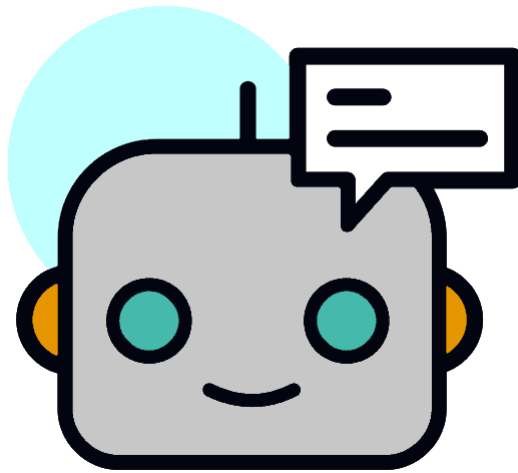


Overzicht project RobotReporter



30 april 2022

Samenvatting

Het RobotReporter systeem is een generatief AI-systeem dat gebruik maakt van NLG-technieken om artikelen te genereren. In het systeem wordt gebruik gemaakt van een neurale netwerk om informatie te selecteren voor in het artikel en maakt gebruik van templates om deze informatie tot goedlopende en correcte zinnen om te zetten. Om het systeem te demonstreren is er een website opgeleverd waarin artikelen gegenereerd kunnen worden op basis van koerswijzigingen over de AMX index. Om de transparantie van het systeem te vergroten worden in de website bepaalde aspecten van het systeem toegelicht en is de broncode openbaar beschikbaar gesteld. Om het systeem te evalueren is gebruik gemaakt van een survey waarin naar voren kwam dat de deelnemers over het algemeen positief waren over de artikelen van het RobotReporter systeem.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Project-achtergrond	5
3	Uitleg modules	5
3.1	Over het systeem	5
3.2	Relevantie score	5
3.2.1	Voorbeelden relevantie score	7
3.3	Situationele relevantie	7
3.3.1	Het neurale netwerk	8
3.3.2	Trainen van het netwerk	10
3.3.3	Gebruik model binnen RobotReporter	11
3.4	Template systeem	12
3.4.1	Voorbeeld van het systeem	13
3.5	Generatie van bijhorende afbeelding	13
4	Beantwoording hoofdvraag project	15
5	De website	15
5.1	Module timeseries	15
5.2	Module observations	17
5.3	Module article-generation	18
5.4	Module articles	19
5.5	Module uitleg	20
6	Voorbeelden artikelen	22
6.1	Artikel 1	22
6.2	Artikel 2	23
6.3	Artikel 3	24
6.4	Artikel 4	25

1 Inleiding

Robotreporter is een generatief AI-systeem, dat zelf artikelen schrijft. Het systeem werkt met een combinatie van AI-technieken om artikelen te maken. Om te demonstreren hoe de de AI werkt, wordt er beursinformatie gebruikt. Het systeem bekijkt het koersverloop van alle aandelen in de Nederlandse AMX-index, en maakt artikelen over deze aandelenkoersen.

Om dit systeem uit te werken is allereerst gekeken welke patronen en trends uit de data gebruikt konden worden om analyses te doen over de data. Met behulp van de verzamelde corpus zijn hierbij artikelen van verschillende bronnen geanalyseerd. Op basis van deze analyses zijn er uiteindelijk een aantal patronen geselecteerd waarna deze patronen uitgewerkt zijn in het systeem.

Om de uitlegbaarheid zo groot mogelijk te houden wordt er, in de content determination stap, gebruik gemaakt van een functie die per patroon geschaald is om de 5-score logisch uitlegbaar te krijgen. Daarnaast is er een model getraind die, samen met extra functies, gebruikt wordt om goed op elkaar volgende observaties te selecteren voor in het uiteindelijke artikel.

Tijdens de realisatie stap moesten gekozen observaties omgezet kunnen worden naar goedlopende zinnen om deze zinnen vervolgens weer bij elkaar te voegen. Hiervoor is uiteindelijk gekozen om gebruik te maken van templates die tags bevatten. Tijdens de omzetting worden deze tags dan ingevuld op basis van de informatie die in de observaties staan. Verder worden de zinnen bij elkaar gevoegd door gebruik te maken van verbindingswoorden en tijdsgebonden referenties.

Het systeem is geëvalueerd door gebruik te maken van een survey. Hiervoor zijn zes artikelen geselecteerd waarvan er vier door het RobotReporter systeem gegenereerd waren en twee door een persoon geschreven zijn. Binnen deze survey werd per artikel gevraagd naar de duidelijkheid, correctheid en de informatiewaarde van het desbetreffende artikel. Uiteindelijk kwam hier uit dat de deelnemers van de survey over het algemeen positief zijn over de artikelen van het RobotReporter systeem. Hieruit kan geconcludeerd worden dat de artikelen die door het RobotReporter systeem gegenereerd worden goed genoeg zijn om informatie over te brengen.

Om dit systeem zo transparant mogelijk te maken is ervoor gekozen om de in de website speciale pagina's te bouwen waarin bepaalde aspecten van het systeem toegelicht worden. Verder is het systeem open-source gezet en openbaar gemaakt via github¹.

