



# Physical Computing

Martin Bruggink

# Nie vo

Nijmegen-Noo  
sisschool bij: D  
wordt gebouw  
in de wijk Woe  
school gaat op  
open en mikt c  
leerlingen. In h  
kinderopvang.

Suzanne de W  
Nijmegen

De Boomgaard N  
sephscholen N  
haar veertiend  
„Na een bevolk  
megen-Noord.  
'traditionele' s  
zegt Ieroen Cla  
Boomgaard. „Tr  
het beeld op va  
bedoelen een s  
gen wat betref  
ten, in hun eige  
Het is de eers  
Josephscholen  
Met de andere  
Nijmegen, Cor  
sproken dat to  
basisscholen m  
deel en dat da  
aan de beurt is.  
Dit convenat  
cussie gesteld  
recteur van de  
Nijmegen, die  
openen in Nijn  
geen toestemr  
bels noemt het  
bod in Nijmeg  
'een hausse aar  
geen vrije scho  
plan- of monte  
St. Josephsc  
Nijmegen wel  
planonderwijs  
bewust voor e  
school, aldus C  
bewoners graa

De focus van  
de basisvaardig  
len en een groe  
wen. Daarna:  
school creativ  
denken dat ki

# Jonge uitvinders maken slim kopje en alarm bij het vallen

**Twee teams van het Montessori College staan vandaag in de finale van een landelijke wedstrijd programmeren voor scholieren.**

Niels Kruize  
Nijmegen

**S**nel hulp voor gevallen ouderen. Dat is de gedachte achter de Safe:Bit, de slimme polsband die met een snelheidsmeter een val detecteert. Lisa Hulshof (15) en Ru Dahm (15) van het Montessori College in Nijmegen hebben het apparaat uitgevonden voor de STEAM Cup Challenge, een wedstrijd programmeren met de finale in wetenschapsmuseum NEMO in Amsterdam.

Ru kwam op het idee doordat ze vorig jaar vrijwilligerswerk deed bij een tehuis voor dementerende ouderen. „Het kwam voor dat ouderen vielen en pas later werden gevonden”, vertelt ze. „Ouderen dragen een alarmknop als horloge of ketting maar zijn na een val niet in staat daar te drukken. De Safe-Bit moet dat oplossen door zelfstandig, sneller en efficiënter te reageren op een val.”

Voor de finale van de STEAM Cup Challenge zijn tien teams gekozen uit 75 inzendingen uit het hele land. Renske Weeda, docent informatica, selecteerde uit 25 teams van het Montessori College twee inzendingen. „Het was een lastige keuze, maar nu staan ze alle twee in de finale.”

Voor de wedstrijd moesten de leerlingen tijdens het vak informatica een uitvinding bedenken en programmeren met een speciale chip. „In de vierde klas havo en vwo kun je dat vak kiezen. Het is razend populair op onze school”, weet Weeda. „Nog niet zo lang geleden vonden veel leerlingen informatica voor nerds, maar dat hoor je nauwelijks meer. Nu vra-



▲ Ru Dahm (links) en Lisa Hulshof (rechts) met hun uitvinding: de slimme polsband Safe:Bit. FOTOS PAUL RAFF



▲ Stijn Janse (links) en Amiel Engel (rechts) met de Plonkes, een kopje dat zelf aangeeft of koffie of thee op temperatuur is.

gen de leerlingen er zelf naar.” Ook 'Team Plonkes' van het Montessori College zit in de finale. Stijn Janse (14) en Amiel Engel (14) hebben een kopje bedacht

**“Leerlingen vonden informatica eerst voor nerds, dat hoor je nauwelijks meer**

– Renske Weeda, docent

dat aangeeft wanneer de koffie of thee op de persoonlijk drinkbare temperatuur is, genaamd de Plonkes. Terwijl de warme drank afkoelt, kun je op hun uitvinding ook een potje Tetris spelen.

