

2. semesterprojekt

Eksamensgruppe nr.: S2224791120
Projekt(arbejds)tittel: Filterbobler og YouTubes anbefalings Algoritmer
Gruppens medlemmer: Can Kurt, Tobias Brunton Torp Østergaard, Monica Mohabbat, Ahmad Asheer
Vejleder: Jens Ulrik Hansen
Hold: Hold A - HUMTEK - 2021
Dato: 1. juni 2022

Deadline for aflevering af oplæg i Digital Eksamen samt i Thirdroom er

Onsdag, den 1. juni 2022 kl. 10

Abstract

In this project we will focus on the platform YouTube and investigate as well as analyzing the algorithms on social media and how its recommended algorithms work as a filter bubble.

On Social media sites like YouTube there are usually algorithms controlling whether you are going to see specific videos based on your interest in other videos. As people become more and more attached to the internet, and social media becomes a bigger part of people's everyday life, we in this project personally wondered how and what is behind the curtains on social media. This project will account for our approach towards analysis of the subject, and what the issues could be but also the positive effects of algorithms. The analysis will be carried out based on relevant theory of the field, which in practice will be “filter Bubbles”, “echo chambers” and “machine learning” theory. Furthermore, we will be looking into the way that algorithms can have an impact on people and their psyche. This project will support the use of the hypothetic deductive method where there is developed an experiment on the filter bubbles in the YouTube algorithm.

This study is outlining the several ways an algorithm works, and how big social medias like YouTube use them for their recommendations.

Indholdsfortegnelse

ABSTRACT	2
BEGREBSAFKLARING	4
1. INDLEDNING	5
1.1 PROBLEMFELT	5
1.2 MOTIVATION	6
1.3 PROBLEMFORMULERING	6
1.3.1 Arbejdsspørgsmål	7
1.4 AFGRÆNSNING	7
1.5 SEMESTERBINDING	7
2. METODE	9
2.1 HYPOTETISK DEDUKTIV METODE	9
2.2 EKSPERIMENTETS OPBYGNING	10
3. TEORI	20
3.1 FILTERBOBLER	20
3.2 EKKOKAMRE	22
3.3 MACHINE LEARNING.....	22
3.4 YOUTUBES ALGORITMER.....	25
4. RESULTAT AF EKSPERIMENT	25
5. ANALYSE	26
5.1 ANALYSE AF FILTERBOBLER	26
5.2 ANALYSE AF MACHINE LEARNING	32
5.3 YOUTUBES POLITISKE ROLLE	34
5.4 ANALYSE AF RESULTAT FOR UNDERSØGELSE	35
6. DISKUSSION	36
6.1 ARBEJDSPRAKSISSER	36
6.2 HYPOTETISK DEDUKTIV METODE	37
6.3 FILTERBOBLER	38
6.4 RESULTATER AF ANALYSEN.....	39
6.5 REFLEKTION PÅ PROJEKTET	39
6.6 REFLEKSION OVER EKSPERIMENT	40
6.7 DELKONKLUSION.....	41
7. KONKLUSION	41
8. LITTERATURLISTE	44
8.1 ARTIKLER	44
8.2 BØGER	45
9. BILAG	46

Begrebsafklaring

Algoritmer

Algoritme er en proces der udføres af en computer, som gør det muligt for computeren at udføre en specifik opgave.

Ekkokammer

Begrebet ekkokammer er en beskrivelse som typisk hænger sammen med digitale medier, med særligt fokus på individuelle holdninger på sociale medier. Et ekkokammer er altså et miljø, hvor et individ støder på information og meninger der afspejler og styrker deres egne.

Filterbobler

En filterboble beskriver en form for psykisk isolation, som skyldes personlige søgninger, og en web algoritme tager udgangspunkt i hvilke oplysninger en bruger vil se, baseret på placering, søgehistorik og hvad en bruger klikker på.

Tensor Flow™

Tensorflow er et software bibliotek til 'machine learning' og kunstig intelligens, som anvendes til en række opgaver, men har fokus på træning og inferens af it-systemer.

Thumbnail

Thumbnail er et begreb der giver seere, som surfer på YouTube mulighed for at se et hurtigt øjebliksbillede af en video. Når der laves en video på platformen, og den skal uploades er der mulighed for at udvælge et miniaturebillede til videoen, med en bekræftet konto.

YouTube-8m Benchmark

Youtube-8m Benchmark er en prototype og et skud på hvordan Youtubes egen algoritme fungerer. Den benytter TensorFlow, til at genkende og klassificere youtube-videoer baseret på 8 millioner tilfældigt udvalgte videoer.

1. Indledning

Det er ikke nogen hemmelighed at internettet er kommet for at blive. I dag er vi alle stort set på nettet og bruger det til alle mulige formål, som både kan være gode og positive, men også dårlige og negative. YouTube er blevet en populær platform, som bruges til en lang række af forskelligt indhold, fra lærerige videoer, til underholdningsmæssige videoer. Det er svært at komme uden om YouTube nu til dags, da det som udgangspunkt er noget af det første der præsenteres, når der færdes på nettet, især når det kommer til undren omkring spørgsmål, og man vil have noget visuelt svar, da der i søgefeltet oftest bliver stillet spørgsmål, for at finde frem til et svar. En spekulation, som mange muligvis har haft i tankerne, er hvorfor og hvordan YouTube kender til brugerens interesser og derfor viser lignende videoer for en brugers profil. Derfor har mange YouTube brugere bevæget sig ind i det man kalder for filterbobler, ubevidst og uden nogen form for viden omkring at disse filterbobler man bevæger sig ud i, kan medføre en negativ effekt, netop fordi det kan føre til videoer som henviser til misinformation af diverse emner og indhold såsom den demokratiske samtale. Det medfører også til, at man ikke vil kunne skelne mellem hvad der er ægte og autentisk hvis man f.eks. tager udgangspunkt i nyheder eller fakta baseret indhold.

Filterbobler er derfor Projektrapportens motivation og er hovedårsagen til den valgte problemstilling, som er udgangspunktet for vores semesterprojekt, hvor vi bl.a. vil undersøge samt eksperimentere filterbobler og anbefalings algoritmer med udgangspunkt i platformen YouTube. Vi har udarbejdet 3 arbejdsspørgsmål, som er basis for problemformuleringen, og som vil blive uddybet senere i vores rapport.

1.1 Problemfelt

Her i problemfeltet vil vi præsentere vores vinkler, tanker, til- og fravalg i skriveprocessen for projektet. Vi havde til at starte med en lang diskussion om hvordan vi skulle håndtere vores projekt, som handlede om algoritmer på sociale medier, men vi fandt ud af at det ville være for bredt et område at fokusere på, så vi valgte derfor at kigge på YouTubes algoritmer.

Vores udgangspunkt er at undersøge hvordan YouTube anvender sin algoritmer til at tilpasse feed alt efter hvordan brugere færdes på deres platform. Problemstilling vil være opstillet på baggrund af hvordan algoritmen viser videoer baseret på det man selv søger på, og hvordan det så kan medføre til filterbobler, som vi også gerne vil undersøge de negative effekter af. Vi har valgt at anvende

USA's demokratiske scene, for at frembringe filterboble fænomenet ved at illustrere de negative effekter ved filterbobler

Vi vil så vidt muligt undersøge og finde frem til hvilken rolle YouTube's algoritme har i forhold til filter bobler.

1.2 Motivation

Vores motivation for projektet stammer bl.a. fra vores egne erfaringer med YouTube, og hvordan vi selv har oplevet YouTube har tilpasset deres feed alt efter hvad vi selv klikker på, søger på eller liker. Projektet er interessant, fordi rigtig mange bruger internettet og tilgår platformen YouTube. De fleste brugere er ikke helt med på hvad der faktisk sker, når man begynder at se videoer og hvordan YouTube's anbefalings algoritme fungerer. Det er ikke ren tilfældighed af videoer der bliver anbefalet til en, men videoer som f.eks. er baseret på det man selv søger eller klikker på.

Motivationen er også baseret på vores nysgerrighed efter at komme frem til hvorfor YouTube egentlig er designet på den måde, som den er og hvilken effekt det har på brugerne. Det er også interessant for os at undersøge nærmere på hvorfor filterbobler opstår og hvilke negative effekter det kan have.

Problemstillingen er derfor relevant for alle brugere af YouTube, da målgruppen er alle der er gamle nok til at bruge platformen, og dermed er det alle der også vil kunne komme til at skabe sin egen personlige filterboble, baseret på måden feed bliver præsenteret for dem.

Derfor har vi valgt at kigge nærmere på hvordan YouTube overordnet har opbygget og designet deres algoritme på, alt efter hvad de selv har fortalt om den, og hvordan en anbefalings algoritme typisk fungerer.

1.3 Problemformulering

Hvad fører til at brugere af YouTube oplever filterbobler, med indsigt i hvordan YouTube's anbefalings algoritme fungerer, og hvilke negative effekter kan det føre til?

1.3.1 Arbejdsspørgsmål

- **Arbejdsspørgsmål 1:** Hvordan virker en typisk anbefalingsalgoritme på YouTube, som viser relevante ting for brugeren?
- **Arbejdsspørgsmål 2:** Hvordan skaber YouTube filterbobler på deres platform?
- **Arbejdsspørgsmål 3:** Er det farligt at brugere ikke kender til hvad der sker bag rammerne på YouTube?

Arbejdsspørgsmål 4: Hvilke utilsigtede konsekvenser kan der være ved YouTubes anbefalingsalgoritmer?

1.4 Afgrænsning

Vi har i vores projekt haft forskellige refleksioner over projektet, da vi tager udgangspunkt i filterbobler og et eksperiment, som er med til at vise funktionen af filterboblers anbefalings algoritme på platformen YouTube. Vi har fra starten afgrænset os fra bl.a. datalovgivning, *surveillance capitalism* og at undersøge algoritmer med flere populære platform, som Instagram, Facebook, Tiktok, men efterfølgende fandt vi ud af vi manglede brugbare kilder og afgrænsede os til kun at tage udgangspunkt i platformen YouTube, så vi derfor også kan udføre vores eget eksperiment om filterboblers funktion. Vi inddrager relevante felter om filterbobler og ekkokamre i et begrænset omfang, og inddrager begrebet *Grey Box testing*, og da vi mener det er relevant for fremgangen af vores eksperiment, anvender vi begrebet for at definere den metodiske ramme, som bliver sat i relation til en praktisk virkelighed.

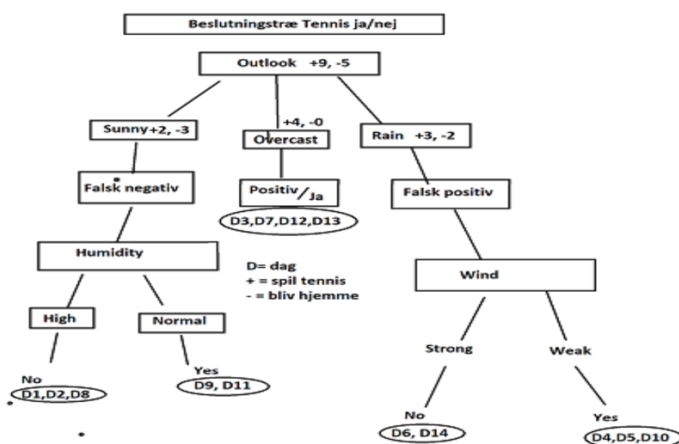
1.5 Semesterbinding

Som udgangspunkt vil vores projekt danne den primære semesterbinding mellem TSA og STS, idet vi vil se hvordan en teknologi kan have indflydelse på samfundet. Vi vil så vidt muligt prøve at se på vores projekt med forskellige vinkler. STS vinklen i projektet er midlertidigt meget bred, da vi ikke har fokus på en præcis konsekvens af teknologien endnu. Konsekvenser af anbefalings algoritmer og filterbobler kan indramme forskellige emner som afhængighed, radikaliserings eller diskrimination. Det har været et bevidst valg ikke at fokusere på det ene eller andet før vi har fundet relevant og godt materiale omkring emnet. TSA handler meget om at dykke ned i teknologien og hvordan den virker. Vores formål er ikke at danne vores egen algoritme og teste den af, men snarere undersøge, ud fra eksempler og eksperimenter, hvordan en algoritme fungerer. Det visuelle

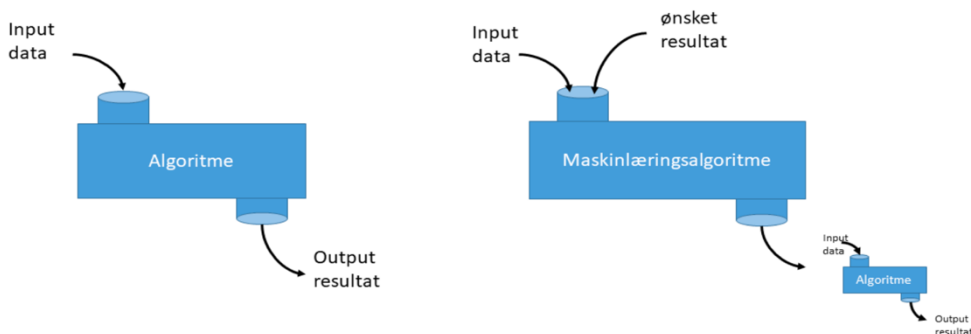
formidlingskrav i opgaven vil blive fyldestgjort af enten en selvlaget modellering eller en analyse af en eksisterende model over enten algoritmer, filterbobler eller en blanding af begge. En anden måde vi har overvejet at visualisere virkningen af algoritmer, er gennem opstillingen af et beslutningstræ. To af medlemmerne i vores gruppe deltog i basiskursus 6 TSA: Kunstig intelligens, hvori vi havde til opgave at lave et beslutningstræ. Dette har til formål at danne overblik over mulige valgmuligheder for en algoritme at tage matematiske beslutninger gennem logaritmer og data. Opgaven tog udgangspunkt i bilag 3 og besvaret i bilag 4:

Day	Outlook	Temperature	Humidity	Wind	PlayTennis
D1	Sunny	Hot	High	Weak	No
D2	Sunny	Hot	High	Strong	No
D3	Overcast	Hot	High	Weak	Yes
D4	Rain	Mild	High	Weak	Yes
D5	Rain	Cool	Normal	Weak	Yes
D6	Rain	Cool	Normal	Strong	No
D7	Overcast	Cool	Normal	Strong	Yes
D8	Sunny	Mild	High	Weak	No
D9	Sunny	Cool	Normal	Weak	Yes
D10	Rain	Mild	Normal	Weak	Yes
D11	Sunny	Mild	Normal	Strong	Yes
D12	Overcast	Mild	High	Strong	Yes
D13	Overcast	Hot	Normal	Weak	Yes
D14	Rain	Mild	High	Strong	No

TABLE 3.2
Training examples for the target concept *PlayTennis*.



