

ARMS TRANSFERS DATABASE

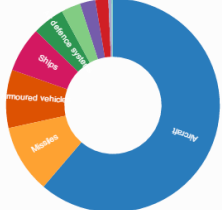
INFORMATIEVISUALISATIE (5072INFO6Y)
D3 PROJECT EINDVERSLAG

☒ Export | ☐ Total ☒

Arms data of UNITED STATES

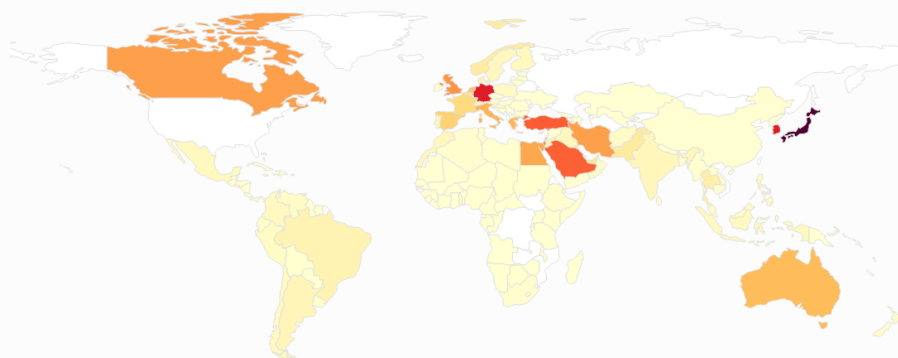
United States

Exported weapons by category

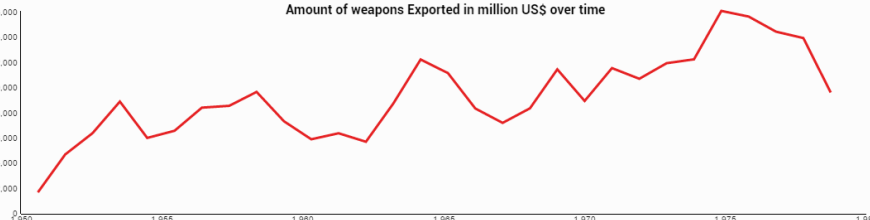


The top 5 countries that United States exported to in Total

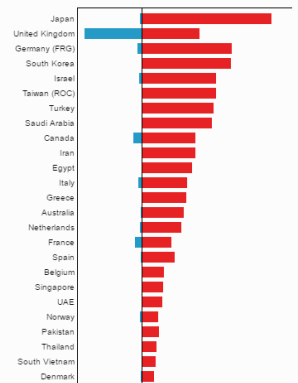
- Nr. 1 Japan: 60313 million dollars
- Nr. 2 Germany FRG: 41851 million dollars
- Nr. 3 South Korea: 41371 million dollars
- Nr. 4 Israel: 34623 million dollars
- Nr. 5 Taiwan ROC: 34511 million dollars



Amount of weapons Exported in million US\$ over time



☒ Import from ☒ Export to



Information about United States:

- The capital city is Washington
- The population of United States is 318582000
- United States has a size of 9826675 squared kilometers
- The most spoken language in United States is English

MARIT BEEREPOOT 10983430
JESSY BOSMAN 11056045
VINCENT DAMEN 11034734
LAURA GEERARS 11007699
MENNO LONT 11061200

1. INLEIDING

De dataset die wij hebben gebruikt voor de visualisatie is de “SIPRI Arms Transfers Database”. Deze dataset is gepubliceerd door het Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI). De visualisatie heeft betrekking op de import en export van de wapenhandel tussen alle landen op de wereld. De visualisatie heeft de datasets omgezet in een duidelijke weergave in de vorm van grafieken, en geeft een duidelijk overzicht van de verschillende soorten data in de dataset.

Deze visualisatie heeft door gebruik te maken van meerdere visualisatietechnieken zeker een meerwaarde. Tot nu toe is er geen visualisatie gemaakt van meerdere datasets uit de gebruikte database, vaak worden deze niet gecombineerd in visualisaties. In deze visualisatie is dit wel het geval. Bovendien wordt het duidelijk wat voor soort wapens er geïmporteerd en geëxporteerd worden per land, door middel van de cirkeldiagram. Het is in één oogopslag te zien wat voor soort wapens veel worden verhandeld en in welke soort wapens er juist minder handel plaatsvindt.

