



# *“De torens van Hanoi”*

Project 2\_2

Periode 2

1<sup>e</sup> leerjaar AO, schooljaar 2014-2015

Project: De torens van Hanoi	
Studentversie	
Afdeling	ICT
Opleiding	Applicatieontwikkelaar
Crebonummer	95311
Niveau + BOL/BBL	4 BOL
Startdatum in curriculum	
Leerjaar	1
Periode	2
Week	5-8

ALGEMENE INFORMATIE PROJECT			
Tijd totaalproject	8 lesdagen		
Tijd deelprojecten / projectopdrachten	Lesdagen:	Naam deelproject:	
		1. Algoritme in Visio	
		2. Zetten-programma	
		3. Machtsverheffen functie	
		4. Recursie	
		5. Tijdsbepaling	
		6. Kolommen	
Opbouw PR per lesdag	20 min	Aansturing met projectbegeleider (AS)	
	180 min	Zelfstandig projectwerk met projectgroep(ZT)	
	20 min	Terugkoppeling met projectbegeleider (TK)	
Vaardigheidstraining bij dit project		MTA-Software Development Fundamentals (H3 t/m 6)	
Rol begeleider	Begeleider (hoofdzakelijk non-directief) Vragensteller Feedbackgever Beoordelaar		
Rol instructeur	Begeleider Vragensteller Feedbackgever Waarborg veiligheid werkplaats		
Rol opdrachtgever	Informatieverstrekker m.b.t. diverse specificaties		
Rol specialist	Informatieverstrekker m.b.t. technische inhoud		

KEUZE ELEMENTEN PROJECT						
ELEMENTEN	Categorie 1		Categorie 2		Categorie 3	
Eindproduct	Bekend	x	Deels bekend		Open	
Beroepssituatie	Eenvoudig	x	Samengesteld		Complex	
Opdrachtgever (onderhandelen)	Geen		Begeleider / ander collega school	x	Werkveld - uitvoering op school - uitvoering in werkveld	
Begeleiden	Gestuurd		Begeleid	x	Zelfstandig	
Tijdsduur	Minder dan 2 weken		4/8 weken	x	16 weken	
Omvang projectgroepjes	2 tot 3	x	4 tot 5		6	
Aanpak	Gegeven	x			Keuzes maken	
Beoordeling	Product en Proces 50% +50% = 100 %	x	Product en Proces ..... % + .....% = 100 %		Product en Proces ..... % + .....% = 100 %	
Fasering	4 fasen	x	UML fasen		6 fasen	
Beoordelaars	Eigen begeleider	x	Opdrachtgever		Extern + Peer assessment	
Opleveren (eisen aan protocol)	Product af	x	Inwerking treden product		Presentatie	
Vrijheid van plannen	Krijgt plannen		Deels zelf plannen	x	Vrijheid in plannen	
Literatuurstudie	Aangeboden		Deels zelf gezocht	x	Zelf gezocht	
Ruimte	Lokaal volgens rooster	x	Keuze tussen lokalen		Vrije inloop	
Werkbezoek	Georganiseerd door school		Bedrijf		Meerdere bedrijven	
Soort project	Krijgt een project	x	Keuze tussen een aantal projecten		Zelf werven	
Verslaglegging	Notulen	x	Verantwoording startdocument	x	Einddocument	x
Diversiteit	Elke groep hetzelfde project	x	Elke groep een ander project		Elke groep een ander project	
Complexiteit (TGKIO)	Alles staat vast bv. budget	x	Tijdens project verandering in eisen		Tijdens project verandering in eisen	
Casuiïstek	Afgebakende opdracht	x	Casus beroepscontext		Adviseringsopdracht Probleemoplossing	

