

# Intimate relationships with artificial partners

Citation for published version (APA):

Levy, D. (2007). *Intimate relationships with artificial partners*. [Doctoral Thesis, Maastricht University]. Datawyse / Universitaire Pers Maastricht. <https://doi.org/10.26481/dis.20071011dl>

## Document status and date:

Published: 01/01/2007

## DOI:

[10.26481/dis.20071011dl](https://doi.org/10.26481/dis.20071011dl)

## Document Version:

Publisher's PDF, also known as Version of record

## Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

## General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

[www.umlib.nl/taverne-license](http://www.umlib.nl/taverne-license)

## Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

[repository@maastrichtuniversity.nl](mailto:repository@maastrichtuniversity.nl)

providing details and we will investigate your claim.

## *Summary*

The thesis investigates the past and present development of our relationships with computers. Emphasis is put on the question how these relationships are continuing to progress towards intimacy, culminating in the prospect of robots becoming our artificial partners. It is a fascinating area which, only fifty years ago, was completely within the realm of science fiction, but which is now moving towards becoming a reality. The study consists of four parts.

The goal of my research is to answer a twofold problem statement (PS) concerning the types of relationship between human beings and some kind of robot that will be created during the coming decades. The structure of the research is described in Part One, consisting of Chapters 1 and 2. The two strands of the problem statement are as follows.

PS1: *To what extent will the emotions that humans feel for other humans, for pet animals, for virtual pets, and even for less animal-like artefacts – namely computers –, be extended to embrace the robots of the future?*

In order to answer PS1 it is necessary to examine the reasons (1) why humans develop strong emotional feelings of attraction (leading to attachment or love) to other humans, (2) why humans develop strong emotional attachments to pet animals and to virtual pets, and (3) why humans develop emotional attachments to computers. We can then consider how these reasons might also apply to human-robot relationships.

PS2: *To what extent will the normal bounds of human sexuality be extended with respect to the robots of the future?*

In order to answer PS2 it is necessary to examine, largely from a psychological perspective, (1) the reasons why humans enjoy sex, (2) why humans desire sex, and (3) whether love as we know it, love from our chosen sex object, is an essential factor for our sexual enjoyment and gratification. Having sufficient knowledge of these topics we can then consider how and to what extent their normal bounds will be extended to human-robot relationships.

My research objectives are therefore twofold, namely to investigate: (1) whether humans will develop strong emotional feelings of attraction (leading to attachment or love) to robots as (what will be regarded as) “normal” extensions of our feelings (attachment or love) towards other humans — this is investigated in Part Two (Chapters 3 to 6); and (2) whether making love with robots will be as normal as making love with humans — this is investigated in Part Three (Chapters 7 to 10). Part Four (Chapter 11) contains conclusions.

In order to achieve these objectives I have formulated eight research questions (RQs).

Chapter 1 starts with a brief introduction to Artificial Intelligence and Robotics, then formulates my twofold problem statement, and lists my research objectives and research questions. There follows a description of my research methodology and an overview of the structure of the thesis.

Chapter 2 provides the relevant historical background to the thesis – a brief overview of the successes achieved in creating mechanical artefacts, robots, and sociable computers, over a period of more than two thousand years. This historical overview starts with artefacts that were purely mechanical in their functioning; then it continues with early thinking and socially interesting artefacts (tea-carrying dolls, for example), progressing eventually to the early goals and achievements of the new science of Artificial Intelligence, of which Robotics is a branch.

In chapter 3 I address the first of my research questions: is it possible to trace what (precisely) causes people to develop strong emotional feelings of attraction (leading to attachment or love)? I begin by investigating the connection between the psychological phenomena of attachment, which starts in infancy, and romantic love. In an attempt to obtain some insight into the question: “Why do people fall in love?”, I examine ten principal causes of falling in love that have been identified by research psychologists. I then compare these factors with the phenomenon of falling in love on the Internet. Later in the thesis I use these ten causes as benchmarks for my investigation into the relationships that will develop during the coming decades between humans and robots.

