

# Big Data en Data Science in het Pensioendomein

October 5, 2018

Peter de Goeij – Tilburg University

# Data Science Solutions for NETSPAR questions

## Betrokkenen

- Peter de Goeij
- Eric Postma
- Drew Hendrickson
- Willem Huijbers
- Zihao Liu
- Robin Lumsdaine

## Betrokkenen

- Peter de Goeij

# • Eric Postma

- Drew Hendrickson
- Willem Huijbers
- Zihao Liu
- Robin Lumsdaine

## Betrokken Partners

- a.s.r. - Hanka Waas
- NN - Jurian Mol
- AFM - Jeroen van der Bosch en Freke Manschot

## Communicatie en Keuze

- (a.s.r.) Clienten bellen met vragen – worden ze naar tevredenheid geholpen?
- (NN) Investeringsbeslissingen zijn niet gemakkelijk – Hoe DC pensioenkeuzes in de uitbetalingsfase (Persoonlijk Pensioenuitkering) gemakkelijker te maken?
- (AFM) Is het UPO (pensioenoverzicht) duidelijk?

# Data Science Solutions

- Vocal expression analysis
- Eye gaze analysis
- Facial expression analysis
- Textual communication analysis

# Analyse van klantgesprekken Speech Emotion Recognition

*Analyse van klantgesprekken met vragen over hun product*

- Antwoord gekregen op vragen, **tevreden**
- Geen antwoord, maar weet waar ik moet zoeken, **tevreden**
- Geen antwoord en  
ik weet niet waar ik moet zoeken



# Analyse van klantgesprekken Speech Emotion Recognition

*Analyse van klantgesprekken met vragen over hun product*

- Antwoord gekregen op vragen, **tevreden**
- Geen antwoord, maar weet waar ik moet zoeken, **tevreden**
- Geen antwoord en ik weet niet waar ik moet zoeken



# Analyse van klantgesprekken

## Speech Emotion Recognition

*Analyse van klantgesprekken met vragen over hun product*

- Antwoord gekregen op vragen, **tevreden**
- Geen antwoord, maar weet waar ik moet zoeken, **tevreden**
- Geen antwoord en ik weet niet waar ik moet zoeken

DOEL: identificatie van de laatste groep gesprekken, het liefst gedurende het gesprek, zodat worden vermeden kan