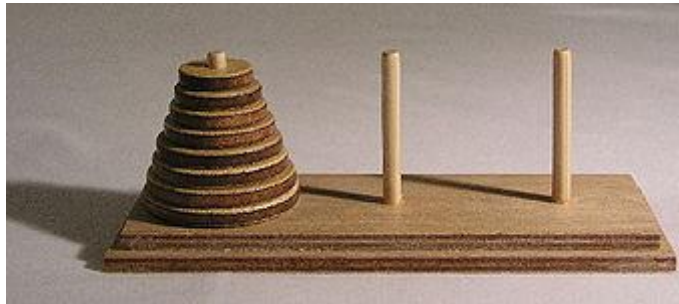
PRODUCTDOELEN DE STUDENT KAN .....						
<b>Resultaat WP 1.2: Maakt een plan van aanpak</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Een helder, functioneel en volledig opgesteld plan van aanpak dat aansluit op de opdracht en dat geaccordeerd is door de leidinggevende/projectleider.</li> <li>Een tevreden en goed geïnformeerde opdrachtgever..</li> </ul>						
1	1.2E	B	De applicatieontwikkelaar zal gedurende het opstellen van het plan van aanpak met regelmaat het plan afstemmen en waar nodig anderen raadplegen en betrekken, waardoor het plan van aanpak een goede aansluiting vindt bij de wensen en behoeften van de organisatie. <b>PEILINGLIJST 1A, 1B, 1C</b>	0	8	
2	1.2J	B	De applicatieontwikkelaar schrijft een plan van aanpak waarin de eerder opgestelde opdracht en de eerder gemaakte afspraken volledig, correct en overzichtelijk worden weergegeven, zodat het door zijn leidinggevende/opdrachtgever geaccordeerd kan worden. <b>PEILINGLIJST 2A</b>	0	15	
3	1.2Q	B	De applicatieontwikkelaar stelt een duidelijke, haalbare project-doelstelling en een realistische, haalbare planning op van de uit te voeren activiteiten in een logische volgorde, waarbij hij de mensen en middelen vaststelt die nodig zijn om het werk uit te voeren. <b>PEILINGLIJST 2B</b>	0	10	
<b>Resultaat WP 1.4: Maakt een technisch ontwerp</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Een helder opgesteld technisch ontwerp waaruit blijkt dat alle beschikbare informatie van het functioneel ontwerp is verwerkt, waarbij rekening gehouden is met de technische en financiële (on)mogelijkheden, de behoeften van de organisatie, het beveiligingsbeleid van de organisatie en de in de organisatie gebruikte procedures en middelen.</li> <li>Globale planning en kostenoverzichten</li> </ul>						
4	1.4Q	B	De applicatieontwikkelaar formuleert duidelijke en concrete doelen waarin hij de essentiële activiteiten, werkzaamheden, benodigde tijd, mensen en middelen voor het opleveren van het technisch ontwerp in kaart brengt. <b>PEILINGLIJST 3A</b>	0	15	
5	1.4M	B	De applicatieontwikkelaar interpreteert op juiste wijze de verkregen informatie en bedenkt oplossingen voor de behoeften en wensen van de organisatie. Hij weegt de voor- en nadelen goed af, waarna hij vervolgens zijn conclusies verwerkt in het technisch ontwerp. <b>PEILINGLIJST 3C</b>	0	6	
<b>Resultaat WP 2.2: Realiseert een applicatie</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gerealiseerde (onderdelen van) applicaties voldoen aan de eisen van de opdracht en het functioneel en technisch ontwerp.</li> <li>Gerealiseerde (onderdelen van) applicaties werken goed en naar tevredenheid van de gebruiker.</li> <li>Gerealiseerde interfaces zijn ergonomisch verantwoord en sluiten aan bij het ontwerp.</li> <li>Complete en goed verzorgde documentatie.</li> </ul>						

6	2.2Q	B	De applicatieontwikkelaar plant zijn werkzaamheden en activiteiten rondom het realiseren van een applicatie goed en volgens de gestelde eisen uit het ontwerp. Hij maakt een realistische inschatting van de benodigde tijd om de applicatie(s) te realiseren. <b>PEILINGLIJST 3B</b>	0	10
7	2.2S	B	Op een logische, systematische wijze realiseert de applicatieontwikkelaar een applicatie die voldoet aan de eisen die in de opdracht en in het functioneel en technisch ontwerp vermeld staan. OPMERKING: Deze competentie moet gehaald worden! <b>PEILINGLIJST 3D</b>	0	23
<b>Resultaat WP 3.1: Maakt of levert een bijdrage aan het implementatieplan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Helder en volledig geschreven implementatieplan (technisch en organisatorisch)</li> <li>Volledig en juist geïnformeerde betrokkenen die op verandering zijn voorbereid</li> </ul>					
8	3.1H	BB	De applicatieontwikkelaar presenteert zijn implementatieplan onderbouwd en met steekhoudende argumenten, waarbij hij genomen beslissingen verdedigt en streeft naar overeenstemming door met oplossingen voor bezwaren te komen en anderen overtuigt van de voordelen van zijn implementatieplan. <b>PEILINGLIJST 3E, 4A, 4B, 4C</b>	0	13