In chapter 4 I investigate my second research question: what characterizes the affective relationship between humans and pets? It is a topic that has been well researched during the past twenty years. This topic is relevant to my own research, partly because it demonstrates that many people develop quite strong emotional attachments to these non-humans, thereby proving that it is not essential to *be* human in order to be the focus of love *from* a human.

The question: “Why do people love their pets?” is discussed, and the answers and the strength of the love that people exhibit for their pets also informs our understanding of why many humans form strong emotional attachments, including love, for virtual pets such as the TAMAGOTCHI and Sony’s robotic dog AIBO.

The subject of my research in chapter 5 is love for virtual pets. My third research question reads: what is the attractive power of a virtual pet? My research here provides us with much insight into the social relationships between human beings and computers. It is highly relevant because computers, in one form or another, form the core, the brain, of virtual pets and robots. The main conclusion of that chapter is that humans do indeed develop emotional feelings for virtual pets.

In chapter 6, the principal subject is the nature of the emotional relationships that many people develop with some sort of computer-driven artefact, and specifically the relationships that we will develop with the humanoid robots of the future. Here I investigate my fourth research question: what is the attraction of a humanoid robot

for a human being? I start the chapter with an investigation of people's attitudes to relationships in general, followed by a discussion on why many people actually prefer interacting with computers to interacting with other people. This leads to ideas on robotic psychology and behaviour, and in turn to the differences between emotions in humans and emotions in robots. I then investigate the extent to which robots might recognize human emotions, and how the recognition process contributes to the falling-in-love process. I also discuss robot personalities and their influence on robots' relationships with humans. My examination of the process of designing robot personalities includes an introduction to the concept of robot chromosomes – a recent development. I apply the ten factors discussed in chapter 3 (the factors that cause humans to fall in love with humans) to human-robot relationships, in order to investigate what this comparison proves. For a deeper understanding of the topic of human-robot relationships I subsequently investigate more concepts directly related to love, namely: robot fidelity, passion, and the intensity of robot love, all of which are closely related to the mood and desires of one of the partners. The logical culmination of the investigations in this chapter, and indeed of Part Two of this thesis, is a discussion on “Marrying a Robot”.

Chapters 7 to 10 present what I believe compelling arguments to show that sex with robots will become a norm rather than being an oddity. I start by examining sexual relationships between humans.

I commence this analysis in chapter 7, where I investigate my fifth research question: why do people enjoy sex? I consider only those aspects of this question that are likely to be relevant when extending the question to robots. The most direct evidence on this topic is presented in tables 7.1 to 7.3, which list the most commonly stated reasons for having sex (with a human) – reasons that mostly appear to apply equally to the concept of sex with a robot. This evidence is employed to help support my argument, in chapter 8, on the inevitability that many people will also enjoy sex with robots.

The main thrust of chapter 8, is to investigate my sixth research question: why do people pay for sex? Two of the most frequently stated reasons, from both men and women clients, are the desire to experience variety, both in the choice of sex partner and in the sexual experiences themselves; and to be able to enjoy sex without the complications and restraints of a relationship. Many of the women who pay for sex are also seeking some emotional closeness, but this is considerably less true of male clients. I explore this question because sex with a prostitute and sex with a robot are both experiences that come without any genuine love from the sex provider. Whatever passes for love in these encounters is pure acting (in the case of the human sex worker) or pure programming (in the case of a robot), which are not dissimilar in their lack of genuineness. My thinking here is to demonstrate this and other parallels that apply both to sex with a prostitute and sex with a robot.

Chapter 9 explores the engineering and technologies of various types of sexual artefacts, some of which date back more than a century, and thereby this chapter answers my seventh research question: what technologies are available to be used as sex technologies? From the history of dolls as lover substitutes, through the earliest

vibrators and other sex machines designed for the pleasure of women, I trace the evolution of sex devices to the much more sophisticated products of today, including expensive silicone dolls that can satisfy some people's sexual desires and do so sufficiently well to generate income for the recently launched business of doll "escort" services in Japan and South Korea. I also examine the technologies of virtual sex and the Internet, an astounding mixture of sexual technologies including the relatively new domains of Virtual Reality and Teledildonics. By considering the development of these technologies during recent decades, the reader should be able to understand at least some of the sexual possibilities of the robots of a few decades from now, given the inevitable advances in Artificial Intelligence research.