På samme måde kunne vi undersøge YouTubes algoritme, ved at tage udgangspunkt i data og se hvilke videoer der anbefales ud fra nogle kontrollerede kriterier, for så at opnå en bedre forståelse af teknologiens rammer. Derudover finder vi meget af kursusmaterialet fra henholdsvis Kunstig intelligens og Datavisualisering kurserne relevant ift., vores projekt, og har nok tænkt os at inddrage dimensioner fra dem. Andre modeller vi kunne tage i brug, er denne model fra vores vejleders udkast:



2. Metode

2.1 Hypotetisk deduktiv metode

Vi valgt at inddrage den hypotetisk deduktiv metode i vores projekt. Den hypotetiske deduktivmetode er en metode der anvendes når man gerne vil undersøge et bestemt fænomen som man besidder en undren over. Dvs. at det er fremgangsmåden man gør brug af, når man skal undersøge noget¹. I vores projekt vil vi gerne undersøge filterbobler i forhold til YouTube, og hvordan de opstår. Vi undrer os over hvorfor YouTube fokusere mere på at anbefale den samme type af indhold for brugeren. Dernæst opstiller vi en hypotese omkring hvordan filterbobler opstår og hvorfor YouTubes anbefalings algoritme fungere som den gør. Som det sidste udfører vi et eksperiment som skal kunne be- eller afkræfte vores hypotese omkring filterbobler og YouTube, og dermed nå frem til en konklusion. Til eksperimentet vil vi gerne inddrage *Grey Box testing*² som begreb for at kunne formidle hvordan eksperimentet vil blive opsat.

Da YouTube selv har udgivet en model over deres algoritme i en artikel offentliggjort tilbage i 2016³, kan vi også tage udgangspunkt i det (se bilag 2). En mere konkret forklaring omkring fænomenet har man kaldt for *Grey Box testing*. *Grey Box testing* indebære at man delvis har noget viden omkring hvordan et system fungerer og er opsat på.

Differences Between Box Testing Types

Internals Not Known	Internals Relevent to Testing Known	Internals Fully Known
Testing As User	Testing As User with Access to Internals	Testing As Developer

Bilag 1 - Billede taget fra Imperva.com - <https://www.imperva.com/learn/application-security/black-box-testing/>

¹ Hvad er videnskabelig metode? videnskab.dk

² What is Grey Box Testing? Techniques, Example guru99.com

³ Deep Neural Networks for YouTube Recommendations

Der findes tre typer af system test, alt efter hvor meget indre viden man har omkring systemet man er i gang med at undersøge. De er blevet defineret som tre stadier, hvor stadie 1 er *Black Box testing*. *Black Box testing* er hvor man slet ingen viden har omkring systemet og arbejder ud fra det output man modtager. Stadie 2 er *White Box testing*, som går ud på at man besidder fuld viden omkring systemet og dets opbygning. Normalt anvender man *White Box testing* når man selv er udvikleren af systemet. Til sidst kommer *Grey Box testing* som vi selv mener at forklare eksperimentet bedst. Det er en kombination af både *Black Box* og *White Box testing*. Her har man som bruger af systemet, en overordnet viden omkring de relevante aspekter ved systemet, som man gerne vil teste.

2.2 Eksperimentets Opbygning

Formål:

Som en måde at teste YouTube's anbefalings algoritme fandt vi det relevant, at udføre et eksperiment baseret på indsamlet empiri, for at undersøge de forskellige parametre i YouTube's algoritmer.

Eksperimentet som vi vil udføre, vil være i form af en mindre pilotundersøgelse⁴, og vil af den grund ikke kunne give det fulde og præcise resultat. Det skal derfor betragtes for at være et eksempel på hvordan et større og mere grundigt eksperiment kan se ud på.

Vores eksperiment som vi vil udføre, vil foregå således at vi anvender 4 computere som skal indgå i eksperimentet. Alle 4 computere skal tilgå YouTube ved at oprette nye konti, som ikke har været brugt på YouTube førhen. De skal også tilgå en browser der ikke har været brugt førhen.

Eksperimentet har til formål at opstille og undersøge, hvordan brugerprofiler bliver påvirket af deres interaktion med YouTube's brugerpanel. Vores mål er at undersøge 4 brugere, hvor 2 af dem bliver påført en politisk overbevisning som skal tage udgangspunkt i USA's politik. Bruger 1 vil repræsentere demokraterne: Bruger 2 vil repræsentere republikanerne. De 2 brugere skal udelukkende søge og klikke på indhold der stemmer overens for den tilvalgte holdning. Dvs. at bruger 1 kun skal søge og klikke på det indhold, som indeholder information og nyheder omkring demokraterne. Efter at eksperimentets første del er udført vil vi indsamle dataene og til sidst analysere den. Først vil de 4 brugere udfører testen med lokation lokalt i Danmark. Dernæst vil de 4 brugere gentage forsøget om igen, men denne gang med lokation i USA. Ved at vi også gøre dette

⁴ pilotstudie - denstoredanske.lex.dk

kan vi også få et indblik i, om det at være bosat i USA kan have et andet resultat end hvis eksperimentet kun blev udført i Danmark. For at udfører denne del af eksperimentet vil vi gøre brug af en VPN, som skal sættes til et sted i USA.

Ved at udføre eksperimentet kan vi determinere om filterbobler er et fænomen som er til stede, når man som bruger fokuserer på interessebaseret indhold, og om andre søgninger bliver påvirket baseret på dette. Bruger 3 og bruger 4 vil blive inddraget som "kontrol" - profiler, som har til formål at understøtte og sammenligne resultaterne fra bruger 1 og bruger 2. Bruger 3 skal også søge på det samme indhold som bruger 1 og 2. Forskellen er at bruger 3 ikke har en specifik demokratisk holdning som søgningen skal foregå ud fra, men at bruger 3 både skal søge på demokratiske og republikanske emner. Ved at vi tester bruger 3 på denne måde kan det hjælpe os med at se om det eventuelt kunne føre til et nyt resultat. Til sidst vil bruger 4 ikke være knyttet til nogen politisk holdning, men i stedet klikke på flere tilfældige video som kommer op på YouTube. Når alle testbrugere efter diverse søgninger har fået dannet sig en YouTube algoritme-profil, vil det sidste være at alle brugere søger efter et fælles bestemt emne som skal konstatere og afklare om der reelt er blevet dannet en filterboble for hver bruger.

Vores eksperiment bliver udført på browseren 'Opera GX' hvor vi nemt ville kunne slette alt browser dataene, så at tidligere søgeresultater ikke vil kunne påvirke YouTube's algoritmer

For at undersøge hvorvidt eksperimentet viser en relation mellem bruger interaktivitet og filterbobler, er det fornuftigt at tage udgangspunkt i relevante politiske emner, hvor forskellen i holdning er tydelig og målbar. Målet ved de 4 brugere er at skabe forskellige brugerprofiler, hvor bruger 1 og 2 fungerer som modsætninger til hinanden. På den måde får vi et indblik i YouTube's anbefalings algoritme, og kan observere hvordan filterbobler optræder i relation til søgninger. der har noget at gøre med de to politiske holdninger for hver brugere. Dette eksperiment vi vil udføre høre under *Grey Box testing* da vi besidder en overordnet viden omkring algoritmer og hvordan de typisk fungerer, har vi derfor også en idé omkring hvordan YouTube's anbefaling algoritme fungerer og har formuleret vores hypotese ud fra denne viden

Hypotese:

Ud fra vores viden omkring filterbobler, har vi en klar forventning på hvordan vores slutresultater kommer til at se ud med dette eksperiment, vi forventer at brugerne baseret ud for deres politiske holdninger vil blive bekræftet og eventuelt forstærket i holdningerne. Hvis vi tager bruger 2,

forventer vi at deres republikanske holdninger vil blive bekræftet ved at få flere videoer der ser positivt på deres politiske holdning ved at aborter skal forbydes og evt. hvorfor, og måske se positivt på våben og hvorfor at man skal have rettigheder til at have dem.

Fremgangsmåde:

For at skabe pålidelige resultater er det vigtigt, at hver bruger tager udgangspunkt i samme antal videoer, Her har vi valgt 10 forskellige videoer under hver forsøgsgang. Derudover bliver der søgt på det relevante indhold der er pålagt hver bruger. Vi tager udgangspunkt i 5 søgeord og 10 videoer, som skal repræsentere en holdning for hver bruger Dvs. at bruger 1 søger på søgeord der har noget at gøre med demokraterne, og bruger 2 skal søge på søgeord med udgangspunkt i republikanerne. For hver video skal der minimum gå 30 sekunder af videoen, før at YouTube registrere videoen som set, Dette gøres for at verificere om at det er en rigtig bruger der ser videoen og ikke en automatiseret robot. Da vi ønsker at være på den sikre side, har vi bestemt os for at se 50 sekunder af hver video fordelt ud således:

10 sekunder - start af video 30 sekunder - midt af video 10 sekunder - slut af video

Når første del af eksperimentet er færdiggjort, udføres det hele om igen, men hvor vi nu har opsat en VPN som har lokation i USA.

Bruger 1. Demokraten (Lokalt)

- Opretter ny YouTube konto og sletter alt browserdata
- Søger på “Joe Biden speech”
- Vælger første relevante video (“*President Joe Biden delivers 2022 State of the union adress -3/1/2022*”)
- Vælger derefter næste relevante video der ud fra de foreslåede videoer (“*President Biden complete remarks at 2022 White House correspondents Dinner (C-SPAN)*”)
- Søger derefter på “Why guns should be banned in the us”
- Vælger første Demokratisk relevant video (“*Why Guns should be banned in America (Book Reading)*”)
- Vælger derefter næste relevante video der ud fra de foreslåede videoer (“*How to Create a Gun-Free America in 5 easy steps*”)
- Søger derefter på “free healthcare in the us”

- Vælger første Demokratisk relevant video (“*Would Universal Healthcare Really Work in the U.S?*”)
- Vælger derefter næste relevante video der ud fra de foreslåede videoer (“*Can Universal Healthcare Actually Happen in the U.S?* ”)
- Søger derefter på “Pro Choice”
- Vælger første Demokratisk relevant video (“*Pro-abortion Activist Outside SCOTUS: “Everyone Should Have a Choice”*”)
- Vælger derefter næste relevante video der ud fra de foreslåede videoer (“*Pro-choice rally at Balboa Park*”)
- Søger derefter på “why we need immigration in the us”
- Vælger første Demokratisk relevante video (“*How Immigrants Shape(d) the United States Nalini Krishnankutty TEDxPSU*”)
- Vælger derefter næste relevante video der ud fra de foreslåede videoer (“*U.S Immigration Policy and the violation of Human Rights Michelle Brané TEDxBerkeley*”)
- Søger til sidst på “abortion in the US”
- Ser på video liste der bliver præsenteret
- Indsamler data og bearbejder den

Bruger 2. Republikaneren (Lokalt)

- Opretter ny YouTube konto og sletter alt browserdata
- Søger på “Donald Trump Speech”
- Vælger første relevante video (“*Donald Trump Victory Speech* ”)
- Vælger derefter næste relevante video der ud fra de foreslåede videoer (“*Highlights of President Trump’s Address to Congress* ”)
- Søger derefter på “Why guns should be allowed in the US”
- Vælger første Republikanske relevante video (“*The gun solution we’re not talking about* ”)
- Vælger derefter næste relevante video der ud fra de foreslåede videoer (“*Do Studies show gun control Works?* ”)
- Søger derefter på “Why we don't need Healthcare in the US”
- Vælger første Republikanske relevante video (“*What Americans don't understand about public healthcare*”)

- Vælger derefter næste relevante video der ud fra de foreslåede videoer (“ *The real reason american healthcare is so expensive*”)
- Søger derefter på “Pro life”
- Vælger første Republikanske relevante video (“ *I’m pro-life / Change My Mind* ”)
- Vælger derefter næste relevante video der ud fra de foreslåede videoer (“ *I’m pro-life (2nd Edition) / Change My Mind*”)
- Søger derefter på “Why we don't need immigration in the us?”
- Vælger første Republikanske relevante video (“*Can the U.S. Economy Survive without Immigration?*”)
- Vælger derefter næste relevante video der ud fra de foreslåede videoer (“ *How does immigration impact the economy / CNBC Explains* ”)
- Søger sidst på “Abortion in the US”
- Ser på video liste der bliver præsenteret
- Indsamler data og bearbejder den