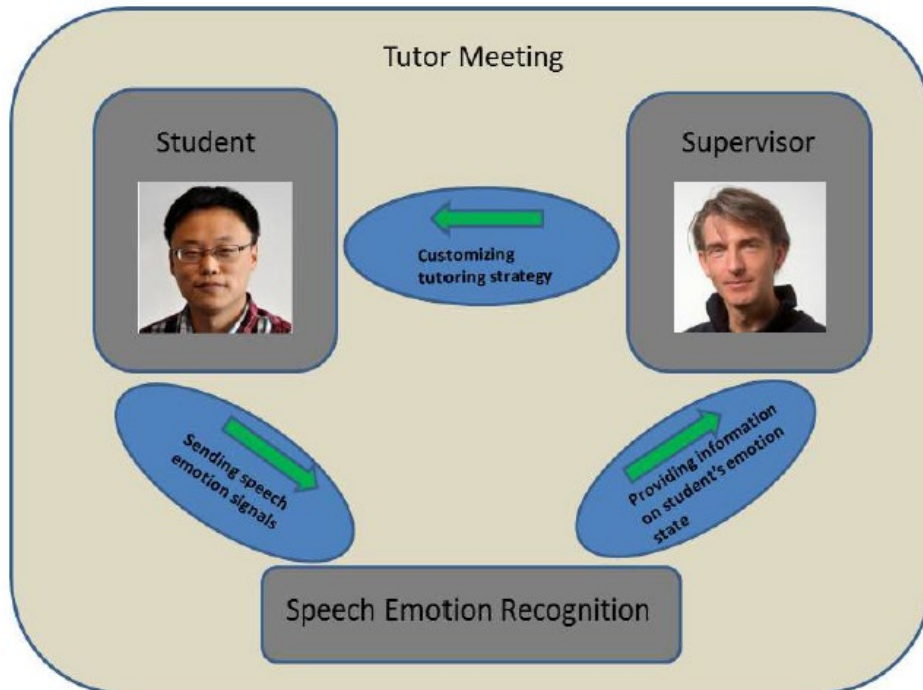


# Analyse van klantgesprekken Speech Emotion Recognition

- Vocal expression analysis

# Analyse van klantgesprekken Speech Emotion Recognition

- Vocal expression analysis



# Analyse van klantgesprekken Speech Emotion Recognition

- Vocal expression analysis

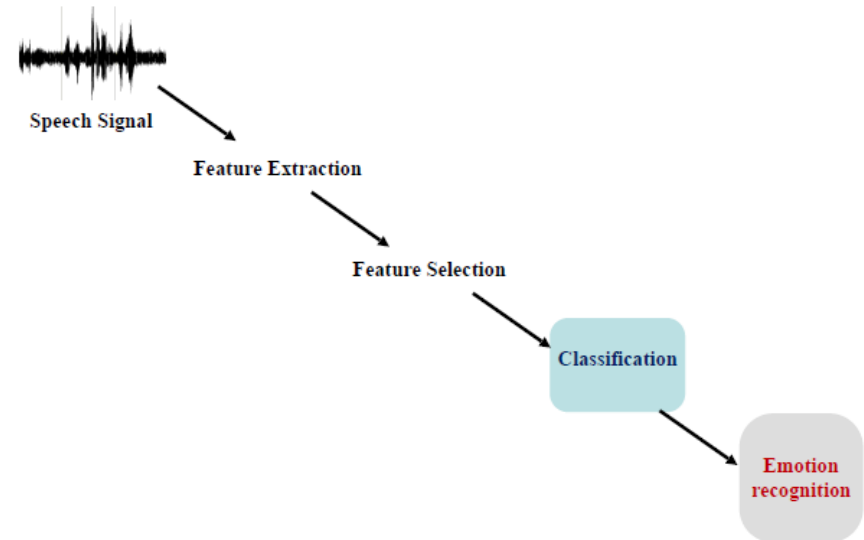
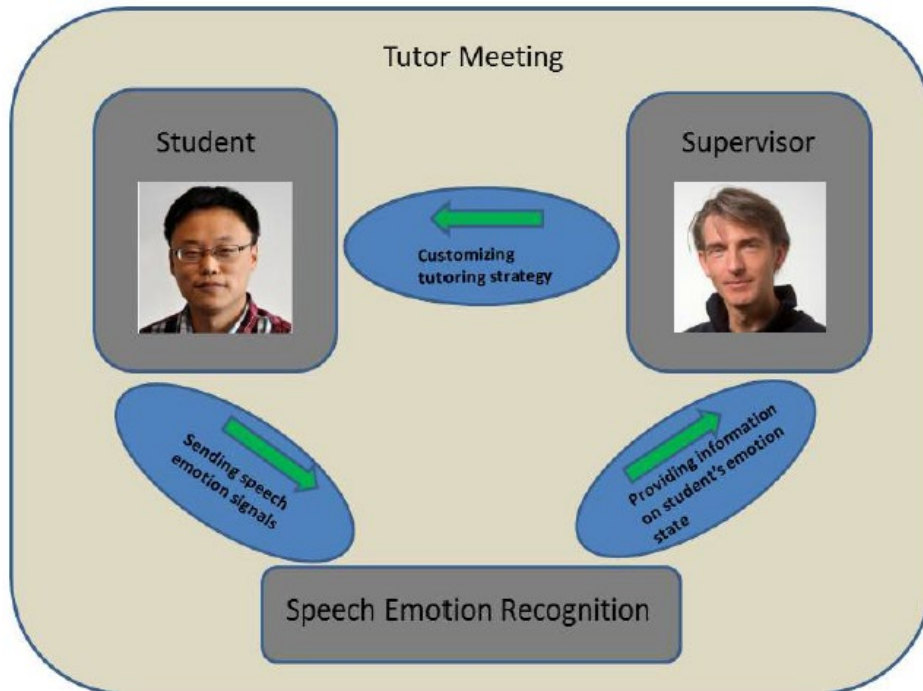


