
Computerspellen in soorten en maten

dr. Walter Kusters, Universiteit Leiden

Toptoets, Universiteit Leiden, Informatica
woensdag 4 juni 2008

www.liacs.nl/home/kusters/

Computerspellen

School

basisschool

middelbare school

universiteit

Als je naar de **universiteit** gaat, ben je **student**. Je volgt dan **colleges**, en je studeert een **vak**. Je hebt universiteiten in Amsterdam, Rotterdam, Utrecht, Delft, Leiden, . . .

Je kunt bijvoorbeeld het vak Engels studeren, of voor dokter studeren (“geneeskunde”). Of het vak **Informatica**: “computer-wetenschap”.

Je programmeert een computer in een speciale **computer-taal** of **programmeertaal**, bijvoorbeeld C++, Java of Python.

In Leiden leren alle eerstejaars studenten Informatica, Wetenschapen, Natuurkunde en Sterrenkunde de taal **C++**. Voor-kennis is niet echt nodig.

Een eerste C++-programma:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main ( ) {
    cout << "Dit komt op het scherm." << endl;
    return 0;
} //main
```

Dit programma zet alleen een tekstje op het beeldscherm.

Let op de — vooral voor mensen nuttige — **layout**. En op hoofdletters en kleine letters.

Een tweede C++-programma:

```
// dit is een simpel programma
#include <iostream>
using namespace std;
int main ( ) {
    int getal = 42; // een variabele declareren
                  // en initialiseren
    cout << "Geef een geheel getal .. " << endl;
    cin >> getal;
    cout << "Kwadraat is: "
         << getal * getal << endl;
    return 0;
} //main
```

Computerspellen zijn met behulp van zo'n programmeertaal geprogrammeerd. Voorbeelden:

- Tetris
- Quake
- GTA 4
- Mario
- Guitar Hero

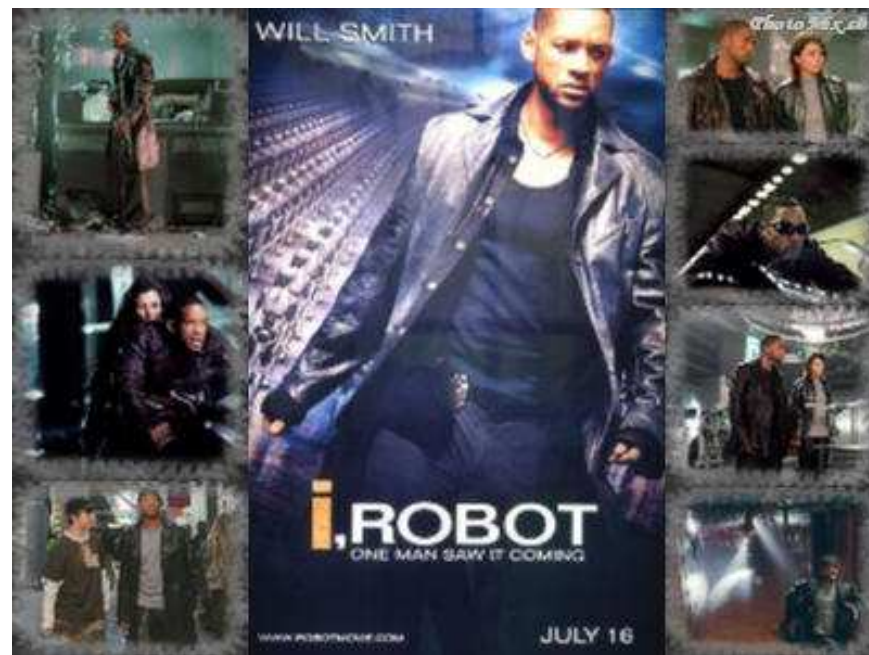
Als je een spel programmeert, moet je denken aan

- de graphics: hoe ziet het er uit?
- hoe speelt het? slim? menselijk?

Voor dat laatste gebruiken we de term Kunstmatige intelligentie.

Het oplossen van puzzels hoort hier ook bij.

Kunstmatige intelligentie



Kunstmatige intelligentie (AI, Artificial Intelligence) is een verzamelnaam voor een breed vakgebied, met vragen als:

- *robotica*: Hoe programmeer je een robot?
- *data mining*: Hoe zoekt Google?
- *rechtspraak*: Word je volautomatisch be/veroordeeld?
- *vertalen*: “the spirit is willing but the flesh is weak” → ... → “the vodka is good but the meat is rotten”?
- *computer games*: Hoe speelt de computer bij Quake?
- *neurale netwerken*: Kun je beurskoersen voorspellen?



NASA Sojourner

Sony Aibo



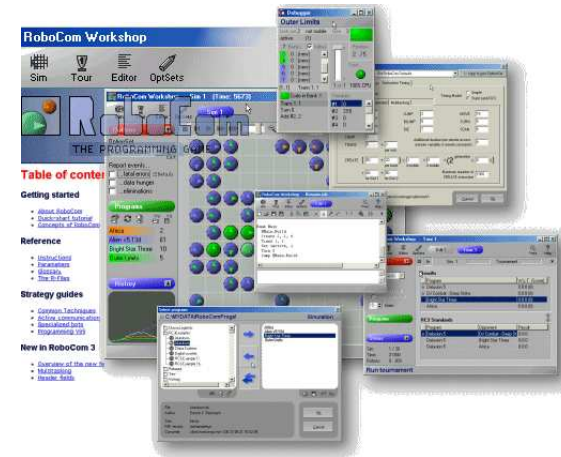
Hiroshi Ishiguro's robot (en zichzelf)

Honda

In het programma **RoboCom** vechten robot-programma's met elkaar.

; een klein robot-programma
NAME Flooder/Shielder

