

II APPENDIX

- A _ History of child development
- B _ Set-up and script user test 1
- C _ Raw results user test 1
- D _ Session plan creative session
- E _ SWOT - analyse SmartLEGO concept
- F _ Electrical scheme audio jack smartphone
- G _ Possible solutions prototype
- H _ Design SmartLEGO tags
- I _ Background information smart-tags
- J _ Design prototype
- K _ Photo's user test 2
- L _ Application prototype user test 2
- M _ Questionnaire parents user test 2
- N _ Questions interview Mathieu Gielen

APPENDIX A: HISTORY OF CHILD DEVELOPMENT

Development of children

History

In order to get a better understanding about the field of child development, we must return to its early beginnings. The first writings about child development dates back to the medieval times. During that era a clear awareness existed of the fact that children are vulnerable beings. Childhood was seen as a distinct development period in which they looked up to adults. Around the fourteenth century they started making manuals that offered advice on how to raise a child. [Alexandre Bidon & Lett, 1997]. In the sixteenth and seventeenth century they believed that children were born evil and needed to be civilized through repressive measures; this had to do with the puritan conception of original sin. [child development, Douglas Davies]

In seventeenth century, during the enlightenment, new philosophies arose about the development of children. These philosophies emphasized ideals of human dignity and respect and were more human compared to previous philosophies. A famous British writer and philosopher John Locke (1632 -1704) viewed children as a tabula rasa, Latin for "blank slate. With this he meant that every child started as nothing, their characters were shaped entirely by experience. Which means that he was one of the first theorist who believed in the essence of nurture. [Laura e Berk]

It was until the eighteenth century before French philosopher Jean-Jacques Rousseau (1712-1778) introduced his vision upon childhood. He believed that children did not start as "blank slates", but they were noble savages. This means that they had a natural sense for right and wrong and an innate plan for orderly, healthy growth. Within his vision he introduced four stages of development: infancy, childhood, late childhood and adolescence. [child development, Douglas Davies] A child had a built-in moral sense and unique way of thinking and feeling, which could be harmed by adult training. Every child was born with a genetically determined natural course of growth, the so called concept of maturation. Compared to Locke's vision, Rousseau believed that humans developed

in a discontinuous stage wise process and this process was a single, unified course set by nature. [Laura e Berk]

When Darwin introduced his famous theory of evolution, he also compared prenatal growth between species. His conclusion was that prenatal growth is strikingly similar in many species. This conclusion caused other scientists to study the behaviour of children by carefully observing all aspects of children's behaviour. This eventually led to the first studies in the area of child development, famous theorists in early child physiology are G. Stanley Hall (1844 - 1924) and Arnold Gesell (1880 - 1961). They were most known for their normative approach, in which measures of behaviour are taken on large numbers of individuals and age related averages were computed. This data would represent the typical development of a child. [Laura e Berk]

These new analysing techniques caused the field of child development to expand in the mid-twentieth century. Most of the theories generated in this era continue to have followers today.

One of the most common theories is the psychoanalytic perspective, in which children move through a series of stages. Within these stages children are confronted with conflicts between biological drives and social expectations. [Laura e Berk]

Freud (1856 - 1939) was the founder of the psychosexual theory, which implied that the influences of parents on the child's sexual and aggressive drives in the first few years of life is crucial for healthy personality development. [Laura e Berk] Freud's theory divides the personality into three parts: id, ego, superego. The "id" is the biggest part, the biological needs and desires of a human. The ego is the conscious and rational part of the personality. The ego redirects the impulses from the id, from 3 to 6 years of age the super-ego develops. The super-ego is formed by the interaction with parents, who learn the children about the values and norms of society.

The relation between these three parts of the personality, id/ego/superego, determine the individual's basic personality.

The theory of Freud inspired a lot of other theorists, one of the most famous neo-Freudians theorists is Erik Erikson (1902-1994). His psychosocial theory focusses on the acquired attitudes and skills of the ego, that mediates between impulses of the id part and the demands set by the super ego. Next to this, Eriksons theory took into account the cultural life situation in the child's society. Which means that a child values the competencies and needs of the society it is living in, in order to become an active, contributing member of the society. According to Erikson, children from 3 to 6 years old are in a Phallic stage, which means that they compromise between initiative and guilt. In short, they learn to understand what is accepted in their society and what is not. [Laura e Berk]

Next to Freud, Erikson and many other theorists, there was Jean Piaget (1896 - 1980). Piaget was a Swiss cognitive theorists who already had a total different view upon the children's learning process. His work did not grant a lot of attention back in 1930 when he first introduced his theory. [child development, Douglas Davies] It was not until the 1960s that his work became rated by other child physiologists. According to Piaget, children's learning did not depend on reinforce, such as rewards. He believed that children gained knowledge by manipulation and exploration of their world, he called this the cognitive-development theory. [Laura e Berk] the work of the imagination, Paul I. Harris] Adaptation is very important in this theory, Piaget claims that children's minds develop to better fit with the external world, like the structure of the body. They mind adapts to its environment, and this happens in four broad stages. These stages are divided into a sensorimotor stage (birth to 2-year), pre-operational stage (2-7 year), concrete operational stage (7-11 year) and the formal operational stage (11- elder).

Within the sensorimotor stage a child thinks by making use of their senses; eyes, ears, mouth and etc. They are using and manipulating these senses and movements to explore the world around them. This sensorimotor evolve into the pre-operational stage, within this stage they child uses symbols to represent their earlier gained knowledge. This is done by developing

their language skills and make-believe play, but the thinking still has a lack of logic. This logic is being developed in the next two phases. [Laura e Berk] the work of the imagination, Paul I. Harris] In the next stage, the concrete operational stage, the cognitions is being transformed into a more organized reasoning. Within this stage they still fall short of adult intelligence because they are not able to think in an abstract way, this is being developed in the formal operational stage. They generate a more abstract and systematic way of thinking which allows them to deal with more complex problem by making use of certain approach: hypothesis, testing and evaluate. [Laura e Berk] the work of the imagination, Paul I. Harris]

Of course there are many contributions and limitations of Piaget's theory, but his theory is still very popular in the field of child development. [Laura e Berk] the work of the imagination, Paul I. Harris]

More about his theory is in the next part of this report.