¹<https://github.com/StanMey/Robotreporter>

2 Project-achtergrond

Robotreporter is gemaakt door Stan Meyberg (software-ontwikkeling) en Sieuwert van Otterloo (product owner). De ontwikkeling is een samenwerking tussen ICT Institute (een adviesbureau op het gebied van AI) en het lectoraat Artificial Intelligence van de Hogeschool Utrecht. Vanuit de Hogeschool is er kennis ingebracht hoe AI-systemen effectief maar ook transparant kunnen worden ontwikkeld. Dit sluit aan bij onderzoeksthema's zoals het spel Ethics Inc en de ontwikkelde AI Impact Assessment. Vanuit ICT Institute is er kennis ingebracht over wat voor eisen er aan AI-systemen worden gesteld in de praktijk. Eén van de doelen is om mensen op een zo praktisch mogelijke manier zelf AI te laten gebruiken. Het Robotreporter project zelf heeft geen winstoogmerk. Het systeem wordt open-source beschikbaar gesteld dankzij de sponsoring door ICT Institute.

3 Uitleg modules

Hieronder worden een aantal pagina's van de uitleg module uitgelicht.

3.1 Over het systeem

Het Robotreporter-systeem bestaat uit vier modules(A-D):

1. **Data** - Hierin zijn de dagelijkse koersen van alle aandelen van de AMX-aandelen verzameld. Hier zou men ook andere tijdseries in kunnen inladen.
2. **Observaties** - Module B speurt naar bijzondere of opvallende patronen. Dit kan zijn een stijging of daling van een enkel aandeel, of een verandering van een meerdaagse trend of ontwikkeling in een sector. Er worden zoveel mogelijk juiste observaties verzameld.
3. **Generatie** - In deze module worden alle feiten van een relevantie-score voorzien, en worden de hoogst scorende observaties samengevat in artikelen. De gebruiker die het artikel maakt kiest de settings en de titel. De slimme algoritmes doen de rest.
4. **Resultaten** - Iedereen kan alle artikelen inzien, vergelijken en van commentaar voorzien.

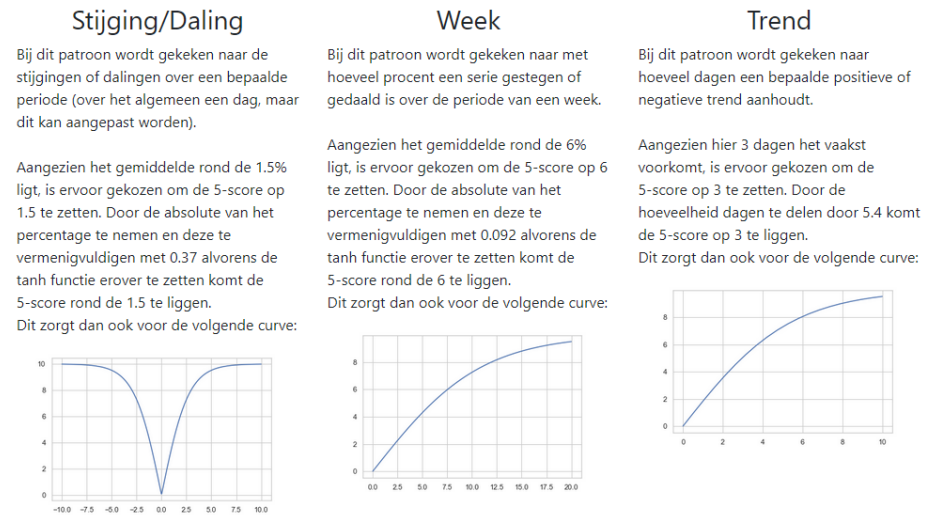
Elke module gebruikt slimme algoritmes uit de data Science en kunstmatige intelligentie hoek. Het systeem is ontwikkeld in de programmeertaal Python en framework Django. Het wordt gehost bij Transip.

3.2 Relevantie score

Nog voordat er een artikel gegenereerd kan worden moeten er eerst observaties gedaan worden over bepaalde patronen in de data. Deze observaties moeten

gerangschikt kunnen worden tegenover elkaar. Deze rangschikking gebeurt met behulp van de relevantie score.

De relevantie score wordt berekend met behulp van de tanh functie. Per patroon wordt deze functie apart geschaald qua sensitiviteit, zodat de 5-score logisch uitlegbaar is. Ook zal de score altijd tussen de 0 en de 10 zitten. Deze aanpak zorgt voor de uitlegbaarheid van de relevantie. In figuur 1 staat per patroon uitgelegd hoe de relevantie score tot stand is gekomen en wat de 5 score is. Daarnaast zijn in tabel 2 een aantal voorbeelden van observaties met bijhorende relevantie scores weergegeven.



