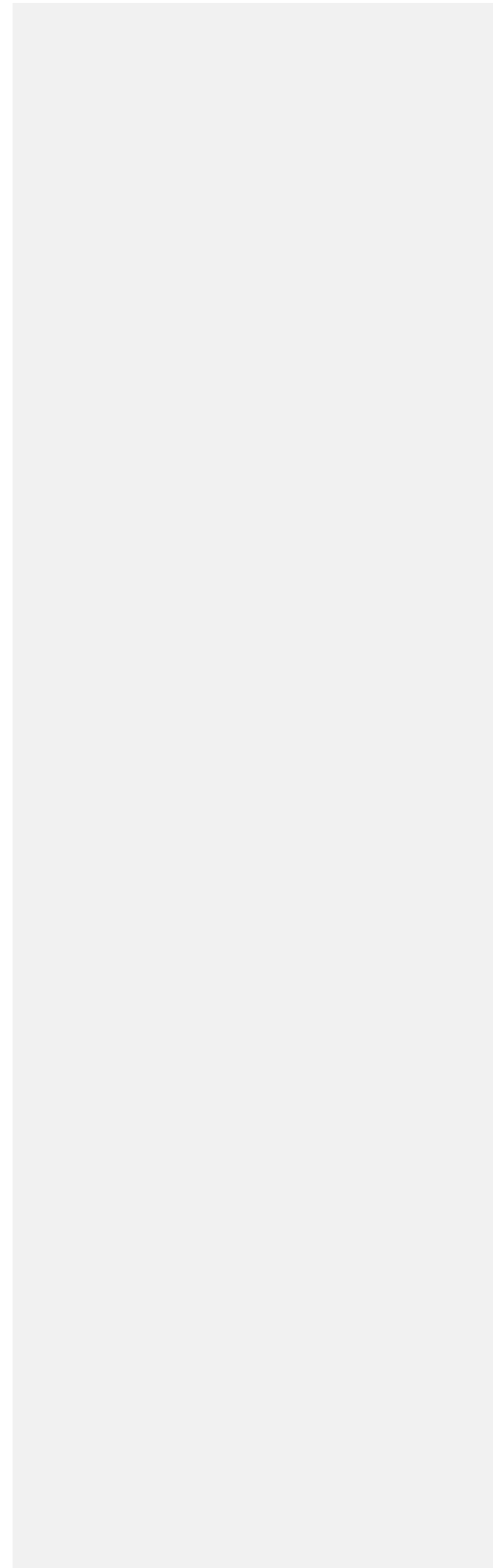


# Informatica 1

Met uitwerkingen n.a.v. document van Elvire Theelen in Luc bijgewerkt door Peter van Diepen





Op dit lesmateriaal is een Creative Commons licentie van toepassing.  
© 2014 - 2017 Remie Woudt en Antje Roestenburg

[remie.woudt@gmail.com](mailto:remie.woudt@gmail.com)

Voorblad:  
Boom getekend met de programmeertaal LOGO, gebruik makend van recursie.

# Inhoud

## 1 Informatica

### 1.1 Wat is informatica?

Afbeelding 1: Een mobieltje als een informatieverwerkend systeem

Afbeelding 2: Een algemeen schema van een informatiesysteem

Opdracht 1

Opdracht 2

Opdracht 3

Afbeelding 3: Internet cloud

Opdracht 4

Opdracht 5

### 1.2 Toepassingen

#### 1.2.1 Administratieve systemen

Opdracht 6

#### 1.2.2 Grafische systemen

#### 1.2.3 Intelligente systemen

Afbeelding 4: Schaak automaton, ca. 1769

Afbeelding 5: Expertsysteem

Afbeelding 6: Eenvoudig neuraal netwerk

Opdracht 7

#### 1.2.4 Ingebedde systemen

Afbeelding 7: Altera embeddes systems ontwikkelset

Afbeelding 8: Automobile electronics

Opdracht 8

#### 1.2.5 Simulatie en spellen

Afbeelding 9: Aspecten van gamification

Opdracht 9

#### 1.2.6 Communicatiesystemen

Afbeelding 10: social network sites

Opdracht 10

# 1 Informatica

Informatica gaat net zo min over computers als astronomie over telescopen.

Edsger W. Dijkstra

## 1.1 Wat is informatica?

Bij het vak informatica denk je vrijwel meteen aan computers. Maar eigenlijk gaat het helemaal niet over computers maar over, zoals het woord al aangeeft, **informatie**.

Wikipedia geeft als definitie:

*Informatica is de studie en de wetenschap van de theoretische fundamenten van informatie, de theoretische informatica, en de implementatie en toepassing in computersystemen.*

En daar komen dus de computers om de hoek kijken; Computers zijn fantastische apparaten om informatie te verwerken. Informatica gaat dus ook over hoe computers of **computernetwerken** (computers die met elkaar verbonden zijn) worden ingezet om met informatie om te gaan. We spreken we dan over **informatieverwerkende systemen**. Het vak informatica gaat dus over informatieverwerkende systemen of kortweg **informatiesystemen**.

Laten we eens bekijken wat er gebeurt als je met je mobieltje een bericht wilt versturen. Daarbij maak je gebruik van volgende stappen:

- Allereerst ga je op je mobieltje de keuze maken voor het intypen van een bericht.
- Dan word je gevraagd om de naam van diegene die je een bericht wilt sturen. Deze naam zoek je op in het adresboek van jouw telefoon.
- Daarna typ je het bericht.
- Tenslotte geef je aan dat je het bericht wilt verzenden.

