

Fake News detection in press articles



Why?

- “*Infostrateg*” / NCBIr 2021
 - Fake News
- MLP-Mixer architecture advantages
 - Unlike RNNs, mixer operates in parallel on entire sequence
 - Unlike transformers, their complexity scales linearly with the sequence length and yet they can capture long-range dependencies
 - Conversely to CNN, MLP is not local as filter spans entire spacial area
 - Based on MLP blocks for which hardware acceleration is ubiquitous
 - much less number of parameters compared to CNN and transformer-based models, which leads to less training and serving computational cost
- Mixer for NLP task
 - Sequence text model to detect fake news that scales well
 - Comparison to CNN (the most frequent referred)

Fake News

FAKE NEWS:

- *„False stories that appear to be news, spread on the internet or using other media, usually created to influence political views or as a joke”*
Cambridge Dictionary
- *„False or misleading information presented as news. Fake news often has the aim of damaging the reputation of a person or entity, or making money through advertising revenue. [...] first used in 1890s when sensational reports in newspapers were common”*
Wikipedia
- *General idea for information distortion that employs **falsity** or **manipulation** to intentionally cause **gains** for the fake news issuer.*

2016 Explosion of sensational reports



Who gets to decide?

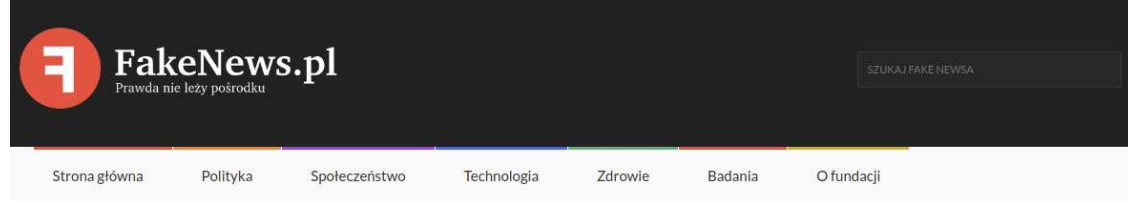


Cartoon by Cathy Wilcox, drawn for UNESCO for World Press Freedom Day 2017.

Fact checking

Published by the Council of Europe
(F-67075 Strasbourg Cedex)

- fact-checking database created by Duke University's Reporter's Lab
<https://reporterslab.org/fact-checking/>
 - Agence France-Presse (AFP) AFP Fact Check (Poland) <https://sprawdzam.afp.com/list>
 - <https://pravda.org.pl/>
 - <https://fakenews.pl/> FUNDACJA "PRZECIWDZIAŁAMY DEZINFORMACJI"
- List of countries:
Poland:
 - Demogog is a project of the Demogog Association, the first professional fact-checking organization in Poland.
 - OKO.press fact-checks statements made by Polish public figures. It was founded in 2016 and is supported entirely by individual donations.
 - Individual donations...



Inwazja Rosji na Ukrainę. Tropimy dezinformację [Artykuł aktualizowany]

Utworzone: 24 lutego 2022 Aktualizacja: 11 marca 2022 przez Karol Orzeł Komentarze



W związku z atakiem Rosji na Ukrainę w mediach społecznościowych pojawił się ogromny szum informacyjny, w którym informacje prawdziwe mieszają się z dezinformacją. Obserwujemy również towarzyszący tym wydarzeniom nagły wzrost ilości nieprawdziwych informacji i narracji prorosyjskiej w przestrzeni internetowej. Ze względu na zaistniałą sytuację postanowiliśmy zebrać w tym miejscu nasze posty z mediów społecznościowych związane z konfliktem rosyjsko-ukraińskim.

10.03.2022

Combat Fake News

- Polish Press Agency (PAP)

<https://fakehunter.pap.pl/>


- www.truthorfiction.com
- Which fake news was the most read each year on different platforms such as Twitter or Facebook,

#FakeHunter


Zweryfikowane informacje O projekcie Zgłoś informację Zostań fakehunterem Zespół Dołącz do partnerów #FakeHunter Challenge - Uwaga! Oszust

WSZYSTKIE ENERGETYKA FINANSE GEOPOLITYKA KORONAWIRUS NAUKA I ZDROWIE SZCZEPIONIA TELEKOMUNIKACJA


Polecane




Czy imigranci spoza Europy terroryzują mieszkańców Przemysła?




Czy Wielka Brytania, Polska i szereg innych krajów Europy Wschodniej, jak sugeruje informacja francuskiej telewizji BFM TV, nie pomagają Ukrainie?



Czy polska straż graniczna porzuca studentów z Ukrainy, którzy pochodzą z krajów muzułmańskich, żeby zamarli?




Czy, wraz z uchodźcami z Ukrainy, do Polski przenikają masy uzbrojonych banderowców?



Czy ten obrazek przedstawia zestrzelenie samolotu nad Ukrainą podczas obecnie trwającej rosyjskiej inwazji?

Najpopularniejsze tagi: #covid-19, #koronawirus, #szczepienia, #pandemia, #szczepionka, #zakażenia, #5g, #zgony, #testy na koronawirusa, #maseczki, #epidemia, #szczepionki, #usa, #rząd, #nop, #sars-cov-2, #who, #rosja, #ukraina, #lek na koronawirusa

Najnowsze




Czy królowa i premier Kanady powinni mieć maseczki?
Data zgłoszenia: 08.03.2022 18:01

Nie, bo oboje niedawno przechorowali COVID-19 i jako ozdrowieńcy nie muszą przestrzegać reżimu sanitarnego. Zgłoszone do weryfikacji zdjęcie przedstawia brytyjską królową Elżbietę II podczas oficjaln...

Fake News

Zobacz raport

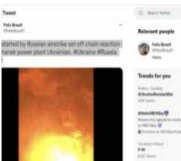


Czy wirus afrykańskiego pomoru świń powstał w amerykańskim laboratorium w Gruzji?
Data zgłoszenia: 08.03.2022 14:01

To nieprawda, że wirus afrykańskiego pomoru świń został wyprodukowany w amerykańskim laboratorium w Gruzji. Stany Zjednoczone nie prowadzą w tym kraju żadnej takiej placówki, ani nie finansują badań n...