Figuur 1: De relevantie score grafieken per patroon

3.2.1 Voorbeelden relevantie score

Serie	Periode	Patroon	Zin	Relevantie
AALBERTS NV	19-04-2022 / 18-04-2022	individuele stijging	Aandeel AALBERTS NV is met 2.39% gestegen.	7.09
AALBERTS NV, TKH Group, OCI	19-04-2022 / 18-04-2022	sector	AALBERTS NV presteerde bovengemiddeld ten opzichte van sectorgemiddelden in de AMX.	5.98
Corbion	19-04-2022 / 18-04-2022	individuele daling	Aandeel Corbion is met 0.64% gedaald.	2.32
Air France-KLM	22-04-2022 / 18-04-2022	week	Air France-KLM is met 3.94 procent gestegen in week 16.	3.47
WDP	22-04-2022 / 18-04-2022	trend	WDP is na 3 positieve dagen weer negatief geëindigd.	5.05
Boskalis Westminster Koninklijke	29-04-2022 / 25-04-2022	week	Boskalis Westminster Koninklijke is in week 17 gelijk gebleven.	0
Intertrust	22-04-2022 / 18-04-2022	week	Intertrust is met 0.1 procent gestegen in week 16.	0.09
PostNL Koninklijke	22-04-2022 / 21-04-2022	combinatie	PostNL Koninklijke daalde het hardst met 6.48 procent.	9.92
Basic-Fit	29-04-2022 / 21-04-2022	trend	Basic-Fit is na 5 negatieve dagen weer positief geëindigd.	7.29

Figuur 2: Een tabel met voorbeelden van de relevantie score

3.3 Situationele relevantie

Tijdens het genereren van een artikel worden een aantal processen uitgevoerd. Allereerst worden er observaties gedaan over bepaalde patronen in de data. Deze observaties krijgen allemaal een op zichzelf staande relevantie score toegewezen.

Echter, tijdens het kiezen van de observaties (ook wel content determination genoemd) moeten deze observaties ook met elkaar vergeleken kunnen worden aangezien sommige observaties wellicht beter aansluiten op specifieke observaties dan anderen. Hiervoor is dan ook de situationele relevantie geïntroduceerd.

De situationele relevantie is de vooraf bepaalde relevantie score die gecorrigeerd wordt met een bepaalde weight die de fitheid van de opeenvolging van twee observaties aangeeft. Tijdens de selectie van de nieuwe observaties worden alle mogelijke observaties vergeleken met de tot dusver gekozen observaties. Observaties worden vergeleken met elkaar op basis van de volgende eigenschappen:

- Zin
 - Hetzelfde: De twee patronen zijn identiek

- Vergelijkbaar: De twee patronen zijn vergelijkbaar (bijvoorbeeld: indiv-stijging en combi-stijging)
- Ongelijk: De patronen zijn anders en komen niet overeen
- Periode
 - Identiek: De begin en einddatum zijn hetzelfde
 - Overlappend: De twee observaties overlappen elkaar
 - Opvolgend: De twee observaties volgen elkaar op
 - Anders: De twee observaties zijn van elkaar verwijderd
- Serie
 - Hetzelfde: De componenten zijn hetzelfde
 - Vergelijkbaar: De componenten liggen in dezelfde sector
 - Anders: De componenten hebben niks met elkaar te maken

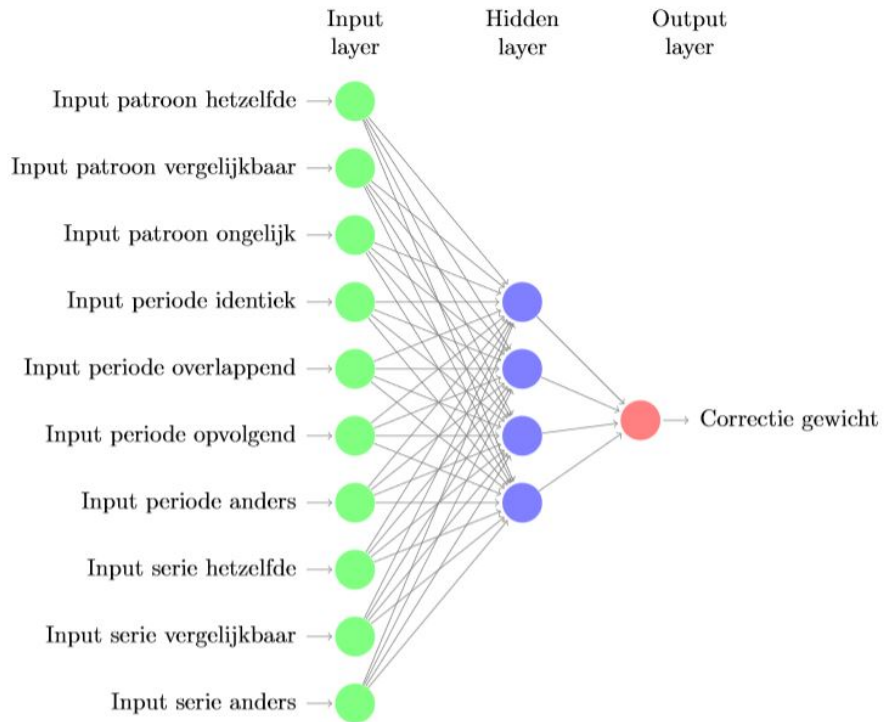
3.3.1 Het neurale netwerk

Om te proberen de onderlinge verhoudingen tussen observaties te leren (welke observaties elkaar beter opvolgen). is een dataset aangemaakt met 200 test cases erin. Elke test case bestaat uit twee observaties met een doelscore. In tabel 3 worden een aantal voorbeelden van de testcases getoond. Verder zijn de testcases opgeslagen in een json-bestand zodat deze snel en makkelijk ingeladen kon worden tijdens het trainen van het netwerk.