Having explained the reasons why humans will desire sex with robots, and having demonstrated advances in the technologies of sexual artefacts that are leading very much in the direction of robot sex, I discuss in chapter 10 the changes in thinking, in attitudes, and in sexual mores, that have occurred in the past in relation to sex. These changes provide the answer to my eighth and final research question: what mental obstacles exist to prevent the final step towards the second objective? My argument here is rather straightforward. It is that the change in attitudes to homosexuality, oral sex, fornication, and masturbation, changes that our world has witnessed during the past two centuries and especially during the last fifty years, have been no less dramatic than the changes in attitude that will be required to accept the concept and practice of sex with robots as being natural extensions of human sexual relationships.

Chapter 11 summarizes my conclusions to research questions RQ1, RQ2, RQ3, and RQ4, leading to the overall conclusion for PS1, that the emotions that humans feel for other humans, for pet animals, for virtual pets, and even for less animal-like artefacts — namely computers — will be fully extended to embrace the robots of the future. In chapter 11 I also summarize my conclusions to research questions RQ5, RQ6, RQ7, and RQ8, leading to the overall conclusion for PS2, namely that the normal bounds of human sexuality will be fully extended to embrace the robots of the future. On these two overall conclusions I rest my case, namely that love and sex with robots are inevitable as extensions to our ideas, feelings, and practices in the realm of relationships. The question is not if, but when, all this will happen. It is my belief that the answer is "much sooner than you might think". Finally, I provide four recommendations for further research.

## *Samenvatting*

Het proefschrift onderzoekt de vroegere en huidige ontwikkeling van onze relaties met computers. De nadruk valt daarbij op de vraag hoe deze relaties zich verder ontwikkelen naar een zekere mate van intimiteit, die culmineert in het vooruitzicht dat robots onze artificiële partners worden. Dit is een fascinerend onderzoeksgebied, dat vijftig jaar geleden ondenkbaar was en zou worden verwezen naar *science fiction*. Maar nu is het bezig werkelijkheid te worden. Het onderzoek bestaat uit vier delen.

Het doel van mijn onderzoek is een tweevoudige probleemstelling (PS) te beantwoorden betreffende de typen van relaties tussen enerzijds mensen en anderzijds een soort robot die zal worden ontworpen in de komende decennia. De structuur van het onderzoek wordt uiteengezet in Deel Eén, dat bestaat uit de hoofdstukken 1 en 2. De twee onderdelen van de probleemstelling luiden als volgt.

PS1: *In hoeverre zullen emoties die mensen voelen voor andere mensen, voor huisdieren, voor virtuele huisdieren en zelfs voor minder dierachtige artefacten – zoals computers – worden uitgebreid tot het gebied van de robots van de toekomst?*

Ten einde PS1 te beantwoorden is het nodig om de redenen te onderzoeken (1) waarom mensen zulk sterke emotionele gevoelens van aantrekking voor andere mensen ontwikkelen (leidend tot affectie of liefde), (2) waarom mensen sterke emotionele affectie ontwikkelen tot huisdieren en virtuele dieren, en (3) waarom mensen emotionele affectie ontwikkelen voor computers. Daarna kunnen we onderzoeken waarom die redenen ook van toepassing zouden kunnen zijn op mens-robot relaties.

PS2: *In hoeverre zullen de normale grenzen van de menselijke seksualiteit worden uitgebreid ten aanzien van de robots van de toekomst?*

Om PS2 te beantwoorden is het nodig om de redenen te onderzoeken, vooral vanuit een psychologisch perspectief, (1) waarom mensen plezier beleven aan seks, (2) waarom mensen naar seks verlangen, en (3) of liefde zoals we die kennen, liefde van het door ons gekozen seksobject, een essentiële factor is voor ons seksuele plezier en ons gerak. Als we voldoende kennis hebben over deze onderwerpen kunnen we vervolgens onderzoeken hoe en in welke mate de normale grenzen uitgebreid zullen worden tot mens-robot relaties.