PROCESDOELEN DE STUDENT KAN .....		
<b>LLB – economisch domein werknemer</b>		
	<b>kruispunt</b>	<b>waarneembaar gedrag / prestatie-indicator</b>
1.	EDW	Handelt volgens de regels en bedrijfsprocedures
2.	EDW	Handelt volgens de kwaliteitseisen
3.	EDW	Vraagt om feedback van collega's en leidinggevende
4.	EDW	Gebruikt feedback om gedrag bij te stellen
<b>LLB – politiek juridisch domein</b>		
	<b>kruispunt</b>	<b>waarneembaar gedrag / prestatie-indicator</b>
5.	PJD	Heeft juiste en voldoende informatie uit verschillende bronnen op papier
6.	PJD	Geeft op eigen initiatief feedback
<b>LLB – sociaal maatschappelijk domein</b>		
	<b>kruispunt</b>	<b>waarneembaar gedrag / prestatie-indicator</b>
7.	SMD	Voert overleg met betrokkenen over uit te voeren activiteit
8.	SMD	Draagt bij aan een goede sfeer in de groep
9.	SMD	Komt afspraken na ( komt op tijd )

**Uitgangssituatie**

## Inleiding



De **Torens van Hanoi** is een spel of puzzel met een aantal schijven. Het spel bestaat uit een plankje met daarop drie stokjes. Bij aanvang van het spel is op een van de stokjes een piramidevormige toren van schijven met een gat in het midden geplaatst. Elke schijf heeft een verschillende diameter en de schijven zijn zo geplaatst dat de kleinste bovenop en de grootste onderop ligt. Het doel van het spel is om de complete toren van schijven te verplaatsen naar een ander stokje, waarbij de volgende regels in acht genomen dienen te worden: er mag slechts 1 schijf tegelijk worden verplaatst; nooit mag een grotere schijf op een kleinere rusten. Om praktische redenen heeft de toren meestal 8 schijfjes, omdat een spel met dit aantal binnen een minuut of 6 op te lossen is.

## Oorsprong

Het spel is uitgevonden door de Franse wiskundige Edouard Lucas in 1883. Er is een legende over een hindoe-tempel in de Indiase stad Benares onder keizer Fo Hi, waarvan de priesters, de Brahmanen, zich bezighouden met het verplaatsen van een toren van 64 gouden schijven. De schijven lagen op drie naalden van diamant, een el lang en zo dik als het lichaam van een bij. Volgens de legende komt de wereld tot een einde als het werk af is. Het is niet duidelijk of Lucas deze legende bedacht heeft of er alleen door is geïnspireerd.

## Handmatig oplossen

Lost men de puzzel met de hand op, dan wordt er makkelijk een fout gemaakt, waardoor het oplossen langer duurt. Er is echter een eenvoudige manier om het wel goed te doen. Allereerst geldt natuurlijk: verplaats nooit dezelfde schijf twee keer achter elkaar (uiteraard zinloos); leg nooit een grotere schijf op een kleinere schijf (de spelregels verbieden het).

### Eisen:

Groepsgrootte: 2 personen.

Tijdsduur: 4 weken met drie bijeenkomsten per week.

Ga projectmatig te werk.

## INFORMATIE PROJECT VOOR PROJECTGROEP

Lever dus o.a.!! de volgende producten op:

- Contractafspraken
- Taakverdeling
- Plan van Aanpak
- Per week een planning (in MS-Project)  
(Denk hierbij aan de resources.) Hierbij een afbeelding als voorbeeld van het eindresultaat van de VHT “MS-Project2”:
- Een werkend product

Weekagenda	K2	
Kosten		
Type	Resources	Totaal
Werk	Lynn	2380
	Renée	252
	Roel	550
Totaal Werk		3182
Eindtotaal		3182

### Beoordeling/Oplevering:

Gedurende het project worden sommige producten afgerond en beoordeeld. Zie hiervoor de peilinglijst. Tijdens de eerste bijeenkomst in week 8 wordt het project digitaal ingeleverd. (In één rar-bestand met als naam <Project1\_TvH\_Groep<groepsnummer><Naam1><Naam2>.) Tijdens de tweede bijeenkomst van week 8 worden de programma's beoordeeld. Dit vindt plaats per groepje waarbij een ieder om de beurt een vraag gesteld krijgt. Het accent zal hierbij (uiteraard) liggen op het programmeergedeelte. Ieder van jullie dient het programma helemaal toe te kunnen lichten.

### De Opdracht

De opdracht luidt: *Maak een programma voor “De torens van Hanoi”*. Deze opdracht bestaat uit een aantal deelopdrachten. Je vindt deze hieronder.

#### **Deelopdracht 1:Bepaal het algoritme**

Maak hiervan (uiteraard in Visio) een programmastroomschema (=flow chart).

#### **Deelopdracht 2:**

Schrijf een programma dat om de invoer van het aantal schijven vraagt (maximaal 64) en dan laat zien hoeveel zetten hiervoor nodig zijn. Gebruik hiervoor de for-lus.

