond in tabel 4.4. Deze percentages tonen de mogelijkheid om met behulp van verschillende action units in het gezicht te voorspellen welke keuze iemand gaat maken tijdens het spelen van RPS.

Uit de resultaten komt duidelijk naar voren dat geen van de onderzochte features een voorspellende waarde oplevert die uitstijgt boven die van de baseline. De prediction accuracies liggen allemaal dicht bij de 33.3%. Of de gevonden afwijkingen van dit kansniveau significant zijn is niet vast te stellen, aangezien de leaving-one-out methode geen standaard deviaties oplevert.

CERT feature	Conditie		
	Standaard Perf. (%)	Gezicht Perf. (%)	Hand Perf. (%)
Baseline	39,5	38,5	38,6
<i>Emoties</i>			
Anger	33,3	35,9	36,3
Contempt	34,4	37,3	31,2
Disgust	34,0	35,6	36,0
Fear	34,3	33,4	33,5
Joy	32,1	35,5	37,9
Sad	34,4	35,9	33,5
Surprise	36,2	31,6	33,5
Neutral	34,2	34,6	34,1
<i>Action units</i>			
Au4BrowLow	31,5	32,8	34,6
Au5EyeWiden	33,8	29,7	30,5
Au20LipStretch	34,3	32,4	35,4
Au26JawDrop	34,9	35,0	29,6
Au28LipsSuck	34,0	36,4	35,4
Au45BlinkEyeClosure	33,4	35,1	35,4
FearBrow 1+2	35,8	34,1	33,5
DistressBrow 1 1	35,1	36,3	34,7

Tabel 4.4 Resultaten van het gedragsvoorspelling experiment.

5. Discussie

In dit hoofdstuk wordt er gekeken naar de gevonden resultaten en wordt er toegelicht wat deze resultaten betekenen. Er wordt eerst gekeken naar de gevonden resultaten van de replicatiestudie van Cook et al. (2011) en daarna wordt er toegelicht wat de uitkomsten zijn van het onderzoek naar het aflezen van gedragsintenties uit gezichtsexpressies.

5.1 Resultaten replicatiestudie Cook et al. (2011)

Uit de gevonden resultaten blijkt dat in tegenstelling tot de bevindingen van Cook et al. (2011) er geen significante verschillen werden gevonden in het aantal draws in de verschillende condities, afgezet tegen de gegeven kans op een draw (33,3%). Uit deze resultaten blijkt dus niet dat er sprake is van automatische imitatie in een strategische context. Waar onze bevindingen tegenstrijdig zijn met de bevindingen van Cook et al. (2011) komen de resultaten wel overeen met de uitkomsten van het onderzoek van Aczel, Bago & Foldes (2012). Ook in de resultaten van dit onderzoek werden er geen significante verschillen gevonden in het aantal draws in de verschillende condities. Zoals Aczel, Bago & Foldes (2012) in hun studie ook al aangeven, zouden er meerdere factoren mee kunnen spelen waarom er geen automatische imitatie gevonden is in een strategische context als het spel rock, paper, scissors.

Een van de mogelijkheden is dat de participanten geen duidelijke instructie hebben gekregen om zoveel mogelijk trials winnend af te sluiten. De mogelijkheid bestaat daarom dat er iedere trial willekeurig werd gekozen, omdat er geen directe instructie was om te winnen. Er wordt ook geen rekening gehouden met de volgorde van de keuzes die een participant maakt tijdens het spelen. Daarnaast zou het ook kunnen zijn dat een speler op basis van de keuze van zijn tegenstander in de vorige trial probeert te anticiperen op zijn volgende keuze. Een andere mogelijkheid voor het niet optreden van automatische imitatie, is dat het bij het spelen van een spel als RPS niet logisch is om een tegenspeler te imiteren, aangezien het doel van het spel is om te winnen. Wanneer een speler zijn tegenstander imiteert zal dit nooit leiden tot een overwinning en een mogelijke verklaring zou kunnen zijn dat de mens in staat is om in een strategische context zijn natuurlijke neiging om anderen te imiteren kan uitschakelen.