Fake News

Zobacz raport



Czy film pokazuje wybuch elektrowni w Ługańsku, do którego doszło w wyniku nalotu?
Data zgłoszenia: 08.03.2022 13:01

To nieprawda. Film dołączony do tweeta i zaprezentowany jako wybuchy elektrowni w Ługańsku na wschodzie Ukrainy, do których doszło w wyniku rosyjskiego nalotu, to w rzeczywistości zdarzenie nagranie w...

Fake News

Zobacz raport

Fake News detection



Fake news comes from lack of editorial standards

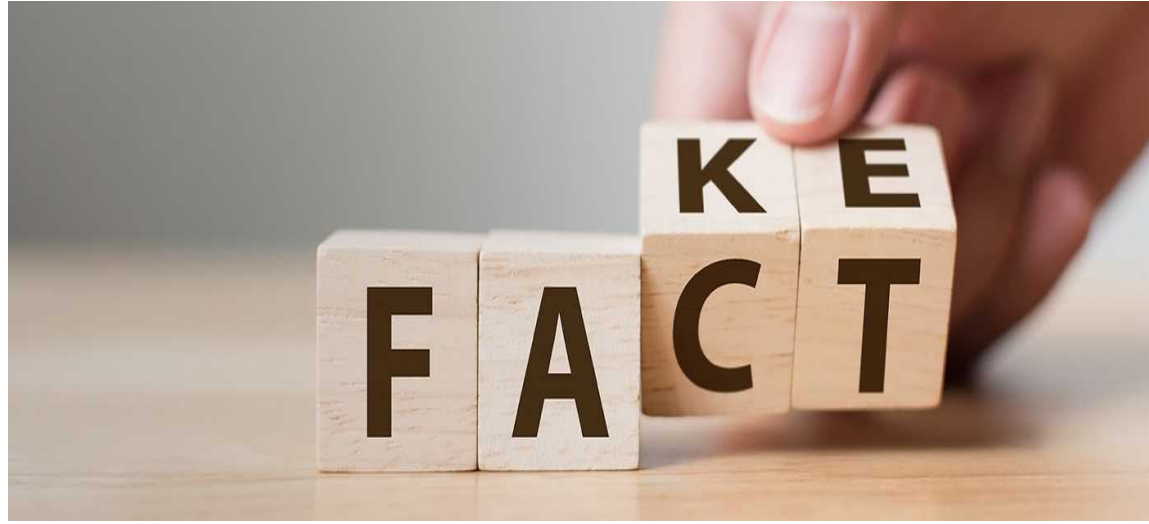
- Fake news use the mechanism of **gossiping** and **chinese whispers**
- Many people now get news from social media sites and networks → no standards
 - Filter bubbles
 - Echo chambers
- It can be difficult to tell whether stories are credible or not
- Information overload + general lack of understanding about how the internet works
- Social media sites can play a big part in increasing the reach of these type of stories → my friend likes it so am I – social proof

The economics of social media favour gossip, novelty, speed and “shareability”

False / Fake news?

fake - udawać

- False information is news, stories or hoaxes created to deliberately misinform or deceive readers.
- Usually, these stories are created to:
 - influence people's views,
 - push a political agenda or
 - cause confusion and
 - can often be a profitable business for online publishers.
- False information can deceive people by:
 - looking like trusted websites or
 - using similar names and web addresses to reputable news organisations.

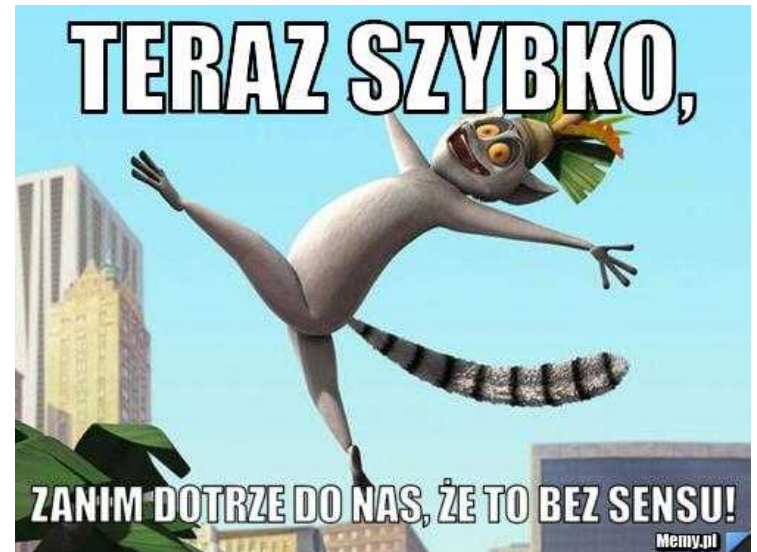


Call to action

- Engage reader to prompt response
- “Best” response is to:
 - share
 - comment
 - even object

the more action.. the better

- More traffic
 - the more visibility
 - more spread
- Kind like virus infection



Fake News

evaluation characteristics

- **Emotions**
- Negativity
- Provocation
- Stereotypical
- Fulfilling demand
- Use recent events to authenticate itself
- Judging / evaluation statements
- False support from bot / fake via social networks
- Easy to generate



- Targeted to specified social group audience focused on their daily limitations or new constraints, threats

Fake news for dummies



Strona główna > Wiadomości > Regionalne > Bielskowska

JUTRO W LOKALNYM WYDANIU DRUKOWANYM

26-letni Wojciech Grochowicz z zarzutami kradzieży wozu strażackiego. Przesadził z narkotykami



Andrzej Malinowski 25 minut temu



Wybierz Gre Dla Siebie Media Expert

Przejdź w Wirtualny Świat z Najnowszymi Grami. Kup Teraz w Media Expert

Galeria Olimp

STRONA TRASA



Wkręć znajomych w ten artykuł!

Podstaw tu swoje lub czyjś dane korzystając z tego formularza. Stworzony link śmiało wysyłaj do przyjaciół - możesz go w każdej chwili zablokować.

PODSTAW TU INNE DANE

ZOBACZ INNE ARTYKUŁY

Bielskowska ma nowego antybohatera, to 26-letni Wojciech Grochowicz, który pod wpływem środków odurzających, prawdopodobnie popularnej ostatnio marihuany z domieszką dopalaczy, ukradł wóz strażacki. Mężczyzna zeznał, że działał w obronie własnej, ponieważ goniła go agresywna grupa... karłów-ninja i był to jedyny sposób ratunku.