APPENDIX B: SET-UP AND SCRIPT USER TEST 1

User test 1 - vaardigheden van 4 tot 6 jarige kinderen bij het gebruik van smartphones en tablet-pc's

Tijdens dit eerste onderzoek wil ik graag onderzoeken hoe kinderen, tussen de leeftijd van 4 en 6 jaar, omgaan met een smartphone en tablet-PC. Ik wil graag weten of ze al ervaring hebben en of ze hier misschien veel of weinig mee spelen, en waarom.

Binnen deze user-test wil ik ook graag meer weten over het speel gedrag met LEGO, wat vinden ze van het spelen met LEGO en waarom. Doormiddel van gesprekken en enkele testen met een smartphone en tablet-pc wil ik graag meer te weten komen over de vaardigheden van deze doelgroep.

Planning user test

Vragen ronde - Tekening maken - User Test met smartphone - user test met tablet-pc

Vragen ronde: (groepsinterview):

In het begin van de sessie zullen de kinderen in groepen van 15 zitten. Er zullen dan enkele vragen worden gesteld over het gebruik van smartphones en tablet-pc's. Hiernaast zullen er ook vragen worden gesteld over het spelen met LEGO. (

Deel van vragen kunt u hieronder lezen)

Hoeveel kinderen hebben wel eens met een smartphone gespeeld? Zo ja, hoe vaak?
(dagelijks, wekelijks, enkele keer)

Hoeveel kinderen hebben wel eens met een tablet-pc gespeeld? Zo ja, hoe vaak?
(dagelijks, wekelijks, enkele keer)

Wat doen ze met een smartphone/tablet-pc?
Wat vind je leuk aan het spelen op een smartphone/tablet-pc? En waarom?
Wat vind je niet leuk aan het spelen op een smartphone/tablet-pc? En waarom?

Hoeveel kinderen spelen er met LEGO?
(dagelijks, wekelijks, enkele keer)
Wie vind het spelen met LEGO leuk? En waarom?

Wie vind het spelen met LEGO niet leuk? En waarom?

/// (nog niet zeker)

Tekening maken:

(test van motorische vaardigheden)

Ieder kind word gevraagd om een tekening te maken over een bepaald onderwerp. Ieder kind zal over het zelfde onderwerp een tekening moeten maken. (voorbeeld van onderwerp: Borderrij) Aan het einde zullen ze deze tekening moeten inleveren.

Vaardigheden tests met Smartphone en Tablet-pc

Er zullen enkele leerlingen, (groep tussen de 10/15 leerlingen) gevraagd worden om enkele testen te doen met een smartphone en op een tablet-pc. De testen zijn vrij kort en er worden specifieke opdrachten gegeven die de deelnemer moet uitvoeren. De testen zullen individueel worden afgenomen.

De opdrachten:

Balans opdracht

De deelnemer wordt gevraagd om een bal in het midden van het scherm te houden terwijl de deelnemer staat / zit op de grond / loopt. De sensoren in de smartphone en tablet-pc zullen de bewegingen die het apparaat maakt registreren en de bal op het scherm doen bewegen.

Knoppen aanraken:

Iedere deelnemer wordt gevraagd of hij/zij een serie van 10 knoppen, die op het scherm verschijnen, kan aan klikken. De knoppen op het scherm zullen een bepaalde tijd blijven staan waarna ze van plaats zullen veranderen. Deze test wordt uitgevoerd met 1 tot 3 knoppen tegelijk, ook zal de snelheid van het stil staan en verdwijnen van de knoppen worden aangepast.

Van deze opdracht zijn er enkele varianten:
1 knop per keer die moet worden aangeraakt
2 knoppen per keer die moeten worden aanger-

aakt

3 knoppen per keer die moeten worden aanger-
aakt

De snelheid waarmee de knoppen zich verplaat-
sten kan verschillen tussen de 1 en 5 seconde.

Volg bewegend object met vinger:

Er zal een object over het scherm bewegen, de
deelnemer zal dit object met zijn/haar vinger
moeten volgen doormiddel van het object aan te
raken op het scherm. De deelnemer zal dit een x
aantal secondes moeten volhouden.

Ook bij deze opdrachten zal de snelheid van het
object worden verhoogd.

Stabiliteit oefening met camera functie:

De laatste opdracht is om te kijken of de deel-
nemers in staat zijn een object te volgen met
een camera. Op het scherm zal een object bewe-
gen in verschillende richtingen de deelnemer zal
dan het object op een plek moeten houden door
de smartphone en tablet-pc te bewegen. Er zijn
hierbij twee verschillende bewegingen van links
naar rechts en van boven naar beneden.

APPENDIX C: RAW RESULTS USER TEST 1

	Naam kind	Sam (M)	Lorena (M)	Nicky (M)	Dylan (M)	Luca (M)	Noah (M)
	leeftijd (in jaren)	4	4	4	5	5	5
	ervaring met smartphone	Smartphone; ouders	Smartphone; eigen	Geen ervaring met smartphones	Speelt vaker op iPod	Geen ervaring met smartphones	Smartphone; ouders
	Balance bal						
	Begrijpt concept naar hoeveel pogingen?	1	1	1	1	1	1
	Zitend						
	Tijd tot midden gevonden is?	3-8 seconden	X	12 seconden	X	4 seconden	12 seconden
	Hoe vaak bal in-uit midden	3 keer	Krijgt hem af en toe over groene circle, bewegingen zijn sterk	0: Kan goed corrigeren en gaat naarmate tijd veel beter	Krijgt hem af en toe over groene circle, bewegingen zijn sterk	0	5 keer
	Kind: moeilijk/makkelijk?	Makkelijk	Moelijk	Makkelijk	Moelijk	Makkelijk	Makkelijk
	Lopend						
	Tijd tot midden gevonden is?	X	X	12 seconden	X	X	X
	Hoe vaak bal in-uit midden	heel tijd bijna in midden	een richting wel stabiel		X	X	heel tijd bijna in midden
	Kind: moeilijk/makkelijk?	Makkelijk	Moelijk	Makkelijk	Moelijk	Moelijk	Moelijk
	opmerkingen	Ondanks taak niet lukt zegt ze toch dat ze het makkelijk vind		Kan goed corrigeren en gaat naarmate tijd veel beter	Om zich te concentreren ging hij stil staan	Krijgt hem af en toe over groene circle, bewegingen zijn sterk	Krijgt hem af en toe over groene circle, bewegingen zijn sterk
	Ballonnen aantikken						
	Begrijpt concept naar hoeveel pogingen?	1	1	1	1	1	1
	tijd - twee ballonnen	69 seconden	40 seconden	34 seconden	44 seconden	34 seconden	31 seconden
	kind: moeilijk/makkelijk?	Makkelijk	Makkelijk	Makkelijk	Makkelijk	Makkelijk	Makkelijk
	tijd - vier ballonnen	25 seconden	31 seconden	32 seconden	26 seconden	30 seconden	28 seconden
	Kind: moeilijk/makkelijk?	Makkelijk	Makkelijk	Makkelijk	Makkelijk	Makkelijk	Makkelijk
	Welke opdracht makkelijkst?	4 ballonnen leuker en makkelijker	4 ballonnen leuker en makkelijker	4 ballonnen leuker en makkelijker	Beide even makkelijk, geen voorkeur	2 ballonnen makkelijker	Even leuk en makkelijk