Ook biedt de visualisatie verschillende soorten inzichten in landen die wederzijds handel drijven. Dit wordt duidelijk uit een choropletenkaart, een overzicht van de top 5 van landen waar een land naar importeert of exporteert en een diverging stacked barchart waar precies te zien is naar welke landen een land wapens verhandeld en wat de waarde hiervan is. Hier kunnen weer verdere conclusies uit worden getrokken, zoals: “Werken deze landen in meerdere opzichten samen?” Er kan ook onderzocht worden welke landen veel exporteren naar landen waar bijvoorbeeld oorlog wordt gevoerd.

Daarnaast toont de visualisatie trend indicator values van verschillende landen in een line chart. Hierdoor kan meteen gezien worden of de wapen import/export van een land stijgt of daalt. Aan de hand hiervan zou een land inzichten kunnen verkrijgen in of zij als gevolg van de trend indicator values acties moeten ondernemen.

Ten slotte toont de visualisatie ook algemene informatie over het geselecteerde land, zoals de meest gesproken taal, de oppervlakte van het land, het aantal inwoners en de hoofdstad. Dit zorgt ervoor dat de informatie makkelijker in perspectief kan worden geplaatst. Het is bijvoorbeeld logisch dat een groot land meer wapens importeert, aangezien het meer grond heeft wat verdedigd moet worden.

Er is geen specifieke doelgroep voor de visualisatie. De doelgroep van de visualisatie is eigenlijk iedereen die geïnteresseerd is in de waarde import en export van wapens op zowel globale schaal als specifiek gericht op een bepaald land of jaar. Dit kunnen dus landen zijn die hun export willen vergelijken met dat van andere landen, maar ook een wapenliefhebber of een onderzoeker.

2. GERELATEERD WERK

De onderzoeksvraag waar een antwoord op gezocht wordt in dit korte literatuuronderzoek luidt als volgt: wat is de beste manier om de SIPRI Arms Transfers Database te visualiseren? Deze onderzoeksvraag wordt onder andere beantwoord door middel van het beantwoorden van drie subvragen:

1. Welk land spendeert het meeste geld aan wapens en welk land verdient het meeste geld aan wapens?
2. Welk wapen verhandelt de grootmacht in import en de grootmacht in export het meest?
3. Wat zijn de belangrijkste handelspartners van deze grootmachten?

Als deze subvragen juist kunnen worden beantwoord is de gemaakte visualisatie een goed werkende visualisatie.

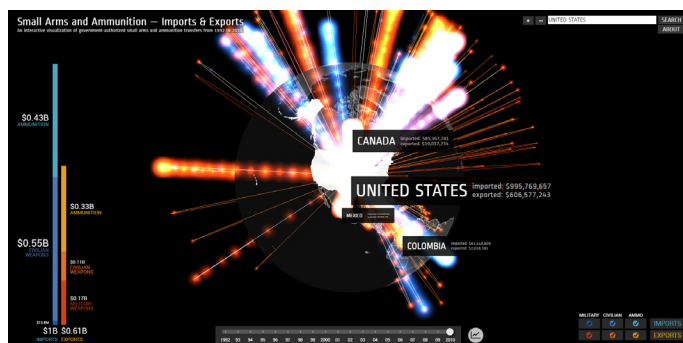
Het literatuuronderzoek bevat een analyse van twee bestaande visualisaties van soortgelijke datasets. Daarnaast worden er ook inzichten verkregen uit literatuur. Dit samen zorgt voor een specifieke en juiste beantwoording van de onderzoeksvraag.

2.1 Analyse van bestaande visualisaties

Het onderzoek dat is gedaan naar bestaande visualisaties van de gegeven dataset en de soortgelijke datasets is over het algemeen vooral gericht op de zeven principes die onderdeel zijn van de taak taxonomie voor het visualiseren van informatie volgens Shneiderman (Shneiderman, 1996). De zeven principes zijn: Overview, Zoom, Filter, Details-on-demand, Relate, History, Extract.