Figure 1.2: Three stages in the identification of speech emotion

# Analyse van klantgesprekken

## Speech Emotion Recognition

Table 2.1: Frequency of occurrence of 88 emotional states in speech emotion expression part one

[adapted from Plutchik (2013) and Anagnostopoulos et al. (2015)]

Emotion	No.	Emotion	No.	Emotion	No.
Angry	85	Satisfaction	5	Irony	3
Fear	65	Pain	4	Coquetry	2
Sad	65	Tenderness	4	Disbelief	2
Happy	44	Admiration	4	Objectivity	2
Joy	31	Determination	3	Pleading	2
Disgust	26	Scornfulness	3	Hate	2
Surprise	24	Affection	3	Pomposity	2
Boredom	17	Cheerfulness	3	Threatened	2
Contempt	15	Longing	3	Relief	2
Love	10	Impatience	3	Reproach	2
Grief	9	Enthusiasm	3	Sarcasm	2
Interest	7	Uncertainty	3	Reverence	2
Anxiety	6	Contentment	3	Timidity	2
Doubt	6	Sorrow	3	Gladness	2
Elation	5	Shame	3	Comfort	2
Sympathy	5	Laughter	3	Confidence	2

# Analyse van klantgesprekken

## Speech Emotion Recognition

Analyse van niet-verbale (paralinguistic) expressies in spraak  
 Niet onderzoeken **wat** een persoon zegt, maar **hoe**

Table 2.4: Commonly reported associations between acoustic characteristics and a speaker's emotions

[adapted from Hammerschmidt et al. (2007) and Forsell (2007)]

Emotion	Angry	Happy	Neutral	Panic	Sad
Pitch	Extremely higher	Much higher	Normal	Extremely higher	Slightly lower
F0 contour	Much wider	Much wider	Normal	Narrower	More monotone
Speaking rate	Slightly faster	Faster	Slower	Much faster	Slightly slower
Intensity	Louder	Louder	Quieter	Normal	Quieter

# Analyse van klantgesprekken

## Speech Emotion Recognition

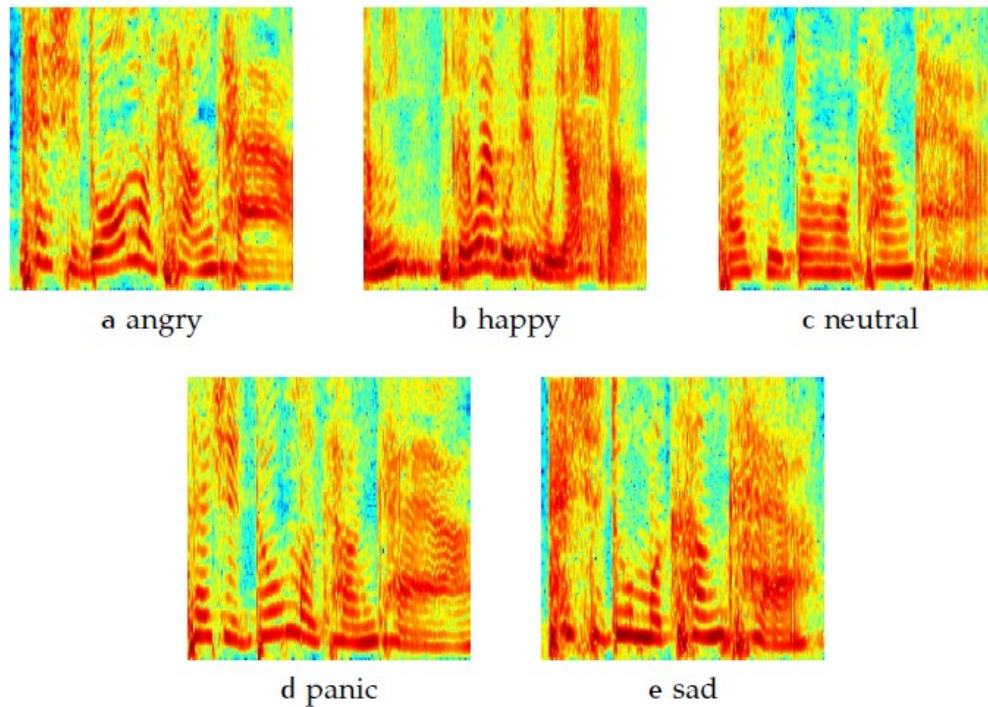
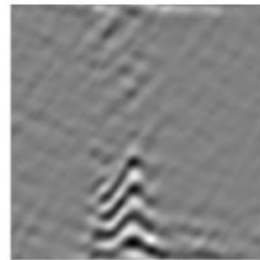