	Naam kind	Sam (V)	Lorena (V)	Nicky (M)	Dylan (M)	Luca (M)	Noah (M)
opmerkingen		Gebruikt nagel bij de eerste keer ballonnen prikken			duwt in begin met nagel in plaats van vingertop	Telefoon in hand en gebruikt duim	gebruikt duidelijk vinger top in plaats van nagels
Volg lieveheersbeestje							
Begrijpt concept naar hoeveel pogingen?		1	1	1	1	1	1
Tijd tot voltooien taak		38 seconden	131 seconden	25 seconden	82 seconden	104 seconden	54 seconden
opmerkingen		Telefoon op tafel, tikt op lieveheersbeestje en volgt niet constant met vinger.	Telefoon op tafel, tikt op lieveheersbeestje en volgt niet constant met vinger. Duidelijk frustratie		Heeft telefoon in 1 hand waardoor die vrij onstabiel is.	zegt dat hij dit makkelijk vond, vinger naast object in plaats van erop ondanks aanwijzing	Begint met tikken op lieveheers beestje. Niet met vinger schuiven
kind: moeilijk/makkelijk?		Makkelijk	Moelijk	Makkelijk	Makkelijk	Makkelijk	Makkelijk
Volg Object met Camera - stil							
Begrijpt concept naar hoeveel pogingen?		1	1	1	1	1	1
Stil object							
object stil - lukt na x tijd		5 seconden	5 seconden	4 seconden	10 seconden	9 seconden	8 seconden
kind: moeilijk/makkelijk?		Makkelijk	Makkelijk	Makkelijk	Makkelijk	Makkelijk	Makkelijk
Volg Object met Camera - horizontaal							
lukt na x tijd		10 seconden	X	2 seconden	5 seconden	X	X
kind: moeilijk/makkelijk?		Makkelijk	Moelijk	Makkelijk	makkelijk	Moelijk	Moelijk
			focus op bloem en niet op achtergrond	Geen probleem; buitengewoon snel. ook als na tweede keer			
Volg Object met Camera - verticaal							
lukt na x tijd		X	5 seconden	2 seconden	x	8 seconden	10 seconden
kind: moeilijk/makkelijk?		Moelijk	Makkelijk	Makkelijk	Moelijk,	Makkelijk	Makkelijk

	Naam kind	Saim (V)	Lorena (V)	Nicky (M)	Dylan (M)	Luca (M)	Noah (M)
	Opmerkingen	tilt camera	verticaal lukt wel maar vind horizontaal toch leuker om te doen		Vinger op camera, bloem gaat te snel en krijgt hem niet verticaal erop, horizontaal wel stabiel	vinger op camera, vind verticaal bewegen makkelijker als horizontaal	Bij verticaal stabiel horizontaal.
	Extra informatie	Als telefoon ligt beter resultaat	klikken vaker als 1 keer op object	bij camera heel even nodig om doorth ebben hoe het moet	50% had hand voor camera	meeste kinderen legde telefoon op tafel toen ze gingen spelen	
		jongere kinderen volgen object niet met vinger maar tikken	gaan harder drukken als iets niet direct reageert	Ballonnen opdracht: meestal het leukst, wordt ook als simpelste ervaren	Veel kinderen vonden het makkelijk om bloem erop te zetten maar vonden het moeilijk om zich te herpakken nadat bloem van stengel af bewoog		

	Kyara (V)	Loek (M)	Romy (V)	Yara (V)	Jimmi (M)	Britt (V)	GM / GV
	5	5	6	6	6	6	3x 4jaar / 5x 5 jaar / 4x 6jaar
Geen ervaring met smartphones	Geen ervaring met smartphones	Smartphone; ouders	Geen ervaring met smartphones	Speelt soms op iPod	Smartphone; ouders	5 x geen ervaring; veel ervaring; beetje ervaring	6 x 1 x
	1	1	1	1	1	1	Iedereen
2 seconden	6 seconden	4 seconden	6 seconden	3 seconden	5 seconden	2 x niet voltooid; 10x voltooid	
0	1 x ;maakt vaak grove bewegingen maar houdt bal in het groene vlak	0	0	0	0	7 x stabiel erop; 3x erop/eraf; 2 keer niet voltooid af en toe erover	
Makkelijk	Makkelijk	Moelijk	Moelijk	Makkelijk	Makkelijk	4 x als moeilijk ervaren; 8 x als makkelijk ervaren	
4 seconden	X	4 seconden	10 seconden	3 seconden	4 seconden	6 x voltooid; 6x niet voltooid	
	heel tijd bijna in midden	X	X	0	0	0	
Makkelijk	Moelijk	Moelijk	Moelijk	Moelijk	Makkelijk	8 x als moeilijk ervaren; 4 x als makkelijk ervaren	
					Zegt dat hij het niet makkelijk vond ondanks goede score		
1	1	1	1	1	1	1	Iedereen
40 seconden	33 seconden	32 seconden	31 seconden	33 seconden	31 seconden	2 x boven 40 seconden	
Makkelijk	Moelijk	Makkelijk	Makkelijk	Makkelijk	Makkelijk	1 x als moeilijk ervaren; 11 x als makkelijk ervaren	
37 seconden	19 Seconden	22 seconden	21 seconden	25 seconden	31 seconden		
Makkelijk	Makkelijk	Makkelijk	Makkelijk	Makkelijk	Makkelijk	12 x als makkelijk ervaren	
4 ballonnen leuker en makkelijker	2 ballonnen leuker en makkelijker	4 ballonnen leuker en makkelijker	4 ballonnen leuker en makkelijker	Tikt meerdere malen per ballon omdat deze niet in 1 keer weg gaat even makkelijk; 4ballonnen leuker	4 ballonnen leuker en makkelijker	8 x 4 ballonnen als leukst ervaren; 2 x 2 ballonnen als leukst ervaren; 2 keer als even leuk ervaren	