```
BANK Een           ; eerste en enige bank
  @Loop            ; label
  TURN 0           ; draai linksom
  SCAN #5          ; scan reference field
  COMP #5,0        ; leeg=0? vijand=1, vriend=2
  JUMP @Loop       ; nee, verder draaien
  CREATE 2,1,0     ; ja; creeer nieuwe robot
  TRANS 1,1        ; en kopieer jezelf
  SET %Active,1   ; activeer hem/haar
                  ; auto-reboot
```



www.cyty.com/robocom/

Maxi en **Mini** spelen het volgende eenvoudige spel: **Maxi** wijst eerst een horizontale rij aan, en daarna kiest **Mini** een verticale kolom.

3	12	8
2	4	6
14	5	2

Bijvoorbeeld: **Maxi** kiest rij 3, daarna kiest **Mini** kolom 2; dat levert einduitslag 5.

Maxi wil graag een zo groot mogelijk getal, **Mini** juist een zo klein mogelijk getal.

Hoe spelen we dit spel zo goed mogelijk?

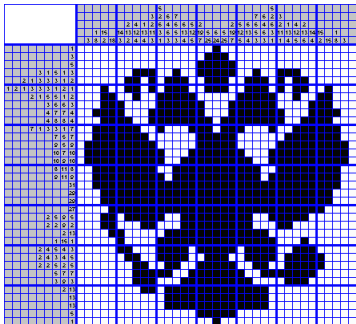
Als **Maxi** rij 1 kiest, kiest **Mini** kolom 1 (levert 3); als **Maxi** rij 2 kiest, kiest **Mini** kolom 1 (levert 2); als **Maxi** rij 3 kiest, kiest **Mini** kolom 3 (levert 2). Dus kiest **Maxi** rij 1!

3	12	8
2	?	?
14	5	2

Nu merken we op dat de analyse hetzelfde verloopt als we niet eens weten wat onder de twee vraagtekens zit. Het α - β -algoritme onthoudt als het ware de beste en slechtste mogelijkheden, en kijkt niet verder als dat toch nergens meer toe kan leiden.