Mijn onderzoeksdoelen zijn eveneens tweevoudig, namelijk om te onderzoeken (1) of mensen sterke emotionele gevoelens van aantrekking (leidend tot affectie en liefde) tot robots zullen ontwikkelen en wel of dit gebeurt op dezelfde wijze als (wat toe nu toe wordt gezien als) de “normale” uitbreidingen van onze gevoelens (affectie en liefde) naar andere mensen – dit wordt onderzocht in Deel Twee (hoofdstukken 3 tot 6); en (2) of liefde bedrijven met robots net zo normaal zal zijn als liefde

bedrijven met mensen – dit wordt onderzocht in Deel Drie (hoofdstukken 7 tot 10). Deel Vier (hoofdstuk 11) bevat de conclusies.

Om de twee onderzoeksdoelen te bereiken heb ik acht onderzoeksvragen (*research questions*, RQs) geformuleerd.

Hoofdstuk 1 begint met een korte inleiding op Kunstmatige Intelligentie en robots. Daarna formuleer ik mijn tweevoudige probleemstelling, beschrijf ik mijn onderzoeksdoelen, en vermeld ik de onderzoeksvragen. Vervolgens beschrijf ik mijn onderzoeksmethodologie en sluit ik af met een overzicht van de structuur van het proefschrift.

Hoofdstuk 2 geeft de voor het proefschrift relevante historische achtergrond – een kort overzicht van de successen die behaald zijn bij het maken van mechanische artefacten, robots, en sociale computers, over een periode van meer dan tweeduizend jaar. Dit historische overzicht begint met de artefacten die zuiver mechanisch waren in hun functioneren. Daarna komen de artefacten die een beetje kunnen denken en die sociaal interessant zijn (bijv. de *tea-carrying dolls*); dit gaat door tot de eerste doelstellingen en bereikte successen van de nieuwe wetenschap, Kunstmatige Intelligentie, waarvan *Robotics* een onderdeel vormt.

In hoofdstuk 3 behandel ik de eerste onderzoeksvraag: is het mogelijk na te gaan wat (precies) de oorzaken zijn dat mensen sterke emotionele gevoelens van aantrekking (leidend tot affectie en liefde) ontwikkelen? Ik begin hierbij te onderzoeken wat de relaties zijn tussen de psychologische fenomenen van aantrekking, die in de kinderjaren start, en romantische liefde. Teneinde enig inzicht te krijgen in de vraag: waarom worden mensen verliefd? onderzoek ik tien voornaamste oorzaken van het verliefd worden die als zodanig zijn geïdentificeerd door onderzoekspsychologen. Vervolgens vergelijk ik deze factoren met het verschijnsel ‘verliefd worden via Internet’. Nog weer later gebruik ik deze tien oorzaken als *benchmarks* voor mijn onderzoek naar de relaties die zich gedurende de komende decennia tussen mensen en robots zullen ontwikkelen.

In hoofdstuk 4 behandel ik mijn tweede onderzoeksvraag: wat karakteriseert de affectieve relatie tussen mensen en huisdieren? Het is een onderwerp dat grondig onderzocht is in de laatste twintig jaar. Het onderwerp is relevant voor mijn onderzoek, deels omdat het aantoont dat veel mensen tamelijk sterke emotionele affecties hebben naar bedoelde niet-mensen; daarbij bewijzen ze dat het niet wezenlijk is om *mens* te zijn teneinde toch het voorwerp van liefde te zijn *vanuit* een mens.

De vraag: “waarom houden mensen van hun huisdieren?” is diepgaand onderzocht. De antwoorden tezamen met de sterkte van de liefde die mensen tonen voor hun huisdieren geven ons informatie en maken het begrijpelijk waarom zoveel mensen sterke emotionele affectie, tot liefde toe, gevoelen voor virtuele huisdieren, zoals de TAMAGOTCHI en Sony’s robot dog AIBO.