Bruger 3. Mixed (Republikaner/Demokrat) (Lokalt)

- Opretter ny Youtube konto og sletter alt browserdata
- Søger på samme søgeord som bruger 1 “Joe Biden speech”
- Vælger samme relevante video som bruger 1 (“ *President Joe Biden delivers 2022 State of the Union address -3/1/2022* ”)
- Søger på samme søgeord som bruger 2 “Donald Trump Speech”
- Vælger samme relevante video som bruger 2 (“*Donald Trump Victory Speech*”)
- Søger på samme søgeord som bruger 1 “Why guns should be banned in the us”
- Vælger samme relevante video som bruger 1 (“*Why Guns should be banned in America (Book Reading)*”)
- Søger på samme søgeord som bruger 2 “Why guns should be allowed in the US”
- Vælger samme relevante video som bruger 2 (“ *The gun solution we’re not talking about*”)
- Søger på samme søgeord som bruger 1 “free healthcare in the US”
- Vælger samme relevante video som bruger 1 (“*Would Universal Healthcare Really Work in the U.S?*”)
- Søger på samme søgeord som bruger 2 “Why we don't need Healthcare in the US”

- Vælger samme relevante video som bruger 2 (“*What Americans don't understand about public healthcare*”)
- Søger på samme søgeord som bruger 1 “Pro Choice”
- Vælger samme relevante video som bruger 1 (“*Pro-abortion Activist Outside SCOTUS: ‘Everyone Should Have a Choice’*”)
- Søger på samme søgeord som bruger 2 “Pro Life”
- Vælger samme relevante video som bruger 2 (“*I’m pro-life / Change My Mind*”)
- Søger på samme søgeord som bruger 1 “why we need immigration in the US”
- Vælger samme relevante video som bruger 1 (“*How Immigrants Shape(d) the United States Nalini Krishnankutty TEDxPSU*”)
- Søger på samme søgeord som bruger 2 “Why we don't need Healthcare in the US”
- Vælger samme relevante video som bruger 2 (“*Can the U.S. Economy Survive without Immigration?*”)
- Søger sidst på “Abortion in the US”
- Ser på video liste der bliver præsenteret
- Indsamler data og bearbejder den

Bruger 4. Tilfældig/kontrol (Lokalt)

- Opretter ny Youtube konto og sletter alt browserdata.
- Vælger første anbefalede video (“Je M’appelle [Music Video]”).
- Går tilbage til forside.
- Trykker på første anbefalede video (“Best MMA knockout of 2022”).
- Går tilbage til forside.
- Trykker på første anbefalede video (“Body Cam video shows wild shootout with Salt Lake City carjacking suspect”).
- Går tilbage til forside.
- Trykker på første anbefalede video (“Hippo vs Lion Clan Natural World BBC Earth”).
- Går tilbage til forside.
- Trykker på første anbefalede video (“Why does the universe exist?”).
- Går tilbage til forside.
- Trykker på første anbefalede video (“The Greatest Shot In Television”).
- Går tilbage til forside.

- Trykker på første anbefalede video ("Message To Future Generations (1959)").
- Går tilbage til forside.
- Trykker på første anbefalede video ("Idiots In cars #09").
- Går tilbage til forside.
- Trykker på første anbefalede video ("Elon Musk, Jay Leno and the 2021 cybertruck (full segment) Jay Leno's Garage").
- Søger sidst på "Abortion in the US".
- Ser på video liste der bliver præsenteret.
- Indsamler data og bearbejder den.

Nedenstående fremgangsmåde vil foregå på samme måde som ovenstående, men i stedet for lokalt vil der blive anvendt en VPN som er koblet til en stat i USA. Grundet det vil de videoer vi udvælger også være anderledes.

Bruger 1. Demokraten (USA)

- Opretter ny Youtube konto og sletter alt browser data
- Søger på "Joe Biden speech"
- Vælger første relevante video ("*President Joe Biden addresses the nation on one-year anniversary of U.S. Capitol attack*")
- Vælger derefter næste relevante video der ud fra de foreslåede videoer ("*President Joe Biden Holds a news conference at the White House -1/19/2022*")
- Søger derefter på "Why guns should be banned in the us"
- Vælger første Demokratisk relevant video ("*Americas gun problem, explained in 99 seconds*")
- Vælger derefter næste relevante video der ud fra de foreslåede videoer ("*The gun solution we'er no talking about*")
- Søger derefter på "free healthcare in the us"
- Vælger første Demokratisk relevant video ("*Why the U.S never got universal health care*")
- Vælger derefter næste relevante video der ud fra de foreslåede videoer ("*Can universal health care work? CNBC international*")
- Søger derefter på "Pro Choice"
- Vælger første Demokratisk relevant video ("*Ohio is A Pro-Choice State and Extreme Abortion Bans Are A "Big Problem": Nan Whaley*")

- Vælger derefter næste relevante video der ud fra de foreslåede videoer (“*Pro-abortion activists Outside SCOTUS ‘Everyone Should Have A Choice’*”)
- Søger derefter på “why we need immigration in the us”
- Vælger første Demokratisk relevante video (“*U.S Immigration Lets talk NPR*”)
- Vælger derefter næste relevante video der ud fra de foreslåede videoer (“*Immigration in America isn’t What the Politicians Tell You WIRED*”)
- Søger til sidst på “abortion in the us”
- Ser på video liste der bliver præsenteret
- Indsamler data og bearbejder den

Bruger 2. Republikaneren (USA)

- Opretter ny Youtube konto og sletter alt browserdata
- Søger på “Donald Trump Speech”
- Vælger første relevante video (“*Donald Trump VICTORY SPEECH / Full Speech as President Elect of the United States*”)
- Vælger derefter næste relevante video der ud fra de foreslåede videoer (“*Watch Presidential Candidate Donald Trump’s full speech at the 2016 Republican National Convention*”)
- Søger derefter på “Why guns should be allowed in the US”
- Vælger første Republikanske relevante video (“*Why America’s gun laws won’t change / Nine News Australia*”)
- Vælger derefter næste relevante video der ud fra de foreslåede videoer (“*Why restrict ‘good’ gun owners, resident asks President Obama at town hall*”)
- Søger derefter på “Why we don't need Healthcare in the US”
- Vælger første Republikanske relevante video (“*The real reason American health care is so expensive*”)
- Vælger derefter næste relevante video der ud fra de foreslåede videoer (“*Why Are American Health Care Costs So High?*”)
- Søger derefter på “Pro life”
- Vælger første Republikanske relevante video (“*Pro-life millennial women speak out*”)
- Vælger derefter næste relevante video der ud fra de foreslåede videoer (“*Former Planned Parenthood director: Why i’m now pro-life*”)
- Søger derefter på “Why we don't need immigration in the us?”

- Vælger første Republikanske relevante video (“*Timothy Graf: We don’t need immigration caps. We need minimums.*”)
- Vælger derefter næste relevante video der ud fra de foreslåede videoer (“*We’re not done yet! What older workers can bring to the workforce / Jeanne goldie / TED institute*”)
- Søger sidst på “Abortion in the US”
- Ser på video liste der bliver præsenteret
- Indsamler data og bearbejder den

Bruger 3. Mixed (Republikaner/Demokrat) (USA)

- Opretter ny Youtube konto og sletter alt browserdata
- Søger på samme søgeord som bruger 1 “Joe Biden speech”
- Vælger samme relevante video som bruger 1 (“*President Joe Biden addresses the nation on one-year anniversary of U.S. Capitol attack*”)
- Søger på samme søgeord som bruger 2 “Donald Trump Speech”
- Vælger samme relevante video som bruger 2 (“*Donald Trump VICTORY SPEECH / Full Speech as President Elect of the United States*”)
- Søger på samme søgeord som bruger 1 “Why guns should be banned in the us”
- Vælger samme relevante video som bruger 1 (“*Americas gun problem, explained in 99 seconds*”)
- Søger på samme søgeord som bruger 2 “Why guns should be allowed in the US”
- Vælger samme relevante video som bruger 2 (“*Why America’s gun laws won’t change / Nine News Australia*”)
- Søger på samme søgeord som bruger 1 “free healthcare in the US”
- Vælger samme relevante video som bruger 1 (“*Why the U.S never got universal health care*”)
- Søger på samme søgeord som bruger 2 “Why we don't need Healthcare in the US”
- Vælger samme relevante video som bruger 2 (“*The real reason American health care is so expensive*”)
- Søger på samme søgeord som bruger 1 “Pro Choice”
- Vælger samme relevante video som bruger 1 (“*Ohio is A Pro-Choice State and Extreme Abortion Bans Are A “Big Problem”: Nan Whaley*”)
- Søger på samme søgeord som bruger 2 “Pro Life”

- Vælger samme relevante video som bruger 2 (“*Pro-life millennial women speak out*”)
- Søger på samme søgeord som bruger 1 “why we need immigration in the US”
- Vælger samme relevante video som bruger 1 (“*U.S Immigration Lets talk NPR*”)
- Søger på samme søgeord som bruger 2 “Why we don't need Healthcare in the US”
- Vælger samme relevante video som bruger 2 (“*Timothy Graf: We don't need immigration caps. We need minimums.*”)
- Søger sidst på “Abortion in the US”
- Ser på video liste der bliver præsenteret
- Indsamler data og bearbejder den

Bruger 4. Tilfældig/kontrol (USA)

- Opretter ny Youtube konto og sletter alt browserdata.
- Vælger første anbefalede video (“Veronika Ivanovskaia vs Masato Yoshioka 2021 World Pool Championship Last 128”).
- Går tilbage til forside.
- Trykker på første anbefalede video (“NBA ”-comedy” Moments”).
- Går tilbage til forside.
- Trykker på første anbefalede video (“How Many Giant Balloons Stops An Arrow?”).
- Går tilbage til forside.
- Trykker på første anbefalede video (“Mind Blowing Moments Caught on camera!”).
- Går tilbage til forside.
- Trykker på første anbefalede video (“35 Hero Animals that Saved Human Lives!”).
- Går tilbage til forside.
- Trykker på første anbefalede video (“Full History of Earth in 10 minutes”).
- Går tilbage til forside.
- Trykker på første anbefalede video (“Pawn Stars: 7 angry sellers lose their cool (deals gone wrong *part 3*)”).
- Går tilbage til forside.
- Trykker på første anbefalede video (“What Was the Earth Like before the Age of Dinosaurs”).
- Går tilbage til forside.
- Trykker på første anbefalede video (“Most Useless Megaprojects in the World”)

- Søger sidst på “Abortion in the US”.
- Ser på video liste der bliver præsenteret.
- Indsamler data og bearbejder den.

3. Teori

Vi har valgt at inddrage teori omkring filterbobler, *machine learning* og algoritmer da det er relevant for besvarelsen af vores problemformulering.

Filterbobler er det vi har valgt at fokusere på i vores projekt, og er derfor vigtigt at inddrage relevant teori om som kan understøtte vores problemformulering og forklare hvad filterbobler egentlig er for noget.

Da vi har valgt at tage udgangspunkt i en platform som YouTube, er det derfor oplagt at inddrage teori omkring *machine learning* og algoritmer. Grunden til det er netop fordi at YouTube gør sig brug af en anbefalings algoritme, som vi gerne vil kunne forklare og fortælle noget om.

3.1 Filterbobler

Filterbobler er en betegnelse der anvendes når en bruger af internettet, som f.eks. i dette tilfælde, en bruger af YouTube bliver udsat for indhold der udelukkende er baseret på brugeradfærd og data, som er indsamlet fra brugeren. YouTube har en infrastruktur der bl.a. består af en anbefalings-algoritme. Algoritmen er designet således at den udnytter brugerens data for så at kunne skabe en unik og afgrænset form for indholds boble som brugeren vil blive præsenteret for⁵. Det sker ved at brugeren vil starte med at søge på en række forskellige type videoer, hvor YouTube søgemaskinen så selv fremviser og forudsiger relevante søgninger, som skal stemme overens med brugerens søgning. Dermed spiller der også en risiko ind, når brugeren kun bliver vist indhold der korresponderer med brugerens egne holdninger og synspunkter, hvor modsatte eller andre vinkler bliver udeladt. Algoritmen er derfor ikke alene om at skabe en personliggjort filter boble, men hvor brugeren også selv vælger at blive udsat for det.

⁵ Ekkokammer denstoredanske.lex.dk

Betegnelsen "Filter Bubbles" blev først introduceret i Eli Pariser's bog "*The Filter Bubble. What the Internet Is Hiding from You*". Bogen handler om hvordan store Tech virksomheder bruger og udnytter vores data ved at vise os personaliseret indhold baseret på vores egne måder at færdes på internettet. Pariser forklarer hvordan at filterbobler har 3 forskellige dynamikker som vi ikke har stået over for før. Den første er at vi alene om det vi vælger at søge på. Pariser skriver i sin bog "First your alone in it. A cable channel that caters to a narrow interest (say, golf) has other viewers with whom you share a frame of reference. But you're the only person in your bubble"- l.28.s.9

Man kan antage at 2 brugere af YouTube skal til at søge på samme ting, men resultatet af søgningen vil ikke nødvendigvis være den samme for begge brugere. Hver bruger vil begynde at bevæge sig ind i sin egen boble, og dermed vil der udvikles 2 forskellige synspunkter på hvad den pågældende søgning er.

Pariser foretog sig en undersøgelse hvor han bad et par af hans venner om at søge på Egypten på Google. Resultaterne som blev vist var vidt forskellige fra de 2 personer som søgte. På den ene side blev der vist indhold omkring de protester og demonstrationer som foregik i Egypten i 2011, mens på den anden side blev der vist indhold omkring rejser, billetter og general information om Egypten. Det kan bl.a. være på baggrund af hvilken form for "internet profil" hver af de 2 testpersoner har dannet sig baseret på deres søgninger og hjemmesider de førhen har besøgt.