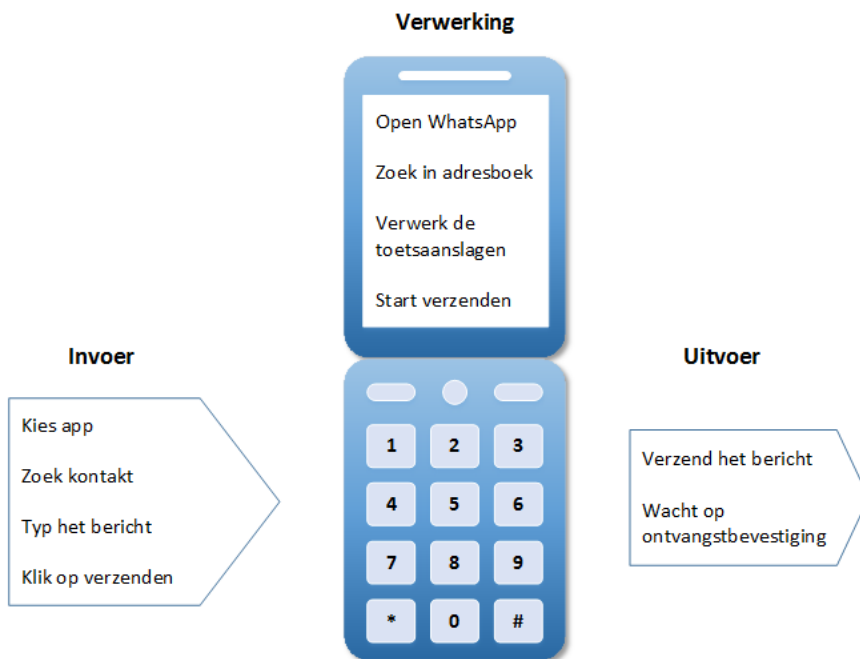
Maar dit is niet het enige wat er gebeurt. Ook jouw telefoon doet het één en ander.

- Open het venster voor het intypen van een bericht.
- Zoek in het adresboek de naam en het bijbehorende nummer.
- Verwerk de toetsen tot woorden en hou bij hoeveel letters er al getypt zijn.
- Maak, als er op verzenden geklikt wordt, verbinding om het bericht te versturen.
- Geef eventueel melding terug als het bericht door de ander gelezen is.

Zoals je ziet zijn dat nogal wat handelingen. Daar sta je meestal niet bij stil als je een bericht typt. Toch is jouw mobieltje een echt informatieverwerkend systeem.

*Een informatieverwerkend systeem is een systeem waar je gegevens invoert. Het systeem verwerkt en bewerkt de informatie, slaat het op (in een geheugen) als dat nodig is, en geeft de bewerkte informatie als uitvoer.*

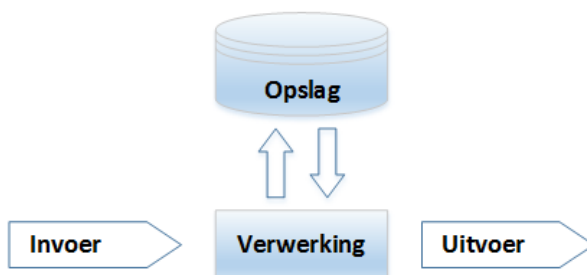
Zo klinkt het nog een beetje ingewikkeld. Het wordt duidelijker wanneer we het in een schema zetten:



Afbeelding 1: Een mobieltje als een informatieverwerkend systeem

Eigenlijk is dit wel erg simpel gesteld. Er gebeurt nog veel meer. Zo is sprake van veel meer uitvoer. Bijvoorbeeld het verschijnen van het adresboek op het scherm. Ook iedere toetsaanslag is een verwerking met een uitvoer naar het scherm. Maar die toetsaanslagen worden ook ergens opgeslagen. En ook het adresboek zit ergens opgeslagen. Zo zie je maar, jouw mobieltje is al een heel ingewikkeld informatieverwerkend systeem.

Algemeen kunnen we stellen dat een informatieverwerkend systeem bestaat uit de invoer, verwerking en uitvoer van informatie waarbij tijdens de verwerking gebruik gemaakt kan worden van een opslagsysteem met gegevens. Een algemeen informatieverwerkend systeem ziet er dus als volgt uit:



Afbeelding 2: Een algemeen schema van een informatiesysteem

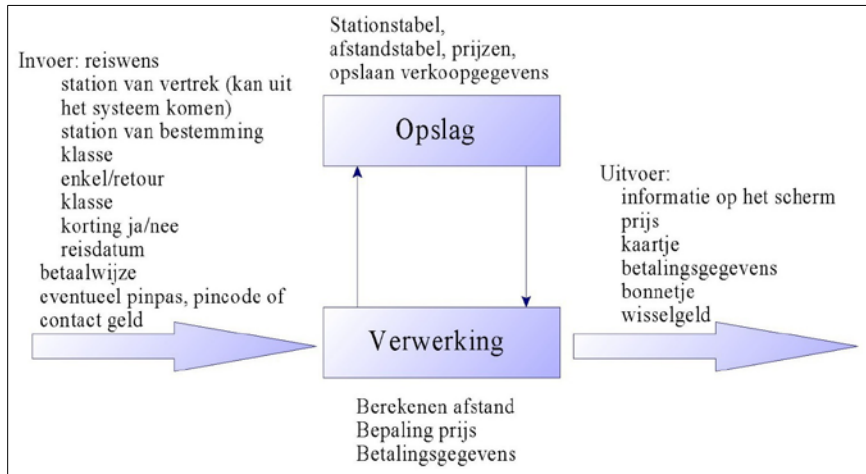
### Opdracht 1

Veronderstel dat je even met de trein wilt reizen. Maar je hebt nog geen OV-Chipkaart. Je kunt dan via een automaat op het station een anonieme ov-chipkaart kopen.