	Kyara (V)	Loek (M)	Romy (V)	Yara (V)	Jimi (M)	Britt (V)	6M / 6V
		Tikt minimaal 2 keer per ballon; zegt eerst dat 2 ballonnen moeilijker is dan 4	gebruikt duidelijk vinger top inplaats van nagels		duwt in begin met nagel in plaats van vingertop		vaker tikken per ballon; gebruik nagel en vinger top.
	1	1	1	1	1	1	ledereen
	38 seconden	23 seconden	28 seconden	25 seconden	23 seconden	55 seconden	4 x boven de 40 seconden; 4 x onder de 26 seconden
			Telefoon op tafel	Telefoon op tafel	Telefoon op tafel; tikt op lievehetstebeeste en volgt niet constant met vinger.		4 x tikken op lievehetstebeeste; 1 x telefoon op tafel; 1 x vinger achter object; programmeer fout als vinger ervan af schuift pakt hij object niet meer
	Makkelijk	Makkelijk	Makkelijk	Makkelijk	Makkelijk	Makkelijk	11 x makkelijk; 1 x Moelijk
	1	1	1	1	1	1	lederen
	2 seconden	2 seconden	5 seconden	2 seconden	5 seconden	2 seconden	3 x boven 5 seconden; 5 x onder 5 seconden; 4 x 5 seconden
	Makkelijk	Makkelijk	Moelijk	Makkelijk	Makkelijk	Makkelijk	12 x als makkelijk ervaren
	2 seconden	2 seconden	X	5 seconden	X	2 seconden	5 x niet voltooid; 7 x onder 6 seconden
	Makkelijk	Makkelijk	Moelijk	Makkelijk	Moelijk	Makkelijk	5 x als moelijk ervaren; 7 x als makkelijk ervaren
				Herpakte zich direct nadat ze even werd afgeleid.		ook als onderzoeker vraagt voor tweede keer	
	2 seconden	2 seconden	X	5 seconden	5 seconden	2 seconden	3 X niet voltooid ; 9 x voltooid
	Makkelijk	Makkelijk	Moelijk	Makkelijk	Makkelijk	Makkelijk	3 x als moelijk ervaren; als makkelijk ervaren

	Kyara (M)	Loek (M)	Romy (M)	Yara (M)	Jimi (M)	Britt (M)	GM / GV
				Duurder langer voordat ze zich herpakte zich direct nadat ze even werd afgeleid.	Vinger op camera: zit een klein beetje naast de bloem maar heeft deze wel hele tijd op zelfde plaats	verticaal leuker en makkelijker	
					lieveheersbeestje en ballonnen het leukste		
					terugbalancere van bal was moeilijk bij meeste kinderen, bewegingen waren te sterk.	hebben bepaalde spanning nodig anders snel afgeleid als het net snel genoeg gaat bijvoorbeeld 2 ballonnen te simpel, lieveheers beestje te moeilijk	

D: SESSION PLAN CREATIVE SESSION

Session Plan

Problem Owner : Ralf Voncken and LEGO
Facilitator : Ralf Voncken
Location : Poeijersstraat 40, Eindhoven
Time : 2/2,5 uur

Preparation:

A4 - paper
A3 - paper
A0 - paper
Markers
Pens
Post-its

Session plan

Welcome participants - 5 min
Welcome the participants of the session, this includes telling them briefly about the session plan and let them feel comfortable.
Task: Ask if someone has a question or remark about the session or session plan.

Ice-breaker - building your LEGO object - 10 min
Every participant needs to build a LEGO object and the other participants need to guess what they made. They earn a point when the answer is correct.

Wijn Fles
Piano
Nintendo 3DS
Halter
Kat
Trouwring
Bier krat

Introduction - the problem owner and problem - 5 min
Give a brief introduction about the problem owner and start with explaining the problem statement.
Task: tell them something about LEGO and Smart devices and about the goal of the graduation project.

Combine smartphone with LEGO - 10 min

Shedding the known - write down early ideas - 15 min

Give every participant the opportunity to write down/draw his/her ideas that he already has in mind.

Task: tell them to write down or draw their ideas on a paper and show and hang them on the wall.

Describe the values - 10 min

The participants need to write down 5 most valuable features/characteristics about smart devices and 5 most valuable features/characteristics about LEGO.

(list of features smart phone / tablets)

Give them a list of features and connect those features to one of the values of LEGO.

How can you - create a list of HCY - 10 min

Create as many as possible HCY's and select the five most extreme and valuable HCY's in order to write them down on a A3 paper.

Task: lead discussion of what can be helpful and not and keep track of the time

Idea generation - 15 min

The 7 most important HCY's are divided among the group of participants. Every participant gets one. Now they have 2 minutes in order to come up with an idea before they pass on the HCY to the person that sits next to him/her.

clustering ideas - 10 min

Innovative - traditional

Feasible - not feasible

Include earlier ideas into clustering - 10 min

Every participant gets 3 stickers and he can put it onto his three most favourite ideas. The best two ideas get selected for the next round.

Sticker plakken voor best idee - 5 min

Present three most valuable ideas - 15 min

Divide the group in three groups and let every group elaborate and work out one idea. After 15 minutes they have to present the idea to the other team.

APPENDIX E: SWOT ANALYSE SMARTLEGO CONCEPT

Concept Analyse

To localize the strengths and weaknesses of the Smart LEGO concept a SWOT analysis will be carried out. It is an excellent method to evaluate a concept and it provides a good overview of which aspects need some more work. Some of these strengths and weaknesses were already brought up during the concept presentation with the client.

