



### 3 Hoofdstuk 2

|                  |   |
|------------------|---|
| Auteur           | Bètapartners  |
| Team             | Wikiwijs Maken Auteurs  |
| Laatst gewijzigd | 23 november 2014  |
| Licentie         | CC Naamsvermelding-GelijkDelen 3.0 Nederland licentie                           |
| Webadres         | <a href="https://maken.wikiwijs.nl/46341/">https://maken.wikiwijs.nl/46341/</a> |



Dit lesmateriaal is gemaakt met Wikiwijs van Kennisnet. Wikiwijs is hét onderwijsplatform waar je leermiddelen zoekt, maakt en deelt.

# Inhoudsopgave

|  |    |
|--|----|
| H2 Hoe rekt een computer? .....            | 2  |
| 2.1 Leerdoelen .....                       | 3  |
| 2.2 Binaire representie van getallen ..... | 4  |
| 2.3 Optellen .....                         | 5  |
| 2.4 Begrippenlijst .....                   | 13 |
| Over dit lesmateriaal .....                | 14 |

## H2 Hoe rekent een computer?

## 2.1 Leerdoelen



<https://maken.wikiwijs.nl/userfiles/6917b491f54996902c77ca45eec9b467.swf>

## 2.2 Binaire representatie van getallen



<https://maken.wikiwijs.nl/userfiles/d1979f4c263433915637a52ddc3a8e07.s wf>

## 2.3 Optellen



<https://maken.wikiwijs.nl/userfiles/dc02d25d39b2408551327cad71b031d6.swf>



Vragen bij 2.3  
<https://maken.wikiwijs.nl/p/questionnaire/standalone/667895>

### Algemene Informatie

**Titel** Vragen bij 2.3  
**Aantal Vragen** 11

Vul de goede antwoorden in.

MAIN\_SECTION

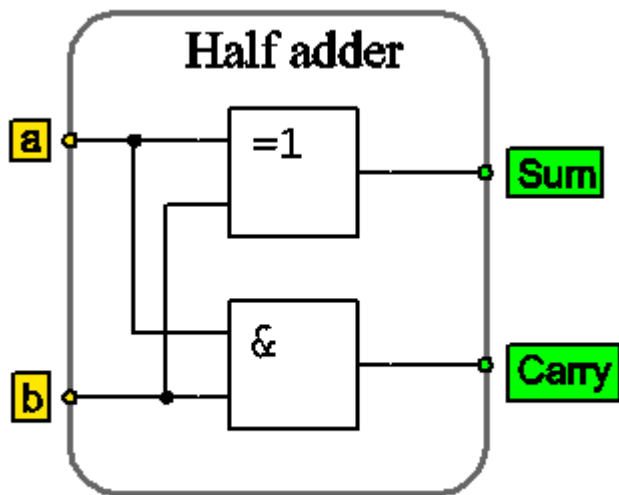
### Binair - decimaal - binair

Maak van een aantal binaire getallen decimale en van een aantal decimale getallen binaire.

- decimaal  binair 11001100
- decimaal  binair 01011010
- decimaal  binair 100000000
- decimaal 10 binair
- decimaal 96 binair
- decimaal 4097 binair

### Half adder SUM

Hieronder zie je in Figuur 2.1 een Half Adder.



**Figuur 2.1**

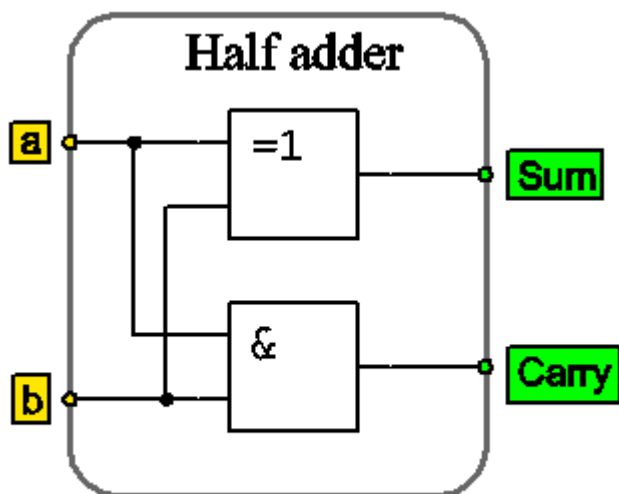
Wat is de formule voor de **Sum** van de Half Adder:

- ☐ Sum = a AND b
- ☐ Sum = a OR b
- ☐ Sum = a XOR b
- ☐ Sum = (NOT a) AND (NOT b)

---

### Half Adder CARRY

Hieronder zie je in Figuur 2.1 een Half Adder.