Wojciech nie uciekł daleko, kierowanie tak wielką maszyną przerosło jego możliwości. Zatrzymał się na łatach zaledwie kilkadziesiąt metrów dalej.

Policja pojawiła się na miejscu po kwadransie i ujęła sprawcę, który przez cały ten czas próbował podważyć studzienkę kanalizacyjną, aby ukryć się w środku.

Komenda miejska wydała krótkie oświadczenie, że zatrzymany nie stawiał oporu, wręcz cieszył się na postępowaniu nie mogą dodać - ucina rzecznik komendy.

POLSKA I ŚWIAT

- **NOWE!** Sprawdzamy ile mielibyśmy lat żyjąc na innych planetach
- Szef MON do Komorowskiego: byłoby lepiej, by sam się pan zgłosił do prokuratora
- Onet24: zmiany w programie Rodzina 500 plus
- "Berliner Zeitung": cierpliwość dla Polski
- Algieria: zlikwidowano trzech islamistów
- Będzie ciszej, cieplej i słoneczniej. Sprawdź pogodę

ZOBACZ TAKŻE



Wrocław. Mężczyzna został przesłuchany w związku z incydentem, którego miał dopuścić się w jednym z kościołów. Podszwywając się pod księdza przez ponad dwie godziny spowiadał wiernych. Po przedstawieniu swojej wersji wydarzeń został zwolniony do domu.



Zgodnie z ustaleniami Jarosław miał wejść do kościoła i głośno oznajmić zgromadzonym wiernym, że będzie udzielać spowiedzi, po czym zamknął się w konfesjonale. W tym czasie w nawie głównej posługi nie pełnił żaden ksiądz.

Mężczyznę zdemaskował jeden z ministrantów, który zauważył dziwne zachowania wiernych i powiadomił wikariusza. Ten wyprosił oszusta i zawiadomił policję. Do tego momentu jako fałszywy spowiednik zdążył już wysłuchać i nabożnie pokutę na ponad 20 penitentów.

Zadania, które nakładał za udzielenie rozgrzeszenia były sporym zaskoczeniem, lecz wierni wykonywali je bez słowa sprzeciwu. Jedni mieli podrzeć wszystkie pieniądze z portfela, inni leżeć przez godzinę krzyżem przed ołtarzem. Jeden z mężczyzn miał stać przed kościołem, powtarzając bez wytchnienia "lolololo" dopóki nie poczuje łaski Chrystusa. Staryszka

General problem

- Spreads false information
- Can cause panic
- Can defame people / institutions / countries
- Spread false medical facts and manipulations
- Market / financial market manipulation

Strona główna Wiadomości Informacje Warunki Linki

Dziennik Lublin
BULWAROWY ONLINE


TECHNOLOGIA Google SZUKAJ

Główna Polska Świat Kiosk Ciekawostki Nauka Religia Pogoda Telewizja Lotto Forum Regionalne Więcej

Strona główna > Wiadomości > Regionalne > Lublin



JUTRO W LOKALNYM WYDANIU DRUKOWANYM

Washington Post twierdzi, że Banksy to naprawdę Polak, 67-letni Rektor UMCS


 **Andrzej Malinowski** 27 minut temu

f t g+ e

Lublin. Według śledczych z portalu Washington Post, jednego z najbardziej opiniotwórczych mediów świata anglojęzycznego, uliczny artysta Banksy to tak naprawdę nikomu nieznany 67-letni Polak, Rektor UMCS.



24538 Car...



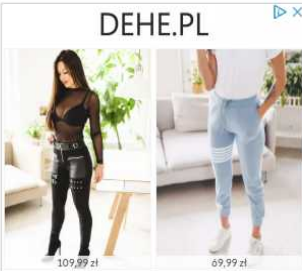
World War...

O tożsamości artysty spekulowano już od dawna, przez blogosferę przewijało się wiele nazwisk podawanych przez domorosłych dziennikarzy śledczych oraz brytyjskie tabloidy, jednak po raz pierwszy tak śmiało twierdzenia wysuwa poważny dziennik o niezachwianej reputacji.

Do tej pory wszyscy uważali, że Banksy musi pochodzić z Wielkiej Brytanii ze względu na to, że jego prace pojawiały się najczęściej w Londynie. I być może jest to prawda, jednak rolę Banksiego miał przejąć jego uczeń, właśnie z Polski.

Reporterzy Washington Post potwierdzają to o czym spekulowano od dawna - Banksy jest projektantem prac, które podziwia świat, ale nie zawsze wykonuje je samodzielnie. Ma pracować z grupą zaufanych ludzi mieszkających na stałe w sercu Anglii. Dzięki temu wielokrotnie unikał zdemaskowania.

Śledczy przeprowadzili wielomiesięczne dochodzenie, przestudiowali dziesiątki umów z galeriami



DEHE.PL

109,99 zł 69,99 zł

POLSKA I ŚWIAT

- **NOWE** Popularny serwis dostępny od dziś w polskiej wersji językowej
- Szef MON do Komorowskiego: byłoby lepiej, by sam się pan zgłosił do prokuratora
- Onet24: zmiany w programie Rodzina 500 plus
- "Berliner Zeitung": cierpliwości dla Polski
- Algieria: zlikwidowano trzech islamistów
- Będzie ciszej, cieplej i słoneczniej. Sprawdź pogodę