Amiel kwam met het idee door een eigen ervaring. „Een van mijn ergernissen is dat ik moet wachten tot mijn thee of koffie is afgekoeld. Ik probeer dan voorzichtig te drinken, maar brand dan vaak mijn mond. Dat risico loop ik niet meer dankzij de Plonkes.”

De hoofdprijs van de wedstrijd is een trip naar pretpark Walibi.

gen

de leeftijd leek het erop dat er verfd was. Misschien wel de dag voor. Speciaal voor de meezing-snd (?), die elke tweede zondag de maand plaatsvindt, onder bezielende leiding van Ria. Ria werd zondag 82, of 80, maar zag eruit als een schooljuf van Ria deelde zangboeken uit alsof in de kerk stond en keek vriendelijk én streng tegelijk. Naast Ria stonden twee accordeonisten met een soort handschoen aan druk in weer met hun ingewikkelde kharmonica's. Zien man die heel hard voorzong een kleine gitaar. Hij was de der. Liedjes als Oh zwarte zigeunen Truck als een woning werden meegeblèrd. De mevrouw aan de bar wiegde r blauwe lijf, en kwam los bij relatief onbekende Kotelbinkie. r handjes zwaaiden uitbundig niemand in het bijzonder. de gokkast zat een zijwigende

word 82, of 80,  
ar ze zag eruit als  
n schooljuf van 56

## eren wil eestje

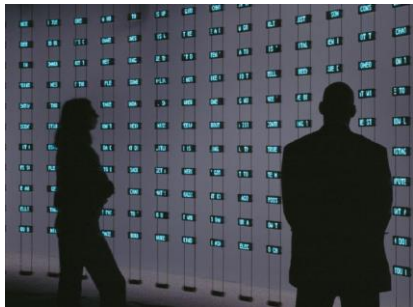
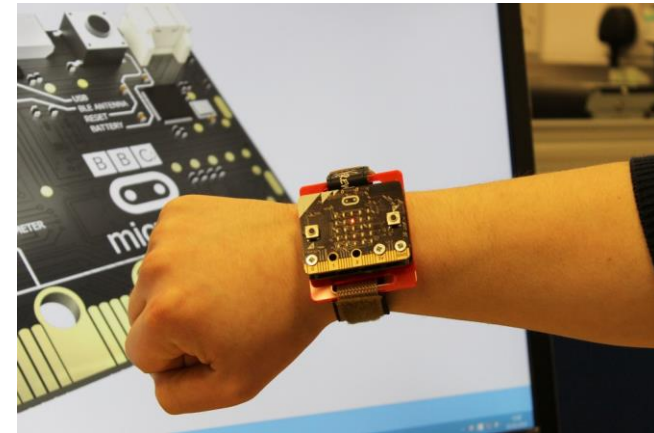
heid onder studenten. „Voor is het geen feestje om ge- te worden bij een evene-”, zegt fractievoorzitter Mivan Doorn van de Nijmeegse „We vragen dat in alle vriend- seid, strijden tegen eenzaam- s een goed streven. Daarom mezelf aangeboden om ge- id te worden.”

d t.w.v. €359.-

## Veel schade door vanda



# Module Physical Computing



# Ervaringen met physical computing in de klas?

# 4 cycli

<b>Cyclus</b>	<b>Toepassing</b>	<b>Sensor</b>	<b>Opdracht</b>
1	Domotica: physical computing in en om het huis	Aanraaksensor	Hotelschakeling
2	Smart city: gebruik van slimme systemen om de leefbaarheid in de stad te verbeteren	Bewegingssensor	Automatische straatverlichting
3	Zelfrijdende auto's	Afstandssensor	Parkeersensor
4	Wearables: physical computing die je bij je draagt, zoals een activity tracker.	Versnellingssensor en gyroscoop	Stappenteller

# Belangrijkste vaardigheden bij ontwerpen en ontwikkelen

- Maak gebruik van toestandsdiagrammen
- Werk in kleine stapjes (tussentijds steeds testen)
- Werk gestructureerd en netjes