zin 1	zin 2	patroon	periode	serie	score	doelscore
AALBERTS NV (-2.87%), Air France-KLM (-2.06%) en Pharming Group (-1.69%) waren de negatieve uitschieters.	In de AMX ging AALBERTS NV aan kop met een winst van 6.09 procent.	ongelijk	anders	hetzelfde	-0.62	-1
AALBERTS NV is met -1.74 procent gedaald in week 34.	AALBERTS NV is met 2.45 procent gestegen in week 33.	hetzelfde	opvolgend	hetzelfde	-0.16	0
AALBERTS NV presteerde ondermaats ten opzichte van sectorgenoten in de AMX.	Aandeel AALBERTS NV met 1.76% gedaald.	ongelijk	identiek	hetzelfde	0.66	0.75
Aandeel Arcadis met 6.09% gestegen.	Aandeel BAM Groep Koninklijke met 6.03% gedaald.	ongelijk	anders	vergelijkbaar	-0.63	-0.5
Aandeel Basic-Fit met 1.44% gedaald.	Basic-Fit is met -5.51 procent gedaald in week 37.	ongelijk	overlappend	hetzelfde	0.45	1
Aandeel Basic-Fit met 2.17% gedaald.	Basic-Fit na 4 positieve dagen weer negatief geëindigd.	ongelijk	overlappend	hetzelfde	0.45	0.5

Figuur 3: Een tabel met voorbeelden van situationele relevantie

Om de uiteindelijke 'fitheid' tussen twee observaties aan te leren wordt er gebruik gemaakt van een neurale netwerk. In figuur 4 wordt een afbeelding weergegeven van het gebruikte netwerk. Het model bestaat uit een input laag van 10 nodes, een hidden layer van 4 nodes en een output van 1 node. Verder zijn alle lagen fully connected met elkaar en wordt gebruik gemaakt van de tanh functie als activatie functie.



Figuur 4: Een diagram van de gebruikte NN structuur

Om het netwerk op te zetten en te trainen is gebruik gemaakt van de keras library. Eerst wordt de dataset opgesplitst in een training en testset met een verhouding van 80/20. Daarna worden de hyperparameters bepaald:

- learning rate: 0.001
- batch_size: 32
- optimizer: adam
- metric: accuracy
- loss functie: mse (mean squared error)
- epochs: 300

3.3.2 Trainen van het netwerk

Om het netwerk te trainen wordt gebruik gemaakt van backpropagation met behulp van gradient descent. Praktisch houdt dit in dat het model het uiteindelijke verlies dat het maakt, tijdens het voorspellen zo goed mogelijk probeert te

verkleinen. Dit wordt gedaan door het model constant voorbeelden te voeden. Deze voorbeelden worden gebruikt om te voorspellen en de uitkomsten worden gebruikt om de configuratie van het model aan te passen. Het idee erachter is dat het netwerk 'leert' wanneer observaties goed op elkaar aansluiten en wanneer juist niet. Om het model de onderlinge verhoudingen tussen observaties aan te leren wordt het model getraind met behulp van de eerder beschreven dataset. De code voor het trainen van het model wordt in dit notebook beschreven.

3.3.3 Gebruik model binnen RobotReporter

Tijdens de content determination fase wordt het model gebruikt om de fitheid van opeenvolgende observaties te bepalen. Het neurale netwerk neemt de vergelijkingen tussen observaties in als input en geeft uiteindelijk een getal tussen de -1.00 en de 1.00 terug. Met behulp van dit getal wordt de eerder genoemde relevantie score bijgesteld en wordt het hierdoor een situationele relevantie.

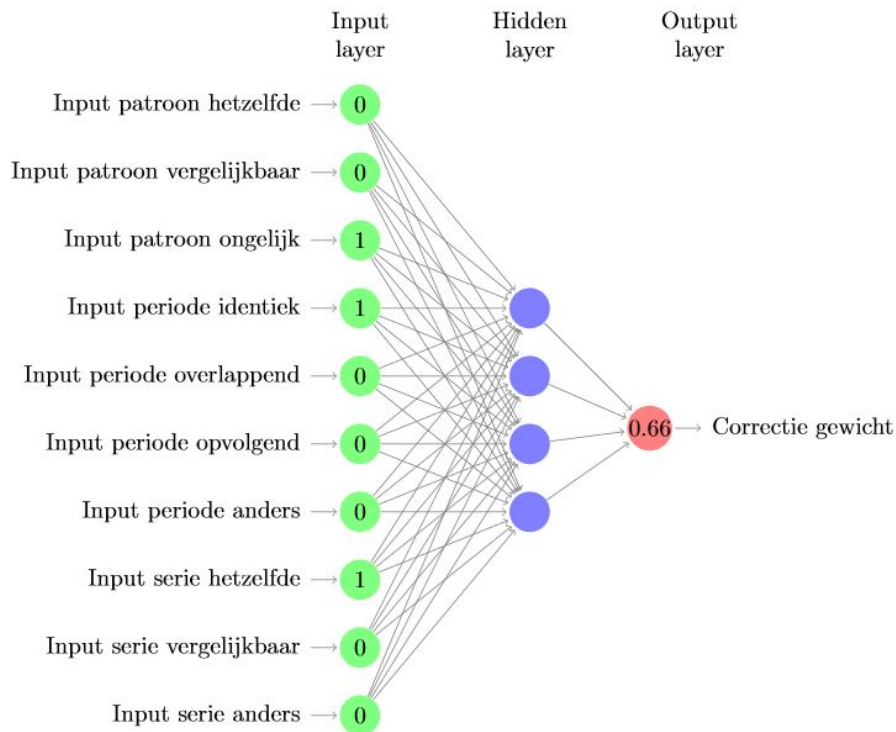
Om de werking van het neurale netwerk te demonstreren zal een voorbeeld getoond worden. Hiervoor worden 2 voorbeelden uit de test case gebruikt. Stel de fitheid van de twee volgende observaties moet worden berekend:

- zin 1: 'Aandeel Fugro met 0.3% gestegen.'
- zin 2: 'Fugro presteerde bovenmaats ten opzichte van sectorgenoten in de AMX.'

Allereerst worden de overeenkomsten bepaald:

- Patroon: ongelijk
- Periode: identiek
- serie: hetzelfde

De vergelijking tussen de twee observaties wordt ingevoerd in het neurale netwerk zoals in figuur 5 gezien kan worden. De doelscore van deze vergelijking is: 1.00 , het model voorspeld: 0.66 . Stel dat de tweede observatie een relevantie score had van 7.0 dan zou er een situationele relevantie score van 7.66 aan de observatie gegeven worden.



Figuur 5: NN model in actie

Tijdens de content determination fase worden alle eerder gekozen observaties vergeleken met de mogelijke observaties volgens dit principe. Wanneer alle observaties vergeleken zijn wordt uit alle mogelijke observaties de observatie gekozen met de hoogste situationele relevantie om terug te laten komen in het uiteindelijke artikel.

3.4 Template systeem

Wanneer alle observaties voor in het artikel gekozen zijn wordt per observatie een overeenstemmende template uitgekozen. Een template bestaat uit een zin met een aantal tags erin. Deze tags kunnen er als volgt uitzien: <#comp_name#> en <#perc#>. Uit de observatie wordt hierna de informatie gehaald om deze tags in te vullen en de zin kloppend te maken. In het PASS systeem wordt eenzelfde methode gebruikt om de zinnen neer te zetten. Echter, wordt daar ook gekeken naar het publiek waarvoor de zinnen gekozen en ingedeeld worden.

Voor iedere template is ervoor gekozen om de template te laten beginnen met een werkwoord. Hierdoor lezen de templates op zichzelf niet lekker, maar geeft dit wel de mogelijkheid om uiteindelijk de ingevulde templates uit te breiden

met tijds-specifieke zinnen of voegwoorden zoals: De maandag ervoor, op 28 oktober, vervolgens, etc.

3.4.1 Voorbeeld van het systeem

Stel **Arcadis** uit de sector **bouw** is met 5.0% gestegen, terwijl **BAM** en **Boskalis** (uit dezelfde sector) ook gestegen zijn maar met 1.0% en 2.0% respectievelijk. Dit betekent dat **Arcadis** dus in zijn sector het hardst gestegen is. De template die bij deze observatie hoort ziet er als volgt uit:

```
"presteerde <#comp_name#> beter (<#perc#>%) dan de <#sec_multi_word#>, <#multi_comp#>"
```

Allereerst wordt de tag `<#comp_name#>` opgevuld met component waarop de focus ligt: Arcadis. Hierna wordt de tag `<#perc#>` opgevuld met het percentage waarmee Arcadis gestegen is.

Om de tag `<#sec_multi_word#>` in te vullen wordt gekeken naar de hoeveelheid sectorgenoten Arcadis heeft. Aangezien Arcadis 2 sectorgenoten heeft wordt deze tag ingevuld met 'sectorgenoten' (bij 1 sectorgenoot wordt dit opgevuld met 'sectorgenoot').

Als laatste wordt op basis van de hoeveelheid sectorgenoten de tag opgevuld met een template voor wanneer mogelijk meerdere componenten genoemd moeten worden. Arcadis heeft 2 sectorgenoten dus de volgende template zal bij deze tag ingevuld worden: "`<#comp_name#>` (`<#perc#>`%) en `<#comp_name#>` (`<#perc#>`%)". Binnen deze template zullen de tags aangevuld worden met eerder genoemde sectorgenoten.

Uiteindelijk komt dan de volgende zin in het artikel terecht:

```
"presteerde Arcadis beter (5.0%) dan de sectorgenoten, Boskalis (2.0%) en BAM (1.0%)"
```

3.5 Generatie van bijhorende afbeelding

Om een afbeelding bij een artikel te genereren wordt gebruik gemaakt van de logo's van de componenten en een achtergrond afbeelding. Allereerst worden de twee vormen van de logo's met elkaar vergeleken om op basis van de vormen de logo's ofwel naast elkaar ofwel onder elkaar te plaatsen. Daarna wordt ofwel een generieke afbeelding ofwel een sectorspecifieke afbeelding gekozen om als achtergrond te dienen. In figuur 6 en 7 zijn voorbeelden te zien van gegenereerde afbeeldingen.