Den anden dynamik som Pariser skriver om, er at filterbobler er usynlige. Man vil ikke nødvendigvis lægge mærke til at man er trængt ind i en filterboble eller ej. YouTube vil f.eks. anbefale eller vise indhold uden at fortælle brugeren hvorfor der lige præcis bliver vist den type indhold. Som Pariser også skriver om Google "*Google doesn't tell you who it think's you are or why it's showing you the results you're seeing. You don't know if its assumptions about you are right or wrong - and you might not even know it's making assumptions about you in the first place*" l.6-10-s.10

Man vil derfor som bruger af YouTube opleve samme resultat som Pariser skriver om Google, nemlig at YouTube vil prøve at forudsige det indhold som man højst sandsynligt vil klikke på og se. Det gør YouTube da den gerne vil tilfredsstille brugeren så meget så muligt.

Den tredje dynamik er at man ikke selv vælger om man gerne vil ind i en filterboble eller ej. Når man f.eks. tilgår YouTube's hjemmeside, bliver man først præsenteret for et anbefalet feed med forskellige videoer for brugeren. Som Pariser også nævner i sin bog "You don't make the same kind of choice with personalized filters. They come to you- and because they drive up profits for the Web

sites that use them, they'll become harder and harder to avoid" l.22-24-s.10. Dermed er filterbobler svære at undgå netop fordi at YouTube bl.a. bruger dem som en fortjeneste for dem selv, ved f.eks. at vise reklame-videoer baseret på ting der ligger inden for brugerens interesse.

3.2 Ekkokamre

Ekkokammer er et udtryk på sociale medier og andre interaktive platforme, og måden hvorpå udtrykket ekkokammer generelt illustreres er begrænsningen for tilgængelige valg og muligheder for brugeren eller maskinen. Brugeren kan få information fra forskellige perspektiver og kilder, men når der kun bliver hørt på samme perspektiver og meninger adskillige gange, kaldes det et ekkokammer⁶.

Ekkokammer er et miljø, og fungerer således at en person eller bruger kun møder information eller meninger som er med til at afspejle og forstærke deres egen. Ekkokamre er derfor med til at skabe misinformation og vildlede en persons perspektiv, hvilket gør at personen har svært ved at gennemtænke modsatrettede synspunkter og skabe diskuterende samt komplicerede emner. Ekkokamre sker både i virkeligheden og via de sociale medier, eller ethvert sted der kan udveksles information⁷. På internettet er det dog enhver der hurtigt kan finde samme overbevisninger og perspektiver via sociale medier, samt nyhedskilder, hvilket har gjort det nemmere for langt flere at falde i ekkokamre.

Ekkokamre og filter bobler ligger meget op ad hinanden og deler derfor også nogle af de samme træk. Internettet har også en anden type ekkokammer kaldet filterbobler, som skabes af algoritmer, der har overblik på hvad du klikker på. Forskellige websites vil derefter bruge algoritmer til primært, at vise det indhold en bruger allerede har vist interesse for, hvilket kan forhindre brugeren online i at finde nye interesser og perspektiver.⁸

3.3 Machine learning

Kunstig intelligens (KI) som er en direkte oversættelse af det engelske Artificial Intelligence (AI) er i princip en maskine der kan overveje, lære og tage beslutninger, ligesom et menneske ville være i

⁶ Echo chamber - techopedia.com

⁷ Echo chamber - techopedia.com

⁸ "What is an echo chamber?" - Edu.gcfglobal.org

stand til. Det er et begreb med mange betydninger, der er i, men i nyere tid bruges maskinlæring og kunstig intelligens ofte med begrebet algoritmer. Der er i virkeligheden to niveauer i kunstig intelligens, den svage KI som kun er i stand til at efterligne menneskelige træk og tænkning⁹. Og den stærke KI som har samme intelligens og dybde som mennesker selv. Teorien om de to forskellige KI er blevet indført af en Amerikansk filosof ved navn John R. Searle. Searle mener dog at det er helt umuligt at skabe en stærk KI da en computer fungerer rent syntaktisk, i det at den manipulerer symboler ved diverse regler og derfor ikke vil kunne forstå på samme niveau som et menneske.¹¹

Forskningen i KI er tæt knyttet med de computere der blev opfundet i start 1940erne, hvor at udtrykket for kunstig intelligens stammer fra en mand ved navn John McCarthy, der første gang brugte det i 1955, og derfra gjorde en stor indflydelse på de fremtidige forskningen under lige netop dette.

Kunstig intelligens er set som selve roden af det hele når det kommer til maskiner og systemer der selv er i stand til at tænke, Men i virkeligheden bliver kunstig intelligens inddelt i 4 forskellige under grene, de under grene er følgende: Reasoning, Natural Language Processing (NLP), Planning og Machine Learning.

En algoritme består af et sæt instrukser der vil være forskellige alt efter hvad målet for algoritmen i virkeligheden vil være. Det hele foregår ved at man giver noget et input og får et output ud fra det input man har givet den. Derfor er det skaberen af algoritmen der selv vælger outputtet ud fra det input der bliver givet, hvilket i virkeligheden ikke er en kunstig intelligens da det ikke er det intelligente system selv der beslutter det output.

Maskinlæring derimod fungerer ved at give data til intelligensen så at den gradvist opbygger forståelse, viden og evnen til at kunne forudse de udfald der nu vil kunne opstå. Derfor vil maskinlæring gradvis altid blive bedre og bedre jo mere at den bliver brugt. Maskinlæring består af forskellige under grene der bestemmer hvordan at intelligensen vil optjene viden. De forskellige under grene er supervised som er den gren hvor at man holder øje med simulationen og giver den et datasæt hvor der på forhånd vides hvilke resultater det skal give, så er der under grenen

⁹ *Kunstig intelligens - DET ETISKE RÅD*

unsupervised som er komplet modsat af supervised, det er grenen hvor man lader simulationen køre for og samle en hel masse data som endnu ikke er kategoriseret og eller fået tildelt de labels de skal have. Den sidste af under grenene er reinforcement den adskiller sig fra de to tidligere da den ikke bliver trænet med historiske data, denne undergren bruger adfærdsmæssig læringsmodel, og bruger dens egen data den optjener ved at gøre forskellige handlinger.

Ud Fra en færdigudviklet kunstig intelligens kan man vurdere hvor god den er ved at kigge på to parameter. Disse parametre er følgende

Precision som direkte oversat betyder præcision er et parameter man giver til en kunstig intelligens der beskriver hvor mange gange at den at den "gætter rigtigt" eller for fordelt rigtigt ud i en confusion matrix med kategorier så som positiv, negativ, falsk positivt og falsk negativ. Måden man beregner præcision, er ved at man tager det samlede antal data og dividere med data der er uddelt korrekt på den bestemte confusion matrix.

Recall er er derimod ikke helt det samme som precision da den bliver regnet ud ved f.eks. At bruge en kvantitativ metode og kvantificere de udelte klasser ud fra de udelte datasæt. Det giver derfor en meget større mængde data, men meget mindre præcise data frem for precision. Hvis man f.eks. Tog YouTube ville man nok hellere bruge præcision frem for Recall da folk gerne vil se en ny video relevant til deres i forvejen holdninger og interesser.

Algoritmer spiller en stor rolle på alle de sociale medier, hvor det til et punkt er umuligt at komme udenom, det kan være til at vurdere hvilke informationer, nyheder eller interesser der er relevant for den individuelle bruger så at de får den bedst mulige oplevelse derpå. For at man ville kunne analysere hvordan de forskellige typer af algoritmer kommer frem til hvad der skulle være mest relevant for en bruger og hvordan at den vurderer at det er lige netop dette en bruger skal se, skal man kunne komme bag de sociale mediers "gardiner" og få adgang til de forskellige algoritmer de bruger. Men eftersom at alle sociale medier holder dem skjulte er det næsten i alle scenarier helt umuligt, og det kan vise sig at være en problematik for brugere da man kan have en forståelse af at sociale medier holder sig objektiv, i debatter osv. På sociale medier kan man mangle en form af gennemsigtighed.

3.4 YouTubes algoritmer

YouTube har en af de største og aller mest sofistikerede industrielle forslags algoritmer i verden, der igennem Deep learning kan forudse hvad brugeren gerne vil se. YouTubes forslags algoritmer hjælper flere milliarder mennesker med at få forslag der passer personligt til hver person, og har derfor brug for deres egen type forslags algoritme da mange af de eksisterende forslags algoritmer brugt, virker godt på mindre skalaer men typisk fejler når de kommer til den størrelse som YouTube har, samt tage hensyn til at det hvert sekund på YouTube bliver uploadet flere timers nyt materiale. Sammen med andre produkter igennem Google har YouTube skiftet til brug af et Deep learning netværk som er bygget på Googles “Google Brain”, som er blevet udgivet som et open sourced system ved navn “TencerFlow”.

TencerFlow er et stort fleksibelt netværk der bruger mange forskellige typer af Deep Neural netværk der bliver trænet på en kæmpe skala.

Den overordnede struktur på systemet er et sammensat af to forskellige neural netværk, en “candidate generation” og en “ranking”. “Candidate generation” netværket tager data fra brugerens YouTube historik som input og sætter det sammen med videoer fra store korpus, så at brugeren får nogle relevante videoer ud fra den tidligere historik. brugerens data er kategoriseret i forskellige kategorier såsom ID af videoer set, det de har søgt på samt deres Demografiske data. “ranking” netværket fungerer ved at give forskellige videoer, en mængde point ud efter deres ønskede objektive funktion, gennem et rigt sæt af funktioner der beskriver videoen og brugeren.

4. Resultat af eksperiment

Vores forventninger til vores eksperiment er baseret på hvad vi selv ved omkring Youtube og dens algoritme, samt viden omkring filter bobler og hvordan de opstår. Forventningerne blev opsamlet i en hypotese som vi har afprøvet og fået et resultat ud fra.

Vi startede ud med at følge fremgangsmåden til eksperimentet, hvor vi samtidig også optog processen så vi havde en visuel præsentation af forsøget, som vi kunne tage udgangspunkt i. Idet vi udførte eksperimentet, observerede vi løbende processen, hvor vi til sidst endte med noget data som vi kunne bearbejde. På baggrund af vores hypotese og slut resultatet af eksperimentet, kan vi til en vis grad bekræfte hypotesen. Grunden til det er, at der ikke blev vist et stort nok antal republikanske videoer for eksempelvis bruger 2, men i stedet vist mere objektive og demokratiske videoer. Dette

kan vi også se da vi i slutningen af eksperimentet søgte på “abortion”. Videoerne der blev fremvist, var for den største del af tiden de samme videoer for alle testbrugerne. En vigtig pointe at inddrage er at en af videoerne vi kikkede på, var maskeret således, at de viste en titel og en thumbnail der var det modsatte af hvad videoen egentlig havde af indhold. Da vi f.eks. søgte efter “Why guns should be banned in the US” blev der i søgeresultatet vist en video med tittelen “*Why Guns Should Be Banned In America (Book Reading)*”. Ud fra titlen skulle man tro at den handlede om hvorfor våben skal blive gjort ulovlige i USA. Selve videoen handlede om det modsatte og fremlagde pointer om hvorfor våben ikke skulle gøres ulovlige. Problemet med disse typevideoer er at de snyder den demokratiske bruger i at tro at videoen ser negativt på våben, selvom den ikke gør.

Hvis man dog kigger på startsiden der blev vist for de fire testbrugere, kan man se at YouTube begyndte at anbefale flere videoer der havde noget at gøre med demokrati og politik.

F.eks. fik bruger 1 anbefalet flere politiske videoer med demokratisk synspunkt. og det samme gælder for bruger 2, der i stedet fik anbefalet flere videoer med republikansk synspunkt. For bruger 3 og 4 anbefalede YouTube for det meste forskellige politiske videoer, hvor de fleste videoer ikke havde den store tilknytning til noget parti.

Efter vores udførsel af eksperimentet, har vi set videoerne igennem og testet vores hypotese for at se om man kunne se en klar forskel på videoforslagene, om de efter at have set videoer og brugt søgeord med en enten helt klar republikansk, demokratisk, begge eller ingen holdning påvirker fremtidige videoer. vores hypotese var så at hvis man søgte på abortion efterfølgende at man ville få en holdning der ville styrke tidligere politiske holdninger. det var ud fra vores resultater ikke helt tilfældet, vi opdagede meget hurtigt at resultaterne fra vores eksperiment ikke var helt som vi havde forventet, da vi søgte på abortion var videoforslagene meget de samme. men hvis vi derimod tog og kiggede på YouTube startsiden havde videoforslagene ændret sig meget i forhold til de forskellige politiske holdninger.

5. Analyse

5.1 Analyse af filterbobler

Problemet med filterbobler som også nævnt tidligere er, at der vil blive vist indhold som, stemmer overens med ens egne holdninger og interesser. Altså vil vores anbefalinger og indhold været baseret på bl.a. vores lokation, søge historik og YouTube historik. Lokation er vigtigt at inddrage

fordi at YouTube tilbyder en funktion, hvor man kan gøre en video tilgængelig i bestemte lande. Det kan føre til muligheden for at visse videoer ikke vil blive vist, fordi at videoen ikke er blevet gjort tilgængelig i forskellige landområder. Ydermere kan man også sætte sin lokation inde på YouTube til f.eks. USA, så man bliver vist videoer der trender i det tilsvarende land.