Een andere mogelijkheid voor de tegenstellingen met de resultaten van Cook et al. (2011) zijn de verschillen in de onderzoeksopzet. Zo hebben de participanten in ons experiment minder trials gespeeld, waardoor het aantal meetmomenten kleiner was en we hebben gebruik gemaakt van andere condities. In de studie van Cook werden er twee verschillende condities gebruikt (blind-blind en blind-sighted), waarin altijd minimaal een van de twee participanten geblinddoekt was. In

ons onderzoek hebben we drie condities gebruikt, waarin de twee participanten altijd evenveel zagen. Daarnaast hebben we de zichtbaarheid van de tegenstander op een andere wijze gemanipuleerd. In deze verschillende condities werd er echter nergens een significant verschil gevonden in het aantal draws. Om de resultaten van Cook et al. (2011) beter te benaderen, zou er een extra conditie kunnen worden toegevoegd waarin de tegenspelers elkaar helemaal niet zagen.

Wanneer we gaan kijken naar de gekozen gebaren tijdens de trials, zien we dat dit overeenkomt met de resultaten van zowel de studie van Cook et al. (2011) als de studie van Aczel et al. (2012), namelijk dat de frequentie van het gebaar scissors in alle condities hoger lag dan de gebaren rock en paper.

5.2 Resultaten gedragsintentie van gezichtsexpressies

Uit de resultaten van de analyse in WEKA, blijkt dat er geen emoties of action units zijn gevonden die een hoger voorspellingspercentage geven dan de baseline van 39 procent. Dit betekent dat er geen duidelijke gezichtsexpressies zijn gemeten waarmee het mogelijk is om te voorspellen welke keuze iemand gaat maken tijdens het spelen van RPS. Deze resultaten gaan in tegen de bevindingen van Fridlund (1994) aangezien er geen gezichtsexpressies zijn gevonden die een gedragsintentie van een speler zichtbaar maken. Om uit te sluiten dat gezichtsuitdrukkingen enkel en alleen een emotionele toestand kunnen tonen, dient er echter meer onderzoek te worden gedaan naar de functies van gezichtsexpressies.

Afgezien van de mogelijkheid dat gezichtsexpressies geen gedragsintentie tonen, zijn er nog verschillende andere factoren te noemen waarom de gevonden resultaten geen significante resultaten op hebben geleverd. Zo zijn gezichtsexpressies dynamisch en is het daarom lastig om via een gemiddelde te bepalen met behulp van welke emotie of gezichtsuitdrukking er een juiste voorspelling gedaan kan worden. Daarnaast kan de motivatie van de participanten bepalend zijn geweest voor de gezichtsuitdrukkingen die werden getoond. De participanten kregen geen instructie mee om zoveel mogelijk trials winnend af te sluiten en zij zouden ook niet worden beloond wanneer zij de meeste trials winnend af zouden sluiten. Hierdoor waren de participanten misschien minder geprikkeld om te winnen en waren ze emotioneel niet betrokken tijdens het spelen van RPS. Als laatste zou er ook nog gekeken kunnen worden naar de strategische context waarin de participanten zich bevonden. Wanneer iemand de drang heeft om te winnen, zou het kunnen zijn dat emoties kunnen worden onderdrukt om zo min mogelijk informatie prijs te geven aan een tegenstander.

5.3 Beperkingen van het onderzoek

Na het uitvoeren van het experiment en de analyse van de gevonden data, is het mogelijk om kritisch te kijken naar het hele proces en kunnen er beperkingen worden gezien in het onderzoeksproces. Zo kan er kritisch worden gekeken naar de groep participanten. Aangezien we gebruik hebben gemaakt van minder participanten dan Cook et al. (2011) is er ook minder data verzameld. Daardoor is het mogelijk dat we geen significante resultaten vonden, terwijl een grotere groep participanten mogelijk wel significante resultaten zou kunnen hebben opgeleverd. Daarnaast kan er ook kritisch gekeken worden naar de samenstelling van de onderzoeksgroep. Van de 68 participanten waren er namelijk 49 vrouwen, waardoor de verdeling van mannen en vrouwen dus niet in verhouding was. Ook is er geen rekening gehouden met de samenstelling van de duo's, waardoor het niet mogelijk was om een goede vergelijking te maken tussen mannenkoppels en vrouwenkoppels.