Figure 6.1: Five spectrograms of the utterance "He is a good person" spoken in Mandarin with five different emotions.



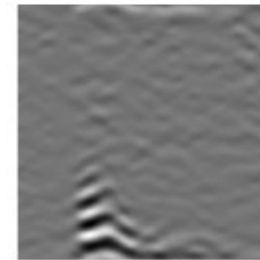
# Analyse van klantgesprekken Speech Emotion Recognition



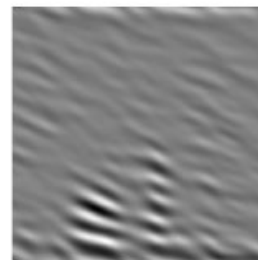
a angry



b happy



c panic



d sad

Figure 6.4: Convolution images obtained by convolving the spectrograms in Figure 6.1 with the associated Gabor filter pairs listed in Table 6.3.

# Analyse van klantgesprekken

## Speech Emotion Recognition

- Gebruik speech emotion recognition om een indicatie te verkrijgen welke kant een klantgesprek op gaat
- Gaat het de ‘verkeerde’ kant op dan kun je als medewerker anticiperen om dit te voorkomen

# Data Science Solutions

- ✓ Vocal expression analysis
- Eye gaze analysis
- Facial expression analysis
- Textual communication analysis

# Data Science Solutions

Investeringsbeslissingen zijn niet gemakkelijk

Hoe DC pensioenkeuzes in de uitbetalingsfase (Persoonlijk Pensioenuitkering) gemakkelijker te maken?

Kunnen we het keuzemenu/website zodanig vormgeven dat de investeerders betere keuzes maken?

# Data Science Solutions



## Uw keuzes voor een passend pensioen

Als u met pensioen gaat, heeft u verschillende keuzes. U kunt keuzes maken over eerder of later met pensioen gaan en (als u een partner heeft) voor partnerpensioen. Daarnaast kunt u kiezen tussen een vaste Persoonlijke Pensioenuitkering en een variabele, waarbij we voor u beleggen. Zo kunt u uw pensioenuitkering laten aansluiten bij uw wensen en omstandigheden.

### Vaste Persoonlijke Pensioenuitkering

U heeft echt zekerheid over de hoogte van uw pensioenuitkering, zodra uw uitkering is ingegaan. En u kunt kiezen om de eerste jaren een hogere uitkering te krijgen.

> Vaste Persoonlijke Pensioenuitkering

### Variabele Persoonlijke Pensioenuitkering

U heeft kans op een hogere uitkering, doordat we beleggen met een deel van uw pensioengeld. Met welk deel we voor u beleggen, hangt af van wat bij u past.