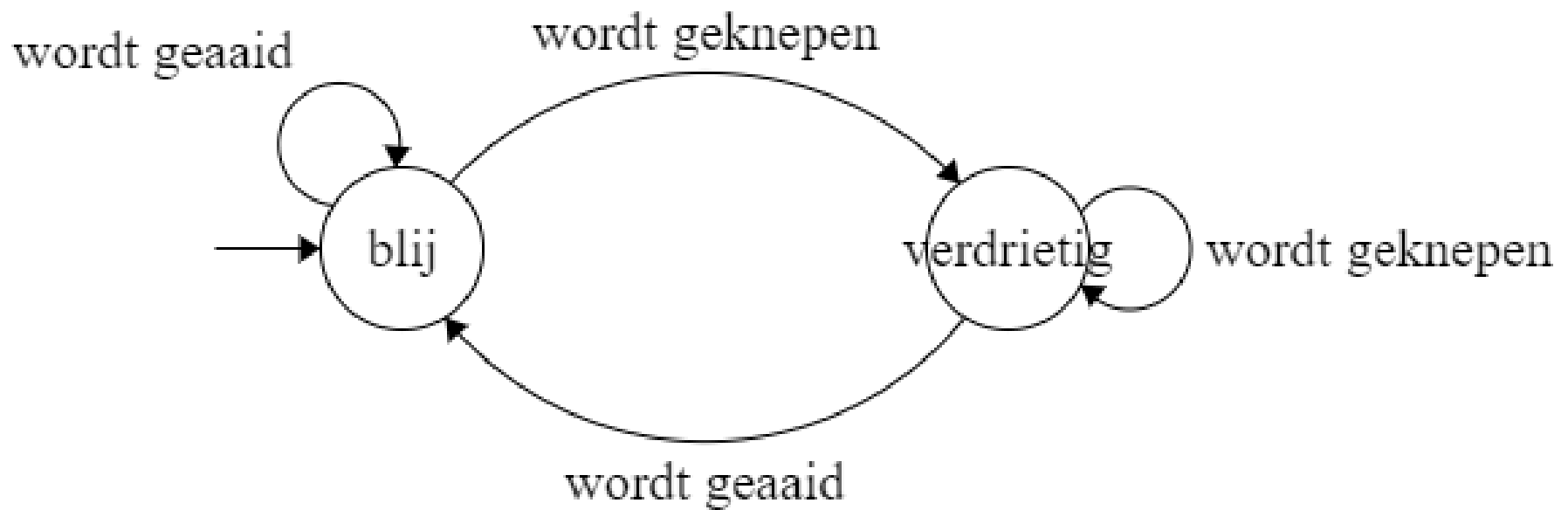
# Unplugged over toestanddiagrammen

- [https://maken.wikiwijs.nl/135422/Cyclus\\_1#!page-4855353](https://maken.wikiwijs.nl/135422/Cyclus_1#!page-4855353)