Een andere beperking was het camerastandpunt waaruit de gezichten werden gefilmd. Aangezien er in de verschillende condities gebruik werd gemaakt van een bord tussen de participanten in, was het niet mogelijk om een camerastandpunt te gebruiken waarbij het gezicht recht van voren werd gefilmd. Daarom is gekozen voor een standpunt schuin achter de tegenstander en werd het gezicht dus ook enigszins van de zijkant gefilmd. Deze hoek zorgde er ook voor dat wanneer een participant zijn of haar hoofd draaide, het gezicht niet meer goed in beeld was. Mede daardoor kon CERT niet altijd een gezicht herkennen in het filmpje, wat weer invloed had op de uiteindelijk resultaten. Daarom zou het verstandig zijn om een kleinere camera te gebruiken die eenvoudig recht voor de participant zou worden geïnstalleerd. Op die manier wordt het gezicht altijd recht van voren gefilmd en heeft het draaien van het hoofd geen tot weinig invloed op het herkennen van een gezicht. Een ander voordeel van het installeren van de camera recht voor de participant is dat er dan ook geen rekening gehouden hoeft te worden met of iemand rechts of linkshandig is. Waar we nu de camerapositie moesten aanpassen voor linkshandigen, omdat anders hun arm bij het spelen van het spel voor hun gezicht kon komen, hoeft dat bij een camerastandpunt recht voor de participant niet aangepast te worden en zijn de beelden voor iedere participant vanuit dezelfde hoek opgenomen.

Een andere beperking waar we tegenaan zijn gelopen is de software die beschikbaar is voor het analyseren van de videobeelden. Het programma dat we hebben gebruikt om de videobeelden te analyseren en zocht naar gezichten, is CERT. Dit programma is nog niet zo geavanceerd dat het gezicht altijd werd herkend. De beperking van deze software zorgde er in sommige gevallen voor dat beelden niet of slechts gedeeltelijk bruikbaar waren. Ook had het programma moeite met gezichten die afweken van de standaard, bijvoorbeeld wanneer iemand een bril droeg. Voor het

uitbreiden van de resultaten zou dus eerst de software voor de analyse verbeterd moeten worden om de data beter en accurater te kunnen verwerken.

6. Conclusie

In dit onderzoek hebben we gekeken naar het imitatiegedrag en de gezichtsexpressies van mensen in een strategische context. Het onderzoek bestond uit twee delen. Allereerst hebben we een gedeeltelijke replicatie-studie gedaan van het onderzoek van Cook et al. (2011). In het tweede deel hebben we gekeken naar de rol van gezichtsexpressies bij het kiezen van gebaren tijdens het spelen van rock, paper, scissors. Hier is gekeken naar de mogelijkheid om gedragsintentie uit gezichtsexpressies af te lezen. We hebben geprobeerd om op basis van action units in het gezicht te voorspellen welke keuze iemand zou maken tijdens het spelen van RPS. In dit hoofdstuk worden de onderzoeksvragen beantwoord die in sectie 1.2 zijn geformuleerd

6.1 Antwoord op de onderzoeksvragen

De eerste onderzoeksvraag geeft meer inzicht in de gedeeltelijke replicatie van het onderzoek van Cook et al. (2011).

In welke mate zijn er verschillen merkbaar in het imitatiegedrag van participanten tijdens het spelen van RPS, wanneer de tegenspelers elkaar volledig of slechts gedeeltelijk zien?

Na het analyseren van de data die verzameld is tijdens dit onderzoek, zijn er geen significante verschillen gemeten in het aantal draws in de verschillende condities. Wanneer de spelers gelijk spelen kan er sprake zijn van (on)bewuste imitatie van de tegenstander. Aangezien er geen significante verschillen zijn gemeten tussen de drie verschillende condities, is er geen aantoonbaar effect gevonden in de imitatie van de tegenstander, wanneer de zichtbaarheid wordt gemanipuleerd.

