



# 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

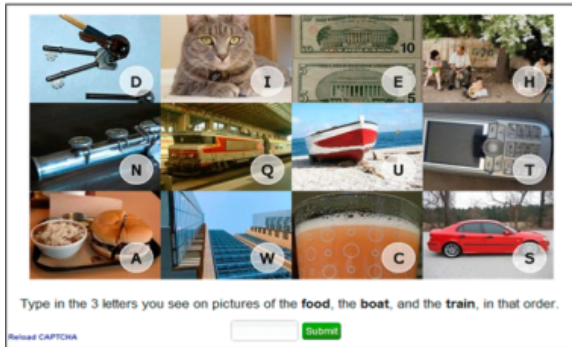
# Types CAPTCHA

- letter



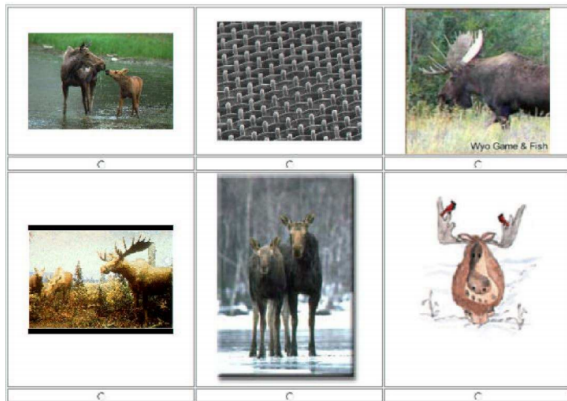
# Types CAPTCHA

- letter
- afbeelding



# Types CAPTCHA

- letter
- afbeelding
- afwijking





# Types CAPTCHA

- letter
- afbeelding
- afwijking
- herkenning



# Types CAPTCHA

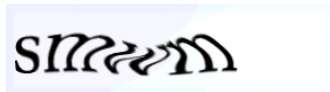
- letter
- afbeelding
- afwijking
- herkenning
- geluid

# CAPTCHA evolutie

- 1996: Naor beschrijft principe

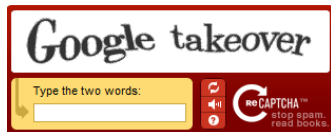
# CAPTCHA evolutie

- 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

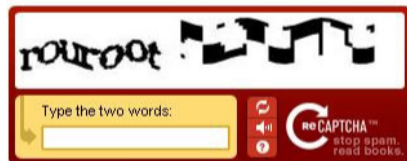
ngjust

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 moeilijkere CAPTCHA
- steeds verbeterende AI

evolutie naar empathie en complexere begrippen

# 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

# CAPTCHA MAKER

Dit is gemaakt om gemakkelijk patroonherkenning te testen.

- achtergronden
- tekst
- ruis
- vervormingen

# 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