# Opdracht Tamagotchi

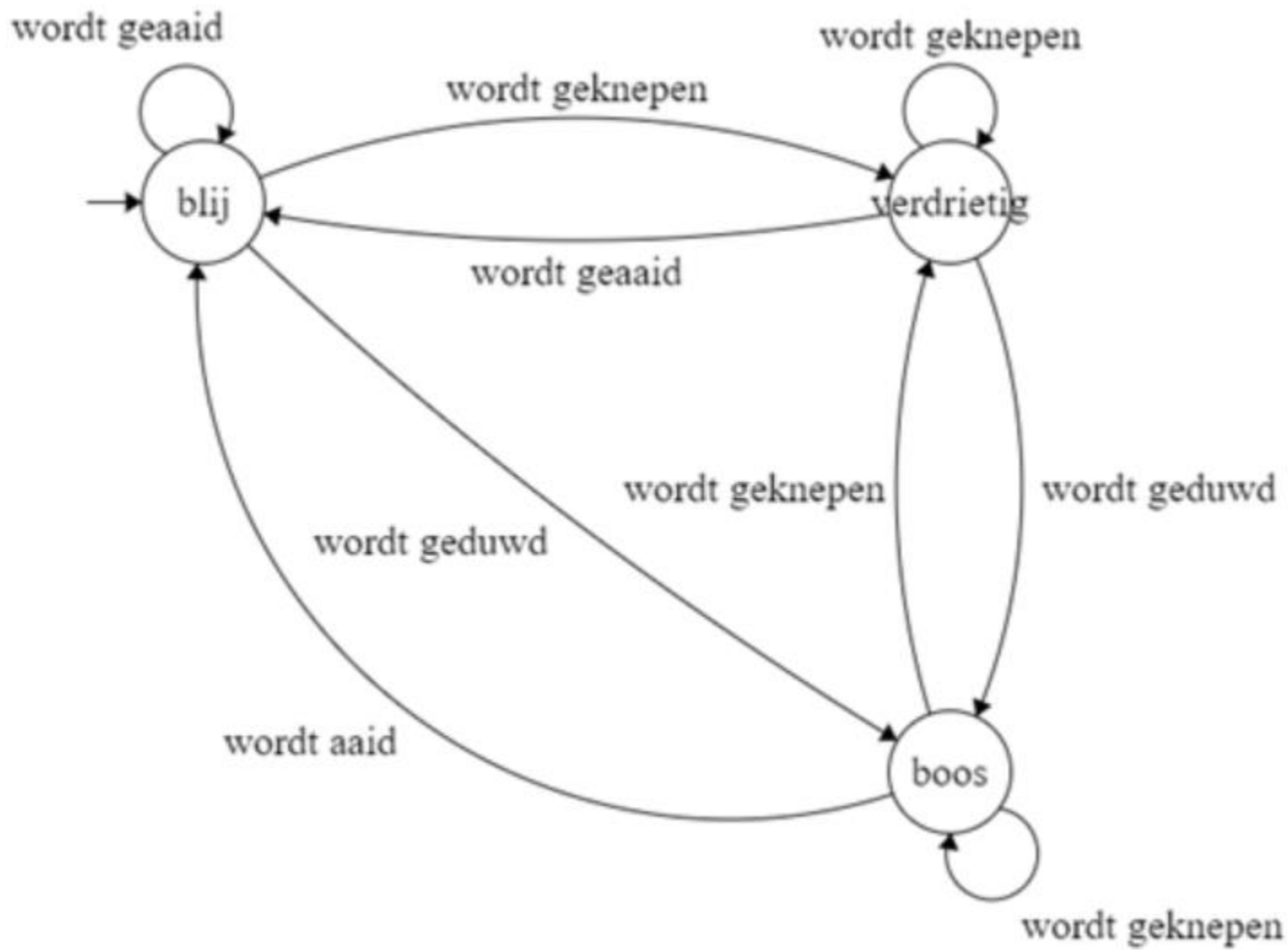






# Opdracht: uitbreiding Tamagotchi

We gaan de tamagotchi verder uitbreiden. Het virtuele huisdier kan boos worden als je 'm duwt. Als je 'm dan weer aait wordt ie weer blij. Of als je 'm knijpt wordt ie verdrietig.



# Opdracht



## Opdracht a Lichtregulering

Maak een systeem waarmee je de intensiteit van een lamp kunt reguleren. De lamp kan in drie standen worden gezet:

- *Uit*
- *Half aan (zacht licht)*
- *Helemaal aan (fel licht)*

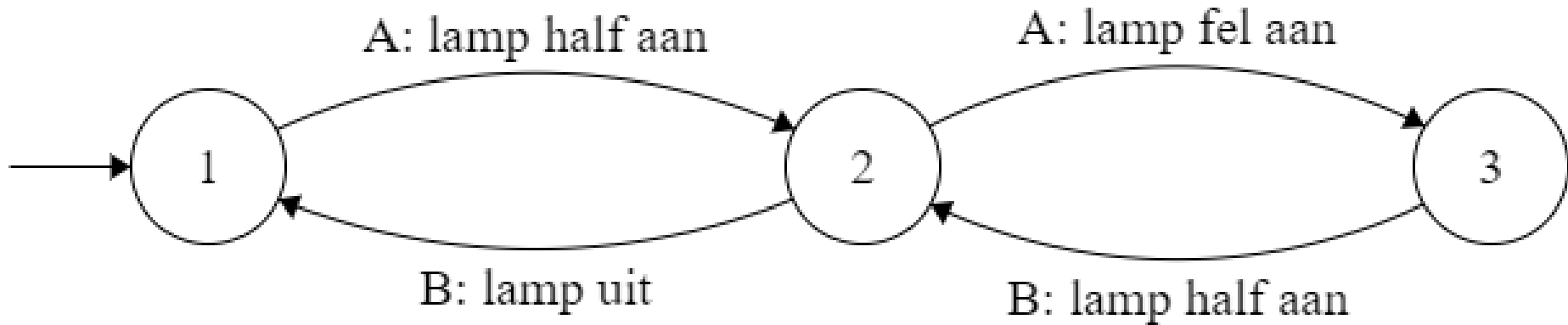
Het systeem heeft 2 knoppen (A en B). Met A gaat de lamp feller branden (bijvoorbeeld van *uit* naar *half aan*), met B gaat de lamp minder fel branden.

## Opdracht b Lichtregulering

Het systeem wordt verder uitgebreid. De lamp heeft twee kleuren (rood en blauw). Er wordt een derde knop (C) toegevoegd waarmee kan worden gewisseld tussen kleur rood en kleur blauw.



# Uitwerking lichtregulering



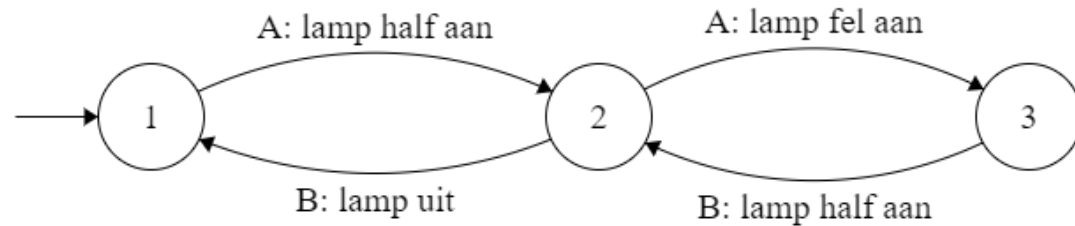
Toestanden lamp:

1. Uit
2. Half aan (zacht licht)
3. Helemaal aan (fel licht)

# Uitwerking lichtregulering

bij opstarten

stel toestand in op 1



wanneer knop A wordt ingedrukt

als toestand = 1 dan

stel helderheid in op 127

toon pictogram

stel toestand in op 2

anders als toestand = 2 dan

stel helderheid in op 255

toon pictogram

stel toestand in op 3

# Uitwerking lichtregulering

bij opstarten

stel toestand in op 1

wanneer knop A wordt ingedrukt

als toestand = 1 dan

stel helderheid in op 127

toon pictogram

stel toestand in op 2

anders als toestand = 2 dan

stel helderheid in op 255

toon pictogram

stel toestand in op 3

wanneer knop B wordt ingedrukt

als toestand = 2 dan

toon lichtjes

stel toestand in op 1

anders als toestand = 3 dan

stel helderheid in op 127

toon pictogram

stel toestand in op 2

# Opdracht

Maak een programma voor de tamagotchi oip de Micro:bit.

Ga naar <https://makecode.microbit.org/>



# Opdracht

Maak een programma voor de tamagotchi oip de Micro:bit.