- Bekijk hoe dat gaat op [deze](#) uitleg
- Bedenk welke gegevens als invoer nodig zijn
- Beschrijf hoe jij denkt dat die gegevens in het apparaat bewerkt zullen worden.
- Geef aan wat de uitvoer zal zijn.
- Bedenk ook wat er vermoedelijk opgeslagen zal gaan worden.
- Teken het schema van dit informatieverwerkend systeem.



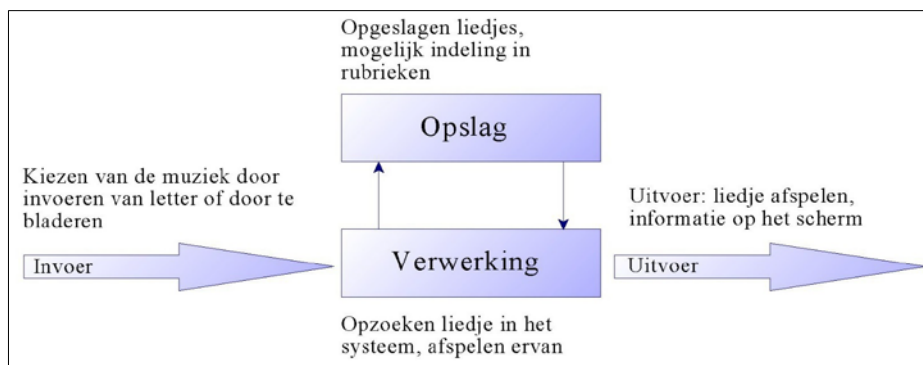
- Bestemming, (evt. plaats van vertrek), 1e of 2e klas, enkel of retour, korting, wijze van betalen. Na be- werken (zie b) wordt de betaling afgehandeld dus dan invoer van pinpas, pincode etc.*
- Reisafstand wordt bepaald. Daaruit en uit de klas, enkel of retour, korting wordt de prijs bepaald. Er wordt gebruik gemaakt van opgeslagen gegevens zoals stationstabel, afstanden, bijbehorende prijzen etc. Bij betaling controleren van pincode of contant geld en teruggaven van wisselgeld. Opslaan van verkoopgegevens*
- Op het scherm de aanduiding van de prijs, betaalmogelijkheden etc. Op papier het kaartje en eventueel een bonnetje. Wisselgeld indien van toepassing.*
- d*



### Opdracht 2

Bekijk het kiezen van de juiste muziek op jouw mp3 speler of telefoon als een informatieverwerkend systeem en teken het schema ervan.

*Dit informatiesysteem zal erg verschillen per merk mp3 speler. De invoer zal in ieder geval het zoeken naar het liedje moeten bevatten. De verwerking is dat het systeem het liedje zoekt en start en de uitvoer is het afspelen ervan.*





### **Opdracht 3**

Kun je een tv ook als een informatieverwerkend systeem beschouwen?  
Leg je antwoord uit.

*Ja. Er is sprake van invoer (keuze op afstandbediening of tv), verwerking (tv zoekt het gekozen station op, zet geluid harder of zachter, laat teletekst zien indien gevraagd) en uitvoer (het tonen van de gekozen zender of andere informatie).*

Informatiesystemen heb je, zoals je al gezien hebt, als kleine systemen bijvoorbeeld jouw mobieltje. Maar er zijn ook veel grotere systemen denkbaar. Bijvoorbeeld systemen die bestaan uit grote computers met daar binnenin meerdere **microprocessors** (een microprocessor is de hoofd-chip, ook wel de centrale verwerkingseenheid genoemd, in een computer).

Maar wat ook mogelijk is, is dat we de afstand waarover de informatie-uitwisseling plaatsvindt groter maken. Als jij geld wilt gaan pinnen geeft de pinautomaat niet zonder meer jou dat geld mee. Het systeem maakt eerst verbinding met een centrale computer om jouw saldo te controleren. En mocht dat niet toereikend zijn, zal hij je heus geen geld meegeven.

Andere voorbeelden zien we bij **Zoho** of **Google drive**.

Je kunt daar heel veel toepassingen online gebruiken. Bijvoorbeeld een tekstverwerker of een spreadsheet. Maar bij Zoho ook een projectadministratie, een database en nog veel meer.

Het zijn duidelijk informatiesystemen die hier genoemd worden. Er is sprake van invoer, verwerking en uitvoer. Alleen is de afstand waarover dit plaatsvindt wel iets groter dan bij jouw mobieltje. Bij een toepassing als Zoho, maar ook bijvoorbeeld bij Hotmail of Gmail vindt de verwerking ergens op het internet plaats. Je weet niet waar en eigenlijk is dat ook helemaal niet belangrijk. We spreken hier wel van **cloud computing** of anders gezegd, de bewerking vindt ergens in de wolken plaats. Nou ja, niet echt in de wolken natuurlijk. Maar internet wordt hierbij voorgesteld als één grote wolk waarbinnen van alles kan gebeuren:



Afbeelding 3: Internet cloud

#### Opdracht 4

Voorbeelden van cloud computing zijn toepassingen die we **SaaS** noemen.