ZOBACZ TAKŻE

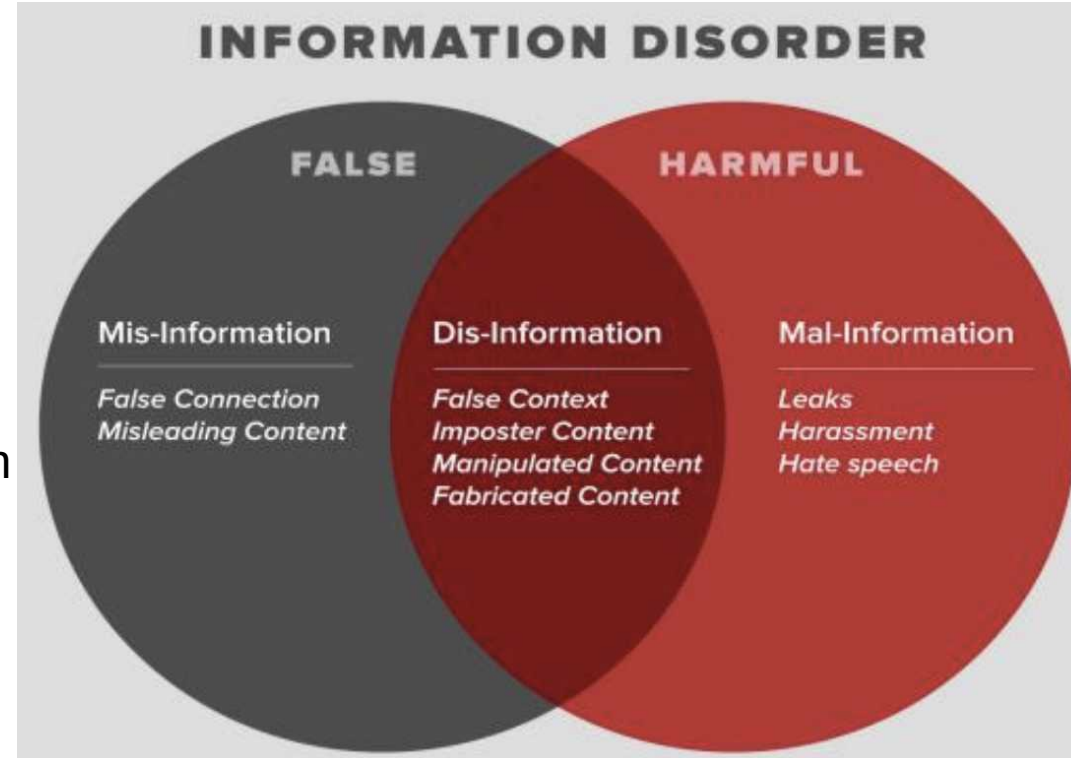
Information disorder reports - 2017



- Published by the Council of Europe (F-67075 Strasbourg Cedex)
- Fake news inadequate to describe the complex phenomena of information pollution
- Politicians around the world to describe news organisations whose coverage they find disagreeable
- Conceptual framework for examining information disorder, identifying the three different types: mis-, dis- and mal-information
- Use the dimensions of harm and falseness

Framework: types of information disorder

- **Mis-information** is when false information is shared, but no harm is meant.
- **Dis-information** is when false information is knowingly shared to cause harm.
- **Mal-information** is when genuine information shared to cause harm, often by moving information designed to stay private into the public sphere

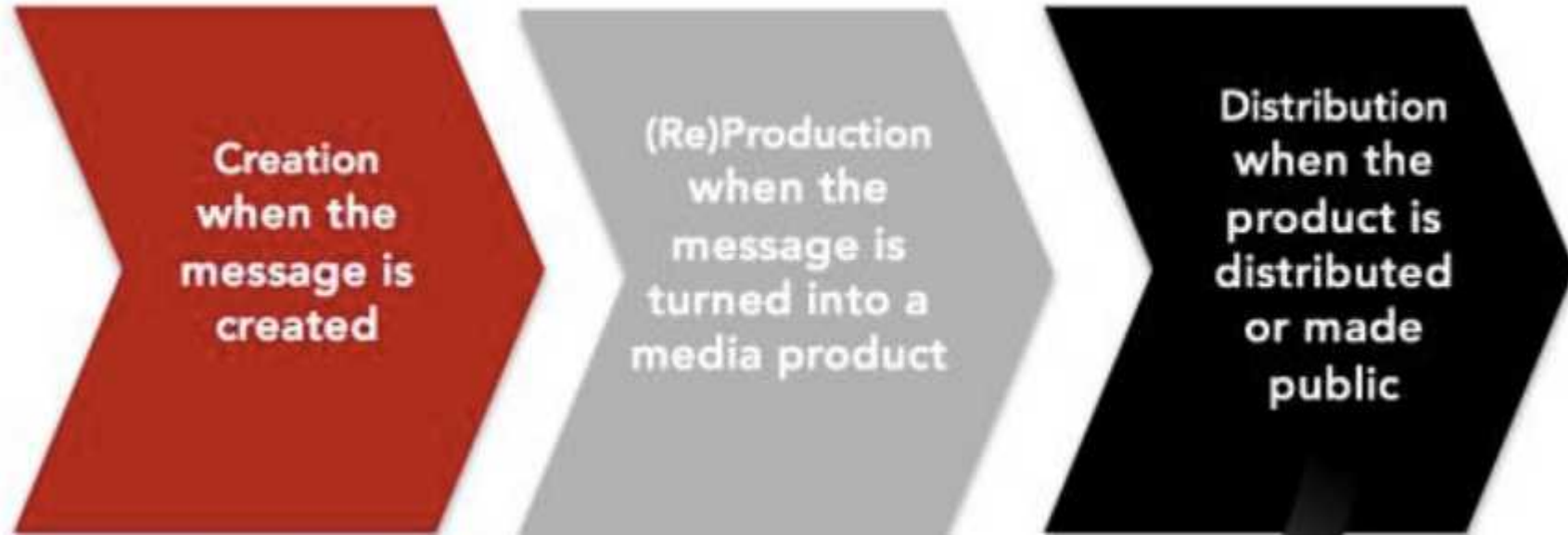


Framework: The components



Framework: phases

- ‘Agent’ who creates a fabricated message might be different to the agent who produces that message—who might also be different from the ‘agent’ who distributes the message.
- Similarly, we need a thorough understanding of who these agents are and what motivates them.
- Understanding the different types of messages being distributed by agents, helps estimating the scale of each and addressing them



Three phases of information disorder

Creation

Article conceived by an unidentified person.



Production

Article published on the site WTOE5 News, part of a network of 43 fabricated news sites, which published over 750 articles.



Distribution

Article shared on Facebook by someone working for this network of fabricated sites.



Re-Production

Article shared by people connected to the fabricated news site network to amplify the impact of the article to make more profit.

Article shared on Facebook by Trump supporters.

Article shared by forces who had an interest in Trump winning (e.g. became content amplified by Russian troll factories or bot networks).