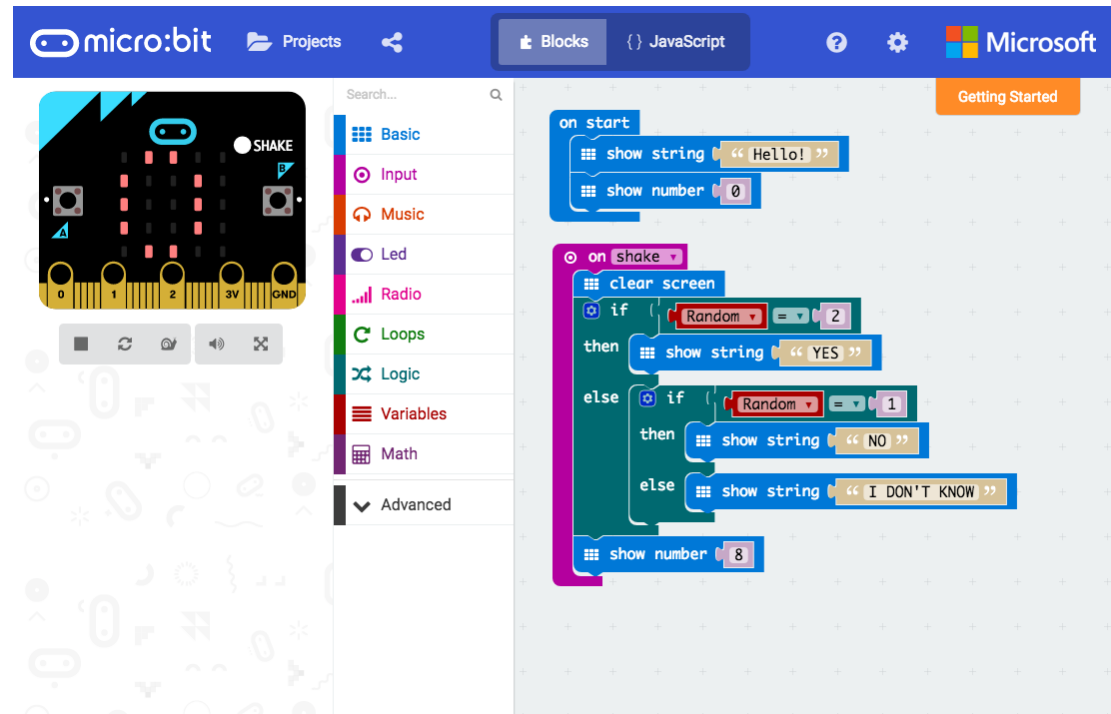
Ga naar <https://makecode.microbit.org/>

Klaar? Zie:

[https://maken.wikiwijs.nl/135422/Cyclus\\_1#!page-5379814](https://maken.wikiwijs.nl/135422/Cyclus_1#!page-5379814)

# 3 platforms

1. Arduino
2. Micro:bit (Instruct)
3. Lego Mindstorms



# Centrale uitgangspunten

- Contexten (smart cities, domotica, wearables, zelfrijdende auto, etc)
- Leerlingen kunnen zelf een prototype maken
- Werken vanuit toestandsdiagrammen
- Leerlingen leren de werking van sensoren kennen, o.m. op basis van datasheets.
- Leerlingen werken samen, bijv. op basis van de expert-methode.

# Expert-methode

Leerlingen werken in groepjes. Vanuit ieder groepje verdiept één leerling zich met leerlingen uit andere groepjes in (het aansluiten van) een sensor of actuator.

Daarna werken de groepsleden samen om tot een eenvoudig systeem te komen waarbij deze sensoren en actuatoren worden gebruikt.



# Hoe verder?

- Bekijk het materiaal
  - Via de site van I&I <https://ieni.github.io/inf2019>
  - Instruct Fundament 2019 – Keuzethema's
  - Rechtstreeks  
[https://maken.wikiwijs.nl/135434/Physical\\_Computing\\_geheel](https://maken.wikiwijs.nl/135434/Physical_Computing_geheel)
- Nascholing voorjaar 2020:  
<https://ieni.github.io/inf2019/nascholing.html>
- Vragen / opmerkingen / uitwerkingen?  
Mail [m.bruiggink@tudelft.nl](mailto:m.bruiggink@tudelft.nl)