Man kan derfor anse filterbobler for at være videoer og indhold baseret på brugeradfærd som YouTube's anbefalings algoritme vil præsentere for brugeren. Algoritmen vil derfor kun anbefale indhold som brugeren vil have en højere tendens til at klikke på og synes godt om, hvor den derimod fjerner eller gemmer indhold som brugeren højst sandsynligt ikke vil klikke på eller synes godt om. Med andre ord så vil algoritmen som regel ikke fremvise en balanceret form for indhold, men fokusere mere på at tilfredsstille brugeren baseret på interesser og holdninger, og dermed vil brugerens personlige filterboble blive mere og mere skræddersyet til brugeren.

Når man snakker om filterbobler og YouTube er det vigtigt man også tager stilling til hvad det er brugeren egentlig foretager sig på YouTube, før man kan konstatere om filterbobler er et problem for den enkelte bruger. Hvis man f.eks. udelukkende ser underholdende videoer som også bliver anbefalet og udvalgt af YouTube, kan man roligt sige, at filterbobler ikke udgør nogen form for trussel. Filterbobler begynder først at blive et reelt problem når de videoer brugeren ser og bliver anbefalet indeholder mindre autentisk eller falsk information om bestemte emner.

Med udgangspunkt i dette projekt kan man også bruge eksempler fra den politiske scene, og hvordan filter bobler kan være med til at have negative konsekvenser for de brugere der har en politisk holdning. Pariser mener også at den demokratiske scene bliver truet af filter bobler, og det er grundet at filterbobler kan være skyld i at sprede misinformation vedrørende politiske debatter og holdninger, hvor den samtidig også isolere og forstærker det. Udover det, vil der som regel heller ikke blive vist genstridigt indhold.

Som sagt er filterbobler et resultat på personliggjort indhold udført af algoritmer, der er baseret på brugerens interesser og adfærd. De fleste brugere vil således også med tiden danne sig sådan en boble. Problemet som også kan spille en vigtig rolle, er at hvis ikke 2 brugere er i samme filterboble, (hvilket højst sandsynligt ikke er muligt på YouTube), så vil bruger 1 aldrig kunne vide hvilket slags indhold bruger 2 får vist på sit feed eller søgninger. Det vil sige at bruger 1 kan få oplyst en hel masse forskelligt indhold som kan være af mindre god kvalitet eller indeholde ukorrekt information, som bruger 2 aldrig nogensinde vil vide eksistere. Det kan derfor også være

svært at komme ud af sådan en slags filterboble når først man er kommet i den, hvis ikke man er opmærksom på det.

Som nævnt tidligere viser filter boblerne største del af tiden det indhold, som stemmer overens med brugerens egen interesser. Det vil sige at det som reelt ikke vil være indhold som er imod eller uenig med brugeren. Eli Pariser har også sagt følgende omkring filterbobler i sin Ted Talk *“your filter bubble is your own personal, unique universe of information that you live in online. And what’s in your filter bubble depends on who you are, and it depends on what you do. But the thing is that you don’t decide what gets in. And more importantly, you don’t actually see what gets edited out.”* - pariser min. 4:06 ted talk.¹⁰

Algoritmerne er en medspiller når det kommer til filterbobler, fordi de er konstrueret således at de skal vise os indhold som algoritmen går ud fra brugeren vil synes godt om. Man kan også argumentere for at brugeren selv også er med skyldige når det kommer til filterbobler. Grunden til det er at man som regel ikke bryder sig om at ens egne holdninger modsiges med andre, og derfor vil man hellere omgås med mennesker der mener det samme som en selv. Dog mener Pariser, at det er algoritmerne der er hovedproblemet, da algoritmen lærer ud fra brugerens input og adfærd. Ud fra det, skaber algoritmerne en personaliseret filterboble for hver bruger, som gør at man mindre tilbøjelig vil være i at få set andre perspektiver og holdninger til bestemte emner. F.eks. kommer Pariser også med sin egen oplevelse af hvordan Facebooks algoritme har filteret og gemt væk forskellige opslag fra modsigende partier. Pariser forklarer at selvom han er liberal, kan han godt lide at lære om andre synspunkter og holdninger ens hans egen. Pariser lagde mærke til at, fordi han var mere tilbøjelig til at klikke på opslag der havde med liberale at gøre, så var de opslag med modsat holdning været filteret væk. Det var sket uden at han havde givet lov til det eller blevet informeret om at Facebook havde gjort det.¹¹

Algoritmerne er en medspiller i at skabe filter boblerne, og det er svært at tilgå en hjemmeside som ikke anvender en form for anbefalings algoritme, da man lige så snart tilgår Google-søgemaskinen, så bliver man allerede præsenteret for en algoritme. Brugere har det med at færdes i de områder på nettet som deler og er enige med samme holdning som dem. Derfor vil man helst ikke være i

¹⁰ Beware online "filter bubbles" - Eli Pariser ted talk

¹¹ The Causes and Effects of “Filter Bubbles” and how to Break Free - kristen allred - medium.com

samme bås som dem der ikke synes om ens egen holdning. F.eks. kan man tage udgangspunkt i de gange hvor der har opstået diskussioner og konflikter mellem Youtubere. De brugere og seere som holder med hver sin part, vil som regel også kun blive udsat for den ene side af historien og vil derfor ikke kunne se historien fra begge sider af.

Brugerne vælger også selv hvem de helst vil holde med, baseret på hvilken en de også mest er enig med. Pointen med problemet er at man ikke vil være i stand til at forholde sig kritisk til information, og se andres meninger og holdninger som ikke er de samme som ens egne.

Som sagt er det negative at filterboblerne fører til en barriere omkring brugerne og gør at man vil være mindre tilbøjelig i at kunne forstå de synspunkter der kontrære ens egne.

Jo mere brugere bliver udsat for det, desto stærkere bliver holdningerne, og dermed vil det også være svært at kunne acceptere eller forstå andre holdninger. Som resultat af det vil det være svært for to modstridende parter at have nogen effektiv samtale da de begge ikke vil kunne være udrustet nok i at acceptere eller forstå hinandens vinkler.

På YouTube kan den information være alt fra politiske emner og aspekter til faktabaseret videoer og indhold. Et andet problem som der også kan inddrages, er at YouTube har en funktion hvor brugere manuelt kan trykke på de videoer de ikke bryder sig om, og kan vælge at mindre interessant indhold ikke skal blive vist igen, hvilket på en måde er en forstærker til filterbobler.

Man kan også tage udgangspunkt i kommentarfeltet på YouTube videoer, fordi at det giver brugere lov til at skrive deres meninger og holdninger ned, så andre også kan se dem.

Det er også et problem hvis man som brugere falder over videoer der indeholder fejl baseret information eller politiske debatter, men bliver forstærket af kommentarerne som mener det er korrekt og anerkender at det der bliver fortalt, er det rigtige. Det fører til dårligere kvalitet af information og det skaber mistillid, da man ikke kan skelne forskel mellem det sande og det usande. Desuden er filterbobler også utilregnelig på den måde, at man som brugere ikke vil kunne vide at det indhold som bliver vist ikke er det samme for alle. Det fører til at man automatisk vil tro at ens holdning er den eneste rigtige, da man vil gå ud fra at andre også får vist det samme.¹²

Debatten omkring filter bobler har været længe diskuteret og det er ikke ligetil at sige hvem der skal have skylden for filterboblers opståen og effekter. Hvis man kan bevæge sig ind i en filterboble, kan man også bevæge sig ud igen. I første omgang kræver det at man ved man er trængt ind i en. Det er

¹² The Causes and Effects of "Filter Bubbles" and how to Break Free - kristen allred - medium.com

ikke kun brugerne der har ansvaret for håndteringen af filter bobler. YouTubes rolle kunne f.eks. være at optimere deres algoritme så den ikke kun viser indhold som brugeren kun er interesseret i, men i stedet vise en række indhold som også er i modsætning til brugernes holdninger. Dette løsningsforslag er dog ikke noget som YouTube har sat som første prioritet, da YouTube ikke ønsker at give brugerne mere kontrol over det indhold der bliver vist. Et bevis på dette er tilbage i 2013 da en ex-google programmør blev fyret, da han ville finde på en løsning der gav brugerne på YouTube mere kontrol over anbefalingsalgoritmen.¹³ Udover at YouTube selv kan ændre på deres algoritme, kan skoler og andre undervisningsinstitutioner også bidrage til at formindske filter bobler. Det kan gøres ved at gøre studerende opmærksomme på fænomenet omkring filter bobler og de effekter der efterfølger, og eventuelt hvad man kan gøre for undgå at havne i dem. Det er også vigtigt at lære de studerende omkring det positive ved at kunne føre en debat eller en faglig samtale, hvor flere holdninger bliver inddraget.

Det er ikke altid nok med at skoler eller YouTube selv skal gribe an om problemet for at løse det. Det er også vigtigt at man selv også tager ansvar om at bryde fri fra sin filter boble. Måden man bla. kan formindske at havne i en filterboble på YouTube er ved at deaktivere nogle af de funktioner som YouTube har på sin platform. Man kan deaktivere at YouTube gemmer på videohistorikken. Det medfører til at YouTube vil have svære ved at anbefale videoer baseret på det man har set. Derudover kan man også deaktivere søgehistorikken som gør at YouTube ikke gemmer på de tidligere søgninger man har foretaget sig. Det gør det svære for YouTubes algoritme at gætte sig til hvad det er du fremover søger på.

Noget af ansvaret vil også være pålagt brugeren selv, da det også er vigtigt at man tager stilling til den information der bliver præsenteret for en. Man skal forholde sig kritisk og ikke tøve med at få sine holdninger udfordret.

Hvis man igen tager udgangspunkt i hvordan Pariser har skrevet og fortalt om filterbobler og hvor stort et problem det er, så er der stadig uenigheder om måden som filter bobler bliver præsenteret på. En journalist ved navn Jacob Weisberg skrev i 2011 artiklen "*Bubble Trouble - Is Web personalization turning us into solipsistic twits?*"¹⁴ der udfordrer Pariser's syn på filter bobler. Han mener at hele ideen med filter bobler er blevet overdrevet af Pariser. F.eks. skriver han i sin artikel

¹³ An ex-Google engineer is scraping YouTube to pop our filter bubbles

¹⁴ Bubble Trouble - Is Web personalization turning us into solipsistic twits? - Jacob Weisberg

at han havde været i kontakt med Google og havde stillet dem spørgsmål angående filter bobler og algoritmer. Som svar fik han han at vide følgende *“We actually have algorithms in place designed specifically to limit personalization and promote variety in the results page”*. Ydermere får han sit svar forstærket af en harvard professor med fokus i datalogi og lov, hvor professoren ved navn Jonathan Zittrain også mener at Google ikke agere på den måde som Pariser siger de gør. Til det siger Zittrain *“In my experience, the effects of search personalization have been light”*. Det er vigtigt at forholde sig til årstallet artiklen blev skrevet i. Grunden til det er at algoritmen tilbage i 2011 kunne have set anderledes ud end den gør i dag. Selvom Google selv siger at de har en algoritme på plads, der skal sørge for et varieret feed ved vi ikke med sikkerhed for avanceret den er i forhold til den primære anbefalings algoritme. Som nævnt tidligere blev en ex-google programmør fyret tilbage i 2013 for at prøve at give bruger mere kontrol. Weisberg fokusere mest på at frembringe sine pointer i forhold til hvordan selve algoritmerne fungerer på, og ikke så meget på hvordan brugeren forholder sig til filter bobler. Han kommer også selv med et forslag til hvordan man forhindre de såkaldte filter bobler, hvis man nu er interesseret i det. Hans forslag er også at man bare kan slå personlig tilpasset feed fra.¹⁵ Selvom at forslaget er relevant, betyder det ikke at problemet med filter bobler ikke er til stede længere. Det er stadig lige så relevant at kigge på hvordan de enkelte brugere færdes på internettet. Hvis man bruger Weisbeg eksempel på at man bare kan slå personlig tilpasning fra, så kræver det også at brugeren ved at der bliver præsenteret skræddersyet indhold for dem og at de gerne vil gøre noget ved det.

Selvom at Weisberg har ret i at algoritmer ikke er så slemme som Pariser fremstiller dem som, så gør det dem stadig relevante nok at stemple dem som medskyldig i forhold til filter bobler. Igen er det ikke udelukkende algoritmerne der er skyld i filter bobler, men også brugerne selv. Som nævnt tidligere så har mennesker en tendens til at søge indhold der stemmer overens med de holdninger og meninger man selv har, da mennesket af natur ikke kan lide at blive udfordret i relation til det. Det er derfor kombinationen af måden algoritmerne er designet på og menneskets natur der gør, at filter bobler opstår og langsomt udvikler sig til noget dårligt, hvis ikke der bliver taget hensyn til det fra starten af.

Det er et problem som godt kan løses, hvis der bliver taget hånd omkring det fra begge parter.

Det kræver at brugerne er opmærksomme på at filterbobler er et virkeligt problem og at der samtidigt også bliver kastet nok, lys hen over det. Det er også vigtigt at man selv kan være i stand til at forholde sig kritisk og samtidig med at man søger efter indhold man er enig med, også søge på

¹⁵ Bubble Trouble - Is Web personalization turning us into solipsistic twits? - Jacob Weisberg

indhold man er uenig med. På den måde kan man også “manipulere” algoritmen i at vise et mere varieret resultat.