SWOT analyse

Strengths

- it will enhance the LEGO play experience by stimulating the visual and auditory senses.
- it will make use of the features that are already integrated in the smartphone, like sensors, display and audio. This way the costs of the product are being reduced.
- The Smart LEGO will maintain the LEGO play experience by stimulating free play and creativity. The user is not limited to one specific type of game play, it fits different thinking patterns of children.
- The LEGO concept can be applied to a broad range of LEGO products without having to change the LEGO set. It can also be used for new types of LEGO sets which creates a new LEGO range.
- The product can be used independently from its environment without the need of external objects or resources.
- The LEGO concept is directed to the play experience itself and not on end result, the possibilities are endless which makes it suitable for all age ranges.

Weaknesses

- The smartphone will be integrated into the LEGO object itself which means that all phones need to fit the smartphone LEGO holder. This can influence the design of the LEGO set in a negative way because there are many different sizes and shapes smartphones.
- There already are some applications that show graphics and make associated sounds. The application is also easy to reproduce by other companies which forces us to find something that is unique for LEGO and will be more difficult to reproduce.
- The SmartLEGO is only applicable for smart phones which limits the potential user group.

- Using sound might annoy people that are not directed to the play. Eg: Parents

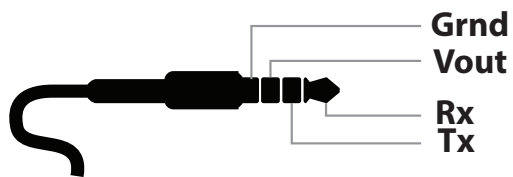
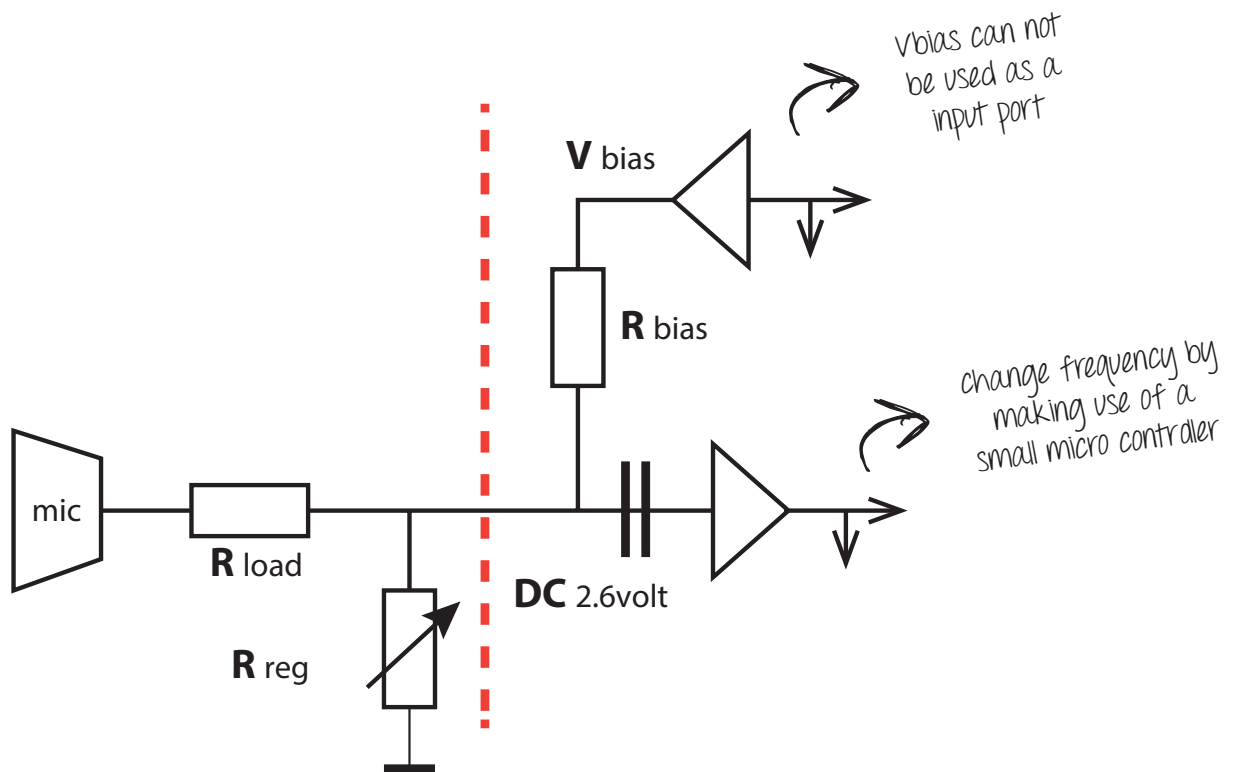
Opportunities

- The concept can be used in order to enhance the LEGO play experience which makes it even more interesting for children that already are familiar with LEGO and children that are not.
- The use of smart phones can make the toy looks high class without being expensive because it makes use of the newest technologies that are integrated in a mobile smartphone.
- Next to smartphone iPod's can be used as well, as they often have the same integrated technologies as smart phones.
- This concept can reduce the distance between virtual and physical play by creating a gameplay in which the virtual world influences the physical world and the other way around.

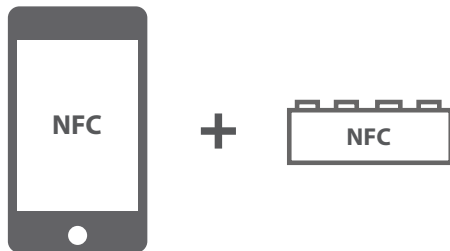
Threats

- The possibility arises that the concept becomes too complicated for young children because of the interaction between physical and virtual gameplay.
- The concept might become too expensive because of unforeseen costs like the universal LEGO smartphone older and integrated technologies that cause the product to comply with stricter regulations.
- The concept does not add enough to the gameplay which makes it easily replaceable by other applications. I have to try to find a way to make the product unique to LEGO and hard to replace by other applications.
- The concept can become too technical, which makes it susceptible for break downs. To solve this the product needs to be well designed. This will probably also increase the productions and development costs and makes it less interesting for LEGO.