# Meer over de keuze-thema's

The screenshot shows a web browser window with the URL [handreikingschoolexamen.slo.nl/informatica/het-examenprogramma](http://handreikingschoolexamen.slo.nl/informatica/het-examenprogramma). The page features a header with the 'slo' logo and the text 'Handreiking schoolexamen Informatica'. Below the header, there is a main content area with a teal background. On the left, a sidebar contains navigation links: 'Algemene informatie', 'Het examenprogramma', 'Het PTA', 'Toetsen in het schoolexamen', 'Afstemming met andere vakken', 'Scholing', and 'Sector'. The main content area is titled 'Het examenprogramma' with the date '8-2-2018'. It contains a list of bullet points describing the program structure and requirements. To the right, there is a 'Contactpersoon' section for 'Jos Tolboom' and a 'Lees meer' section with links to various domains. At the bottom, a table is partially visible with columns for 'Onderdeel', 'HAVO', and 'VWO'. The Windows taskbar is visible at the bottom of the browser window.

Home Wat is je zoekopdracht?

## slo Handreiking schoolexamen Informatica

### Het examenprogramma

8-2-2018

Het **examenprogramma** informatica havo/vwo bestaat uit:

- Het **vaardigheidendomein A** is voor alle leerlingen. Hierin zijn, vergelijkbaar met de andere bètavakken, zowel algemene vaardigheden, wetenschappelijke vaardigheden als informatica-specifieke vaardigheden opgenomen
- Vijf inhoudelijke domeinen, B t/m F, vormen samen met A het kernprogramma en zijn voor alle leerlingen verplicht. In een tabel hieronder staan de onderwerpen van ook deze vijf domeinen.
- Er zijn twaalf **keuzedomeinen** waar leerlingen of de school een keuze uit moeten maken. Een havo-leerling moet twee van deze keuzethema's doen, een vwo-leerling vier. Zowel een havo- als een vwo-leerling moet ten minste één keuzethema doen uit domein G t/m N en ten minste één keuzethema uit domein O t/m R. In de tweede tabel hieronder staan de onderwerpen van deze domeinen.
- **Samengevat:**

Onderdeel	HAVO	VWO

**Contactpersoon**  
Jos Tolboom

**Lees meer**

- Domein A: Vaardigheden
- Domein B: Grondslagen
- Domein C: Informatie
- Domein D: Programmeren
- Domein E: Architectuur
- Domein F: Interactie
- Keuzedomeinen

**Links**

- Het examenprogramma

# I&I forum

The screenshot shows a web browser window displaying the I&I forum website. The browser tabs include 'Inlogpagina - Instruct Uitgeverij', 'slo Het examenprogramma', and 'i&i-forum'. The address bar shows 'https://ieni-forum.info.nl'. The website header features the 'i&i vakvereniging' logo, navigation links for 'i&i home', 'Privacy', 'Registreren', and 'Aanmelden', and search and menu icons.

Below the header, there are filters for 'Alle categorieën', 'Categorieën', and 'Nieuwste'. The main content area is divided into two columns: 'Categorie' and 'Nieuwste'.

Categorie	Topics	Nieuwste
<b>Welkom bij het i&amp;i forum</b> Dit i&i-forum is een ontmoetingsplaats voor docenten informatica en digitale geletterdheid. Je kunt hier vragen stellen over allerlei vakgerelateerde onderwerpen, de mening van collega's vragen, collega's helpen met de oplossingen die jij gevonden hebt, enz.	0	Python materiaal in de aanbieding ■ Lesmateriaal 14 24d
<b>Vraag van de week</b> Stel hier vragen die voor jou en veel van je collega's van belang zijn. We kiezen elke week een vraag waarvoor we actief antwoorden zoeken. Aan het eind van de week vatten we de reacties samen.	10	Welke domeinen mag je afvinken bij een gegeven onderwerp? ■ Informatica-curriculum 6 29d
<b>Ongecategoriseerd</b> Topics die geen categorie nodig hebben of niet in een andere bestaande categorie passen.	3	Kennismaken, wie is wie? ■ Koffiepraat 5 15 mrt.
<b>Informatica-curriculum</b> Het nieuwe curriculum informatica en de invoering ervan kan	2	Boeken die je gelezen moet hebben als docent/leerling informatica ■ Vraag van de week 3 15 mrt.
		Lesmateriaal Excel voor VO? ■ Lesmateriaal 3 15 mrt.