> Variabele Persoonlijke Pensioenuitkering

### Financieel advies

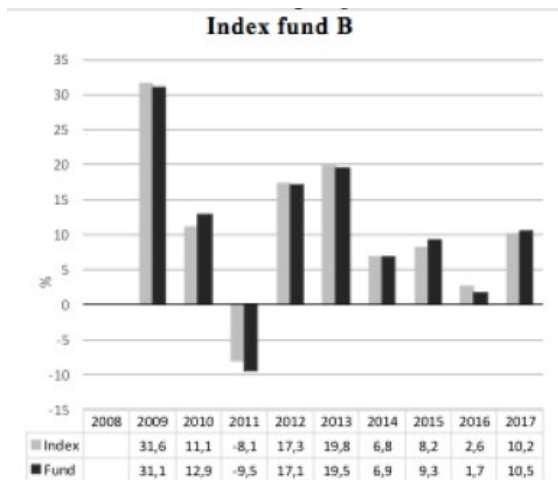
Wilt u weten welke keuzes het beste voor u zijn, bijvoorbeeld wat het beste past in uw totale financiële situatie? Neem dan contact op met een financieel adviseur.

> Financieel advies

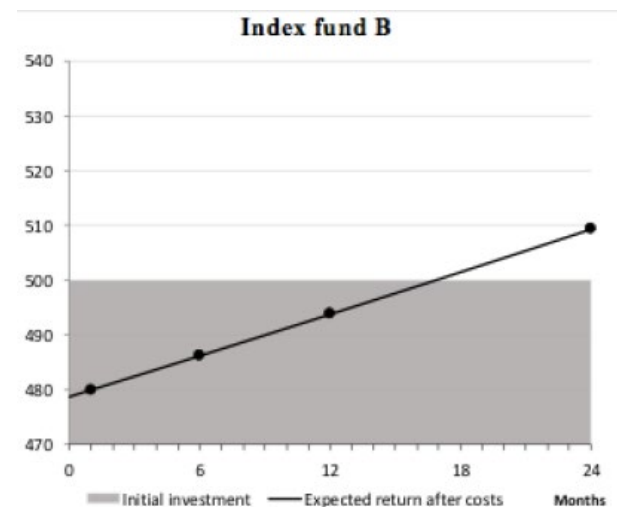
# Data Science Solutions

Cox and de Goeij (2018)

Infographics help investors make better investment decisions – charts attract attention



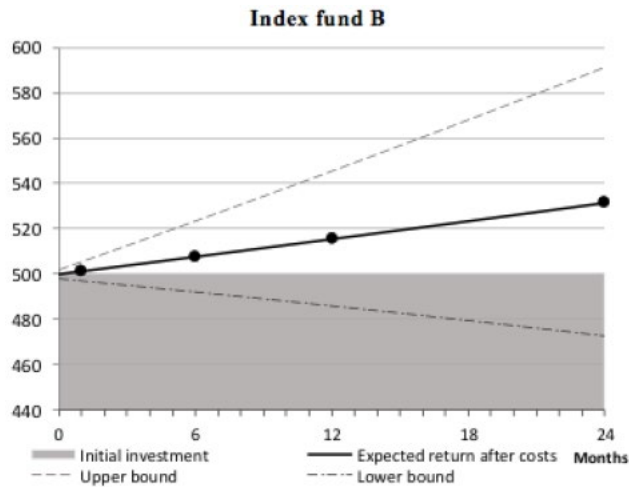
VS



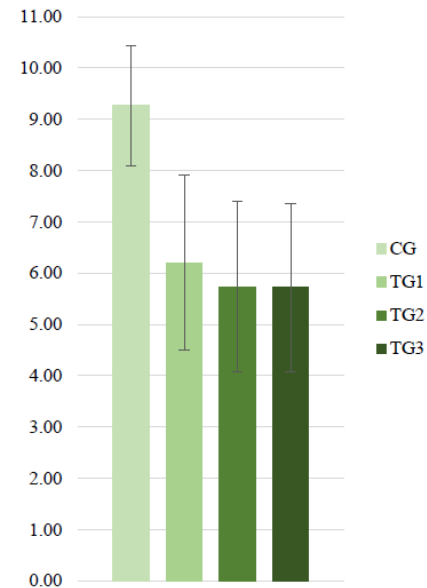
# Data Science Solutions

Aimée van de Ven (2018) – msc studente

Helpt het om duidelijk te maken dat verwachte rendementen onzeker zijn?