APPENDIX F: ELECTRICAL SCHEME AUDIO JACK



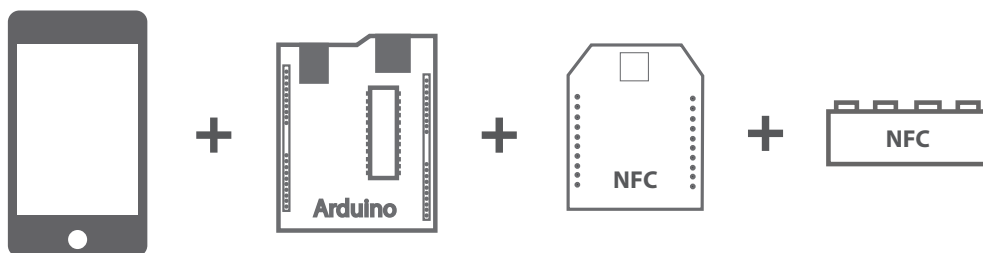
APPENDIX G: POSSIBLE SOLUTIONS PROTOTYPE



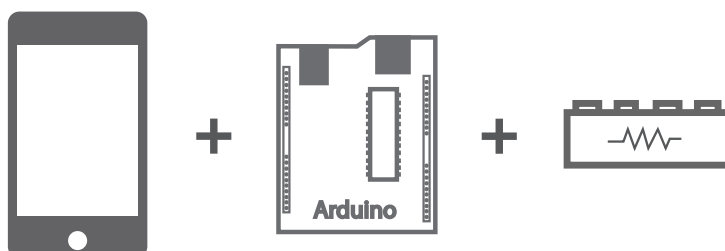
Use a phone with a integrated NFC chip that can recognize LEGO bricks with a integrated NFC tag. Every tag will open a specific program made in Flash



Use a smartphone that can be operated by a computer without. Make hidden buttons in order to activate special functions.

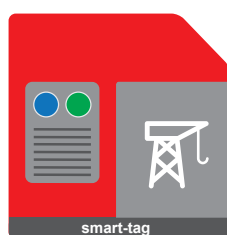
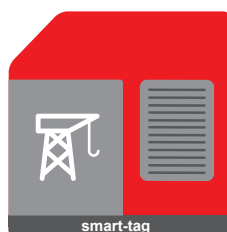
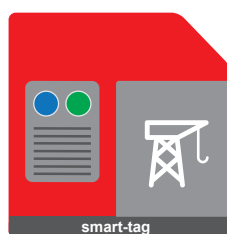
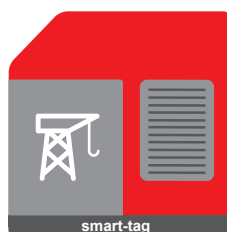
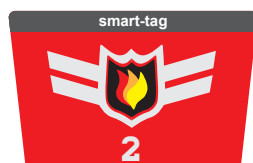
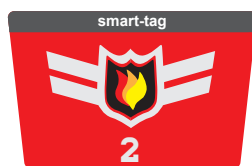


Connect a arduino board to a mobile phone, the arduino will be connected with a NFC shield that can communicate with Lego bricks that have a integrated NFC tag.



Connect a arduino board to a mobile phone, Use lego bricks with integrated resistor The value of the resistor will determine the identity of the brick.

APPENDIX H: DESIGN SMARTLEGO TAGS



APPENDIX I: BACKGROUND INFORMATION SMART-TAGS

SMARTLEGO smartBrick

The only aspect that changes when playing with the smartLEGO concept is that a child needs to add a NFC tag into the legoobject, also called a smartbrick. This part will explain more about the design requirements.

Place

The smartbrick includes a NFC tag that is being used in order to store data about the objects appearance. In order to receive this data this smartblock needs to be brought in close proximity with the smartphone, 5 to 10 centimeters. this depends on the size of the NFC antenna. It is the best to put the smartbrick at the top part of the lego object in order to bring it as close as possible to the smartphone.

Material

The NFC tags can be integrated into solid object, like LEGO brick but can also be placed onto a stickers. The only requirement is that the surface on which they are placed is solid so it is not able to bend.

Size

The size of the antenna that is part of the NFC tag states the accessibility of the tag. In other words, how bigger the antenna how easier it will be recognized by the smartphone. The smallest tags can be around 15 x 15 mm which makes them able to fit in a four pin LEGO block. Ideal for the prototype would be that the size is around 20mm 30mm.

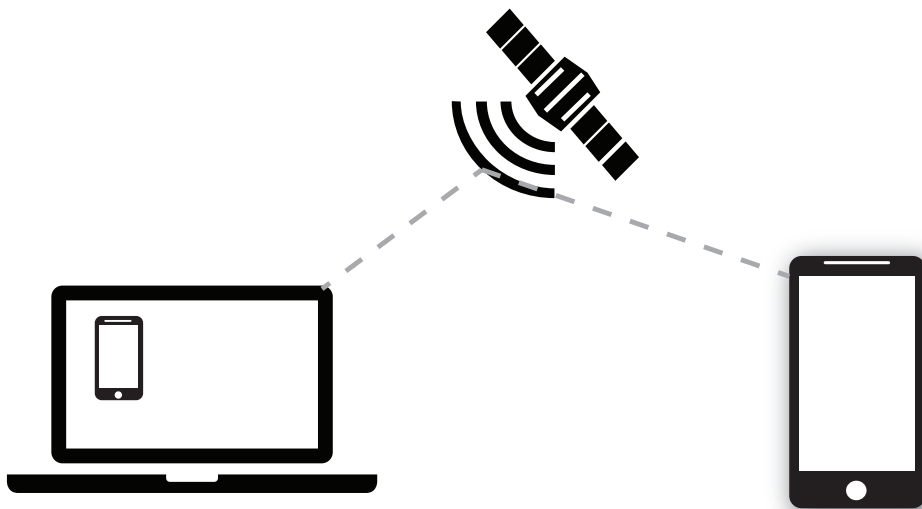
Design

It has to be clear for the user what a smart lego brick is and what is a regular LEGO brick. therefore there need to be a clear distinction between smartbricks and regular bricks. This can be done by using a clear symbol and use a color that is specific for smartbricks.