Article shared by Hillary Clinton supporters as evidence of how easily Trump supporters could be fooled

WTOE 5 NEWS

YOUR LOCAL NEWS NOW

TOP STORIES COMMUNITY ENTERTAINMENT SPORTS LIFE ABOUT LATEST NEWS

Pope Francis Shocks World, Endorses Donald Trump for President, Releases Statement

TOPICS: Pope Francis Endorses Donald Trump



Fake News phase analysis

Agent

Type of Actor	Motivation	Level of organization	Use of automation	Intended audience	Intent to harm	Intent to mislead
<i>Unofficial actor</i>	<i>Financial</i>	<i>Connected to a network of sites</i>	<i>No</i>	<i>US voters</i>	<i>Yes</i>	<i>Yes</i>

Message

Format	Durability	Level of accuracy	Imposter	Legality	Target of message	
<i>Text</i>	<i>Election campaign</i>	<i>Fabricated</i>	<i>No</i>	<i>Yes</i>	<i>Hillary Clinton</i>	

Interpreter

How is the message interpreted by different people?	What action is taken? Is the message re-produced?	
---	---	--

3 x 3 dimensions of FN

- The three types: mis-, dis- and mal-information
- The three elements: agents, messages and interpreters
- The three phases: creation, production and dissemination



SATIRE OR PARODY

No intention to cause harm but has potential to fool



MISLEADING CONTENT

Misleading use of information to frame an issue or individual



IMPOSTER CONTENT

When genuine sources are impersonated



FABRICATED CONTENT

New content is 100% false, designed to deceive and do harm



FALSE CONNECTION

When headlines, visuals or captions don't support the content



FALSE CONTEXT

When genuine content is shared with false contextual information



MANIPULATED CONTENT

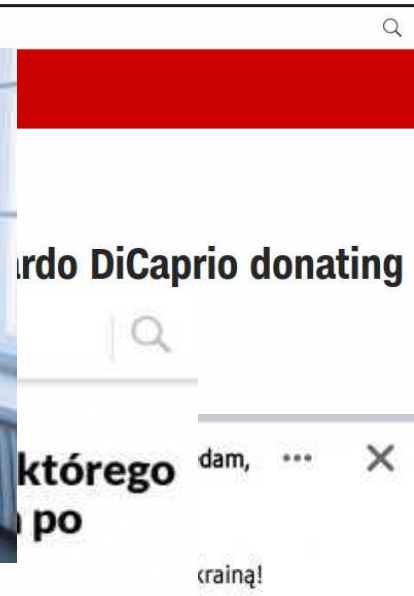
When genuine information or imagery is manipulated to deceive

How to defend against Fake News

- Be sceptical: well-read titles, capital letters. incredibly shocking and appears to be untrue, it usually is.
- Are you sure it's not satire?: can be a joke. Fake news is much more serious information.
- Verify the sender
- Source: Many fake news sites cite a source – verify
- Evidence: quoted source - verifying the evidence or research cited by the author
- Linguistic correctness: check for errors
- Pictures: alterations of old photos, attributing an image to a completely different situation
- Dates: timeline is very often wrong. The chronology of events often does not make sense.
- **Compare information**: Has similar information also appeared elsewhere?
- Fake news works because of the reach:
Not so much an advice on how to detect fake news, but how to fight it
 - remember that it also depends on us whether the fake news spreads further
 - we share it on social media, we talk about it and we spread information whose credibility we have not checked in any way.
 - put some effort into verifying the news we pass on.

Fog of war FN as a weapon

- No way to verify information
- Most messages are emotional
- Most messages spread as a fake news as mostly they are



These videos :

Washington (C
Ukraine was re
thousands of p

Articles and so
maternal gran
that DiCaprio's
Visegrad Fund



■ Benzyna dużo tańsza. Zdjęcia trafiają do sieci (fot. Twitter/Mateusz Pluta, Robert Gontarz, Artur Kosicki, Paweł Szefermaker, Rafał Mundry)





5 styczeń 2022

Burzyńska Agnieszka @Bur... · 1 min ...
Dobry prezes "Program ma zapewnić działania osłonowe chroniące przed niezamierzonymi skutkami Polskiego Ładu" - doskonały jest ten opis . Prezes zabiera się za ochronę przed PL. Jest w tym logika.



Dziennikarz onet
Dziennikarz onet



Renata Grochal @Renata_Grochal · 8m
Polski Ład miał być cudowną bronią Morawieckiego i Kaczyńskiego, bo przypomnę, że prezentowali go wspólnie. Teraz Morawiecki gdzieś się zapodział, a prezes Kaczyński wnioskuję o "tarczę plus", która ma chronić przed "niezamierzonymi skutkami Polskiego Ładu". Państwo PiS w pigułce



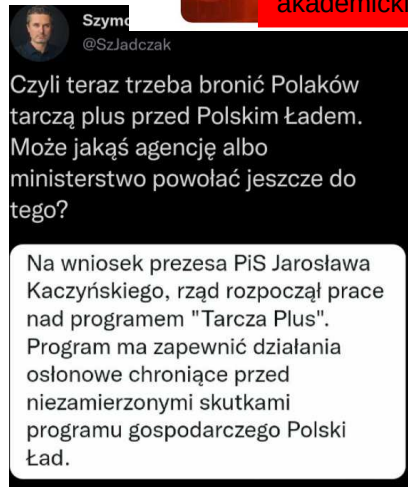
Dziennikarz
newsweek

Szef Polityka Insight Centrum Analityczne

Stanisław Koziej @SKoziej · 3 min
Nic bardziej śmiesznego dzisiaj już chyba nie przeczytamy: rządowa tarcza chroniąca przed rządowym "Polskim Ładem" powstaje z inicjatywy szefa nad rządem. Ciekawe, co będzie nas chronić przed tą "Tarczą Plus" 😊 Obóz rządowy już się zupełnie zakalał. Nie przeszkadzajmy mu upaść

PAP @pogodno1 · 1 g.
Na wniosek prezesa PiS Jarosława Kaczyńskiego, rząd rozpoczął prace nad programem "Tarcza Plus". Program ma zapewnić działania osłonowe chroniące przed niezamierzonymi skutkami programu gospodarczego Polski Ład.