De resultaten van deze studie komen wat betreft het aantal draws in de verschillende condities niet overeen met de resultaten van Cook et al (2011), maar tonen meer vergelijkingen met het onderzoek van Aczel, Bago & Foldes (2012). De overeenkomst die is gevonden met de resultaten van de studie van Cook et al. (2011) betreft de gebaren die worden gekozen. Deze resultaten werden ook gevonden door Aczel, Bago & Foldes (2012). De overeenkomst zit in het gebaar dat het meeste wordt gekozen, namelijk scissors. Net als in de twee andere studies kiezen de participanten in alle condities vaker voor scissors. Dit is opvallend, omdat wanneer één gebaar vaker wordt gekozen dan de andere twee mogelijkheden de kans op een draw juist groter wordt.

De tweede onderzoeksvraag gaat over de mogelijkheid om gedragsintentie uit het gezicht af te lezen. We hebben met behulp van verschillende action units in het gezicht geprobeerd om te voorspellen welke keuze iemand gaat maken tijdens het spelen van rock, paper, scissors.

Op welke wijze kan er met behulp van gezichtsexpressies worden voorspeld of iemand voor rock, paper of scissors gaat kiezen?

Met behulp van het programma WEKA hebben we gekeken of het mogelijk was om een gedragsintentie af te lezen uit gezichtsexpressies. De gezichtsexpressies van de spelers, voorafgaand aan de keuze voor rock, paper of scissors, werden gekoppeld aan de uiteindelijke keuze. Zo hebben we geprobeerd of het mogelijk was om op basis van de gezichtsexpressies te voorspellen welke keuze iemand zou gaan maken.

We hebben hier gekeken naar zowel de verschillende emoties, als de losse action units in het gezicht. We hebben geen significante resultaten gevonden waarmee kan worden aangetoond dat het mogelijk is om met behulp van gezichtsexpressies te voorspellen welke keuze iemand gaat maken. We kunnen hieruit concluderen dat in een strategische context uit de gezichtsexpressies geen gedragsintentie kan worden afgelezen en dat gezichtsexpressies daarom geen voorspellende waarde hebben met betrekking tot het gedrag dat vertoond gaat worden.

6.2 Suggesties voor vervolgonderzoek

Bij een vervolgonderzoek kan er gekeken worden of er een verschil gevonden kan worden in de resultaten wanneer een van de twee participanten een additionele instructie zou krijgen. Zo zou een participant de instructie kunnen krijgen om te proberen om zo vaak mogelijk gelijk te spelen. Wanneer iemand hier bewust mee bezig is, focust hij zijn aandacht op andere punten dan wanneer hij het spel zou willen winnen. De vraag is of iemand die de instructie heeft om gelijk te spelen uitgaat van de gezichtsuitdrukkingen van de ander, of zich juist puur focust op de hand van de tegenstander. Daarnaast zouden beide spelers ook de instructies kunnen krijgen om zoveel mogelijk trials winnend af te sluiten en dit zou geprikkeld kunnen worden met een beloning. Wanneer er wordt aangegeven dat de uiteindelijke winnaar van het spel een beloning krijgt, of dat er een beloning is voor beide spelers wanneer zij de meeste potjes eindigen in een draw, zouden de participanten op een andere manier bezig kunnen zijn met het winnen of juist gelijk spelen. De vraag is of er dan sprake is van een andere tactiek en of dit ook uit de gezichtsuitdrukkingen is af te lezen. Een andere suggestie is om te zien of er verschillende gezichtsexpressies worden gebruikt wanneer de twee participanten van dezelfde sekse zijn. Er kan onderzocht worden of een man

tegenover een man dezelfde gezichtsexpressies vertoont als een vrouw tegenover een vrouw tijdens het spelen van RPS.