Overview houdt het krijgen van een overzicht van de gehele collectie van de data in. Zoom slaat op dat gebruikers de mogelijkheid moeten hebben om in te zoomen op een gedeelte van de data waar zij iets over willen weten. Filter staat voor dat de gebruikers de mogelijkheid moeten hebben om oninteressante data ‘uit te zetten’ zodat dat niet weergegeven wordt aan de gebruiker. Details-on-demand maakt het mogelijk om een item of groep uit de data te selecteren en de details van het item of de groep te zien te krijgen. Relate let er op of er relaties tussen items te zien zijn.

History slaat op het bijhouden van een geschiedenis voor het ondersteunen van acties als ongedaan maken en opnieuw afspelen. En ten slotte extract, dit slaat op het kunnen opslaan van de visualisatie en dit makkelijk te kunnen aanpassen naar een formaat om bijvoorbeeld de visualisatie te mailen, printen of te laten zien in een presentatie (Shneiderman, 1996). Deze zeven principes zijn op een hoog abstractieniveau en zullen bij iedere bestaande visualisatie die bekeken wordt toegelicht worden waarom deze visualisatie wel of niet voldoet aan de principes. Verder zal het onderzoek naar bestaande visualisaties worden uitgebreid door gebruik te maken van enkele aanvullende bronnen.



Afbeelding 1: Visualisatie van PRIO

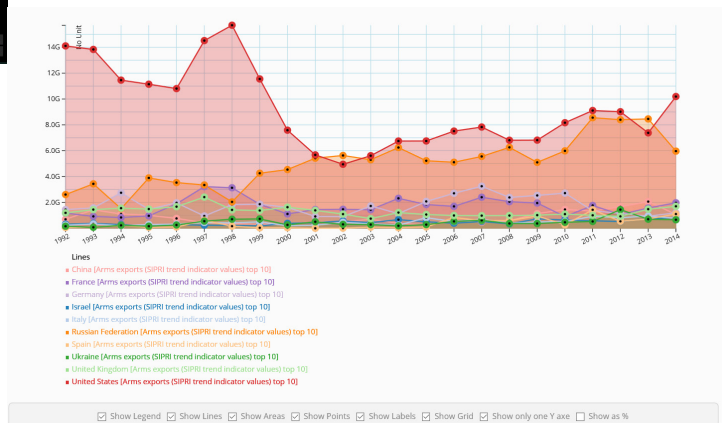
De eerste visualisatie die bekeken is, is de Small Arms and Ammunition - Imports and Exports gebaseerd op de dataset afkomstig van de Peace Research Institute Oslo (PRIO). De visualisatie zal eerst beoordeeld worden aan de hand van de principes van Shneiderman (1996).

Een positief punt van deze visualisatie is dat er goed kan worden ingezoomd op de visualisatie. Er kan worden ingezoomd op een bepaald werelddeel of nog verder ingezoomd op een land of omgeving naar keuze. Ook is er een goed werkend filter waarmee de gebruiker gegevens die hij niet wilt zien uit kan zetten per onderdeel van de import en export. Door te klikken op een land worden meer details weergegeven over de geselecteerde onderwerpen van de import en export. Er kan ook een extra line chart geopend en bekeken worden om meer details te zien over het geselecteerde land. Er zijn dus genoeg mogelijkheden voor details-on-demand. Ook worden er in de visualisaties meerdere relaties weergegeven tussen onder andere de import en export in dollars tussen verschillende landen door middel van lijnen die een animatie bevatten wat de mate van import/export laat zien (relate).

Een negatief punt van de visualisatie is dat er geen duidelijk overzicht is: de visualisatie wordt geopend

op de United States en door te klikken en te schuiven op de visualisatie verplaats je je naar een ander gedeelte. Het wordt gevisualiseerd als een wereldbol en geen wereldkaart, er is dus nooit geval dat je alle data in één oogopslag kan zien. Er is ook geen sprake van history, er is namelijk geen makkelijke manier om bijvoorbeeld terug te gaan naar de visualisatie van het jaar dat ervoor bekeken werd. Ook is er geen mogelijkheid voor het makkelijk opslaan van de visualisatie via de visualisatie zelf (extract).