Były szef Biura Bezpieczeństwa Narodowego (lata 2010 – 2015) profesor nauk wojskowych wykładowca akademicki.



dziennikarz śledczy i publicysta. Dwukrotny laureat nagrody Grand Press dla dziennikarza roku



Tłumaczę z politycznego na polski:
"Daliśmy ciała, Polski Ład spowodował zmniejszenie pensji, więc oficjalnie nadal będziemy mówić, że świat nam zazdrości Polskiego Ładu, a po cichu będziemy dosypywać jeszcze więcej pieniędzy z waszej kieszeni, żeby ludzie nie wyszli na ulicę".

PAP @pogodno1 · 1 godz.
Na wniosek prezesa PiS Jarosława Kaczyńskiego, rząd rozpoczął prace nad programem "Tarcza Plus". Program ma zapewnić działania osłonowe chroniące przed niezamierzonymi skutkami programu gospodarczego Polski Ład.



Profesor prawa SGH

Challenge

- Manual fact-checking is time consuming → too long
 - Fake news spreads fast
 - Hard to rectify
- In need to find automatic assisting tool for FN detection

- MLP architecture is just
 - FFN MLP
 - No convolutions (? controversy)
 - No attention mechanism
- Consequently MLP Mixer is:
 - Matrix multiplications
 - Non-linearities
 - Normalization
 - Skip connections
- General idea:
 - Apply MLP repeatedly for spatial locations and feature channels
- Why

MLP-Mixer: An all-MLP Architecture for Vision

Ilya Tolstikhin*, Neil Houlsby*, Alexander Kolesnikov*, Lucas Beyer*,
Xiaohua Zhai, Thomas Unterthiner, Jessica Yung, Andreas Steiner,
Daniel Keysers, Jakob Uszkoreit, Mario Lucic, Alexey Dosovitskiy

*equal contribution

Google Research, Brain Team

{tolstikhin, neilhoulby, akolesnikov, lbeyer,
xzhai, unterthiner, jessicayung[†], andstein,
keysers, usz, lucic, adosovitskiy}@google.com

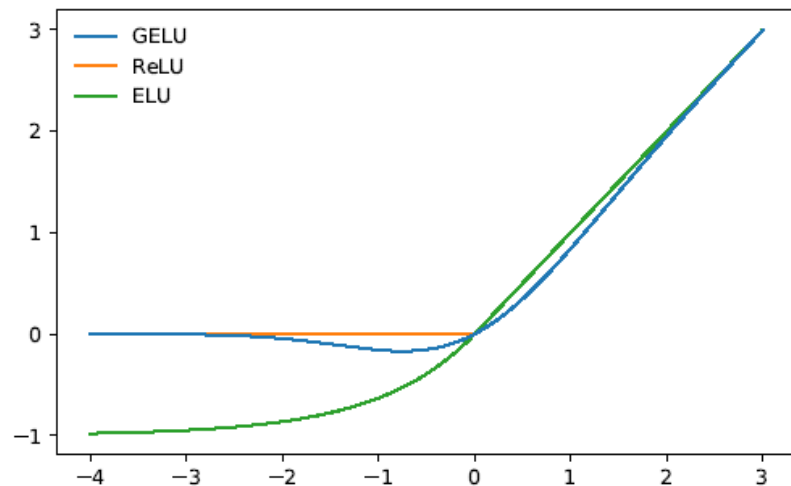
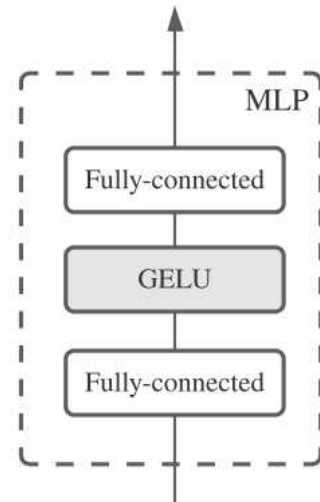
[†]work done during Google AI Residency

Abstract

Convolutional Neural Networks (CNNs) are the go-to model for computer vision. Recently, attention-based networks, such as the Vision Transformer, have also become popular. In this paper we show that while convolutions and attention are both sufficient for good performance, neither of them are necessary. We present *MLP-Mixer*, an architecture based exclusively on multi-layer perceptrons (MLPs). MLP-Mixer contains two types of layers: one with MLPs applied independently to image patches (i.e. “mixing” the per-location features), and one with MLPs applied across patches (i.e. “mixing” spatial information). When trained on large datasets, or with modern regularization schemes, MLP-Mixer attains competitive scores on image classification benchmarks, with pre-training and inference cost comparable to state-of-the-art models. We hope that these results spark further research beyond the realms of well established CNNs and Transformers.¹