- Zoek op internet de betekenis van SaaS (niet alleen wat de afkorting betekent maar ook wat er onder verstaan wordt) en geef enkele voorbeelden.

*Betekenis: Software as a Service*

*SaaS is software die als een online dienst wordt aangeboden. De gebruiker hoeft de software niet aan te schaffen, maar sluit een contract af voor een vast bedrag per maand voor het gebruik. De SaaS provider zorgt voor installatie, onderhoud en beheer, de gebruiker benadert de software over het internet bij de SaaS provider.*

*Voordeel:*

- *dure software aanschaffen is niet nodig*
- *gebruikersgemak*

*Nadeel:*

- *mogelijk problemen met*

*beveiliging*

*Voorbeelden:*

- *Gmail van Google*
- *Hotmail van Microsoft*
- *De*

*elo van*

*Luzac*

*Platform*

*as a*

*Service*

*De PaaS-laag bevat de diensten die het de SaaS-aanbieders mogelijk maken hun toepassingen op een gestructureerde en geïntegreerde wijze aan te bieden. Voorbeelden van diensten in deze laag zijn toegangsbeheer, identiteitenbeheer, portaalfunctionaliteiten en integratiefaciliteiten. Dropbox is een voorbeeld van opslag “in de cloud” waardoor meerdere gebruikers samen kunnen werken aan hetzelfde document.*

*Infrastrucure as a Service*

*In deze laag wordt de infrastructuur aangeboden. Bedrijven krijgen hiermee de mogelijkheid om servers of datacentra in te richten.*

Je merkt al, het gaat er niet alleen maar om ergens iets in te kunnen voeren. Er moet ook wat verwerkt worden en er is sprake van uitvoer. Zeker als dat verwerken op een bepaalde afstand gebeurt is er ook sprake van communicatie. Jouw computer maakt verbinding met een website. D.w.z. hij communiceert met die website door middel van bepaalde afgesproken regels waardoor de website weet wat jij eigenlijk wilt zien. Communicatie is erg belangrijk in de informatica en we spreken dan ook wel vaak van **informatie en communicatie technologie** of kortweg **ICT**.

Wanneer noemen we iets nu informatie? Kijk eens naar de volgende gegevens:

Jan  
Marie  
Boris  
Karel

Hilbert

Dit lijken zomaar wat namen. Maar wat het verband is tussen die namen weet je niet. Maar nu gaan we een verband aanbrengen tussen deze gegevens:

Gezin	
Vader	Hilbert
Moeder	Marie
Zoon	Karel
Zoon	Jan
Hond	Boris

Je merkt dat de eerdere gegevens door deze indeling ineens betekenis hebben gekregen. Ze hebben een bepaalde structuur gekregen en daardoor weet je ineens veel meer van die personen. Als die gegevens door deze indeling voor jou interessanter zijn geworden dan hebben we hierdoor de gegevens verwerkt tot informatie.

**Informatie:** gegevens die bewerkt zijn waardoor ze betekenis hebben gekregen

Veronderstel dat je een bedrijf hebt. Je verkoopt een bepaald product dat in het bedrijf gemaakt wordt. Je koopt dus grondstoffen in. En je maakt natuurlijk kosten voor bijvoorbeeld salarissen, transport, huur bedrijfspand, energie enz. Voor wat je verkoopt stuur je rekeningen naar jouw klant. Voor wat je inkoopt krijg je rekeningen. Ook voor de kosten die je maakt heb je rekeningen of afschriften. Dat levert een grote hoeveelheid aan gegevens op maar het geeft je weinig informatie. Totdat je al die gegevens vastlegt in een boekhoudprogramma. Het boekhoudprogramma kan die gegevens verwerken en aangeven of je winst hebt gemaakt of met verlies hebt gedraaid. Hoeveel BTW je moet afdragen of terug kunt ontvangen. Op welk product je de meeste winst maakt. Hoe groot jouw totale salariskosten zijn. Door het verwerken in zo'n boekhoudprogramma zijn de **gegevens** die je ingevoerd hebt ineens **informatie** geworden.

Nog niet zolang geleden deed men de boekhouding altijd in grote boeken, vandaar ook de naam. En eigenlijk ging dat prima. Tegenwoordig zal vrijwel ieder bedrijf de boekhouding in de computer uitvoeren. Niet omdat de computer dat zoveel beter kan. Maar wel omdat de computer het sneller kan, beter kan controleren of dat wat je

invoert wel klopt dus fouten kan voorkomen en omdat wat de computer uitvoert, de financiële rapporten, er veel netter uitzien.

Kortom, voor het verwerken van informatie hebben we vrijwel nooit beslist een computer nodig. Maar een computer kan die informatie wel veel sneller verwerken zonder fouten te maken. Soms is die snelheid van dusdanig belang dat je het zonder computer niet eens zou kunnen. Denk maar eens aan hoe men nu films maakt. Voor veel stunts maar ook om bepaalde monsters te laten praten en bewegen maakt men tegenwoordig gebruik van computeranimatie.

- **Informatica** gaat dus niet over computers maar over het verwerken van informatie.
- Een **computer** is een handig stuk gereedschap om de informatie snel en nauwkeurig te verwerken.