Figuur 6: Voorbeeld van een gegenereerde afbeelding



Figuur 7: Voorbeeld van een gegenereerde afbeelding

4 Beantwoording hoofdvraag project

Aan het eind van dit project wordt er een werkend systeem opgeleverd die op basis van analyses over koersdata van de AMX een artikel kan genereren. Verder is er een website opgeleverd waarin dit systeem gebruikt kan worden en is alle broncode openbaar beschikbaar gesteld. Hiermee is dus het antwoord gevonden op de hoofdvraag:

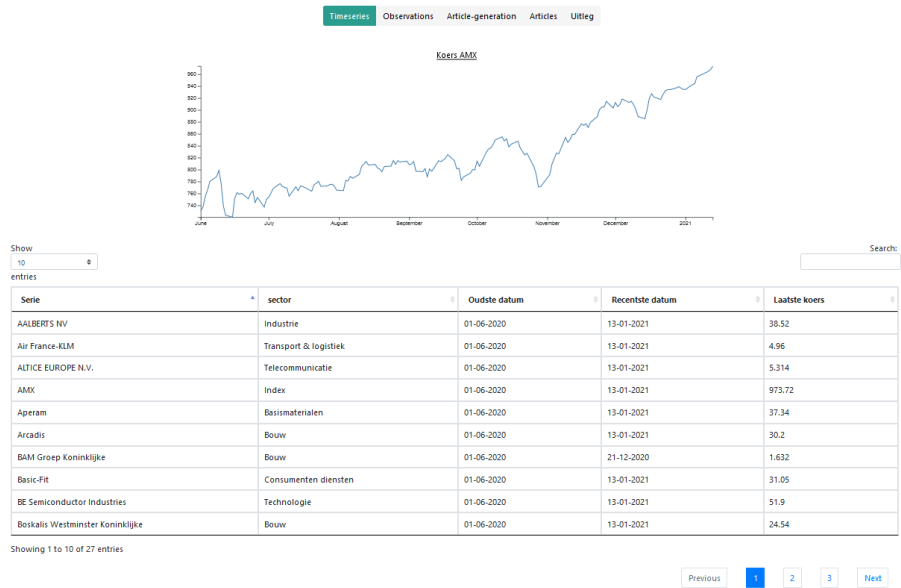
In hoeverre is het mogelijk om een generatieve AI oplossing te creëren die op basis van data-analyse over trenddata, deels geautomatiseerd en op een transparante wijze, waardevolle nieuwsberichten kan genereren?

Het is aangetoond dat het mogelijk is om op een transparante manier artikelen te genereren op basis van data-analyse over trenddata. Echter moet hierbij wel vermeld worden dat de gegenereerde artikelen over het algemeen relatief simpel zijn en niet de diepte in gaan. Verder valt met de huidige vorm van content determination niet altijd uit te sluiten dat er dubbele informatie getoond wordt. Als laatste is het belangrijk om te vermelden dat het concept van waarde toekennen aan een artikel subjectief is en per lezer kan variëren. Hierdoor valt hierover niet goed een oordeel te vellen.

5 De website

5.1 Module timeseries

In de timeseries module wordt inzage gegeven in de input die het systeem uiteindelijk ontvangt om de analyses over te doen. De gebruiker kan op deze pagina een component selecteren waarna de geschiedenis van het geselecteerde component weergegeven wordt met behulp van een lijngrafiek. Door deze aanpak kan de gebruiker precies zien van welke data het systeem gebruik maakt voor de analyses. Figuur 8 en 9 laat zien hoe dit systeem er in de praktijk uitziet.



Figuur 8: De pagina van de timeseries module voor de koers van AMX



Figuur 9: De pagina van de timeseries module voor de koers van Arcadis

5.2 Module observations

In de observations module worden alle analyses in de vorm van observaties getoond die het systeem tot op dat moment gedaan heeft. Hierbij worden ten eerste de componenten getoond die betrokken zijn bij de observatie die gedaan is. Daarnaast worden de periode, het specifieke patroon, de zin die erbij zou kunnen horen en de relevantie neergezet. Verder kan de gebruiker filteren op alle kolommen of specifiek zoeken naar een specifieke observatie mocht er behoefte voor zijn. Figuur 10 laat zien hoe deze pagina eruitziet in de praktijk.

Serie	Periode	Patroon	Zin	Relevantie	id
AALBERTS NV	25-12-2020 / 21-12-2020	week	AALBERTS NV is met 2.94 procent gestegen in week 52.	2.64	34192
AALBERTS NV	24-12-2020 / 23-12-2020	individuele stijging	Aandeel AALBERTS NV is met 2.2% gestegen.	6.72	34319
AALBERTS NV	23-12-2020 / 22-12-2020	individuele stijging	Aandeel AALBERTS NV is met 1.47% gestegen.	4.96	34263
AALBERTS NV	23-12-2020 / 18-12-2020	trend	AALBERTS NV is na 2 negatieve dagen weer positief geëindigd.	3.54	34306
AALBERTS NV	22-12-2020 / 21-12-2020	individuele daling	Aandeel AALBERTS NV is met 0.73% gedaald.	2.64	34222
AALBERTS NV	21-12-2020 / 18-12-2020	individuele daling	Aandeel AALBERTS NV is met 2.43% gedaald.	7.16	34136

Figuur 10: De pagina van de observations module

Door de gemaakte analyses expliciet te tonen ziet de gebruiker hoe de input eruit ziet voordat er deze gebruikt wordt tijdens de generatie van een artikel.