The unnecessary fees incurred per group



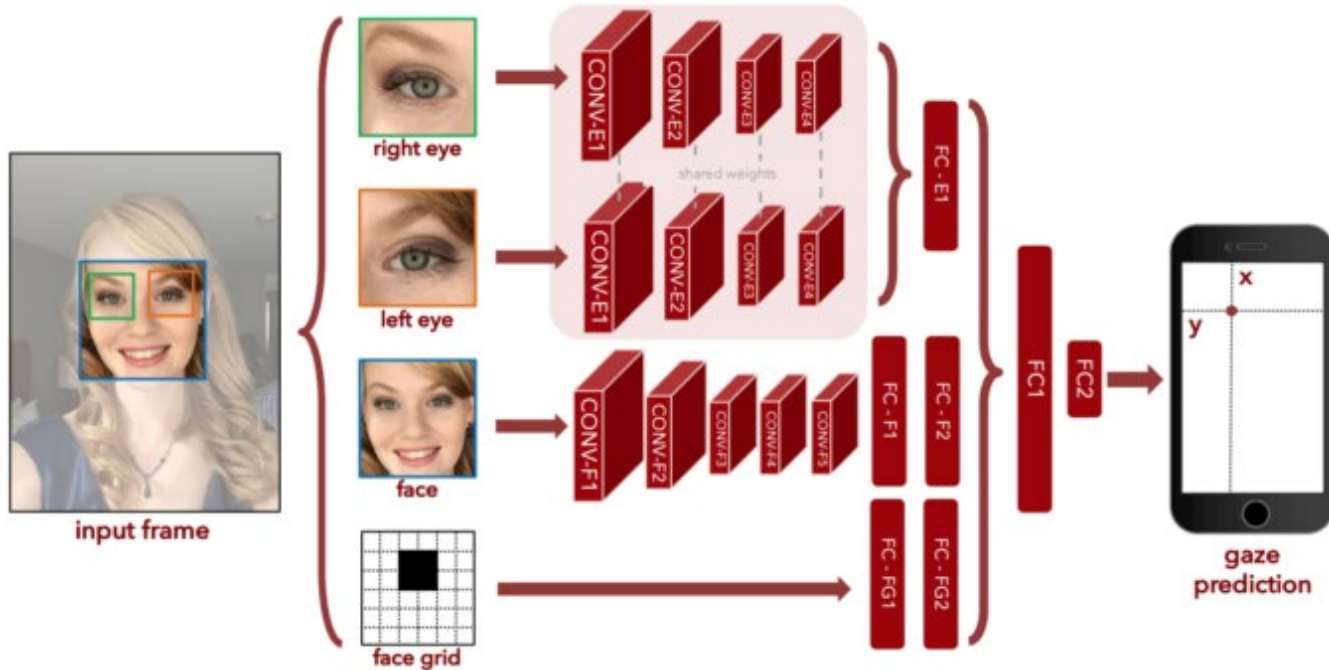
# Data Science Solutions

Moeten we infographics gaan opnemen? Kijken investeerder nu naar deze plaatjes?