Daarnaast is een negatief punt van visualisatie buiten de principes van Shneiderman om dat er geen consistentie in de gegevens zit die zijn verwerkt in de visualisatie, bijvoorbeeld \$0.55B tegenover \$55.000.000 (Few, 2006). Ook is er geen duidelijk overzicht van de gegevens in de visualisatie. Als ook de line chart wordt geopend, staat er te veel informatie op één dashboard waardoor het overzicht verdwijnt (Few, 2006). Werken met meerdere pagina's zou meer overzicht en structuur met zich meebrengen (Bostock, 2011).



Afbeelding 2: Visualisatie van Policy Compass

De tweede visualisatie die bekeken is, is een visualisatie van Policy Compass. Deze visualisatie visualiseert de top 10 landen met de grootste trend indicator values met betrekking tot de export. De visualisatie zal eerst beoordeeld worden aan de hand van de principes van Shneiderman (1996).

Een positief punt aan deze visualisatie is de filter. Er zijn veel opties om specifieke data uit te zetten, zoals het uitzetten van de legenda en de mogelijkheid om de waarden in procenten te zien. De overview van de visualisatie is ook goed, in een oogopslag is alle data te zien. Er zijn wel verhoudingen tussen landen te zien, maar er is geen relatie te zien tussen de gegevens van bepaalde landen. De verhoudingen zijn alleen duidelijk te zien via de lijnen in het diagram. Op het principe relate van Shneiderman (1996) kan

dus nog veel verbeterd worden.

Een negatief punt van de visualisatie is dat er geen history is. Er is geen makkelijke manier om terug te gaan naar de vorige visualisatie. Dit is storend aangezien er veel opties zijn door de uitgebreide filter opties. Een ander negatief punt is dat er geen zoom is. Het is bijvoorbeeld niet mogelijk om een jaar te kiezen. Aan details-on-demand is wel gedacht. Als er over een punt in de lijndiagram wordt gehoovert, komt er aanvullende informatie. Het is niet mogelijk om de data of visualisatie te extraheren (extract). Daarnaast is een negatief punt van visualisatie, buiten de principes van Shneiderman om, dat het niet duidelijk is waar de Y-as waarde voor staat. Het is niet handig dat het niet in een oogopslag duidelijk is waar de waarden op de Y-as voor staan (Few, 2006). Daarnaast is de filter ook niet helemaal duidelijk. Hij werkt perfect, maar het is niet duidelijk dat de lijnen uit het diagram verdwijnen als er op de naam van de lijn wordt geklikt. De affordance van de filter is dus niet optimaal, wat het voor gebruikers lastig kan maken om deze te gebruiken (Hartson, 2003).

2.2.1 Componenten

Er is research gedaan naar alle elementen uit de visualisatie. Hieronder staat per categorie waarvoor het soort visualisatie geschikt is. Bij hoofdstuk 3 wordt nog kort uitgelegd waarom de componenten bij de data passen.

Choropletenkaart

Een choropletenkaart wordt gebruikt om grafische gebieden of regio's te kleuren of een patroon te geven, wat gekoppeld is aan een variabele. Hierdoor zijn gebieden waarvan de variabele een lagere waarde heeft lichter gekleurd dan gebieden waarvan de variabele een hogere waarde heeft. Op deze manier kan op een overzichtelijke manier variatie van deze variabele worden getoond in een bepaald gebied (The Data Visualization Catalogue, z.j.).

Line chart

Een line chart is perfect om de ontwikkelingen van een waarde over een interval, zoals tijd, te laten zien. Line charts helpen om een trend over langere tijd zichtbaar te maken (Burns & Burns, 2008; Oetting, 2008).

Cirkeldiagram

Een cirkeldiagram is ideaal om de lezer een snel idee te geven van de relatieve verhouding van data. Hierdoor is het snel en duidelijk te zien hoe het geheel is opgebouwd uit kleinere componenten. Er komt hierdoor goed naar voren wat de verhouding is van de verschillende categorieën wapens (Burns

& Burns, 2008). Een nadeel van een cirkeldiagram is wel dat er niet veel waardes kunnen worden getoond omdat als er teveel punten in de chart komen, het cirkeldiagram onoverzichtelijk en onbruikbaar wordt. Daarnaast is een cirkeldiagram niet geschikt om nauwkeurige vergelijkingen te maken (The Data Visualization Catalogue, z.j.).