Een optie is ook om de Japanse rock-paper-scissors-robot te betrekken in een vervolgonderzoek. Wanneer de participanten als deel van de instructie het filmpje van de Japanse robot zien, bestaat de mogelijkheid dat wanneer zij het spel zelf spelen zij ook meer gefocust zijn op de handbeweging van de tegenstander. Wanneer het voor hen mogelijk is om te zien welke keuze de tegenstander gaat maken kan er gekeken worden of er sprake is van imitatie wanneer de participanten over de kennis beschikken dat uit de polsbeweging is op te maken welke keuze iemand gaat maken.

Als laatste zou er ook gekeken kunnen worden naar mogelijkheden om meer functies van gezichtsexpressies aan het licht te brengen. Zo zou er gekeken kunnen worden hoe en of mensen in staat zijn om gezichtsexpressies voor een ander te verbergen. Een andere mogelijkheid is om te kijken naar andere situaties dan een strategische context, om te zien of gezichtsexpressies gedragsintenties kunnen laten zien.

Referenties

- Aczel, B., Bago, B., & Foldes, A. (2012). Is there evidence for automatic imitation in a strategic context?. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 279(1741), 3231-3233.
- Adolphs, R. (2002). Recognizing emotion from facial expressions: Psychological and neurological mechanisms. *Behavioral and cognitive neuroscience reviews*, 1(1), 21-62.
- Ahn, H. S., Sa, I. K., Lee, D. W., & Choi, D. (2011). A playmate robot system for playing the rock-paper-scissors game with humans. *Artificial Life and Robotics*, 16(2), 142-146.
- Argyle, M. (1972). Non-verbal communication in human social interaction.
- Bandura, A. (1962). Social learning through imitation.
- Bartlett, M., Littlewort, G.C., Vural, E, Whitehill, J., Wu, T., Lee, K., and Movellan, J.R. (2009). *Dynamic Faces: Insights from Experiments and Computation*, Chapter 14. MIT Press, Cambridge, Mass.[2, 18]
- Bates, E., Camaioni, L. & Volterra, V. (1975). The acquisition of performatives prior to speech. *Merrill-Palmer Quarterly*, 21, 205–224.
- Bertenthal, B. I., Longo, M. R., & Kosobud, A. (2006). Imitative response tendencies following observation of intransitive actions. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 32(2), 210.
- Bruyer, R., Laterre, C., Seron, X., Feyereisen, P., Strypstein, E., Pierrard, E., & Rectem, D. (1983). A case of prosopagnosia with some preserved covert remembrance of familiar faces. *Brain and cognition*, 2(3), 257-284.
- Chartrand, T.L., Bargh, J.A., 1999. The chameleon effect: the perception- behavior link and social interaction. *J. Pers. Soc. Psychol.* 76 (6), 893 – 910.
- Cook, R., Bird, G., Lünser, G., Huck, S., & Heyes, C. (2012). Automatic imitation in a strategic context: players of rock–paper–scissors imitate opponents' gestures. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 279(1729), 780-786.
- Cooper, R. P., Catmur, C., & Heyes, C. (2012). Are automatic imitation and spatial compatibility mediated by different processes?. *Cognitive Science*.
- Dijksterhuis, A., & Bargh, J. A. (2001). The perception– behavior expressway: Automatic effects of social perception on social behavior. *Advances in Experimental Social Psychology*, 33, 1–39.
- Dindia, K., & Allen, M. (1992). Sex differences in self-disclosure: a meta-analysis. *Psychological bulletin*, 112(1), 106.