Naast het vak informatica kennen we ook het vak **informatiekunde**. Velen van jullie zullen dat in de onderbouw hebben gehad maar ook op universiteiten wordt informatiekunde gegeven. Informatiekunde gaat over het gebruik van computers. Dus nadenken over hoe je iets op een computer kunt doen en hoe je een computer voor een bepaalde taak kunt inzetten.

### **Opdracht 5**

Geef aan of hier sprake is van informatica of van informatiekunde:

1. Het maken van een boekhoudprogramma
2. Het verwerken van gegevens in een boekhoudprogramma
3. Het bouwen van een website
4. Het schrijven van een brief met een tekstverwerker
5. Het werken met de projectorganisatie software van zoho.com
6. Het bedenken welke software een hotel nodig heeft om alle werkzaamheden te kunnen doen
7. Het aanleggen van een computernetwerk.

- a informatica (programmeren)*  
*b Informatiekunde, je maakt gebruik van de computer om gegevens te bewerken tot informatiekunde*  
*c Informatiekunde, het is bedoeld om informatie te presenteren, maar ook informatica omdat je aan het programmeren bent*  
*d Informatiekunde*  
*e Informatiekunde, online samenwerken in een project*  
*f Informatiekunde, inrichten van de manier waarop de informatie*

*gepresenteerd/verwerkt wordt is infor - matiemanagement, dus informatiekunde*

*g Informatica. De aanleg van netwerken, bestaande uit bekabeling, draadloze infrastructuur, hardware is informatica.*

## 1.2 Toepassingen

Als we alle toepassingen van informatieverwerkende systemen hier moesten beschrijven hadden we ongetwijfeld een boek nodig van enige meters dik. De wereld is niet meer denkbaar zonder computers. Je merkt het ongetwijfeld zelf wel hoe onthand je bent als ineens internet niet meer werkt. Terwijl dat nog maar een klein onderdeel is van alle toepassingen.

Als we kijken naar de toepassingen dan kunnen we een indeling maken op basis van de functie van de systemen. Een mogelijke indeling zou dan kunnen zijn:

- Administratieve systemen
- Grafische systemen
- Intelligente systemen
- Ingebedde systemen
- Simulatie en spellen
- Communicatie systemen

De grens tussen de hier genoemde systemen is niet altijd even duidelijk. Zo zijn er systemen denkbaar die zowel administratieve taken uitvoeren maar ook beschikken over een bepaalde vorm van intelligentie. Overigens betekent het onderscheid in systemen hier grotendeels een onderscheid in software die op die systemen draait. Maar laten we deze systemen eens nader beschouwen.

### 1.2.1 Administratieve systemen

Tot de administratieve systemen behoren al die systemen die tot doel hebben administratieve gegevens te verwerken. Hier valt heel veel onder. Denk maar aan **tekstverwerkers** (programma's als Word), boekhoudprogramma's, **spreadsheets** (programma's als Excel). Maar ook een leerling-administratiesysteem, een patiënt-informatiesysteem en nog heel veel meer.

In veel gevallen, zoals bij een leerling-informatiesysteem, wordt gebruik gemaakt van een **database**. Een database is een systeem om gestructureerd gegevens op te slaan en waarin je op allerlei manieren kunt zoeken.

### **Opdracht 6**

1. Bedenk twee voorbeelden van administratieve systemen
2. Bedenk twee voorbeelden van database toepassingen

*a Veel mogelijkheden zoals: Exact boekhoudprogramma, OpenOffice tekstverwerker en spreadsheet etc. [PvD: Volgens mij is dit onjuist. Alleen een spreadsheet met bijvoorbeeld een boekhouding of voorraadadministratie is een administratief systeem. Een tekstverwerker ook niet.*

*b Veel mogelijkheden zoals: klantgegevens bij een bank, voertuiggegevens bij RDW, telefoonboek*

### **1.2.2 Grafische systemen**

De grafische systemen onderscheiden we grotendeels in **systemen om te tekenen** en **systemen om tekst op te maken**. Vrijwel alles wat geproduceerd wordt, van schroefjes tot auto's, wordt eerst getekend voordat het gemaakt wordt. Dat tekenen gebeurt tegenwoordig altijd op een computersysteem. Dergelijke systemen zorgen er niet alleen voor dat er een keurige tekening van het voorwerp wordt gemaakt maar vaak kunnen er ook uitgebreide berekeningen door zo'n systeem uitgevoerd worden. Of andersom, door bijvoorbeeld bij het systeem in te geven hoe sterk het moet zijn of welke krachten er op komen, zal het systeem het voorwerp eerst berekenen en daarna in de juiste grootte of dikte en met de juiste ondersteuning tekenen. Dergelijke systemen noemen we wel CAD/CAM systemen. Dit zijn afkortingen van **Computer-aided Design** en **Computer-aided Manufacturing**.

Tot de grafische systemen behoren ook de systemen die door drukkers worden gebruikt. Van het ontwerpen van reclamefolders tot het maken van een krant, alles wordt eerst op een computer gedaan waarna uiteindelijk de drukpersen door de computer worden aangestuurd. Software die daarvoor gebruikt wordt noemt men **Desktop Publishing Software** of DTP-software.

### 1.2.3 Intelligente systemen

Intelligente systemen zijn systemen die zelfstandig beslissingen kunnen nemen. We spreken dan over **kunstmatige intelligentie** of artificiële intelligentie.