- Eye gaze analysis
- Facial expression analysis

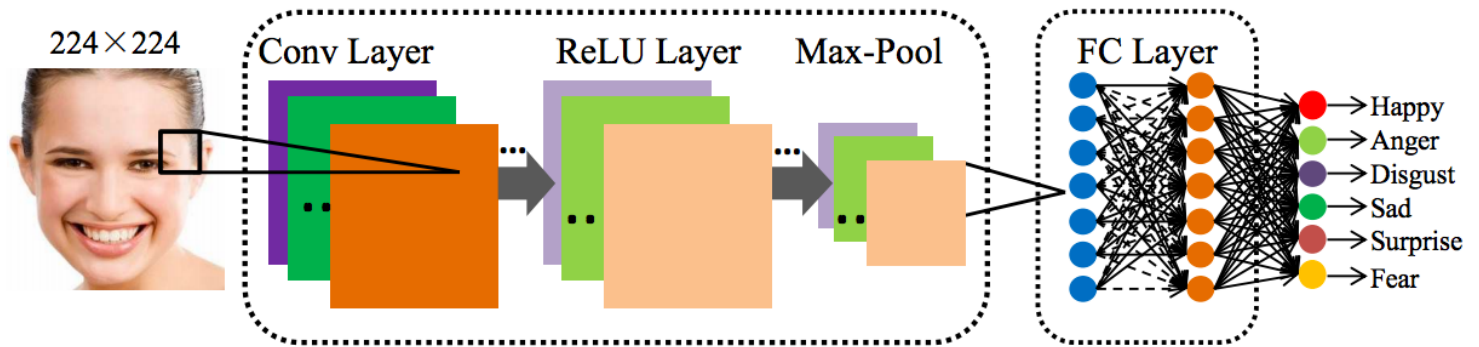
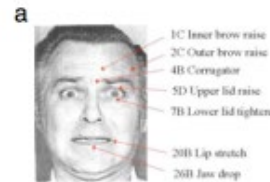


# Eye tracking



Waar kijken klanten naar? Figuren? Text? Hoe lang? Begrijpen klanten alle informatie?

# Automatic Facial Expression Analysis



# Data Science Solutions

- ✓ Vocal expression analysis
- ✓ Eye gaze analysis
- ✓ Facial expression analysis
- Textual communication analysis

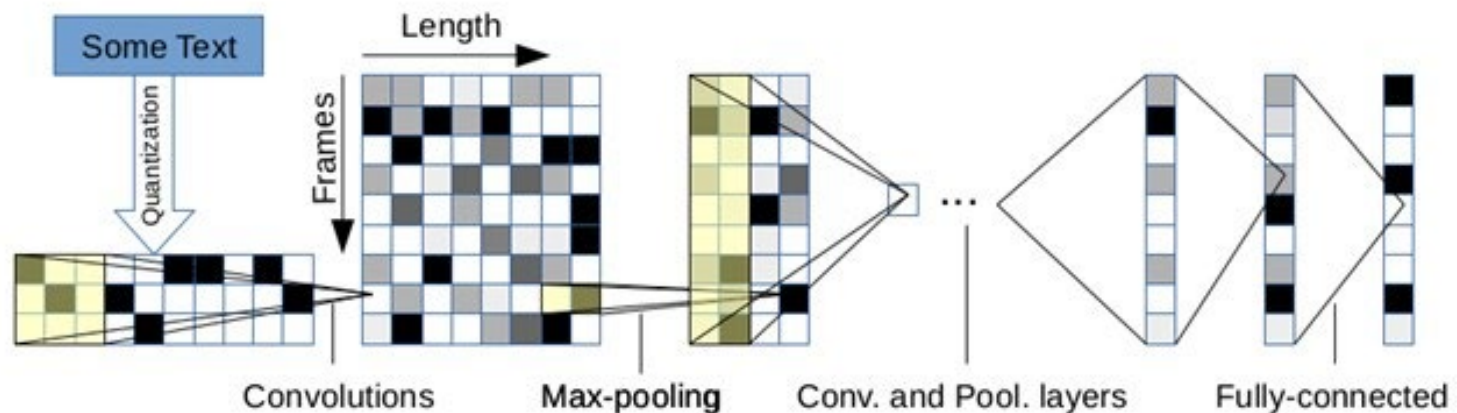
# Data Science Solutions

Is het UPO (pensioenoverzicht) duidelijk?

- Textual communication analysis

# Textual Communication Analysis

Onderzoek of de UPO duidelijke informatie bevat, zo niet –  
indicatie voor manuele controle



- Deciding if a review posted on Amazon is positive or negative with 96% accuracy, and predict the actual number of stars with 73% accuracy.
- Predicting the main topic of news articles (both in English and Chinese) or the one of Yahoo! Answers with accuracies of 92%, 97% and 70% respectively.

# Data Science Solutions

- ✓ Vocal expression analysis
- ✓ Eye gaze analysis
- ✓ Facial expression analysis
- ✓ Textual communication analysis