



HoGent

BEDRIJF
EN
ORGANISATIE

**Oplossen van CAPTCHA
testen gebruik makend van
neurale netwerken**

Pieter Van Eeckhout (stamnummer: 200901295)

Situering

HoGent

Onderzoek

HoGent

overzicht

① CAPTCHA

- types CAPTCHA
- evolutie
- toekomst

② Neurale netwerken

- componenten
- topologie
- netwerk leren

onderzoek: CAPTCHA

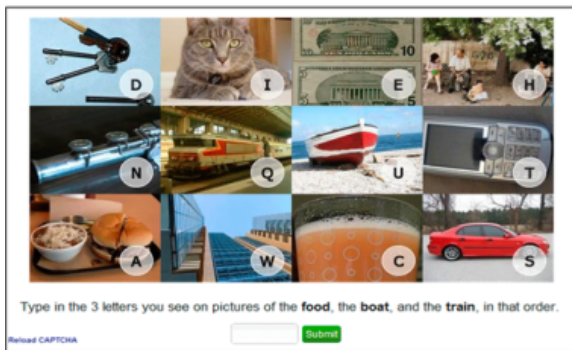
Types CAPTCHA

- letter



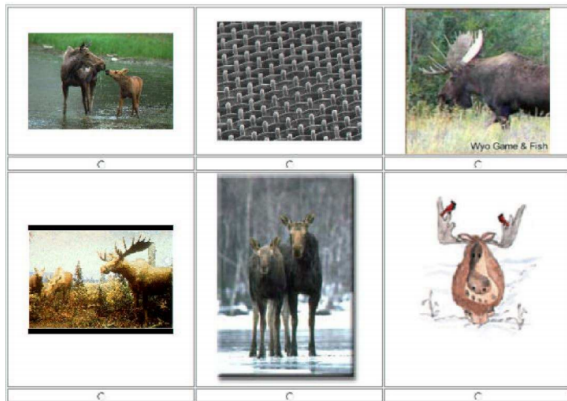
Types CAPTCHA

- letter
- afbeelding



Types CAPTCHA

- letter
- afbeelding
- afwijking



Types CAPTCHA

- letter
- afbeelding
- afwijking
- herkenning



Types CAPTCHA

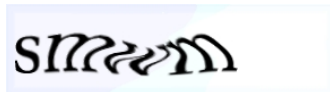
- letter
- afbeelding
- afwijking
- herkenning
- geluid

CAPTCHA evolutie

- 1996: Naor beschrijft principe

CAPTCHA evolutie

- 1996: Naor beschrijft principe
- 2000: Carnegie Mellon Universiteit voor Yahoo



CAPTCHA evolutie

- 1996: Naor beschrijft principe
- 2000: Carnegie Mellon Universiteit voor Yahoo
- 2008: reCAPTCHA



CAPTCHA evolutive

Milwaukee- them

2008

redcoats President

2010

reaction Brenda

2009

ngjust

has

2013

CAPTCHA evolutie - Onmogelijke CAPTCHA

Onmogelijke CAPTCHA door verhoogde moeilijkheid



CAPTCHA toekomst

- verbetering OCR algoritmen

CAPTCHA toekomst

- verbetering OCR algoritmen
- toename in rekenkracht

CAPTCHA toekomst

- verbetering OCR algoritmen
- toename in rekenkracht
- steeds moeilijkere CAPTCHA

CAPTCHA toekomst

- verbetering OCR algoritmen
 - toename in rekenkracht
-
- steeds moeilijker CAPTCHA
 - steeds verbeterende AI

CAPTCHA toekomst

- verbetering OCR algoritmen
- toename in rekenkracht

- steeds moeilijker CAPTCHA
- steeds verbeterende AI

evolutie naar empathie en complexere begrippen

onderzoek: neurale netwerken

neuron componenten

- propagatie functie

neuron componenten

- propagatie functie
- drempelwaarde

neuron componenten

- propagatie functie
- drempelwaarde
- activatie functie

netwerk topologie

- feedforward

netwerk topologie

- feedforward
- recurrent
 - direct
 - indirect
 - lateraal

netwerk topologie

- feedforward
- recurrent
 - direct
 - indirect
 - lateraal
- compleet gelinkt

bias neuron

- vervangt de drempelwaarde

bias neuron

- vervangt de drempelwaarde
- extra neuron per netwerk of laag

bias neuron

- vervangt de drempelwaarde
- extra neuron per netwerk of laag
- altijd actief

bias neuron

- vervangt de drempelwaarde
- extra neuron per netwerk of laag
- altijd actief
- gewicht is de drempelwaarde

leer paradigma

- ① nieuwe connecties
- ② bestaande connecties verwijderen
- ③ connectie gewichten aanpassen
- ④ drempelwaarden aanpassen
- ⑤ neuron functies aanpassen
- ⑥ nieuwe neuronen aanmaken
- ⑦ bestaande neuronen verwijderen

methodes van leren

- zonder toezicht
- versterkend
- begeleid

- offline
- online

Implementatie

HoGent

overzicht

③ Captcha maker

④ Neurale netwerken

implementatie: CAPTCHA maker

CAPTCHA maker

Dit is gemaakt om gemakkelijk patroonherkenning te testen.

- achtergronden
- tekst
- ruis
- vervormingen

implementatie: neurale netwerken

Neurale netwerken

Met het Encog framework zijn volgende netwerken geïmplementeerd

- Hopfield netwerk
- perceptron netwerk
- Kohonen netwerk

- probleem met capaciteit

[illegible]

- netwerk in staat letters te herkennen
- batch test optimale configuratie
 - maximum 20% verificatie herkenning
 - maximum 18% herkenning bij vervorming

memorisatie van trainingsset

Geen succesvol resultaat, foutmarge blijft te hoog

Vermoedelijk knopen tijdens het ontvouwen van het netwerk

Conclusie

HoGent

Conclusie

- CAPTCHA worden steeds moeilijker

Conclusie

- CAPTCHA worden steeds moeilijker
- neurale netwerken kunnen patronen herkennen

Conclusie

- CAPTCHA worden steeds moeilijker
- neurale netwerken kunnen patronen herkennen
 - input: verklein en resample

Conclusie

- CAPTCHA worden steeds moeilijker
- neurale netwerken kunnen patronen herkennen
 - input: verklein en resample
 - Hopfield: pseudo-inverse leer regel

Conclusie

- CAPTCHA worden steeds moeilijker
- neurale netwerken kunnen patronen herkennen
 - input: verklein en resample
 - Hopfield: pseudo-inverse leer regel
 - perceptron:
 - nauwkeurigheid
 - lagen

Conclusie

- CAPTCHA worden steeds moeilijker
- neurale netwerken kunnen patronen herkennen
 - input: verklein en resample
 - Hopfield: pseudo-inverse leer regel
 - perceptron:
 - nauwkeurigheid
 - lagen
 - Kohonen: voorkomen van knopen

Conclusie

- CAPTCHA worden steeds moeilijker
- neurale netwerken kunnen patronen herkennen
 - input: verklein en resample
 - Hopfield: pseudo-inverse leer regel
 - perceptron:
 - nauwkeurigheid
 - lagen
 - Kohonen: voorkomen van knopen
- economische relevantie

Afronding

Vragen

Bedankt

HoGent

Vragenronde

Bedankt voor de aandacht