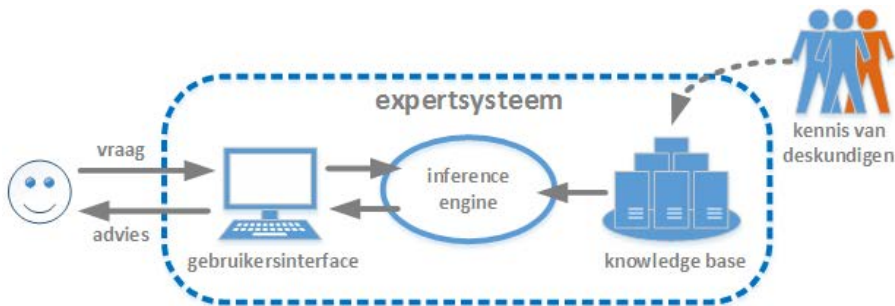


Afbeelding 4: Schaak automaton, ca. 1769

Wetenschappers zijn het eigenlijk niet echt eens over wat nou precies kunstmatige intelligentie is. Een schaakcomputer lijkt wel intelligent maar is toch maar een grote dosis regels en veel dom rekenwerk. Kan een computersysteem eigenlijk wel intelligent zijn? Zijn we in de toekomst in staat systemen te maken die net zo werken als onze hersenen? Toch zijn er nu wel al systemen die een uitvoer kunnen produceren die we er niet vooraf in hebben gebracht. Denk maar eens aan de computers die worden gebruikt voor weervoorspellingen. Zo'n systeem rekent een aantal mogelijkheden door op basis van de huidige weersituatie en kiest dan daaruit de (volgens het systeem) meest waarschijnlijke weervoorspelling. Andere systemen die min of meer intelligent en zelf lerend zijn, zijn bijvoorbeeld expertsystemen en neurale netwerken, zoals spraakherkenningsystemen.

Een **expertsysteem** is een computersysteem waarin kennis van menselijke experts verzameld is en die dan gebruikt wordt om een probleem binnen een bepaald gebied op te lossen. Voorbeelden van dergelijke problemen kunnen onder meer zijn het stellen van een diagnose van een bepaald ziektebeeld, besluiten of de stormvloedkering moet worden gesloten, of iemand voor een bepaalde verzekering in aanmerking komt enz.

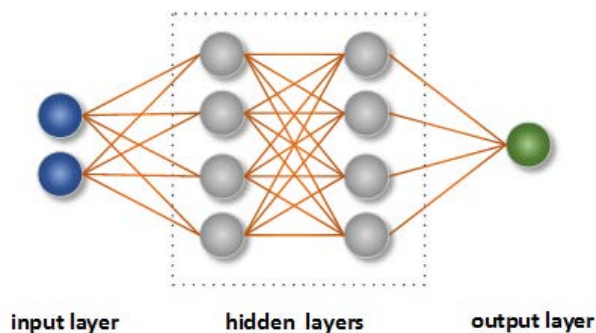




Afbeelding 5: Expertsysteem

Een nieuwe ontwikkeling op dat gebied is **Watson**, gemaakt door IBM. Watson put niet alleen zijn kennis uit een enorme databank met gegevens maar ook zijn manier van zoeken en het vinden van resultaten is revolutionair.

Een **neuraal netwerk** is gemodelleerd volgens het menselijk brein. Het netwerk wordt opgebouwd uit verschillende eenvoudige processoren (vergelijkbaar met neuronen of zenuwcellen) met een zeer uitgebreide onderlinge connectie (synapsen). Deze connecties blijven niet standaard dezelfde, maar kunnen worden verzwakt, versterkt, aangemaakt of verbroken. Het kunstmatig neuraal netwerk kan worden 'getraind' door het aanbieden van ingangswaarden met bijbehorende gewenste uitgangswaarden over vele (duizenden) iteraties. Neurale netwerken worden vaak gebruikt voor patroonherkenning, zoals handschriftherkenning of spraakherkenning.



Afbeelding 6: Eenvoudig neuraal netwerk

Bij **spraakherkenningssystemen** reageert de computer (dit kan ook een mobieltje zijn) op gesproken tekst. Veel smartphones kunnen een door jou uitgesproken naam op zoeken en dan het nummer te bellen. Handig voor handsfree bellen. Maar er zijn

ook heel veel toepassingen in het bedrijfsleven. Zo kan het toegepast worden bij toegangscontrole van gebouwen en netwerken.

### Opdracht 7

Bestudeer de volgende site: [www.peteranswers.com](http://www.peteranswers.com)

- Is hier sprake van een intelligent systeem?
- Zo ja, waarom wel of waarom niet?

(De truc bij deze site is dat je in het veld Petition het antwoord al kunt typen door een punt te typen, daarna het antwoord en dan weer een punt. Kijk maar eens wat er dan gebeurt.)