- Ekman, P. (1972). Universals and cultural differences in facial expressions of emotion. In J. Cole (Ed.), *Nebraska symposium on motivation* (Vol. 19, pp. 207-283). Lincoln: University of Nebraska Press.
- Ekman, P., & Friesen, W.V. (1975). *Unmasking the face*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Ekman, P., Davidson, R. J. & Friesen, W. V. (1990). Emotional expression and brain physiology II: The Duchenne smile. *Journal of Personality and Social Psychology*, 58, 342-353.
- Ekman, P. (1999). Basic emotions. In T. Dagleish & M. Power (Eds.), *Handbook of cognition and emotion* (pp. 4560). Chichester, UK: Wiley.
- Ekman, P. (2003). Darwin, deception, and facial expression. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1000(1), 205-221.
- Etcoff, N. L., & Magee, J. J. (1992). Categorical perception of facial expressions. *Cognition*, 44(3), 227-240.
- Fiorentini, C., & Viviani, P. (2009). Perceiving facial expressions. *Visual Cognition*, 17(3), 373-411.
- Fridlund, A. J. (1994). *Human facial expression: An evolutionary view*. Academic Press.
- Fridlund, A. J. (1997). The new ethology of human facial expressions. *The psychology of facial expression*, 103.
- Friederici, A. D. (1995). The time-course of syntactic activation during language processing: a model based on neuropsychological and neurophysiological data. *Brain and Language*, 50, 259–281.
- Garner, S. R. (1995, April). Weka: The waikato environment for knowledge analysis. In *Proceedings of the New Zealand computer science research students conference* (pp. 57-64).
- Guilford, J. P. (1929). An experiment in learning to read facial expression. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, 24(2), 191.
- Heyes, C., Bird, G., Johnson, H., & Haggard, P. (2005). Experience modulates automatic imitation. *Cognitive Brain Research*, 22(2), 233-240.
- Horstmann, G. (2003). What do facial expressions convey: Feeling states, behavioral intentions, or actions requests?. *Emotion*, 3(2), 150.
- Izard, C.E. (1971). *The face of emotion*. New York: Appleton-Century- Crofts.
- Izard, C.E. (1997). Emotions and facial expressions: A perspective from differential emotions -Dols (Eds.), *The psychology of*

- (pp. 57-77). Paris: Cambridge University Press & Editions de la Maison des Sciences de l'Homme.
- Knapp, M. L. (2012). *Nonverbal communication in human interaction*. Cengage Learning.
- LaFrance, M., Hecht, M. A., & Paluck, E. L. (2003). The contingent smile: a meta-analysis of sex differences in smiling. *Psychological bulletin*, 129(2), 305
- Lau, E., Stroud, C., Plesch, S., & Phillips, C. (2006). The role of structural prediction in rapid syntactic analysis. *Brain and Language*, 98(1), 74-88.
- Lazarus, R. S. (1997). Acculturation isn't everything. *Applied Psychology*, 46(1), 39-43.
- Levenson, R. W., Ekman, P., & Friesen, W. V. (1990). Voluntary facial action generates emotion specific autonomic nervous system activity. *Psychophysiology*, 27(4), 363-384.
- Lewis, M. D., Haviland-Jones, J. M., & Barrett, L. F. (Eds.). (2010). *Handbook of emotions*. Guilford Press.
- Lipps, T., 1903. Einfühlung, innere Nachahmung und Organempfindung. *Arch. Gesamte Psychol.* 1, 465–519.
- Littlewort G, Whitehill J, Wu T, Fasel I, Frank M, Movellan J, and Bartlett M (2011) The Computer Expression Recognition Toolbox (CERT). *Proc. IEEE International Conference on Automatic Face and Gesture Recognition*, p. 298-305.
- Longo, M. R., Kosobud, A., & Bertenthal, B. I. (2008). Automatic imitation of biomechanically possible and impossible actions: Effects of priming movements versus goals. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 34(2), 489.
- Mayer, J. D., Gaschke, Y. N., Braverman, D. L., & Evans, T. W. (1992). Mood-congruent judgment is a general effect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 63(1), 119.
- Mayer, J. D., & Salovey, P. (1995). Emotional intelligence and the construction and regulation of feelings. *Applied and preventive psychology*, 4(3), 197-208.
- Miller, N. E., & Dollard, J. (1941). Social learning and imitation
- Meltzoff, A. N., & Moore, M. K. (1977). Imitation of facial and manual gestures by human neonates. *Science*, 198(4312), 75-78.
- Nachson, I. (1995). On the modularity of face recognition—the riddle of domain specificity. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 17, 256–275.
- Payrató, L. (2009). Non-verbal communication. *Key Notions for Pragmatics*, 1, 163.
- Ramachandran, V.S. (2000). Mirror neurons and imitation learning as the driving force behind —the great leap forward” in human evolution. Edge Website article http://www.edge.org/3rd_culture/ramachandran/ramachandran_p1.html