5.3 Module article-generation

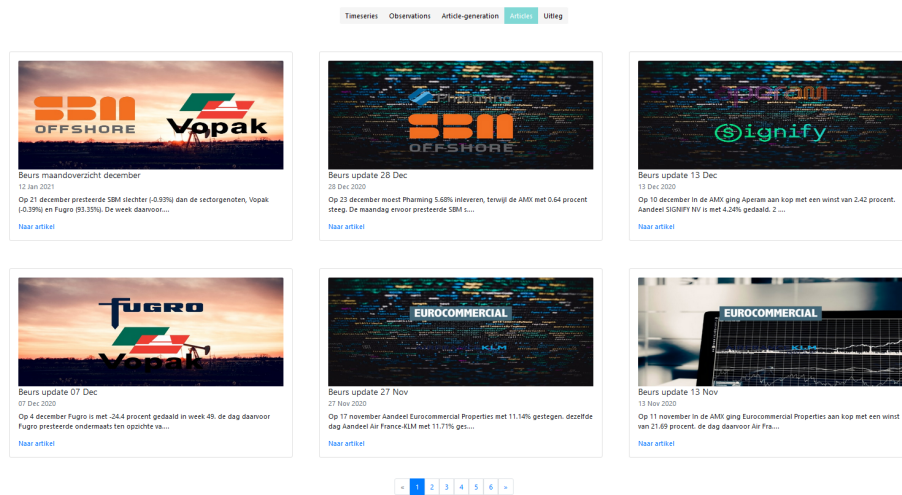
Aangezien het juist ook interessant is voor de gebruiker om zelf de mogelijkheid te kunnen hebben om artikelen te genereren is de module article-generation gecreeërd.

Figuur 11: De pagina van de article-generation module

Zoals in figuur 11 te zien is krijgt de gebruiker keuze uit vijf configuratie opties. De gemaakte keuzes worden uiteindelijk meegenomen tijdens het genereren van een artikel. Wat betreft transparantie is deze pagina iets minder transparant opgezet. Wel wordt iedere mogelijke keuze erboven uitgelegd.

5.4 Module articles

In de articles module kan de gebruiker terugkijken in de geschiedenis van alle gegenereerde artikelen. Ook kan de gebruiker hier een specifiek artikel kiezen om te lezen. Op figuur 12 valt de articles pagina te zien.



Figuur 12: De pagina van de articles module

Wanneer de gebruiker voor een specifiek artikel kiest wordt deze ingeladen op de pagina. Bij ieder artikel worden tijdens het generatie proces alle observaties bewaard die gebruikt zijn om het artikel op te bouwen. De gebruiker kan al deze individuele observaties inzien. Ook kan de gebruiker commentaar achterlaten met een waardeoordeel voor het artikel. In figuur 13 is een voorbeeld getoond die laat zien hoe de meta data van een artikel getoond wordt.

v Metadata artikel

Auteur: IctInst@Stan
Datum: 12-01-2021, 11:29:56
Bot versie: 1.6
Handmatig geselecteerd: False

Focus
Sectoren:
[Chemie, 'Consumenten diensten', 'Consumenten goederen']
Periode:
december
Relevantie:

id	patroon	periode	relevantie normaal	Situationele context	zin	zie complete observatie
34159	sector	18-12-2020 / 21-12-2020	10.0	12.579204142093658	SBM Offshore presteerde ondermaats ten opzichte van sectorgenoten in de AMX.	bekijk
33898	individu- stijging	14-12-2020 / 15-12-2020	9.4	9.208214257160822	Aandeel PostNL Koninklijke is met 4.7% gestegen.	bekijk

Complete observatie

ID
33898

Serie
PostNL Koninklijke

Periode
14-12-2020 / 15-12-2020

Patroon
individu-stijging

Sector
Transport & logistiek

Observatie
Aandeel PostNL Koninklijke is met 4.7% gestegen.

Percentele verandering
4.7

Absolute verandering
0.13

Normale relevantie
9.4

Context relevantie
9.208214257160822


Extra meta data

Figuur 13: Een voorbeeld van de meta data bij een artikel

5.5 Module uitleg

In de uitleg module worden de processen die in het systeem achter de schermen gebeuren beschreven. Per proces wordt er een link neergezet die leidt naar een pagina waarin het proces in meer detail wordt beschreven. In figuur 14 wordt een voorbeeld van de pagina getoond.

Over robotreporter

Robotreporter is een generatief AI-systeem, dat zelf artikelen schrijft. Het systeem werkt met een combinatie van AI-technieken om artikelen te maken. Om te demonstreren hoe de AI werkt, wordt er beursinformatie gebruikt. Het systeem bekijkt het koersverloop van alle aandelen in de Nederlandse [AMX-index](#), en maakt op basis van de koersverloop artikelen over deze aandelenkoersen. De broncode is [openbaar](#) beschikbaar via .