**Figuur 2.1**

Half Adder CARRY

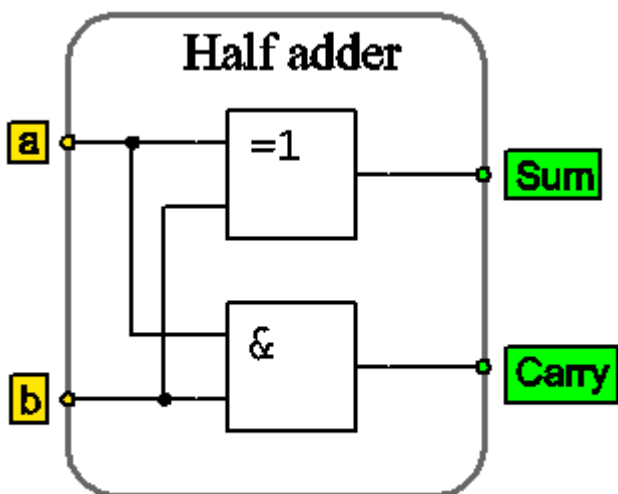
Hieronder zie je in Figuur 2.1 een Half Adder.

- ☐ Carry = a AND b
- ☐ Carry = a XOR b
- ☐ Carry = (NOT a) OR (NOT b)
- ☐ Carry = a OR b

---

**Half Adder CARRY en SUM**



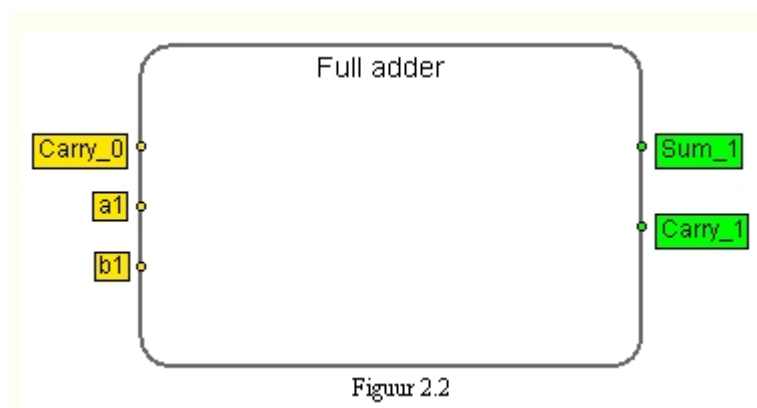


**Figuur 2.1**

Vul voor de Half Adder de zinnen hieronder in:

- a=0b=0carrygewicht=2:  sumgewicht=1:
- a=0b=1carrygewicht=2:  sumgewicht=1:
- a=1b=0carrygewicht=2:  sumgewicht=1:
- a=1b=1carrygewicht=2:  sumgewicht=1:

### Full Adder (tabel)



**Figuur 2.2**

**Vul in:**

- a1=0b1=0Carry 1=0Carry 1=  Sum 1=
- a1=0b1=0Carry 0=1Carry 1=  Sum 1=
- a1=0b1=1CARRY 0=0Carry 1=  Sum 1=
- a1=1b1=0Carry 0=0Caary 1=  Sum 1=
- a1=1b1=0Carry 0=1Carry 1=  Sum 0=
- a1=1b1=1Carry 0=0Carry 1=  Sum 1=
- a1=1b1=1Carry 0=1Carru 1=  Sum 1=

### Even checken

Ga voor iedere regel in tabel 2.10 na of onderstaande formules correct zijn.

$$\text{Sum\_1} = (a1 \text{ XOR } b1) \text{ XOR Carry\_0}$$

1<sup>e</sup> formule carry:  $\text{Carry\_1} = ((a1 \text{ XOR } b1) \text{ AND Carry\_0}) \text{ OR } (a1 \text{ AND } b1)$

2<sup>e</sup> formule carry:  $\text{Carry\_1} = (a1 \text{ AND } b1) \text{ OR } (a1 \text{ AND Carry\_0}) \text{ OR } (b1 \text{ AND Carry\_0})$

☐ Gelukt

☐ Niet gelukt

---

### Een Full Adder ontwerpen

Je gaat nu een **full adder** ontwerpen.

Maak hierbij gebruik van de 1<sup>e</sup> formule voor de carry:

$$\text{Carry\_1} = ((a1 \text{ XOR } b1) \text{ AND Carry\_0}) \text{ OR } (a1 \text{ AND } b1)$$

Creëer je ontwerp op papier.