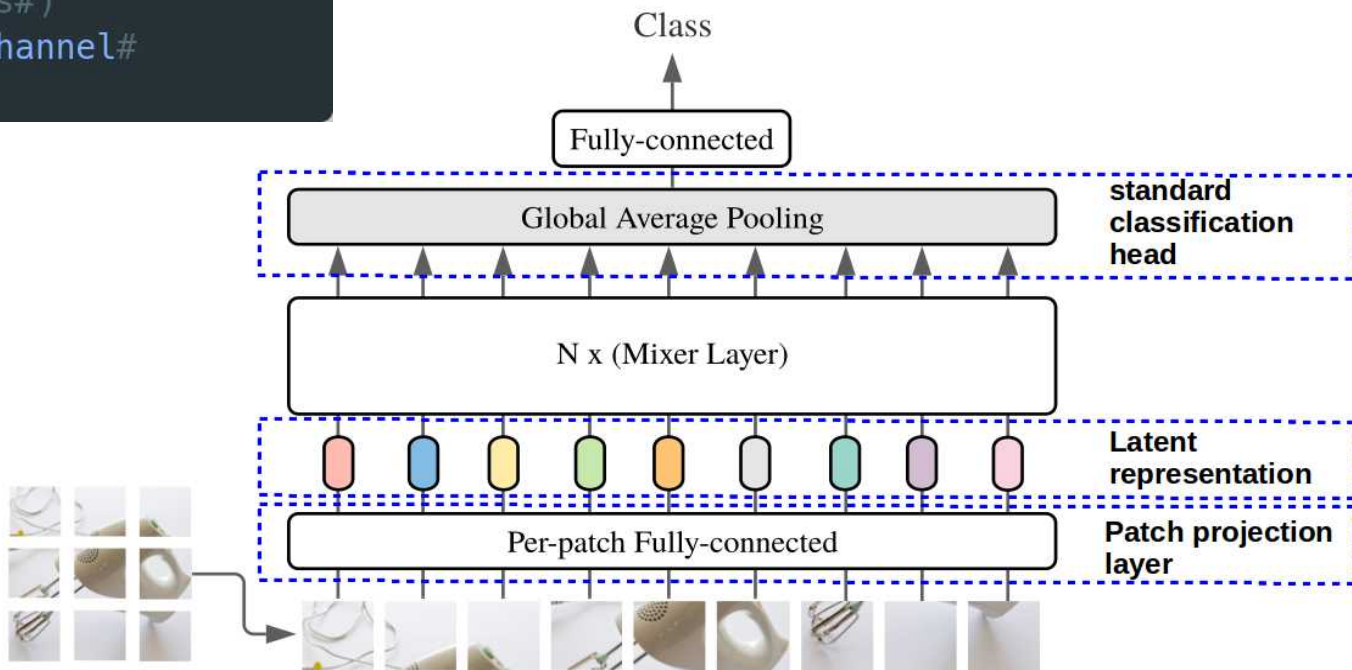
MLP-Mixer

- MLP Mixer architecture key points:
 - Performs adequately at large scale
 - Not SOTA but comparable
 - Benefit much more from scaling than previous architectures
 - Better throughput img / sec / core (x3 ViT-16)
 - Linear complexity in number of input pixels
 - Similar to CNN, in contrast to ViT $O(n^2)$
 - Conversely to CNNs is not localized as its filter spans entire spatial area
 - No resolution shrinking
 - Stack layers of same size



Architecture

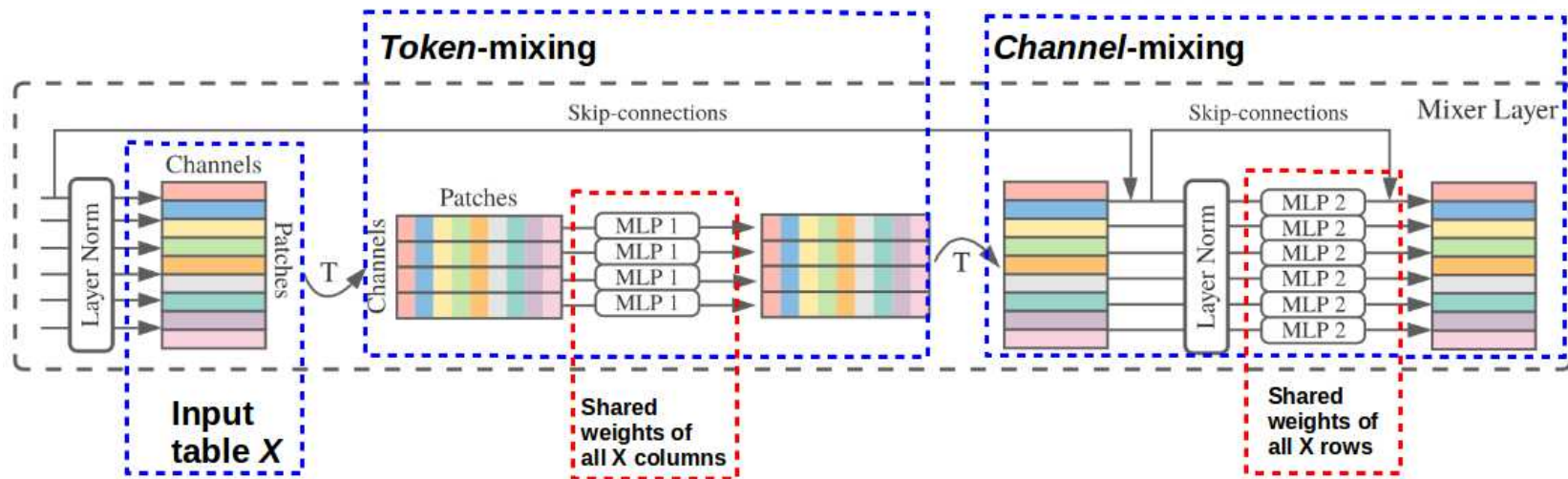
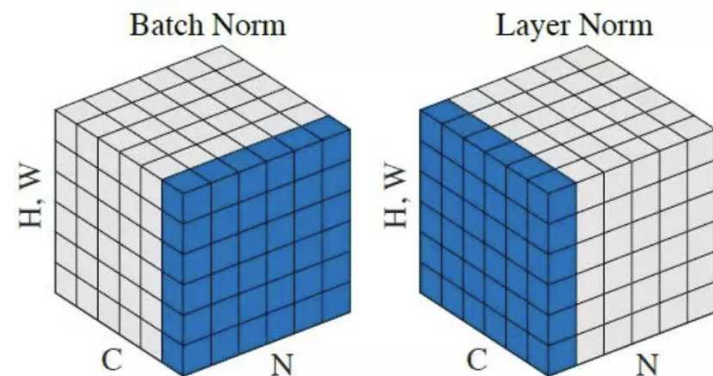
```
# non-overlapping patches; conv 2D for a square
kernel_size = patch_size
strides = patch_size
num_patches_x = image_x_dims / patch_size
num_patches_y = image_y_dims / patch_size
# Input: x * y + (channels(filters#)
num_patches_x * num_patches_y * channel#
```