5.2 Analyse af machine learning

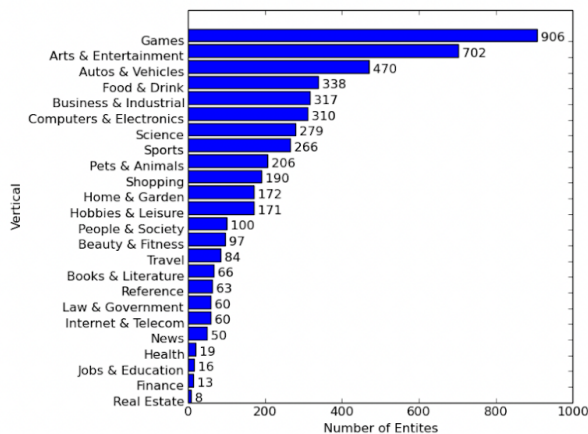
Google har ikke selv udgivet hele deres algoritme da det ville give konkurrenter mulighed for at indhente og overtrumfe dem. Baseret på Machine-learnings basisprincipper som “Train, Validate, Test” har en gruppe forskere hos google benyttet sig af open-source machine learning programmet TensorFlow og indsamlet 8 millioner YouTube-videoer og dannet et datasæt samt en fungerende algoritme ud fra disse data. Dette studie er yderst relevant ift. vores projekt da det kan anses som en miniversion af YouTube med, hvor YouTube's egen algoritme inddrager over 8 millioner videoer. Deres fremgangsmåder bliver beskrevet således og kan drages i kontekst med vores eget eksperiment:

“Collected all videos corresponding to the 10, 000 visual entities and have at least 1, 000 views, using the YouTube video annotation system [2]. We excluded too short (< 120 secs) or too long (> 500 secs) videos.

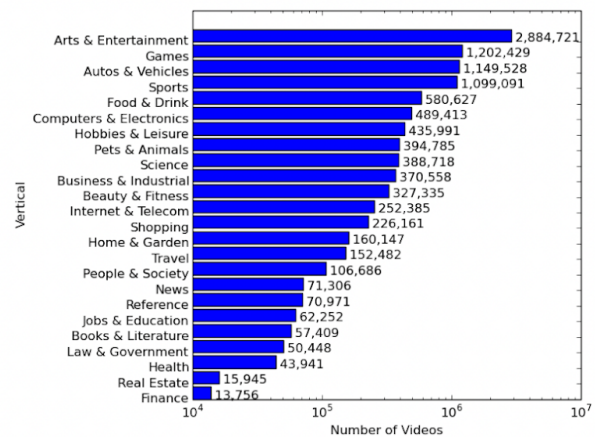
- Randomly sampled 10 million videos among them.*
- Obtained all entities for the sampled 10 million videos using the YouTube video annotation system. This completes the annotations.*
- Filtered out entities with less than 200 videos, and videos with no remaining entities. This reduced the size of our data to 8, 264, 650 videos.*
- Split our videos into 3 partitions, Train: Validate: Test, with ratios 70%: 20%: 10%. We publish features for all splits, but only publish labels for the Train and Validate partitions.” (Kilde: [arXiv:1609.08675](https://arxiv.org/abs/1609.08675) [cs.CV])*

Måden hvorpå de indsamler og behandler deres data kan drages i parallel med Grey Box testing begrebet, forskergruppen har på samme måde som os ikke adgang til den komplette YouTube algoritme, men har gennem baggrundsviden, research og eksperimenter nået frem til en række interessante konklusioner baseret på en mindre sample-size af videoer. Blandt andet bliver der konkluderet, at de ud fra deres undersøgelse har introduceret et nyt benchmark system der kan medføre til bedre repræsentation af YouTube-videoer og hvilke kategorier de hører under. I henhold til vores projekt er vi mest interesseret i kontroversielle og splittende emner såsom politik, nyheder

og lovgivninger. Ud fra Youtube-8m forsøget blev der tilfældet indsamlet 10 millioner tilfældige videoer og herefter sorteret 2 millioner videoer fra, baseret på kriterier som billedkvalitet og afspilningslængde. Resultaterne af deres indsamlede videoer rangerer casual-viewing kategorier højere end de mere krævende emner, med emner som “Arts & Entertainment, Games og Vehicles” højest, og de emner som vores egen undersøgelse er baseret på lavere. Det er dog ikke ensbetydende med at de ikke er lige så relevante eller får samme brugerinteraktion, det er dog en indikation på at der bliver produceret flere underholdnings-videoer på platformen. (figur 6)



(a) Number of entities in each top-level category.



(b) Number of train videos in log-scale per top-level category.

Deres videolærings algoritme er baseret på TensorFlow™ framework hvilket er en open-source Machine Learning database, der har til formål at danne grundlag for billede og video genkendelse gennem avancerede algoritmer og cloud-baserede databaser. I Basiskursus 6: Teknologiske Systemer og Artefakter II - Kunstig intelligens F2022, blev vi introduceret for TensorFlow i form af afprøvning af Googles Teachable Machine, her blev vi introduceret til en model der kunne genkende billeder baseret på “Train, Validate, Test”-formlen, der effektivt lærer algoritmen hvordan den kan genkende og klassificere nye billeder, baseret på lignende førhen klassificerede billeder. På samme måde er det muligt for YouTubes anbefalingsalgoritme, der sandsynligvis drager inspiration fra TensorFlows framework, at klassificere videoer ud fra utallige matematiske algoritmer og en massiv cloudserver for derefter at sende dem ud til deres mere end 2 milliarder aktive brugere.

5.3 YouTubes politiske rolle

Det er nu slået fast, at der optræder et fænomen der kaldes filterbobler - og adskillige algoritmer spiller en rolle for hvad brugerne oplever på YouTube. I vores eksperiment undersøger vi hvorledes det er muligt at opstille politiske holdninger gennem faktorer som søgeord og geografisk placering.

Når det gælder samspillet mellem AI og menneskelig natur opstår der oftest en gråzone, hvor mennesket oftest ikke kan følge med i den kunstige intelligens beslutningsmetoder. Algoritmer og Deep Neural Networks består af hundredvis af forskellige formler og data, hvilke er vanskelige for et menneske at udregne, software udviklerne har dog en generel forståelse for parametrene der bliver taget stilling til, og det er her, hvor dilemmaet optræder. Når der er at gøre med mere end 800 millioner YouTube-videoer på platformen, kan selv de mindste beslutninger for hvad der gør en video relevant og attraktiv have en gevaldig betydning på brugerens oplevelse.

“The YouTube algorithm is a combination of programmed directives from engineers along with learned behaviors that have evolved through the opaque process of machine learning which makes the algorithm’s directives and programming hard to understand.”¹⁶

I vores eksperiment gør vi brug af den blandt andet den såkaldte “up next” funktion på youtube der automatisk starter eller anbefaler lignende videoer. Netop denne funktion har været under kritik i en artikel:

“YouTube’s “up next” feature algorithmically selects, suggests, and displays videos to watch after the one that is currently playing. This feature has been criticized for limiting users’ exposure to a range of diverse media content and information sources; meanwhile, YouTube has reported that they have implemented various technical and policy changes to address these concerns. However, there is little publicly available data to support either the existing concerns or YouTube’s claims of having addressed them.”¹⁷

Faktummet er, at offentligheden mangler oplysninger omkring de forskellige funktioner på platformen, dette medfører en naturlig skepsis om en skjult agenda. Disse problematikker omkring

¹⁶ <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/opis-2020-0007/pdf>

¹⁷ <https://www.cogitatiopress.com/mediaandcommunication/article/viewFile/4184/4184>

YouTubes platform er delt over adskillige andre sociale netværk såsom Facebook og Twitter. En dokumentar ved navn "The Social Dilemma" - udgivet i 2020, bragte for alvor disse skjulte agendaer i spotlyset, med et generelt budskab om, at de sociale platforme manipulerer algoritmerne og deres indhold for at holde brugerens opmærksomhed mest muligt. Derudover understreger den en pointe der senere hen fik stor opmærksomhed, -

"If you are not paying for the product, you are the product". I det at der er stor medieomtale om emnet, fremhæver den undren over manglende information fra de store kooperationer og op bakker dermed også relevansen for opgavens problemstilling.

5.4 Analyse af resultat for undersøgelse

Pilotundersøgelsen vi valgte at udføre, var som sagt en mindre type test der kan udføres, hvor formålet er at teste YouTube anbefalings algoritme i forhold til brugere og filter bobler.

Undersøgelsen vi udførte, var ikke dybdegående og derfor kan der heller ikke dannes en fuldendt konklusion på det resultat vi endte med. Pointen var dog at bevise, at YouTubes anbefaling algoritme er designet således at den vil anbefale videoer baseret på det som brugeren for det meste søger og klikker på.

Som fortalt tidligere var resultatet en del overfladisk og derfor er det svært ud fra det, at kunne danne sig en idé omkring hvordan algoritmen fungerer. Eksperimentet skal udføres over længere sigt og med flere testbrugere, før at man bedre vil få sig et mere præsentabelt resultat. Udover det kan man også inddrage flere måder at teste det på end f.eks. kun at inddrage demokrati i USA. Selvom resultatet ikke blev helt tydeligt, kunne man stadig se at YouTube begyndte at anbefale mere politiske og demokratiske videoer. Baseret på teorien om filter bobler og algoritmer kan vi dermed også give en forklaring af resultatet.

Hvis man tager udgangspunkt i resultaterne efter at søge "abortion" kunne man se at alle 4 testbrugere fik stort set anbefalet de samme videoer. Videoerne var meget objektive, hvor få af dem holdt med et parti. Dog blev de få videoer med politisk tilknytning stadig vist for de andre testbrugere som ikke delte samme politisk tilknytning, selv efter at hver bruger havde "dannet" sig hver sin filter boble.

Det kan skyldes at YouTube som nævnt tidligere, også har en algoritme som sørger for at formindske dannelsen af filter, bobler ved at vise et varieret stykke indhold. Noget af grunden til at lige præcis søgningen af "abortion" fremviste for det meste det samme resultat hen over alle

brugere, kan skyldes at emnet er under kæmpe diskussion og at der er spekulationer omkring at ”abortion” snart vil blive gjort ulovligt flere steder i USA.

6. Diskussion

Da vi har valgt at udføre et eksperiment på YouTube med indblik i YouTubes anbefalings algoritme, og hvor hurtigt processen med filterbobler kommer i spil for hver bruger, vil eksperimentet også blive inddraget i vores diskussion. Det følgende afsnit har til formål at diskutere de forskellige aspekter fra analysekapitlet, og der vil diskuteres omkring resultaterne der blev fundet frem til efter udførelse eksperimentet. Desuden vil der også diskuteres problemer og behov med analysen som omdrejningspunkt.

6.1 Arbejdspraksisser

Algoritmer på YouTube er en vigtig del af YouTubes struktur, der gør det nemmere at finde videoer, som et værktøj og hjælpemiddel for dem der søger viden eller inspiration via nettet. Algoritmens struktur befinder sig ikke kun på YouTube, men hovedsageligt alt den teknologi der bliver gjort brug af i dag, og igennem projektet er der arbejdet med en forståelse for disse algoritmer og, dens overordnede struktur på hvad det er de præsterer. Hvordan påvirker algoritmerne brugere på YouTube, og ligger der noget negativt ved brugen af det og har det konsekvenser for individets evne til at forholde sig kritisk over for det indhold man bliver udsat for. Efter vores udførsel af eksperimentet, har vi set videoerne igennem og testet vores hypotese for at se om man kunne se en klar forskel på videoforslagene, om de efter at have set videoer og brugt søgeord med en enten helt klar republikansk, demokratisk, begge eller ingen holdning påvirker fremtidige videoer. vores hypotese var så at hvis man søgte på ”abortion” efterfølgende at man ville få en holdning der ville styrke tidligere politiske holdninger. det var ud fra vores resultater ikke helt tilfældet, vi opdagede meget hurtigt at resultaterne fra vores eksperiment ikke var helt som vi havde forventet, da vi søgte på ”abortion” var videoforslagene meget de samme. men hvis vi derimod tog og kiggede på YouTube startside havde videoforslagene ændret sig meget i forhold til de forskellige politiske holdninger.

I projektet har vi stillet os selv en lang række spørgsmål og hvad vi kan sige om læringsprocesserne, når det kommer til diskussionen af vores projekt, hvad vi kan tage med os af erfaringer, har vi opnået noget, hvad der fungerede og ikke fungerede, og til at starte med kan vi diskutere vores empiri og hvad vi kan tage med os derfra. I vores empiri har vi valgt at tage udgangspunkt i at analysere filterbobler, machine learning, samt en analyse af vores resultat for en undersøgelse af YouTube's anbefalings-algoritmer med fokus på bruger og filterbobler. Efter denne analyse og undersøgelse har vi fået en dybere forståelse, for hvordan YouTube egentlig fungerer og struktureres. Der kan argumenteres for at eksperimentet viser, hvordan det er nemt at havne i filterbobler, for brugere af YouTube og derfor også de negative effekter filterbobler har, og derfor ikke fungerer på samme måde med positive effekter. Dette kan skyldes YouTube's måde ikke at understrege deres algoritmers funktion, eftersom der i forvejen bliver spurgt om tilladelse af databeskyttelse for brugeren, men da det er meget at skulle læse sig ind til, er det unødvendigt for brugeren, da YouTube brugere har fokus på at gøre brug af platformen for at kunne se forskellige videoer. På den anden side kan der argumenteres for at brugere af platformen, har til enhver tid mulighed for at beskytte data og har andre funktioner der gør brugerens profil åben for mange funktioner. I forhold til hvem en bruger er, er det dog svært at ændre filter boblerne man havner i, da det afhænger af brugeren selv, eksempelvis hvad der interesserer for, som derefter vises for sin personlige profil. Med dette eksempel kan eksperimentet tages til betragtning, eftersom undersøgelsen gik ud på et specificeret emne som abort fra en republikansk og demokratisk vinkel i USA, med 4 nye profiler på YouTube som ikke har nogen form for filterboble, som derfor vil bekræfte søgningen af abort fra de to politiske sider, om man ender med at havne i denne filterboble, og om der vises relaterede videoer, alt efter hvilken politisk side brugeren mest har interesse for.