The Windows taskbar at the bottom shows the system tray with the date '16-4-2019' and time '15:30'.

# Inhoud

## Opzet van de module

- [https://maken.wikiwijs.nl/135425/Physical\\_Computing\\_Inleiding#!page-4855369](https://maken.wikiwijs.nl/135425/Physical_Computing_Inleiding#!page-4855369)

## Contexten

- Stappenteller filmpje:
  - [https://maken.wikiwijs.nl/135428/Cyclus\\_4#!page-4911288](https://maken.wikiwijs.nl/135428/Cyclus_4#!page-4911288)
- Dingen die je zelf kunt maken
  - [https://maken.wikiwijs.nl/135425/Physical\\_Computing\\_Inleiding#!page-4889678](https://maken.wikiwijs.nl/135425/Physical_Computing_Inleiding#!page-4889678)

## Sensoren

- Hoe werkt een versnellingsensor:
  - [https://maken.wikiwijs.nl/135428/Cyclus\\_4#!page-4911405](https://maken.wikiwijs.nl/135428/Cyclus_4#!page-4911405)



# Inhoud

## Toestandsdiagrammen

- [https://maken.wikiwijs.nl/135422/Cyclus\\_1#!page-4855353](https://maken.wikiwijs.nl/135422/Cyclus_1#!page-4855353)

## Voorkennis

- <https://maken.wikiwijs.nl/136757/Docentenhandleiding#!page-4913277>

## Concepten

- <https://maken.wikiwijs.nl/136757/Docentenhandleiding#!page-4913385>

## Vaardigheden

- <https://maken.wikiwijs.nl/136757/Docentenhandleiding#!page-4913284>

# Inhoud

## Werkwijzen

- <https://maken.wikiwijs.nl/136757/Docentenhandleiding#!page-4913382>

## Leerdoelen

- <https://maken.wikiwijs.nl/136757/Docentenhandleiding#!page-4913386>

# Opdracht

## Toegangscode

Een deur wordt beveiligd met een eenvoudige toegangscode, bestaande uit 2 knoppen (A en B). Als de juiste code wordt ingevoerd gaat de deur open. Als de deur open is kun je op een willekeurige knop (A of B) drukken om de deur weer te sluiten.

- a) Maak het toestandsdiagram voor de code ABA. Let op: ook AABA, AAABA, ... is goed.
- b) Maak een toestandsdiagram waarbij twee codes worden geaccepteerd: ABBA en ABAA.

# Opdracht

## Opdracht 3a Dodemansknop

Maak een prototype voor een dodemansknop, zoals die ook voor een treinmachinist wordt gebruikt. De machinist moet steeds binnen een bepaalde tijd (zeg 5 seconden) op een knop drukken. Als hij/zij dat niet doet, gaat er een alarm (bijvoorbeeld een zoemer of een lamp aan). Zodra de knop weer wordt ingedrukt gaat het alarm uit.

## Opdracht 3b Dodemansknop

Maak een prototype voor een dodemansknop, zoals die ook voor een treinmachinist wordt gebruikt. Elke zoveel seconden (zeg 5 seconden) gaat er een lamp branden. De machinist heeft dan 2 seconde de tijd om op een knop te drukken om daarmee te laten merken dat hij/zij alert is, da lamp gaat dan uit. Als de machinist dit niet doet gaat er een alarm (bijvoorbeeld een zoemer). Zodra de knop wordt ingedrukt gaat het alarm uit.

In plaats van 5 seconde mag het ook steeds willekeurig zijn, bijvoorbeeld tussen de 5 en 10 seconden.