Architecture

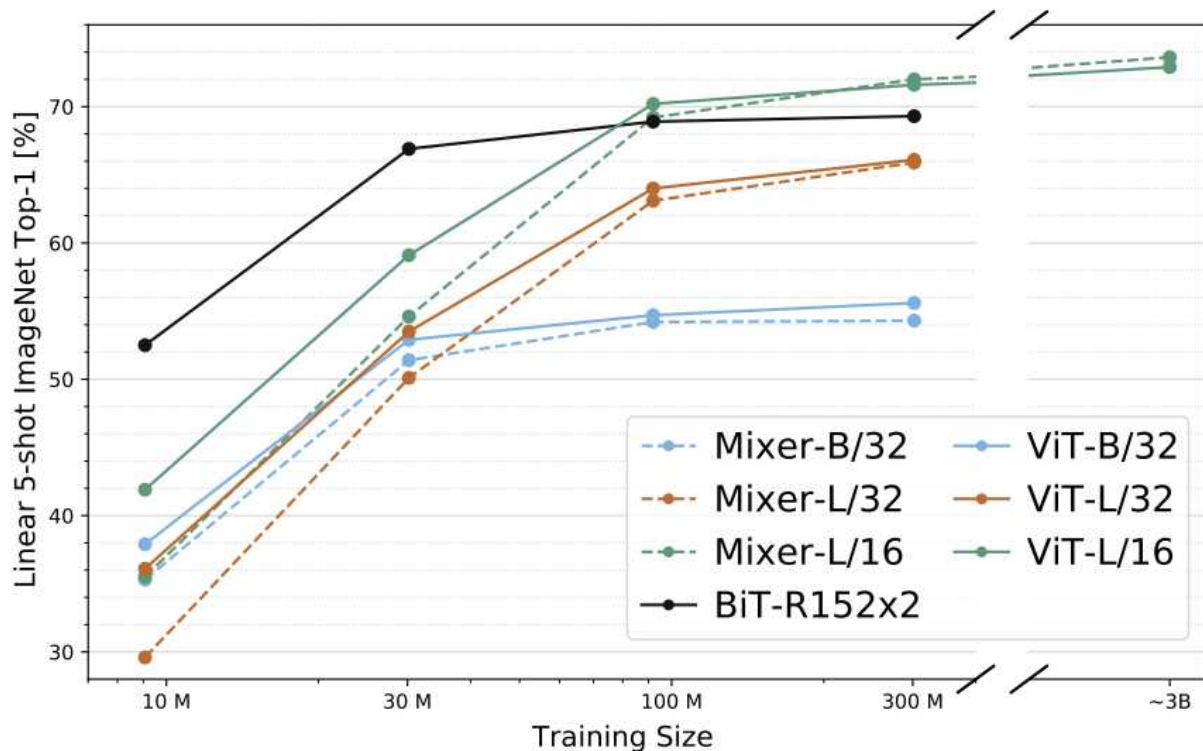
- Token-mixing
forward propagate all channels individually but in the same way
- Channel-mixing
forward propagate all patches individually but in the same way
- *Layer norm*:
mean and variance of all summed inputs of a neuron are used to perform normalization

LN :normalize the distributions of intermediate layers. Enables smoother gradients, faster training, and better generalization accuracy.



Why mixer?

- Benefits more from data scale



- Linear classifier on frozen representation
- Evaluate Top-1 accuracy
- 5 shoot classifier
- Top-1 accuracy is the conventional accuracy, model prediction (the one with the highest probability) must be exactly the expected answer.

Use it for Fake News classification

- Change the sequence of image patch tokens into sequence of text tokens
- Channels are now token embedding dimensions
- Patches are produced from sequence with Conv1D
- The fake news classification mixer will have:

embedding_dims: 64, token_mixing_mlp_dims: 32, channel_mixing_mlp_dims = 64
patch_size = 5, num_mixer_layers = 8

Results

- Mixer vs CNN is comparable on same dataset in terms of precision / recall / f1-score
- Mixer is susceptible to overfitting
→ regularization is required
- Best results with Dropout (0.4)
- Better results by increasing:
 - The embedding dimensions
 - Number of mixer blocks
 - Training model for longer

```
models.Sequential([
    layers.Embedding(tk.num_words, 8, input_length=input_length),
    layers.Conv1D(16,4,activation='relu'),
    layers.AveragePooling1D(),
    layers.Conv1D(32,4,activation='relu'),
    layers.AveragePooling1D(),
    layers.Flatten(),
    layers.Dense(1, activation='sigmoid')
])
```

```
# Multilayer Perceptron with GeLU ( Gaussian Linear Units ) activation
def mlp( x , hidden_dims ):
    y = tf.keras.layers.Dense( hidden_dims )( x )
    y = tf.nn.gelu( y )
    y = tf.keras.layers.Dense( x.shape[ -1 ] )( y )
    y = tf.keras.layers.Dropout( 0.4 )( y )
    return y
```

	precision	recall	f1-score	support
not fake	0.79	0.72	0.75	898
fake	0.64	0.72	0.68	625

Future work

- Corpus creation for polish
 - More in-deph: tagged with manipulation techniques and conceptual framework
- Test for larger dataset
 - Multiclass classification → how malicious a fake news is
 - Multilabel mis-infomration, dis-information, mal-information
- Test the projection layer model instead of fixed learned embedding like using non-trainable hash functions
 - locality sensitive hashing (LSH) to create representations form text
 - min-hash

References:

- 1) *"The real story of 'fake news': The term seems to have emerged around the end of the 19th century". Merriam-Webster. Retrieved October 13, 2017.*
- 2) *"INFORMATION DISORDER: Toward an interdisciplinary framework for research and policy making" Council of Europe report DGI(2017)09 Claire Wardle, PhD; Hossein Derakhshan*
- 3) Soll, Jacob (December 18, 2016). *"The long and brutal history of fake news". Politico Magazine. Retrieved March 25, 2019.*
- 4) *"The science of fake news" David M. J. Lazer, Matthew A. Baum, Yochai Benkler, Adam J. Berinsky, Kelly M. Greenhill, Filippo Menczer, Miriam J. Metzger, Brendan Nyhan, Gordon Pennycook, David Rothschild, Michael Schudson, Steven A. Sloman, Cass R. Sunstein, Emily A. Thorson, Duncan J. Watts, Jonathan L. Zittrain SCIENCE, 9 Mar 2018, Vol 359, Issue 6380, pp. 1094-1096, DOI: 10.1126/science.aao2998*
- 5) Tolstikhin, I., Houlsby, N., Kolesnikov, A., Beyer, L., Zhai, X., Unterthiner, T., Yung, J., Steiner, A., Keysers, D., Uszkoreit, J., Lucic, M., and Dosovitskiy, A. *Mlp-mixer: An all-mlp architecture for vision. CVPR 2021*
- 6) Iftikhar Ahmad, Muhammad Yousaf, Suhail Yousaf, Muhammad Ovais Ahmad, *"Fake News Detection Using Machine Learning Ensemble Methods", Complexity, vol. 2020, Article ID 8885861, 11 pages, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/8885861>*
- 7) Indyk, P. and Motwani, R. *Approximate nearest neighbors: towards removing the curse of dimensionality. In Proceedings of the thirtieth annual ACM symposium on Theory of computing, pp. 604–613, 1998.*