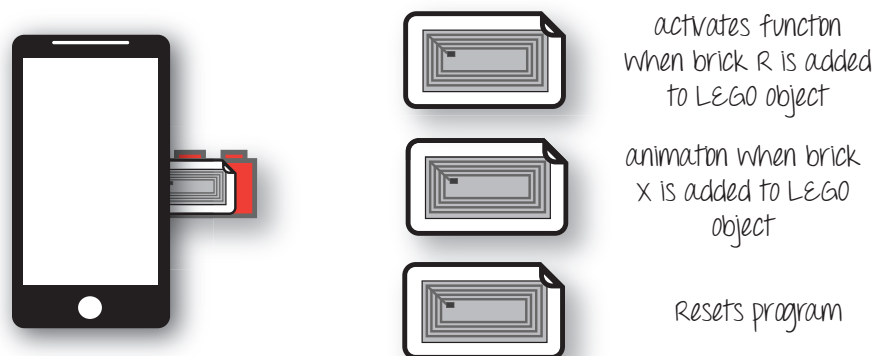
APPENDIX J: DESIGN PROTOTYPES

For the user test two I chose to work with a program called veency. This program allowed me to control my mobile smartphone with my computer. Now I could activate functions without the user of the smartphone noticing, this technique is called the wizzard of oz method.

For the real prototype I used a phone that was capable of recognizing NFC tags. Every tag is then linked to a program, so when the tag is recongnized by the smart-phone he opens a specific program. This works great for demonstrating the concept to others.

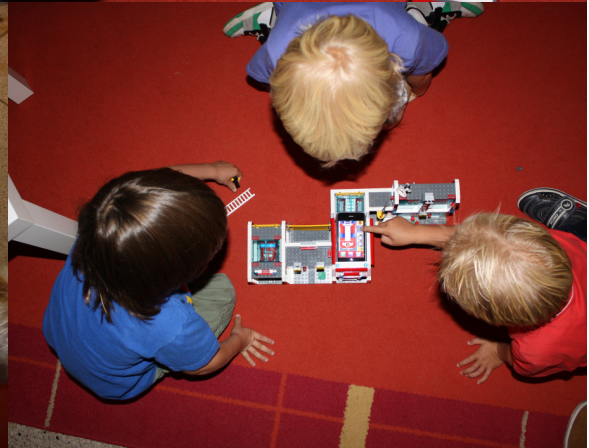


User test set-up: linking computer to phone in order to control smartphone wireless.



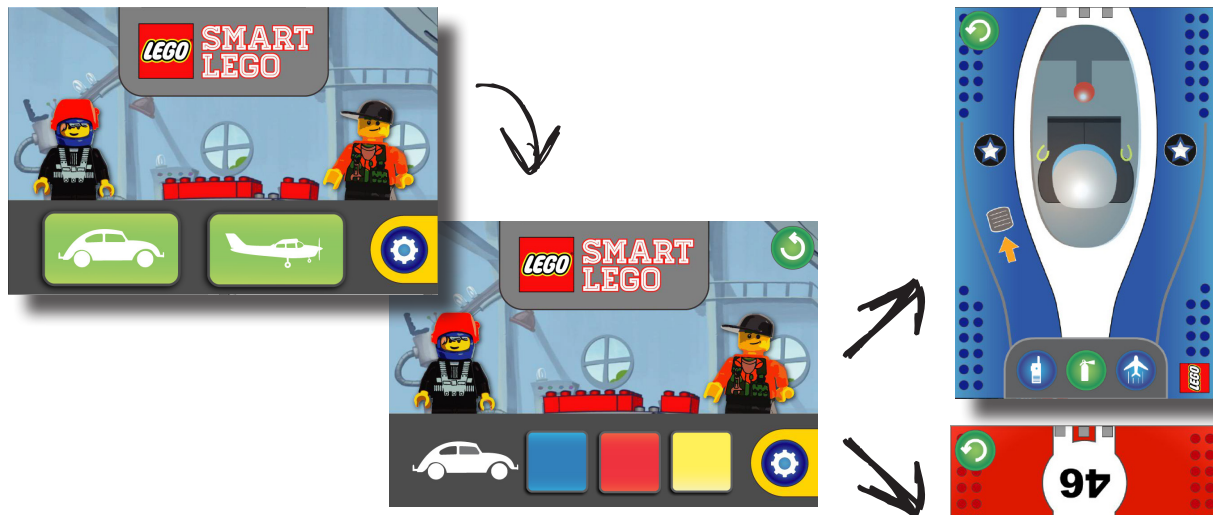
Demonstration set-up: Using a phone with a NFC reader writer and NFC tags. The tags contain unique data about its identity.

APPENDIX K: PHOTO'S USER TEST 2



APPENDIX L: APPLICATIONS PROTOTYPE USER TEST 2

Mobile SmartLEGO concept



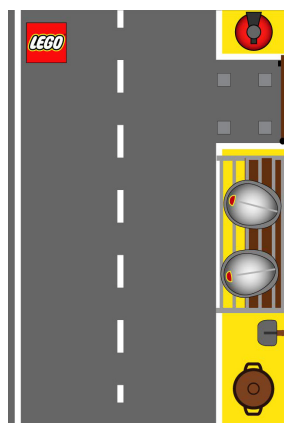
7.1 - First choose object, then select colour



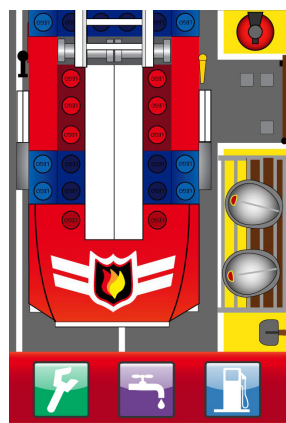
7.2 - two SmartLEGO bricks can be added: a crane and a fire hose

7.3 - Above: blue airplane
Beneath: Red race car

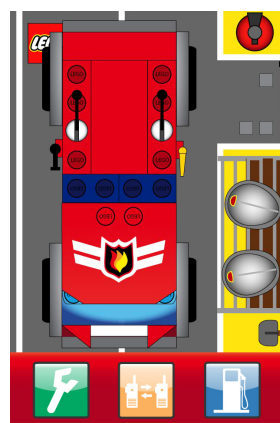
Static SmartLEGO concept



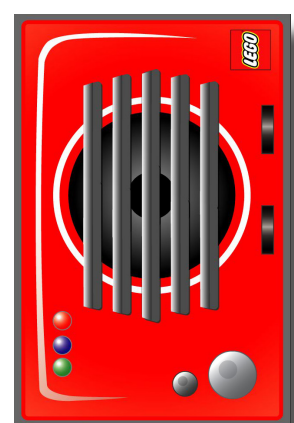
7.4 - Inside of the fire brigade



7.5 - When big fire truck is inside; three options that are specific for this SmartLEGO brick