Zorg er voor dat het programma goed te lezen is. Denk hierbij aan de juiste manier van inspringen, lege regels, opnemen van commentaarregels.)

Hoeveel zetten zijn benodigd bij 31 schijven?

En hoeveel bij 32 schijven? Verklaar de reactie en los op.

Hoeveel zetten zijn nodig bij 63 schijven?

En hoeveel bij 64 schijven? Verklaar de reactie en los op.

Zorg dat je dit programma als apart project bewaart.

### ***Deelopdracht 3:***

Pas het programma zodanig aan dat het aantal zetten bepaald wordt door de functie voor machtsverheffen te gebruiken. Tip: deze vind je in de klasse Math. Zorg weer dat je dit programma als apart project bewaart.

### ***Deelopdracht 4:***

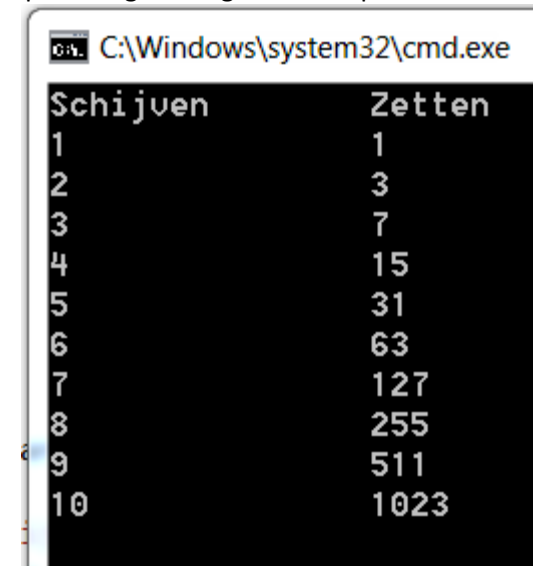
Pas het programma zodanig aan dat het aantal zetten bepaald wordt door gebruik te maken van recursie. Zorg weer dat je dit programma als apart project bewaart.

### ***Deelopdracht 5:***

We gaan er van uit dat één zet een seconde duurt. Laat dan ook zien hoeveel tijd dit kost (in seconden, minuten, uren, .....). Natuurlijk willen we een antwoord als "1 minuut en 12 seconden". (In het geval van 72 seconden.) Hoe lang duurt het als er 64 schijven (Volgens de legende) verplaatst moeten worden?

### ***Deelopdracht 6:***

Maak een nieuw project (Wat je weer apart bewaart.) dat de volgende uitvoer levert: (Dus mooi in kolommen voor het aantal schijven dat ingevoerd wordt. Hieronder dus voor 10 schijven.)  
Opmerking: Je mag niet met spaties werken!!



Schijven	Zetten
1	1
2	3
3	7
4	15
5	31
6	63
7	127
8	255
9	511
10	1023

Als je tijd over hebt: vraag om een andere versie van de torens van Hanoi.

INFORMATIE PROJECT VOOR PROJECTGROEP		
Algemene bijlagen projectmap	1	
	2	
	1	Samenwerkingscontract
	2	Bereikbaarheidslijst
	3	Plan van Aanpak
	4	Fasering van een 4-fasenproject
	5	Peilinglijst
	6	Extra informatie voor begeleiders