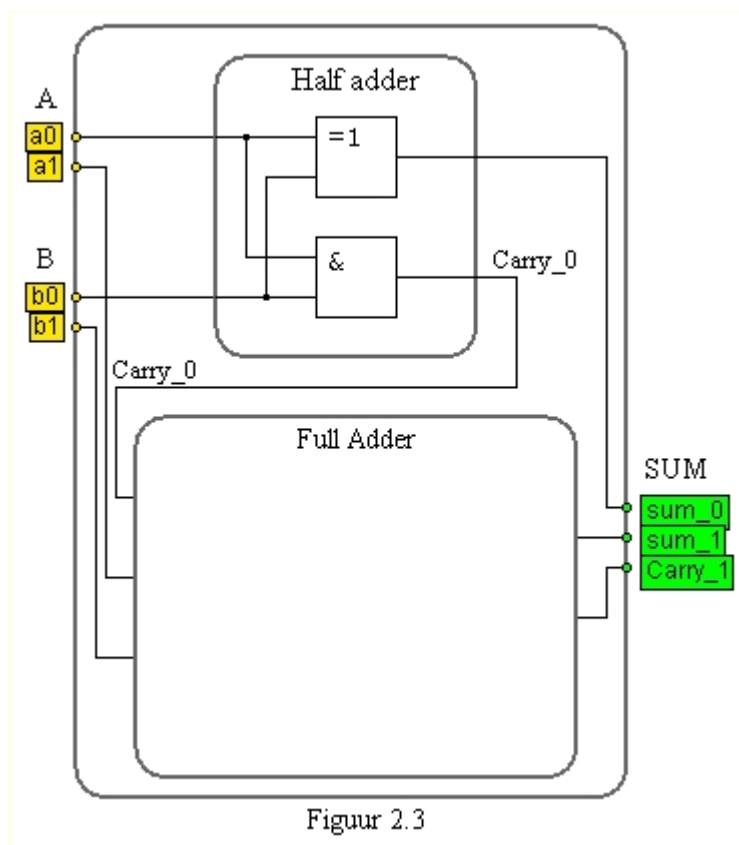
☐ Gelukt

☐ Niet gelukt

---

### Optellen van twee tweebits getallen

In figuur 2.3 is een schakeling weergegeven bestaande uit een **half adder** en een **full adder**.



Met deze schakeling kan het tweebits getal A, bestaande uit de bits a0 en a1, worden opgeteld bij het getal B dat uit b0 en b1 bestaat. De uitkomst van de optelling S bestaat uit drie bits: s0, s1 en Carry. s0 is de sum-uitgang van de half adder en s1 is de sum-uitgang van de full adder.

De decimale waarde die bij deze code hoort is:

$$S = \text{Carry}_1 * 2^2 + \text{sum}_1 * 2^1 + \text{sum}_0 * 2^0$$

De carry van de half adder, Carry\_0 genoemd, is verbonden met de Carry\_0-ingang van de full adder.

**Opdracht:** Geef een tweede ontwerp van een 'full adder'. Maak hierbij gebruik van de 2<sup>e</sup> formule voor de carry:

$$\text{Carry} = (a1 \text{ AND } b1) \text{ OR } (a1 \text{ AND } \text{Carry}_0) \text{ OR } (b1 \text{ AND } \text{Carry}_0)$$

>> Neem Figuur 2.3 over op papier en ontwerp de tweede versie van de Full Adder.

- ☐ Gelukt
- ☐ Niet gelukt

### Full Adder in SIM-PL

Implementeer één van de nu ontworpen **full adders** met de SIM-PL-Editor en sla deze op in de folder 'RekenenH2' onder de naam MijnFullAdder. Maak met de SIM-PL-Executer een nieuw werkblad en test je

ontwerp.

☐ Gelukt

☐ Niet gelukt

---

### Optelschakeling voor twee getallen van twee bits

(Opdracht voor SIM-PL)

Implementeer een schakeling waarmee twee tweebits getallen kunnen worden opgeteld. Maak hierbij gebruik van de component **HalfAdder.xml** en de zelf ontworpen component **MijnFullAdder**. Maak met de SIM-PL-Executer een nieuw werkblad en test je ontwerp.