*Dit is geen intelligent systeem. De petitie is voorgeprogrammeerd en er zijn geen keuze mogelijkheden.*

*(Een intelligent systeem wordt pas intelligent als het zoveel keuzemogelijkheden omvat, dat het met gewoon nadenken heel moeilijk wordt om de juiste beslissing te nemen. Het wordt dan ook wel een beslissingsonder - steunend systeem genoemd. Maar eigenlijk is het niet meer dan het uitrekenen van de beste beslissing nadat je vooraf de criteria aan het programma hebt opgegeven.)*

*[PvD: de definitie van intelligentie i.v.m. computers verschuift voortdurend. Toen er nog geen rekenmachines bestonden, waren mensen die goed konden rekenen intelligent. Tegenwoordig spreekt men over dom rekenwerk. Van schakers wordt verondersteld dat ze heel intelligent zijn, maar sinds computers beter kunnen schaken dan de wereldkampioen verschuift dit ook, want de computer kan natuurlijk veel meer doorrekenen, denkt men.]*

Met opmerkingen [PvD1]:

### 1.2.4 Ingebedde systemen

**Ingebedde systemen** zijn computers die je niet meer als computer herkent omdat ze ingebouwd zitten in andere voorwerpen. Zo zul je een mobieltje niet zo gauw als een computer herkennen. En wat te denken van een dvd speler? Een wasmachine? Een auto? Een foto toestel? Een mp3 speler? Ga zo maar door, het zijn er teveel om

op te noemen. Allemaal voorwerpen waar informatie wordt verwerkt en waar dus een informatieverwerkend systeem in zit. Zo hebben we immers in het eerste deel van dit hoofdstuk al het versturen van een sms'je als een informatieverwerkend systeem bekeken. Wanneer je ingebedde systemen (in het Engels embedded systems) wilt maken is dat nog wel even wat anders dan een spelletje programmeren.



Afbeelding 7: Altera embedded systems ontwikkelset

Vaak is het de bedoeling dat een ingebed systeem klein is. Dus je moet kunnen programmeren waarbij je heel zuinig met energie en geheugen om gaat.

Maar wat ook belangrijk is, is de betrouwbaarheid van zo'n systeem. Denk maar eens aan een airbag in een auto. Wanneer je een aanrijding krijgt wil je toch wel dat hij het ook echt doet. Wist je trouwens dat in een moderne auto tegenwoordig wel 20 tot 80 microprocessors zitten? Allemaal ingebedde systemen.



© Vector Informatik GmbH

Afbeelding 8: Automobile electronics

### ***Opdracht 8***

- Kijk thuis eens om je heen en bedenk dan 10 apparaten waar vermoedelijk een embedded computersysteem in zit of in zou kunnen zitten.

- (af)wasmachine
- tv
- cd/dvd-speler
- thermostaat van de cv
- energiemeter
- fototoestel
- (mobiele) telefoon
- stofzuiger
- broodrooster
- magnetron

### 1.2.5 Simulatie en spellen

Wie heeft er nog nooit een spelletje op de computer gespeeld? Spelletjes of games zijn toepassingen die vrijwel iedereen wel kent. Van een eenvoudig spel als Patience tot de meest ingewikkelde 3D-games. Dat spelletjes belangrijk zijn blijkt wel uit het feit dat er tegenwoordig meer geld omgaat in de game industrie dan in de filmindustrie. Maar je ziet het ook aan de leeftijd van de gamers. Was het vroeger vooral iets voor jongeren, nu zijn de meeste gamers ouder dan 25 jaar en is het zelfs een serieuze lifestyle geworden.

Games kun je op allerlei manieren spelen maar de meeste worden toch wel op speciale game consoles gespeeld. De belangrijkste fabrikanten hiervan zijn Sony met de Playstation, Nintendo met de Wii en Microsoft met de Xbox. Verder worden er ook steeds meer spelletjes ontwikkeld voor de mobiele telefoon.

Naast de spelletjes om je gewoon zo nu en dan lekker te ontspannen zijn er ook andere soorten spellen, de zogenaamde **serious gaming**. Dit zijn, zoals de naam al zegt, spellen voor serieuze toepassingen. Dat kan zijn om er iets van te leren of om mensen in bepaalde situaties anders te laten reageren. Zo zijn er ziekenhuizen waar kinderen met brandwonden een virtuele wereld met sneeuw en ijs binnen kunnen gaan om ze af te leiden van de pijn. De Vrije Universiteit werkt aan een game om leerlingen bewust te maken van klimaatverandering. Dijkwachten leren hoe ze dijken moeten inspecteren via een game ontwikkeld door de TU Delft. Bestuurskundigen gebruiken de games om te kijken hoe verschillende maatschappelijke en economische zaken een rol spelen bij het besturen van een bedrijf of een organisatie. En ook in het onderwijs worden spellen meer en meer ingezet om bijvoorbeeld het leren van moeilijke dingen leuker te maken.

Hier en hier voorbeelden van serious gaming. Maar er zijn nog veel meer te vinden. Ga maar eens op zoek!



Afbeelding 9: Aspecten van gamification

Iets wat erg veel op serious gaming lijkt is **simulatie**. Hiermee probeert men de werkelijkheid na te bootsen. Het meest bekend is wel een vluchtsimulator. Een volledig door computers gestuurd systeem waarin piloten in een nagebouwde cockpit kunnen leren vliegen. Maar er zijn op heel veel andere gebieden ook simulatoren. Zo heb je een scheepssimulator, een treinsimulator maar ook een chirurgische simulator waarmee de chirurg kan oefenen voor hij of zij in echte mensen gaat snijden.

Een andere vorm van simulatie, het simuleren van beelden zoals je die bij films te zien krijgt. Een ander woord hiervoor is **animatie**. Eén van de grote studio's hiervoor is **Lucasfilm**. Een andere belangrijke studio is **Pixar**. Kijk maar eens op hun websites welke bekende figuren je tegenkomt.

De eerste film waar echt bewegende dieren in voorkwamen die volledig door computers waren gemaakt is **Jurassic Park**.