6.2 Hypotetisk deduktiv metode

I løbet af vores analyse, fandt vi i projektgruppen frem til funktionen af filterbobler understøttet af vores hypotetisk deduktive metode og inddraget Grey Box testing, som vores eksperiment. Det startede ud med 4 forskellige, samt nye brugere på YouTube, og da dette er et semesterprojekt, er der ikke nok tid til at undersøge 4 nye brugere fra start, da YouTube brugere generelt ender ud i filterbobler efter en lang periode ved brug af platformen. Derfor udførte vi eksperimentet og forkortede videoerne de 4 brugere skulle se, da det kræver længere tid for at se hele videoer, men det gør ikke en forskel da vores eksperiment er baseret på YouTube brugerens historik.

Et problem der i projektgruppen blev identificeret undervejs i analysen, omhandler de nye brugere, da det kræver flere testbrugere og over længere tidsperiode at se anbefalede videoer der vil danne en filterboble for en bruger, er grunden til undersøgelsen ikke har vist de bedste resultater frem, det kan dog siges, efter forsøget at der bliver dannet anbefalinger selv efter det lille eksperiment der blev foretaget i projektgruppen, hvilket var formålet med undersøgelsen. Eftersom der i projektgruppen blev drøftet om hvordan det er bedst, samt nemmest at vise funktionaliteten af YouTubes algoritmer var det afgjort at fokusere på en politisk debat og et specificeret emne, som endte med at være om abort. Derefter blev der valgt fokus på USA og den republikanske samt demokratiske holdning omkring abort, for derfor nemmere at vise forskellige perspektiver og hvordan filterbobler fungerer, når der omhandler brugerens interesse.

6.3 Filterbobler

I dette projekt er der løbende blevet taget brug af begrebet Filterbobler, samt er der skrevet en overordnet forklaring på hvad dette er og hvad det indebærer. Men hvilke problematikker kan filterbobler i virkeligheden medbringe sig.

Filterbobler er jo som forklaret i projektet en form for "boble" af fordeling man kan komme ind i, oftest set på sociale medier men også andre steder på nettet. De hjælper med at fordele brugere ind deres eks. forskellige politiske holdninger med at foreslå videoer der er tilpasset til at understøtte deres individuelle holdninger.

Det der kan være farligt ved disse filter bobler er som Eli pariser også skriver, At brugeren ikke selv er bevidst om at de informationer de får at vide, både politisk men ligeledes alt andet ikke er set med repræsentativt syn, og derfor ikke nødvendigvis helt sandt. Hvis vi tager et eksempel som "flat earth", der er en diskussion, hvor at den ene halvdel af befolkningen mener at jorden er flad og den anden halvdel mener den er rund, kan man jo som bruger ud fra ens tidligere data blive sat i en filterboble der ser positivt på at jorden er flad og derfra kun blive vist videoer der bekræfter og styrker ideen om at jorden faktisk er flad. Der ligger et problem i at brugerne ikke ved hvad der foregår bag skærmen på store sociale medier såsom YouTube. Man kan som bruger ikke altid lige se igennem hele algoritmen og vide hvilke filterbobler man så om sige ligger i, men hvis vi nu gav dem en mulighed for at få en fornemmelse for at de så var i en filterboble så at de selv kunne se at de informationer eller videoer de bliver forslået ikke er fra et repræsentativt og objektivt syn, men i

virkeligheden er fra den synsvinkel som at YouTubes algoritme har bestemt sig for at brugeren ligger i. Sociale medier kan også være det perfekte sted at tage hen for at kunne forstærke sin allerede holdninger, hvis man gerne vil have flere informationer at kunne argumentere for, fordi man ender med at se videoer eller høre fra folk der gerne vil det samme som dig, om det er politisk eller andet, der vil næsten altid være mere end en person i verden der har samme holdning og kan derfor give en form for tryk i sin holdning, hvilket ikke altid er en negativ ting, det kan så samtidig også ses som at man drukner i sin egen lille filterboble og får svære ved at kunne se objektivt på tingene.

6.4 Resultater af analysen

Hvad er det gode ved filterbobler, og hvor kan man se positive effekter på brugeren.

Vi har valgt at drage en del konklusion i det positive ved algoritmer, da vi kan se selvom opgaven har været meget præget af det negative ved algoritmer og filterbobler, at der også kan være en del positivt ved at have disse filter bobler. Filterbobler har muligheden for at give brugeren videoer som de rent faktisk har lyst til at se, som nævnt tidligere i opgave er der flere timers videoer tilføjet hvert sekund, og hvis der ikke var et filter system på YouTube ville det være nemt for en bruger at opleve en masse videoer de ikke har interesse for og eller gider at se, hvilket også ville kunne resultere i at man ville forlade YouTube og måske ikke ville gide at bruge siden igen eftersom de har fået en dårlig oplevelse på siden. En anden positiv effekt ved disse filterbobler er det med at man ville kunne forstærke sin allerede stærke holdning, og måske ikke føle sig alene i sine argumenter og holdninger. Og derfra have flere informationer og argumenter de ville kunne bruge til at argumentere med. Så positivt set er algoritmer også en god ting, det hjælper brugere med at brugere med at finde materiale de rent faktisk kunne være interesseret i, udover det er det jo også godt for algoritmen der får mere data og derfra kan blive bedre og mere hjælpsom gennem tiden og jo flere brugere, der enten nyder eller ikke bryder sig om de videoer de bliver tildelt.

Desuden udgør filter bobler ikke altid et problem, og de fleste brugere vil heller ikke være særligt opmærksomme på at de befinder sig i en.

6.5 Refleksion på projektet

Hvis vi besluttede os at arbejde videre med dette emne samt den problematik tilhørende som vi har snakket om igennem projektet, syntes vi det kunne være interessant at lave eksperimentet på et niveau hvor vi kunne indsamle mere data ligesom Youtube-8m eksperimentet, da vi ikke føler at vi

har fået en helt konkret forståelse for hvordan at det helt fungerer. Vi kunne også godt tænke os at tage projektet yderligere og se på lovgivning ift. YouTube og måske endda inddrage de økonomiske fordele YouTube får ud af at bruge algoritmerne. Udover det kunne det være spændende at se på overvågningskapitalisme og hvordan det har relevans for de data der bliver indsamlet på YouTube. En anden overvejelse vi har gjort, er at sammenligne YouTube mere med andre store platforme såsom Tiktok, for derved at se på forskelle og ligheder mellem disse, under vores overvejelserproces var YouTube dog mere relevant da søgefunktionen og det generelle interface var mere håndgribeligt. Efter endt skrivning er det vores opfattelse at der kunne ske forbedringer ved YouTube og deres anbefalingens algoritmer, ved at skabe mere gennemsigtighed, da vi mener det er et problem brugere kan komme til at få en forståelse af, at det de ser, er objektivt og repræsentativt.

6.6 Refleksion over eksperiment

Det eksperiment der blev udført for at bevise filter bobler havde til formål at give et lille indblik i hvordan de opstår og hvor lang tid der gik før at YouTubes algoritme indsamler dataene og bearbejder den.

Selvom eksperimentet til en vis grad godt kunne bevise påstanden om filterbobler, var den afsatte tid til at udføre det ikke nok. Grunden til det, er at filter bobler opstår igennem en længerevarende proces, hvor man flere gange søger og klikker på forskelligt indhold. Med tiden vil filterboblen blive mere og mere skræddersyet og vil derfor også give et klarere resultat. Hvis man tager udgangspunkt i Pariser's lille eksperiment brugte han eksemplet om hans venner, hvor de søgte efter Egypten, og fik 2 forskellige søgeresultater. De 2 venner har på en længere sigt dannet sig 2 vidt forskellige filter bobler og derfor kan det være svaret på forskellen. Hvad kunne man ellers have gjort for at opnå et bedre resultat?

Selve ideen bag eksperimentet og dets opbygning er der ikke noget problem ved. Dog var udførelsen af eksperimentet noget overfladisk og udført på en meget kort sigt. Ambitionerne for eksperimentet var for store i forhold til slutresultatet, og derfor fik vi ikke opnået vores ønskede resultat. Eksperimentet skulle f.eks. havde været udført over en længere sigt, og hvor vi også havde flere testbrugere med, men grundet tidsmæssige problemer kunne det ikke lade sig gøre.

Man kunne også i stedet udføre samme eksperiment, men på andre måder end at tage udgangspunkt i demokrati. F.eks. kunne man tage udgangspunkt i forskellige lande og kigge på menneskegrupper. Det kan være asiatiske lande med mere strikte love end dem der f.eks. findes i vesten, også tage

udgangspunkt i udvalgte søgeemner og se hvilke resultater der bliver fremvist. På den måde kan man også påvise en form for filter boble baseret på lokation.

Derudover kan man gøre som Pariser også gjorde og tage udgangspunkt i normale personer der igennem tiden har dannet sig en personlig internetprofil. F.eks. kunne vi have brugt os selv som testpersoner og opsat et eksperiment baseret på vores nuværende YouTube-profiler.

6.7 Delkonklusion

Hvad kan der være af negative effekter ved filterbobler, og hvordan kan det kunne påvirke brugere på sociale medier. Vi har valgt at drage en konklusion hvor vi fokuserer på alt det negative ved filter bobler og algoritmer på sociale medier såsom YouTube. Der er ingen tvivl om at disse filterbobler påvirker brugerne og deres oplevelse på YouTube, de kan også være med til at påvirke folks opfattelse indenfor alle typer emner, hvilket set fra brugerens synspunkt kan være en meget dårlig ting, da man ikke bliver præsenteret for et repræsentativt syn på verden. Man kan som brugere uden selv at være vidne om det blive præsenteret for et ikke repræsentativt syn på forskellige emner der kan påvirke individuelle holdninger, der kan være videoer med informationer eller nyheder som ikke dukker op i en bestemt filterboble grundet deres allerede i forvejen holdning, som gør at de helt uvist mister informationer der eventuelt kunne være vigtige for en diskussion, det kan være med til at skabe en form for falsk sikkerhed. Hvis man som bruger, kun lytter til sig selv og andre folk der har samme holdning som brugeren, vil det kunne ødelægge alle muligheder for en bruger at kunne tage en god og velovervejet debat. Ud fra dette mener vi at algoritmer og filterbobler kan få påvirket brugere på YouTube samt andre sociale medier og platforme online på en nok negativ måde til at det bliver en dårlig ting for de individuelle brugere.

7. Konklusion

Vi kan konkludere efter dette projekt at algoritmer har en kæmpe indflydelse på hvordan YouTube fungerer, ligeledes mange andre sociale netværk og teknologier. Selvom man ikke altid ligefrem tænker over det, foregår der utroligt meget bag YouTube og det man kan se. Det kan give en stor indflydelse på hvordan at brugerens oplevelse er på platformen. Algoritmer er ofte skjulte og ikke noget man lige som sådan vil kunne analysere, men i vores tilfælde fandt vi en artikel der forklarende i dybde hvordan at YouTubes algoritmer fungerer og hvordan at de påvirker de

forskellige bruger og deres indhold. Ud fra det har vi kunne skabe en måde hvorpå man kan “manipulere” algoritmen for brugerens fordel. Internettet bliver mere og mere en del af alles hverdag fra hvert sekund, alting ligger lige til ens fingerspidser, i og med at mere og mere bliver teknologisk, hvilket medfører disse store sociale medier bruger mere tid og ressourcer på at udvikle avancerede algoritmer der både hjælper brugerne men mest af alt virksomheden med at få en større indkomst. Derfor føler vi at der er en relevans for at få en viden indenfor hvad der foregår bag gardinet på disse sociale medier med deres algoritmer i en helhed, hvordan det virker og hvordan det kan påvirke en bruger. Der er mange typer af algoritmer på nettet der i virkeligheden alle sammen er en type formel der kan udregne, formidle eller give data, og i dette projekt har vi kun været inde over en meget lille del af alt dette. Det er vigtigt at folk er klar over hvad de bliver, vist måske ikke altid er så objektivt og repræsentativt, i og med at sociale medier er der mange folk får deres informationer og nyheder. Ved brugerne allerede på forhånd at de måske ikke altid får alle nyheder eller informationer inde for emner, præget af deres holdninger, at de nyheder eller informationer måske endda kan være fake news, kan man måske holde sig lidt mere kildekritisk, og få en bedre oplevelse på internettet.

Udover at undersøge og analysere anbefalings algoritmer og deres funktionalitet med udgangspunkt i YouTube, har vi også fokuseret en del på sammenhængen mellem filter bobler og YouTube. Filter bobler er som nævnt tidligere igennem projektet et fænomen som Eli Pariser har formidlet for at forklare det, at man let kan blive udsat for personaliseret indhold på internettet på baggrund af måden algoritmer er designet på. Filter bobler, som man i bund og grund også selv er med til at skabe. Der er flere delte meninger omkring filter bobler og hvor stor et problem de egentlige udgør. Ifølge Pariser udgør de et stort problem for den demokratiske debat, da filter bobler fjerner og tilpasser nyheder alt efter hvad brugeren selv står inde for. Det fører til at man ikke får sine holdninger udfordret af modparter, og med tiden vil man have svært ved at føre en tilfredsstillende og succesfuld samtale med mennesker der mener det modsatte end en selv. Dog er der journalister som Jacob Weisberg der mener at Pariser overdriver hans tankegang om filter bobler, og at de ikke er så slemme som han påstår de er. Filter bobler er relevante at undersøge når de er medspiller i det negative aspekt. Det er ikke alle tilfælde hvor filterbobler udgør nogen form for trussel, men hvor det stadig er relevant at kunne identificere fænomenet hos individet. På YouTube handler det om hvad brugeren foretager sig på platformen. Hvis brugeren er aktiv i den politiske scene, eller ser

nyheder kan filter bobler være et problem for den type af brugere. Derimod udgør de ikke nogen trussel i samme grad, hvis brugeren kun er på YouTube for at tilgå harmløs underholdning.