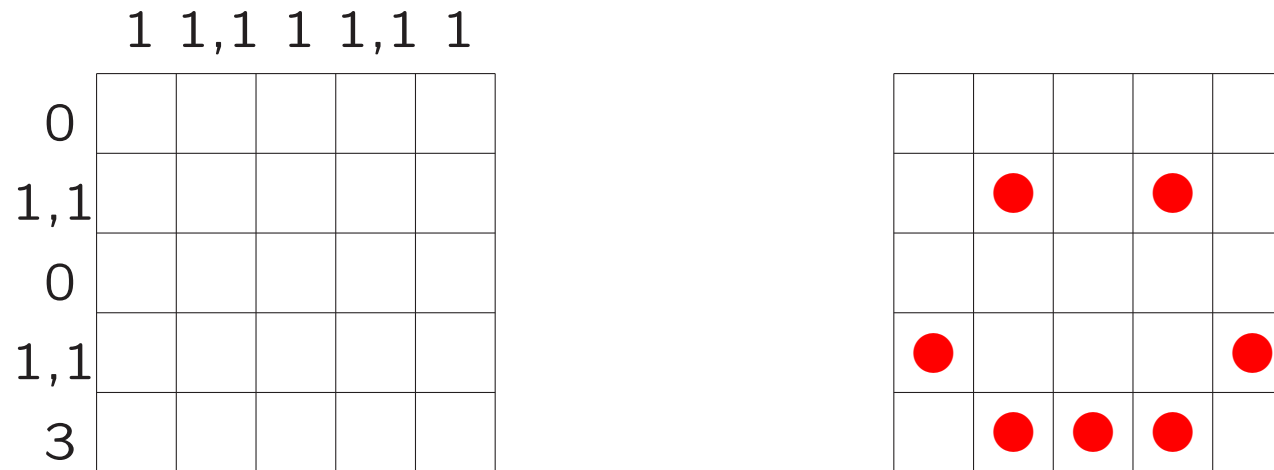
Ieder schaakprogramma gebruikt deze methode.

Computerspielen





Japanse puzzels (nonogrammen) zien er zo uit:



Naast iedere rij en boven iedere kolom staan in volgorde de lengtes van aaneengesloten series **rode** blokjes.

Hoe los je dit op? En wat heeft dit te maken met een CT-scan in het ziekenhuis?

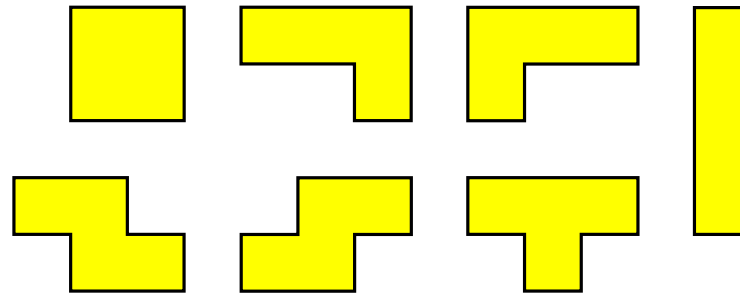
Ook aan een spel als **Tetris** kleven allerlei vragen:

- Hoe speel je het zo goed mogelijk? (AI)
- Hoe moeilijk is het?
- Wat kan er allemaal gebeuren?

Zo is bijvoorbeeld bewezen dat sommige Tetris-problemen **NP-volledig** zijn, en dat je bijna alle configuraties kunt bereiken, zie:

www.liacs.nl/home/kosters/tetris/

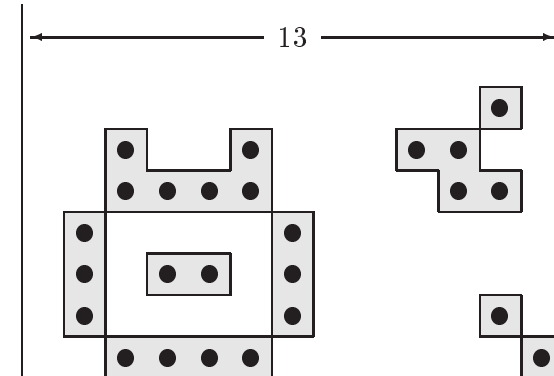
De 7 Tetris-stukken:



Stukken vallen random; volle regels worden verwijderd.

De vraag “Kun je met een gegeven serie (inclusief volgorde) van deze stukken een bord helemaal leeg spelen?” is heel erg moeilijk te beantwoorden.

Een “willekeurige” configuratie:



Deze kan gemaakt worden door 276 *geschikte* Tetris-stukken op de juiste plaats te laten vallen.

Let op: alleen geheel gevulde regels verdwijnen, alles daarboven zakt *één rij*.

Claim: op een bord van oneven breedte kan elke configuratie bereikt worden!