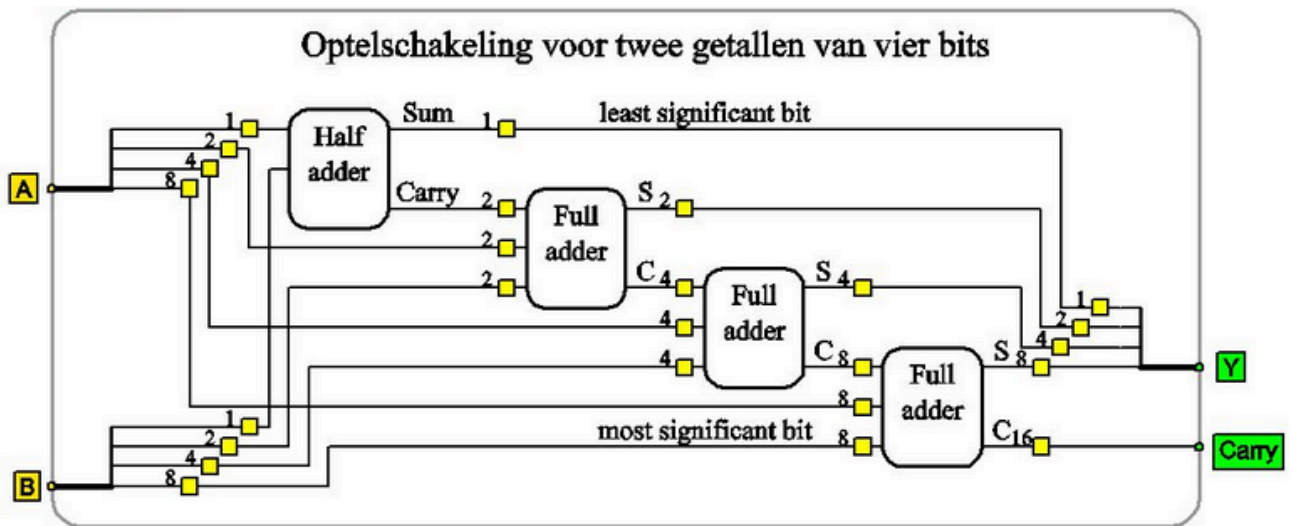
☐ Gelukt

☐ Niet gelukt

---

### Optelschakeling voor twee vierbits getallen

Figuur 2.4 hieronder geeft een optelschakeling weer voor het optellen van twee vierbitsgetallen A en B. Deze vierbitsgetallen worden ontrafeld in afzonderlijke bits waarvan het gewicht is weergegeven. Ook op alle in- en uitgangen van de adders is het gewicht van iedere bit weergegeven. De signalen op de ingangen van een adder moeten hetzelfde gewicht hebben. De sum-uitgang heeft ook dit gewicht en de carry-uitgang heeft een twee keer zo groot gewicht. Bij uitgang Y worden de afzonderlijke bits weer samengevoegd tot een vierbits getal.



**Opdracht:** Laad de component **4bitOpteller.sim-pl-ws** uit de folder **Components → RekenenH2** in de Executer.

- ☐ Gelukt
- ☐ Niet gelukt

## 2.4 Begrippenlijst



<https://maken.wikiwijs.nl/userfiles/1d79b60cc436eb4dcc71d66767856428.swf>

# Over dit lesmateriaal

## Colofon

|                         |   |
|-------------------------|---|
| <b>Auteurs</b>          | Bètapartners  |
| <b>Team</b>             | Wikiwijs Maken Auteurs  |
| <b>Laatst gewijzigd</b> | 23 november 2014 om 19:44   |
| <b>Licentie</b>         | De Nederlandse Creative Commons 3.0 licentie waarbij de gebruiker het werk mag kopiëren, verspreiden en doorgeven en afgeleide werken mag maken onder de voorwaarden: Naamsvermelding en Gelijk Delen, zie <a href="http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/nl/">http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/nl/</a> .<br><a href="#">Meer informatie over de CC Naamsvermelding-GelijkDelen 3.0 Nederland licentie licentie.</a> |

## Aanvullende informatie over dit lesmateriaal

Van dit lesmateriaal is de volgende aanvullende informatie beschikbaar:

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Leerniveaus</b>          | VWO 6, VWO 5   |
| <b>Leerinhoud en doelen</b> | Informatica  |
| <b>Eindgebruiker</b>        | leerling/student   |
| <b>Trefwoorden</b>          | b1 gegevensrepresentatie in een computer, b2 hardware, b3 software, e-klassen re arrangeerbaar |

## Bronnen

<https://maken.wikiwijs.nl/userfiles/6917b491f54996902c77ca45eec9b467.swf>  
<https://maken.wikiwijs.nl/userfiles/d1979f4c263433915637a52ddc3a8e07.swf>  
<https://maken.wikiwijs.nl/userfiles/dc02d25d39b2408551327cad71b031d6.swf>  
<https://maken.wikiwijs.nl/userfiles/1d79b60cc436eb4dcc71d66767856428.swf>