Het onderwerp van mijn onderzoek in hoofdstuk 5 is liefde voor virtuele huisdieren. Mijn derde onderzoeksvraag luidt: wat is de aantrekkingskracht van een virtueel huisdier? Het onderzoek op dit gebied geeft ons veel inzicht in de sociale relaties tussen mensen en computers. Het is zeer relevant, want computers vormen in de een of andere gedaante, de kern (het verstand) van virtuele huisdieren en van robots. De belangrijkste conclusie van het hoofdstuk is dat mensen inderdaad emotionele gevoelens ontwikkelen voor virtuele huisdieren.

Het hoofdonderwerp van hoofdstuk 6 is de aard van de emotionele relaties die veel mensen ontwikkelen met een computergestuurd artefact, en in het bijzonder wat de relaties zijn die mensen zullen ontwikkelen met de mensachtige robots van de toekomst. Dit leidt tot de volgende meer precieze onderzoeksvraag: wat is de aantrekkelijkheid van een mensachtige robot voor een mens? Ik begin het hoofdstuk met een onderzoek naar de houding van mensen in relaties in het algemeen. Dan volgt een discussie over waarom veel mensen in werkelijkheid de voorkeur geven aan interactie met computers boven interactie met mensen. Dit leidt tot ideeën over de verschillen tussen emoties bij mensen en emoties bij robots. Vervolgens onderzoek ik in hoeverre robots menselijke emoties zouden kunnen herkennen en hoe het herkenningsproces bijdraagt tot het proces van verliefd worden. Verder bespreek ik de robotpersoonlijkheden en hun invloed op de relaties van robots en mensen. Mijn onderzoek van het proces van het ontwerpen van robotpersoonlijkheden behelst een inleiding op het concept van robotchromosomen – een nieuwe ontwikkeling. Voorts pas ik de tien factoren uit hoofdstuk 3 toe op de mens-robot relaties, om na te gaan wat deze vergelijking oplevert. Voor een beter begrip van het onderwerp mens-robot relatie onderzoek ik vervolgens meer concepten die direct gerelateerd zijn aan de liefde, namelijk: robottrouw, hartstocht, en de intensiteit van robotliefde; al deze drie zaken zijn nauw verbonden met de gemoedsgesteldheid en de wensen van een van de partners. Het logische hoogtepunt van de onderzoekingen in dit hoofdstuk, en ook van Deel Twee is de discussie over “trouwen met een robot”.

De hoofdstukken 7 tot en met 10 geven naar mijn mening met overtuigende argumenten aan dat seks met robots normaal zal worden, eerder dan uitzonderlijk. Ik begin met seksuele relaties tussen mensen te onderzoeken. De analyse neemt een aanvang in hoofdstuk 7. Daar beantwoord ik mijn vijfde onderzoeksvraag: waarom beleven mensen plezier aan seks? Ik onderzoek alleen aspecten van deze vraag die relevant zijn voor een mogelijke uitbreiding naar de robotwereld. De meest directe evidenties over dit onderwerp worden getoond in de tabellen 7.1, 7.2 en 7.3. Daarin staan de meest gebruikelijke redenen voor het hebben van seks (mens met mens) – het zijn redenen die veelal gelijkelijk toegepast kunnen worden op het hebben van seks met een robot. Deze evidenties worden later gebruikt om mijn argumenten in hoofdstuk 8 te ondersteunen, namelijk dat het onvermijdelijk is dat mensen plezier zullen beleven aan seks met een robot.

De essentie van hoofdstuk 8 is het beantwoorden van de zesde onderzoeksvraag: waarom betalen mensen voor seks? De twee meest getoonde antwoorden, zowel van mannen als van vrouwen, zijn (1) de wens om verscheidenheid te beleven, zowel in de keuze van de sekspartner als in de seksuele ervaringen zelf en (2) om seks te



hebben zonder de complicaties en gebondenheid van een relatie. Veel vrouwen die voor seks betalen zoeken ook naar emotionele geborgenheid, maar dit is in belangrijke mate minder het geval bij mannen. Ik onderzoek de vraag omdat seks met een prostitué en seks met een robot beide ervaringen zijn die niet gepaard gaan met enige echte liefde vanuit degene die (datgene dat) de seks aanbiedt. Wat doorgaat voor liefde in deze ontmoetingen is slechts “acteren” (in het geval van de menselijke sekswerker) of zuiver programmeerwerk (in het geval van de robot); beide zaken zijn niet ongelijk wat betreft het gebrek aan echtheid. Mijn idee is dat aan te tonen en andere parallellen te trekken die allebei toepasbaar zijn op seks met een prostitué en een robot.