Gennem projektet og analysering af filter bobler kom vi på tværs af forskellige måder hvorpå man kan forhindre at havne i dem, eller komme ud af dem, hvis man allerede er i en. Det kræver f.eks. at man har viden omkring filter bobler og ønsker at gøre noget ved det. Det er ikke kun algoritmer der er skyld i filter bobler, men også individet selv. Det er vigtigt at man ikke tøver med at få sine holdninger udfordret. Udover at brugeren selv kan slå forskellige indstillinger fra på YouTube kan brugeren også selv ændre sit eget adfærd. Det kan gøres ved at foretage dobbelt søgninger, således at man først søger efter et selvvalgt emne også derefter søger på det igen i kontra. Dermed kan man frembringe flere sider af emnet, som også gør at YouTube algoritmen vil være mere tilbøjelig til at anbefale et varieret indhold.

Gennem dette projekt kan det konkluderes, at Machine Learning i høj grad bruges i YouTubes indre systemer, for at frembringe det mest relevante indhold til deres brugere. YouTubes indre system består af et Deep Neural Network baseret på samme kode og algoritmer som TensorFlow, dette har evnen til at registrere, kategorisere og filtrere millioner af videoer. Systemet er ikke open-source og det er derfor ikke muligt for offentligheden enten at vide hvordan den helst præcist fungerer, eller hvilke alterationer der er foretaget i henhold til hvilke kriterier den kigger efter, når den analyserer videomaterialet. Vores opgave kommer vidt omkring emner som filterbobler og YouTubes anbefalingsalgoritme, og konkluderer at YouTubes anbefalingsalgoritme er en yderst avanceret og konstant udviklende algoritme, der har til formål at vise brugeren det mest relevante indhold, baseret på brugerens tidligere interesser. Dermed er det i stor grad en mulighed, at brugere i flere tilfælde vil falde i filterbobler, i takt med teknologiens fremdrift.

8. Litteraturliste

8.1 Artikler

1. Bryant, Lauren Valentino. (2020). The YouTube Algorithm and the Alt-Right Filter Bubble, *degruyter.com*
<https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/opis-2020-0007/html> (besøgt 29/3-22)
2. Faddoul, Marc. (2020). A Longitudinal Analysis of YouTube's Promotion of Conspiracy Video, Cornell University, *arxiv.org*
<https://arxiv.org/abs/2003.03318> (besøgt 29/3-22)
3. Boyd, Kenneth . (2019) YouTube and the Filter Bubble: *The Prindle Post* , 2019.
<https://www.prindlepost.org/2019/08/youtube-and-the-filter-bubble/> (Besøgt 29/03/2022)
4. The Filter Bubble: What The Internet Is Hiding From You - Eli Pariser 2009
<https://fs.blog/the-filter-bubble-what-the-internet-is-hiding-from-you/>
5. Filter Bubbles and Echo Chamber - Minute Videos (2016)
https://www.youtube.com/watch?v=Zk1o2BpC79g&ab_channel=MinuteVideos
(Besøgt 29/03/2022)
6. Türker, Selin . (2021) Alle taler om ekkokamre på sociale medier som roden til alt ondt.: *Zetland*, 2021.
<https://www.zetland.dk/historie/soBPW3LE-aegJG0Zj-5d7ce> (Besøgt 03/30/2022)
7. Echochamber - Whats Does Echo Chamber Mean? (2018)
<https://www.techopedia.com/definition/23423/echo-chamber>
8. What is an echo chamber? - gfcgloabal
<https://edu.gcfglobal.org/en/digital-media-literacy/what-is-an-echo-chamber/1/>
9. Cinelli, M. & Morales, G. D. F. . . & Galeazzi, A. . . & Quattrociocchi, W. . . & Starnini, M. . . (2021) The echo chamber effect on social media: *pnas*, 2021.
<https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2023301118> (Besøgt 04/05/2022)
10. Kitchens , B. & Johnson, S. L. & Gray , P. . (2020) UNDERSTANDING ECHO CHAMBERS AND FILTER BUBBLES: THE IMPACT OF SOCIAL MEDIA ON DIVERSIFICATION AND PARTISAN SHIFTS IN NEWS CONSUMPTION1: *Mis Quarterly* , 2020.
https://www.darden.virginia.edu/sites/default/files/inline-files/05_16371_RA_KitchensJohnsonGray%20Final_0.pdf (Besøgt 04/05/2022)

11. DET ETISKE RÅD (2007) Kunstig intelligens: *DET ETISKE RÅD* , 2007.
<https://www.etiskraad.dk/etiske-temaer/optimering-af-mennesket/homo-artefakt/leksikon/kunstig-intelligens> (besøgt 16/05/2022)
12. Bubble Trouble - Is Web personalization turning us into solipsistic twits? BY JACOB WEISBERG
<https://slate.com/news-and-politics/2011/06/eli-pariser-s-the-filter-bubble-is-web-personalization-turning-us-into-solipsistic-twits.html> (besøgt 16/05/2022)
13. Pilotstudie - Denstoredanske.lex
<https://denstoredanske.lex.dk/pilotstudie> (besøgt 16/05/2022)
14. YouTube-8M: A Large-Scale Video Classification Benchmark -
[arXiv:1609.08675](https://arxiv.org/abs/1609.08675) [cs.CV] 27 Sep 2016 (besøgt 20/05/2022)
15. Ekkokammer - Denstoredanske.lex
<https://denstoredanske.lex.dk/ekkokammer> (besøgt 20/05/2022)
16. The Causes and Effects of “Filter Bubbles” and how to Break Free - media.com
<https://medium.com/@10797952/the-causes-and-effects-of-filter-bubbles-and-how-to-break-free-df6c5cbf919f> (besøgt 21/05/2022)
17. What is Grey Box Testing? Techniques, examples - guru99.com
<https://www.guru99.com/grey-box-testing.html>
18. Deep Neural Networks for YouTube Recommendations - static.googleusercontent.com
<https://static.googleusercontent.com/media/research.google.com/en//pubs/archive/45530.pdf>
(besøgt 21/05/2022)
19. How Does the YouTube Algorithm Work in 2021? The Complete Guide -
blog.hootsuite.com
<https://blog.hootsuite.com/how-the-youtube-algorithm-works/> (besøgt 21/05/2022)

8.2 Bøger

The Filter Bubble: What the Internet Is Hiding From You - Eli Pariser 2009

9. Bilag

Differences Between Box Testing Types

Internals Not Known	Internals Relevant to Testing Known	Internals Fully Known
Testing As User	Testing As User with Access to Internals	Testing As Developer

Bilag 1 Billede taget fra Imperva.com - <https://www.imperva.com/learn/application-security/black-box-testing/>

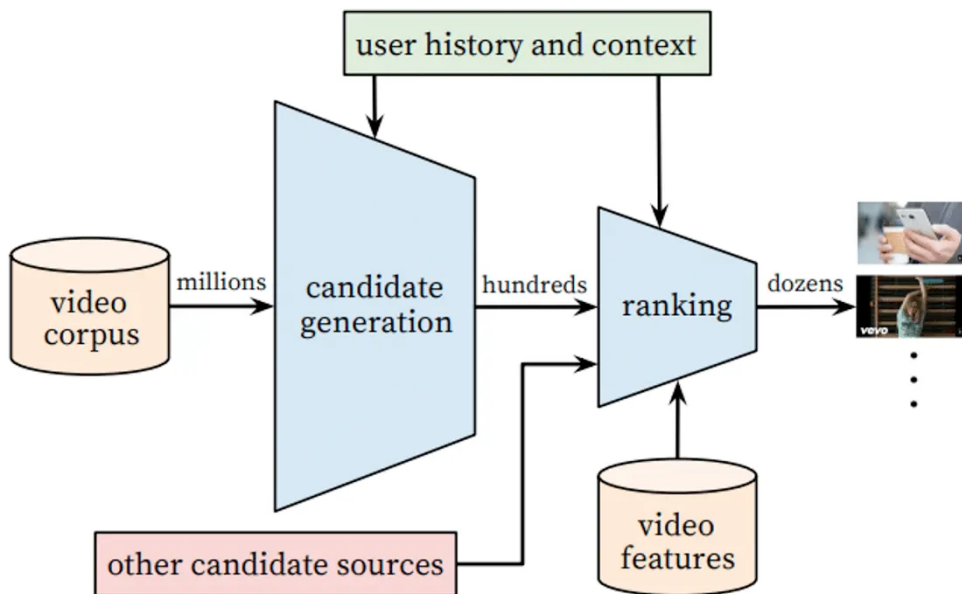


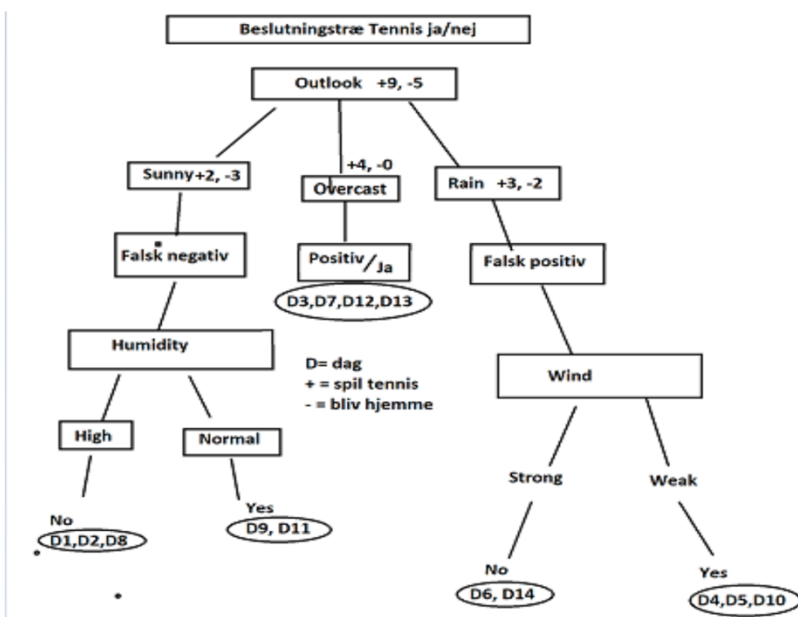
Figure 2: Recommendation system architecture demonstrating the “funnel” where candidate videos are retrieved and ranked before presenting only a few to the user.

Bilag 2 - Deep Neural Networks for YouTube Recommendations pdf - Paul Covington, Jay Adams, Emre Sargin Google.

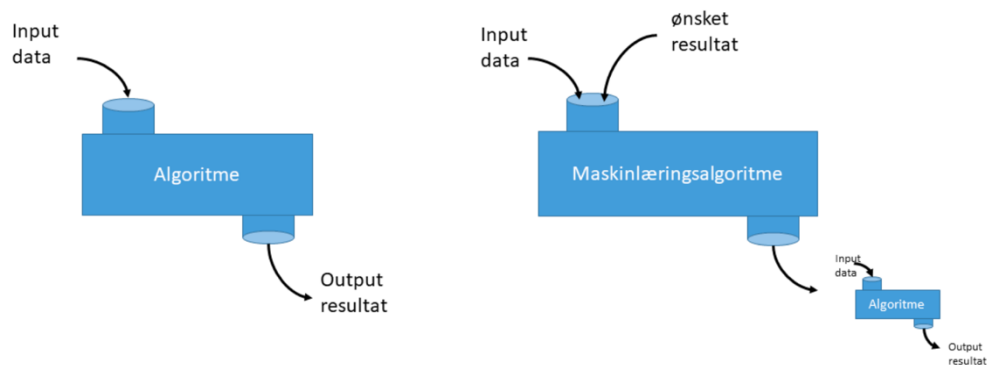
Day	Outlook	Temperature	Humidity	Wind	PlayTennis
D1	Sunny	Hot	High	Weak	No
D2	Sunny	Hot	High	Strong	No
D3	Overcast	Hot	High	Weak	Yes
D4	Rain	Mild	High	Weak	Yes
D5	Rain	Cool	Normal	Weak	Yes
D6	Rain	Cool	Normal	Strong	No
D7	Overcast	Cool	Normal	Strong	Yes
D8	Sunny	Mild	High	Weak	No
D9	Sunny	Cool	Normal	Weak	Yes
D10	Rain	Mild	Normal	Weak	Yes
D11	Sunny	Mild	Normal	Strong	Yes
D12	Overcast	Mild	High	Strong	Yes
D13	Overcast	Hot	Normal	Weak	Yes
D14	Rain	Mild	High	Strong	No

TABLE 3.2
Training examples for the target concept *PlayTennis*.

Bilag 3: (fra kursus 6: kunstig intelligens)



Bilag 4: Egen besvarelse



Bilag 5: uddrag fra Jens Ulrik Hansen

(reference: Hansen, J. U. (2021). En introduktion til kunstig intelligens og maskinlæring. In I. Yde, T. G. Nielsen & R. Dahlberg (Eds.), Smart Krig: 'Militær anvendelse af kunstig intelligens'. Djøf Forlag.)