7.6 - When small fire truck is inside; three options that are specific for this SmartLEGO brick



7.7 - Mission radio

APPENDIX M: QUESTIONNAIRE PARENTS USER TEST 2

ENRICH PHYSICAL LEGO PLAY

Afstudeer project Industrieel Ontwerpen



Beste ouder,

Voordat ik u enkele vragen stel over het speelgedrag van uw kind wil ik me eerst even aan u voorstellen. Ik ben Ralf Voncken, master student industrieel ontwerpen aan de Technische Universiteit Delft. Ik doe een onderzoek voor de ontwerpafdeling van LEGO systems A/S. Voor dit onderzoek ben ik op zoek gegaan naar mogelijkheden om smartphones in een LEGO-object te integreren. Dit onderzoek richt zich voornamelijk op kinderen in de leeftijd van 4 tot 6 jaar.

Om meer te weten te komen over het speelgedrag van kinderen heb ik vandaag, in samenwerking met de Tovertuin, een test uitgevoerd. Deze test hield in dat uw kind heeft mogen spelen met een nieuw LEGO-concept waarbij een smartphone wordt geïntrigeerd in een LEGO-object. Tijdens het spelen zijn er enkele vragen gesteld over de speelervaring van uw kind. Om de data beter te kunnen analyseren zou ik graag wat meer achtergrondinformatie willen hebben van uw kind. Vandaar dat ik enkele vragen voor u heb. Het invullen hiervan duurt +/- 10 minuten.

Uiteraard worden deze gegevens vertrouwelijk behandeld. De gegevens over uw kind verwerk ik anoniem in mijn verslag.

Alvast bedankt,
Ralf Voncken

Vragen:

1. Naam van uw kind

.....

2. Leeftijd van uw kind

.....

3. Speelt uw kind vaak met een smartphone of tablet-pc? Zo ja, hoe vaak en hoelang per keer?

.....

.....

4. Welke karaktereigenschappen vertoont uw kind tijdens het spelen; in het algemeen? (vb.: nieuwsgierig, impulsief, rustig)

.....

.....

.....

5. Wat is het favoriete speelgoed van uw kind? *(Dit kunnen er meerdere zijn)*

.....

.....

6. Speelt uw kind vaak met LEGO? Zo ja, hoe vaak en hoelang per keer?

.....

.....

.....

Speelt uw kind wel met LEGO dan kunt u doorgaan met het invullen van de rest van de vragen. Deze vragen gaan over het speelgedrag van uw kind als hij/zij speelt met LEGO.

7. Speelt uw kind vaak met 1 LEGO object of met meerdere LEGO objecten tegelijk? *(Dit kan beide)*

.....

.....

.....

8. Wat vindt uw kind het leukste aan het spelen met LEGO?

.....

.....

.....

9. Speelt uw kind graag met een LEGO object die uit een voorbeeld worden nageemaakt of met object die hij/zij zelf verzonnen en gebouwd heeft?

.....

.....

.....

Bedankt voor het invullen van deze vragenlijst.

De vragenlijst kunt u inleveren bij de begeleider van de Tovertuin of opsturen dmv de bijgevoegde envelop. (adres staat op envelop)

Ralf Voncken
LEGO systems A/S
TU Delft - Industrieel Ontwerpen

APPENDIX N: QUESTINON'S MATHIEU GIELEN

Questions Mathieu Gielen

Hoe krijg je een authentiek beeld van hoe kinderen denken en wat ze willen.

Kinderen kunnen niet lezen/schrijven en in groep praten ze met vriendjes en vriendinnetjes mee

Persoonlijk interview, beter, maar langere tijd en minder resultaat.

In get up and move heeft u het over symoblic play (stories and roles) and constuction play for children aged 4 to 8. Wat wordt hier precies onder verstaan?

Zou een kind zijn fanatsy kwijt kunnen in een video spel zoals crawford zeg.

Thomson denkt dat sociale omgang groeit door imitation and confirmation dus nurture. Kan dit dan ook via interactieve media via zoals mobiele telefoons and tablets

Manier van onderzoeken is door het gebruik maken van scenario's , hoe pas je dit toe?

De visie van kinderen is nog niet zo breed, net als hun woorden schat, ze weten nog niet goed wat wel en niet kan in de wereld. Hoe kun je ze toch laten meedoen in het ontwerp process?

-Montemayor en sluis-thiescheffer hebben methodes ontwikkeld voor het samenwerken met kinderen.

Persoonlijk vond ik het moeilijk om de kinderen te geloven, veel invloed van buitenaf was er. Zeker tijdens een interview. En ook soms waren de test resultaten een beetje tegenstrijdig. Hoe ga je dit tegen? Hoe zorg je er voor dat een kind eerlijk antwoord, od verschillen ze zo erg van mening

Kan ik de antwoorden in deze test wel als waar beschouwen?

Metten is weten. Vandaar dat deze test duidelijk aantonen wat ze fysiek wel kunnen.

Maar hoe zou ik kinderen kunnen gaan gebruiken in mijn ontwerp phase, creative sessie. In u

artikelen noemt u enkele richtlijnen maar op welke leeftijd zijn deze gebaseerd

Kinderen kunnen zich nog niet uiten door middel van tekenen, schrijven en soms niet eens taal. Hoe kan ik toch zorgen dat ze bruikbaar informatie geven?

U zegt dat toy quaility afhangt van: aimlessness, empahy and play value, wat is dat precies.?

Aimlessness: in uw artikel heeft u het over het feit dat studeren vaker kijken voor een probleem tijdens toy design., maar ze moeten meer kijken naar een interessant speel process voor de kinderen. Wat bedoeld u hier precies mee.

"it is this openness of the solution space for toys, caused by the aimlessness of play, that students need to understand and get grip on.

Empathy: in u vak gebruikt u enkele technieken en tools om beter inzicht te krijgen in de wensen van de kinderen. Welke zijn dat?

Moet spelen een doel hebben?

U zegt schrijft op een gegeven moment: when several sort of information are combined; and the quality of a toy to facilitate worthwhil play activities (play value) is hard to establish, especially when students try to take the concept of fun as a singular measure for play vallue. Zou u hier wat meer over willen vertellen.