INFORMATIE VOOR GROEP EN BEGELEIDER: RELATIE EERDER ONDERWIJS					
PGO					
VHT	MTA				
SERVICEPROGRAMMA					
PGT					



VOORBEELDFASERING VAN DIT PROJECT		
<p>De hieronder aangegeven indeling is een richtlijn.          Jouw projectgroep kan altijd een andere volgorde of indeling kiezen.          Zorg wel dat je aan je projectbegeleider kunt uitleggen wáárom je het anders wilt organiseren.          Op de peilinglijst houden je projectbegeleider en jij bij hoe ver je bent met het doorlopen van de projectfases.</p>		
<b>1. Initiatieffase</b>	Advies:	<b>2 uur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neem met je projectgroep en de projectbegeleider de 4-fasen structuur door</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neem met je projectgroep en de projectbegeleider de algemene informatie van dit project door</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Doorloop alle stappen van de startfase</li> </ul>		Peilinglijst aftekenen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zorg voor een go van de projectbegeleider nadat je je planning en taakverdeling in MS-project hebt afgerond.</li> </ul>		Peilinglijst aftekenen
<b>2. Voorbereidingsfase</b>	Advies:	<b>5 uur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zorg dat je alle stappen van deze fase doorloopt (zie peilinglijst).</li> </ul>		Peilinglijst aftekenen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sluit deze fase af door een go te krijgen van de projectbegeleider.</li> </ul>		Peilinglijst aftekenen
<b>3. Uitvoeringsfase</b>	Advies:	<b>18 uur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zorg dat je alle stappen van deze fase doorloopt (zie peilinglijst).</li> </ul>		Peilinglijst aftekenen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sluit deze fase af door een go te krijgen van de projectbegeleider.</li> </ul>		Peilinglijst aftekenen
<b>4. Evaluatiefase</b>	Advies:	<b>3,5 uur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zorg dat je alle stappen van deze fase doorloopt</li> </ul>		Peilinglijst aftekenen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vul voor jezelf een PROCESBEOORDELING in gezamenlijk met de groep. Hoe heb jij gewerkt aan je competenties tijdens dit project? Wat ga je in het volgende project verbeteren?</li> </ul>		Peilinglijst aftekenen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presenteer al jullie werk van de afgelopen periode met de hele groep tijdens de laatste afsluiting van deze periode aan je projectbegeleider. Deze beoordeelt jullie werk door alle eerdere PRODUCTBEOORDELINGEN te middelen tot één cijfer. Dit resultaat is 50% van de uiteindelijke projectbeoordeling (PB).</li> </ul>		Peilinglijst aftekenen

## **SAMENWERKINGSCONTRACT PROJECT**

**Projectgroepnr:**

**Projectgroepleden:**

**Projectbegeleider: Paul van Hegelsom, Peter Ipenburg en Fer van Krimpen**

**De projectgroep verklaart als volgt te willen samenwerken:**

**1)**

**2)**

**3)**

**4)**

**5)**

**6)**

**Ondertekening projectgroepleden:**

**Aldus, opgemaakt te Breda,**

**Datum: \_\_\_\_\_ december 2014**

## BEREIKBAARHEIDSLIJST PROJECT

**Projectgroep:**

**Projectleider:**

**Projectbegeleider:**

**Bereikbaarheidsgegevens van deze projectgroep**

<b>1.</b>		
<b>2.</b>		
<b>3.</b>		
<b>4.</b>		
<b>5.</b>		
<b>6.</b>		
<b>7.</b>		

## PEILINGLIJST 4-FASEN STRUCTUUR

Bewaar dit formulier in de projectmap

PROJECTGROEPNR en NAMEN		
PROJECTNAAM	Torens van Hanoi	
PERIODE	2	Leerjaar 1
BEGELEIDER SCHOOL	Paul van Hegelsom, Peter Ipenburg en Fer van Krimpen	
AFDELING RADIUS	ICT	
OPLEIDING	Applicatieontwikkelaar	Crebo 95311

(Toon deze afvinklijst bij iedere projectaansturing en/of terugkoppeling aan elkaar.)

NR	PROJECT-FASE	AANLEVEREN / DOORLOPEN					
			Rol*	Gelegenheid tot verbetering	Waardering in procenten	Paraaf	Wegings%
1	<b>Initiatief-fase</b>  Advies rondom tijdsduur: 0,5 dagdeel	1A. Samenwerkingscontract	Pb				3
		1B. Bereikbaarheidslijst	Pb				3
		1C. Taakverdeling	Pb				2
		<b>Afronding Initiatief-fase Voldoende/Onvoldoende</b>					
2	<b>Vorbereidingsfase</b>  Advies rondom tijdsduur: 2 dagdeel	2A. Plan van Aanpak volgens bijlage	Pb				15
		2B. Planning en taakverdeling in MS-project	Pb				10
		<b>Afronding Vorbereidingsfase Voldoende/Onvoldoende</b>					
3	<b>Uitvoerings-fase</b>  Advies rondom tijdsduur: 8,5 dagdelen	3A. Stroomschema per opdracht	Sp				15
		3B. Bijgestelde planning (wekelijks)	Pb				10
		3C. Acceptatietest per programma	Sp				6
		3D. Werkende programma's	Sp				23
		3E. Concept presentatie	Pb				3
		<b>Afronding Uitvoeringsfase Voldoende/Onvoldoende</b>					
4	<b>Evaluatie-fase</b>  Advies rondom tijdsduur: 1 dagdeel	4A. Definitieve presentatie (Wordt in de evaluatieweek beoordeeld.)	Sp				
		4B. Procesbeoordelingen (=Projectrapport)	Pb				5
		4C. Individuele reflectie (=Teamrapport)	Pb				5
		<b>Afronding Evaluatiefase</b>					

\*Pb=Projectbegeleider;  
Sp=Specialist (Fer van Krimpen)