Project-achtergrond

Robotreporter is gemaakt door Stan Meyberg (software-ontwikkeling) en Sieuwert van Otterloo (product owner). De ontwikkeling is een samenwerking tussen [ICT Institute](#) (een adviesbureau op het gebied van AI) en het [lectoraat Artificial Intelligence](#) van de Hogeschool Utrecht.
[Lees verder](#)

Over het systeem

Het Robotreporter-systeem bestaat uit vier modules A-D: Data, Observaties, Generatie en Resultaten.
[Lees verder](#)

Relevantie score

Nog voordat er een artikel gegenereerd kan worden moeten er eerst observaties gedaan worden over bepaalde patronen in de data. Deze observaties moeten gerangschikt kunnen worden tegenover elkaar. Deze rangschikking gebeurt met behulp van de relevantie score.
[Lees verder](#)

Situationele relevantie

Om een artikel in elkaar te zetten moeten de observaties die erin worden gezet geselecteerd worden. Echter, tijdens het kiezen van

Figuur 14: De uitlegpagina van de website

6 Voorbeelden artikelen

6.1 Artikel 1

Beurs weekoverzicht week 4



05-02-2021, 12:25:35 door IctInst@Stan

Op 29 januari steeg sportschoolketen Basic-Fit met 6.04 procent, terwijl de AMX met 0.51 procent daalde. De donderdag ervoor verloor Basic-Fit 6.67 procent. Zeven weken daarvoor steeg Boskalis het hardst met 24.84 procent. Daarnaast presteerde Arcadis slechter (-0.46%) dan de sectorgenoten, Boskalis (24.84%) en BAM (8.9%). De dag daarvoor daalde Basic-Fit met 5.16 procent.

Op 28 januari daalde Basic-Fit het hardst met 6.67 procent. Zes weken daarvoor won Altice 23.25 procent. Daarnaast deden de bedrijven in de sector Telecommunicatie het goed en stegen allemaal. Dezelfde dag ging Altice aan kop met 23.25 procent koerswinst.

Op 28 januari daalde postbedrijf PostNL met 5.64 procent. Verder presteerde PostNL slechter dan zijn sectorgenoot door de dag af te sluiten met -5.64 procent. Dezelfde dag presteerde Air France-KLM beter dan zijn sectorgenoot door de dag af te sluiten met 2.72 procent. Zeven weken daarvoor presteerde Boskalis beter dan zijn sectorgenoten door de dag af te sluiten met 24.84 procent.

6.2 Artikel 2

Beurs update 28 Dec



28-12-2020, 22:36:31 door IctInst@Stan

Op 23 december moest Pharming 5.68% inleveren, terwijl de AMX met 0.64 procent steeg. De maandag ervoor presteerde SBM slechter (-0.93%) dan de sectorgenoten, Vopak (-0.39%) en Fugro (93.35%). Dezelfde dag presteerde Fugro beter dan zijn sectorgenoten door de dag af te sluiten met 93.35 procent. Vervolgens ging Fugro aan kop met een koerswinst van 93.35 procent.

Op 23 december had Air France-KLM een goede dag: plus 4.94%. Twee dagen daarvoor presteerde Fagron slechter dan zijn sectorgenoot door de dag af te sluiten met -0.21 procent. Dezelfde dag presteerde Pharming beter dan zijn sectorgenoot door de dag af te sluiten met 11.54 procent. De week daarvoor had Altice een goede dag: plus 23.25%. De dag daarvoor had Boskalis een goede dag: plus 24.84%.

Op 23 december steeg Air France-KLM het hardst met 4.94 procent. Twee dagen daarvoor won Pharming 11.54 procent. Vervolgens is aandeel Fugro met 93.35% gestegen. De week daarvoor ging Altice aan kop met een koerswinst van 23.25 procent. Drie weken daarvoor daalde Eurocommercial met 5.74 procent.

6.3 Artikel 3

Beurs update 06 Nov



06-11-2020, 15:40:48 door IctInst@Stan

De bedrijven in de sector Olie & Gas in de AMX deden het goed vandaag. Aandeel SBM Offshore met 3.29% gestegen. Aandeel Fugro met 2.85% gestegen. ALTICE EUROPE N.V. na 3 positieve dagen weer negatief geëindigd. Flow Traders na 3 negatieve dagen weer positief geëindigd.

6.4 Artikel 4

Beurs weekoverzicht week 50



17-12-2021, 12:25:13 door sieuwert

Op 16 december waren WDP (2.1%), Fagron (1.98%) en Corbion (1.96%) de positieve uitschieters. De woensdag ervoor presteerde Eurocommercial beter (3.74%) dan de sectorgenoot, WDP (-1.19%). Vervolgens presteerde WDP ondermaats ten opzichte van de sectorgenoot. Drie weken daarvoor ging Intertrust aan kop met een koerswinst van 15.43 procent.

Op 16 december presteerde WDP beter dan zijn sectorgenoot door de dag af te sluiten met 2.10 procent. De dag daarvoor steeg Eurocommercial met 3.74 procent, terwijl de AMX met 0.05 procent daalde. De week daarvoor is aandeel OCI met 5.15% gestegen. Drie weken daarvoor ging Intertrust aan kop met een koerswinst van 4.17 procent. Dezelfde dag waren Fagron (-1.97%) en Eurocommercial (-1.92%) de hardste dalers.

Op 24 november presteerde Intertrust bovenmaats ten opzichte van de sectorgenoot. Dezelfde dag won Intertrust 15.43 procent. Verder presteerde Flow Traders slechter dan zijn sectorgenoot door de dag af te sluiten met -1.37 procent.