In hoofdstuk 9 onderzoek ik de *engineering* en andere technologische zaken van diverse artefacten. Sommige van hen dateren van meer dan een eeuw geleden. Het hoofdstuk beantwoordt mijn zevende onderzoeksvraag: welke technologieën zijn beschikbaar om te worden gebruikt als sekstechnologieën? Vanuit de geschiedenis van de *dolls* als plaatsvervangsters voor een geliefde, via de eerste vibrators en andere seksmachines die ontworpen zijn voor het gerak van vrouwen trek ik de ontwikkeling van seksapparaten door naar de veel meer uitontwikkelde producten van vandaag de dag, inclusief de peperdure *silicone dolls* die de wensen van sommige mensen goed kunnen vervullen en dat zelfs zo goed doen dat zij een inkomen genereren voor onlangs opgezette firma’s van *doll “escort” services* in Japan en Zuid Korea. Ik onderzoek ook de technologieën met inbegrip van de relatief nieuwe domeinen van *Virtual Reality* en *Teledildonics*. Wanneer we de ontwikkeling van nieuwe technologieën gedurende de laatste decennia bezien, dan kan de lezer zich tenminste een voorstelling maken van de seksuele mogelijkheden van robots over enkele decennia. Hierbij nemen we aan dat de ontwikkelingen binnen de Kunstmatige Intelligentie op dezelfde manier zullen voortgaan.

Nadat ik hierboven heb uitgelegd (1) waarom mensen seks met robots willen, en (2) hoe groot de vooruitgang van de technologieën van de seksuele artefacten wel niet is, ga ik in hoofdstuk 10 in op de veranderingen die deze ontwikkeling teweeg brengt in denken, in de benadering, en in de seksuele gewoonten ten opzichte van het verleden. Deze veranderingen vormen een antwoord op mijn achtste onderzoeksvraag: welke mentale obstakels bestaan er die de laatste stappen naar het bereiken van het tweede onderzoeksdoel kunnen verhinderen? Mijn argumentatie is hier tamelijk direct. Ik argumenteer dat de veranderingen in onze houding ten opzichte van homoseksualiteit, orale seks, fornicatie, en masturbatie, veranderingen waren waarvan de wereld de afgelopen 200 jaar (en meer in het bijzonder de afgelopen 50 jaar) getuige is geweest, en dat deze veranderingen niet minder drastisch waren dan de veranderingen in houding die nodig zijn om seks met robots te accepteren als begrip en in de praktijk.

In hoofdstuk 11 vat ik allereerst mijn conclusies over de onderzoeksvragen RQ1 tot en met RQ4 samen. Zij leiden tot een conclusie voor PS1, namelijk dat de emoties die mensen voelen voor andere mensen, voor huisdieren, voor virtuele huisdieren, en zelfs voor minder dierlijke artefacten – te weten computers – uitgebreid zullen worden tot het gebied van de robots van de toekomst.

Verder vat ik eveneens mijn conclusies samen over de onderzoeksvragen RQ5 tot en met RQ8. Zij leiden tot een conclusie voor PS2, namelijk dat de normale grenzen van menselijke seksualiteit volledig uitgebreid zullen worden naar de robots van de toekomst.

Na deze twee hoofdconclusies beschouw ik mijn onderzoek als beëindigd, want liefde en seks met robots zijn onvermijdelijke uitbreidingen van onze ideeën, gevoelens, en praktische handelingen in het kader van relaties. De vraag is niet of dit zal gebeuren, maar wanneer. Ik ben ervan overtuigd dat het antwoord is “veel sneller dan u denkt”. Aan het einde doe ik nog vier aanbevelingen voor verder onderzoek.