- Rizzolatti, G., Fadiga, L., Gallese, V., & Fogassi, L. (1996). Premotor cortex and the recognition of motor actions. *Cognitive brain research*, 3(2), 131-141
- Rizzolatti, G., & Craighero, L. (2004). The mirror-neuron system. *Annu. Rev. Neurosci.*, 27, 169-192.
- Salovey, P., & Grewal, D. (2005). The science of emotional intelligence. *Current directions in psychological science*, 14(6), 281-285.
- Shibanuma, M., Nadatani, H., & Ishii, I. (2003). A Real-time Gesture Robot System using High Speed Vision. *Nippon Kikai Gakkai Robotikusu, Mekatoronikusu Koenkai Koen Ronbunshu (CD-ROM), 2003*, 1P1.
- Smith, M. L., Cottrell, G. W., Gosselin, F., & Schyns, P. G. (2005). Transmitting and decoding facial expressions. *Psychological Science*, 16(3), 184-189.
- Stull, R. B. (1988). *Similarity theory* (pp. 347-404). Springer Netherlands.
- Stürmer, B., Aschersleben, G., & Prinz, W. (2000). Correspondence effects with manual gestures and postures: a study of imitation. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 26(6), 1746.
- Whalen, P. J., Rauch, S. L., Etcoff, N. L., McInerney, S. C., Lee, M. B., & Jenike, M. A. (1998). Masked presentations of emotional facial expressions modulate amygdala activity without explicit knowledge. *The Journal of neuroscience*, 18(1), 411-418.
- Witten, I. H., & Frank, E. (2005). *Data Mining: Practical machine learning tools and techniques*. Morgan Kaufmann.
- Yik, M. S., Russell, J. A., & Barrett, L. F. (1999). Structure of self-reported current affect: Integration and beyond. *Journal of personality and social psychology*, 77(3), 600.

Appendix A

Instructieformulier

Voor dit experiment willen we jullie vragen om rock, paper, scissors (steen, papier, schaar) te spelen. Indien dit spel voor je onbekend is, volgen hier eerst de algemene regels:

Met gebalde vuist sla je tegelijkertijd met je tegenstander twee keer naar beneden en de derde keer maak je met je hand een van de volgende vormen

- een vuist (steen) wint van twee gespreide vingers (de steen maakt de schaar bot);
- een vlakke hand (papier) wint van een vuist (het papier pakt de steen in);
- twee gespreide vingers (schaar) winnen van een vlakke hand (de schaar verknijpt het papier).

We willen jullie vragen om dit onder verschillende omstandigheden drie keer tegen elkaar te spelen, in een serie van 20 trials achter elkaar. De experimentleider zal iedere keer het nummer van de trial noemen, waarna je mag beginnen met spelen.

Appendix B

Vragenlijst

Naam:

Geslacht:

Leeftijd:

Links/rechtshandig:

Hoe kennen jullie elkaar?

- Eerste keer dat we elkaar zien
- We hebben elkaar al wel eens gezien
- We zien elkaar geregeld
- We zijn goede vrienden
- We hebben een relatie

Appendix C

Dit is een voorstelling van het bord dat werd gebruikt om de zichtbaarheid van de participanten te manipuleren. Het bord werd in de standaardconditie weggelaten, in de conditie waarin alleen het gezicht van de tegenstander zichtbaar moest zijn werd het bord tussen de spelers geplaatst in de positie zoals het hieronder in het linker plaatje staat aangegeven. In de conditie waarin alleen de arm van de tegenstander zichtbaar was, werd het bord tussen de spelers geplaatst zoals het hieronder in het rechterplaatje staat aangegeven.