Tenslotte kennen we ook nog **virtual reality**. Hierbij wordt door middel van computers een omgeving nagebootst. Vaak kunt je die omgeving "zien" door middel van een speciale bril of helm (een **headmounted display**) en **datagloves** (speciale handschoenen met sensoren en bedrading).

De nieuwste op dat gebied, speciaal ontwikkeld voor gamers, is de **Oculus Rift**.

Een iets meer op de normale wereld lijkende manier van virtual reality is het gebruik ervan in een soort van kamer met schermen, de zogenaamde **cave**.

### **Opdracht 9**

- Probeer uit te zoeken waarom je nooit goed kunt leren autorijden in een simulator.

*Bij het autorijden heb je niet alleen te maken met je eigen instrumenten, maar met een omgeving die constant verandert. Medeweggebruikers en andere variabele externe omstandigheden zijn niet goed te benaderen in een simulator. Dit i.t.t. een flight simulator, waar een vliegtuig wel te maken heeft met enkele externe variabelen (wind, regen e.d.) maar geen onvoorspelbare mede luchtruim gebruikers. Daar is tenslotte een verkeersleiding voor aanwezig. [PvD ???]*

### **1.2.6 Communicatiesystemen**

Een communicatiesysteem is een systeem waarmee je kunt communiceren. Eerder spraken we al over **communicatie** en de bredere term ICT (informatie en communicatie technologie). Communicatie is dus een belangrijk deel van het vakgebied informatica.

Als we over communicatie spreken dan kunnen we daarbij onderscheid maken tussen specifieke, vaak programmeerbare, hardware voor communicatie zoals we die vinden in netwerksystemen en softwarematige communicatiesystemen. Voorbeelden van die hardware zijn **routers**, **switches**, **servers** enz. Maar communicatie vindt vooral ook plaats dankzij voor het specifieke doel geschreven software.

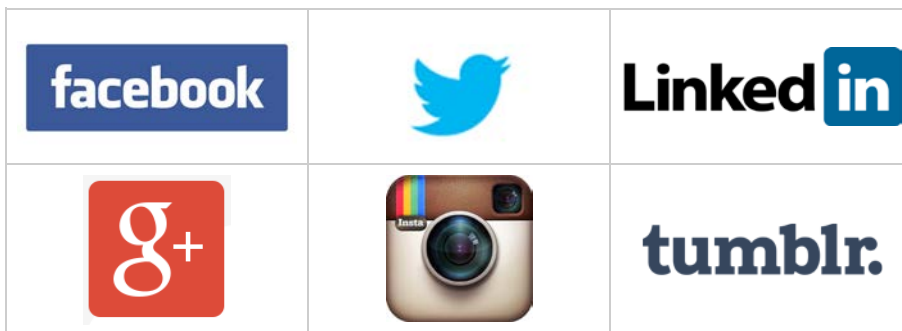
Veel van de hiervoor genoemde systemen maken gebruik van communicatie. Zo zal een administratief systeem communiceren met andere systemen om informatie te krijgen of af te staan. Dat kan op dezelfde computer gebeuren maar veelal wordt er

via een netwerk of zelfs via internet gecommuniceerd. Zoals bijvoorbeeld bij cloud computing. En ook veel spellen worden via internet gespeeld.

Een van oudsher bekend communicatiesysteem is de telefoon. Werkte dat vroeger vooral mechanisch, tegenwoordig zijn het computers die het bellen mogelijk maken. En daarmee zijn ook veel nieuwe toepassingen ontstaan. Zoals de sms-diensten.

Er zijn communicatiesystemen voor algemeen gebruik zoals het internet. Maar ook systemen ontwikkeld voor één specifiek doel. Een voorbeeld daarvan is het **C2000** netwerk, een communicatiesysteem voor hulpdiensten en veiligheidsdiensten zoals o.a. politie, brandweer en ambulance.

Ieder communicatiesysteem heeft zijn eigen toepassingen maar vaak ook ontstaan er nieuwe toepassingen. We zagen dat al bij het sms-en. Op het internet werd in eerste instantie vooral gecommuniceerd door middel van e-mail en nieuwsgroepen. Maar er zijn de laatste jaren heel veel nieuwe toepassingen ontstaan. Bijvoorbeeld de **social network** sites als Twitter, Facebook, LinkedIn en Google+.



Afbeelding 10: social network sites

Gecombineerd met foto-uitwisselingsites als Flickr, film-uitwisselingsites als YouTube, muziek-informatie-uitwisselingsites als iLike en de vele weblogs is er de laatste jaren een heel systeem van communicatie ontstaan, gericht op wat iemand persoonlijk interesseert. Het verschil ten opzichte van email is dat de informatie die je deelt niet met vaste kennissen wordt gedeeld maar dat je die eigenlijk met de hele wereld deelt.

#### Opdracht 10

- Onderzoek de social network sites waarvan je op de vorige pagina de logo's

ziet en omschrijf de doelgroep waar ze op gericht zijn

- Beschrijf de risico's die het deelnemen aan zo'n social network site met zich meebrengen

- a **Facebook:** vermelden eigen profiel, vrienden toevoegen, berichten aan vrienden zoeken. Doel is het onderhouden van contacten tussen vrienden en kennissen.
- b **LinkedIn:** vermelden eigen profiel, kennissen toevoegen, weblog bijhouden. Doel is het bijhouden van details over contacten (connections). Doel kan ook zijn het vinden van een baan of zakelijke mogelijkheden.

[PvD: Hier ontbreekt nog het e.e.a., maar ik neem aan dat de leerlingen dit wel weten.]