Diverging stacked barchart

Er is gekozen om een diverging stacked barchart te gebruiken om te laten zien hoe groot de import en export van een geselecteerd land naar andere landen is omdat een stacked barchart de compositie van de data duidelijk kan laten zien. Hierdoor is het in een oogopslag te zien hoe groot de import en export van een bepaald land naar andere landen toe is. Er is daarnaast gekozen voor een diverging stacked barchart en niet voor een normale barchart omdat de import en export op deze manier duidelijk te vergelijken is met andere landen, omdat de import en export dus beide aan een andere kant van de y-as staan (Burns & Burns, 2008; Oetting, 2008).

Top 5

De top 5 bestaat uit tekst. De top 5 is eigenlijk een toevoeging op de choropletenkaart aangezien in de kaart wordt aangegeven naar welke landen er wordt geïmporteerd en exporteert. Hoe meer, hoe donkerder de kleur. De top 5 geeft snel een overzicht van welke landen er het meest naar dit land exporteren of importeren uit dit land, ook wel de landen met de donkerste kleur op de kaart.

Aanvullende land informatie

Er is hier ook gekozen om tekst te gebruiken. Hiervoor is gekozen omdat dit aanvullende informatie is. De data hiervan komt ook niet uit de SIPRI Arms Transfers Database maar uit de IP2Location Country Information dataset. Het doel van de aanvullende land informatie was dus niet om de focus op dit element van de visualisatie te leggen. Daarom is er gekozen om het onopvallend te houden. Hier is ook voor gekozen omdat er een tijdsgebrek was. Meer toelichting hierover staat in hoofdstuk 3.

2.2.2 Beantwoorden subvragen

Door een blik te werpen op de visualisatie kunnen de subvragen worden beantwoord. Het land wat het meest spendeert aan wapens importeren is India. Het land dat het meest verdient aan wapens exporteren zijn de Verenigde Staten. Deze informatie kan zowel uit de Choropletenkaart als de top 5 worden gehaald. Bij zowel de grootmacht van de import als de grootmacht van de export zijn de meest verhandelde

wapens de aircrafts. Dit kan gehaald worden uit de cirkeldiagram.

De belangrijkste handelspartners van India en de Verenigde Staten kunnen worden gehaald uit de top 5. De belangrijkste handelspartners van de VS zijn Japan, Duitsland, Zuid-Korea, Israël en Taiwan ROC. De belangrijkste handelspartners van India zijn de Sovjet Unie, Rusland, het Verenigd Koninkrijk, Frankrijk en de Verenigde Staten. Al deze informatie is afkomstig uit het totaal van de jaren 1950 tot 2015.

2.3 Kritische uiteenzetting

Het doel van de visualisatie was om zoveel mogelijk informatie over de wapenhandel op een overzichtelijke manier te weergeven. Dit is nog niet eerder gedaan. De overige visualisaties weergeven wel veel informatie, maar niet alles. In de visualisatie van PRIO wordt bijvoorbeeld niet precies getoond in welk soort wapens er gehandeld wordt. Er is wel te zien welke categorieën wapens er verhandeld worden, maar de categorieën in de SIPRI arms database zijn nauwkeuriger, waardoor er veel meer informatie is om te visualiseren.

De visualisatie van PRIO heeft geen goede overview. De overview van de visualisatie van de SIPRI trend indicator values is wel beter. Onze visualisatie zal net als de visualisatie van Policy Compass iets simpeler zijn qua design, daarom zal de visualisatie ook een betere overview hebben.

Er kan goed worden ingezoomd op de visualisatie van PRIO. De visualisatie van de SIPRI trend indicator values bevat geen zoom, het is niet mogelijk om een jaar of land te selecteren. Dit is voor onze visualisatie juist van groot belang en daarom zal onze visualisatie een goed werkende zoomfunctie bevatten, zowel met een selector van land en jaar als het kunnen klikken op een element van de visualisatie voor een vergrote versie hiervan door middel van een pop-up.

De visualisatie van PRIO bevat een goed werkend filter, net als de visualisatie van de SIPRI trend indicator values. Er zijn bij beide visualisaties veel opties om specifieke data uit te zetten. Onze visualisatie bevat een filter waarbij er kan worden geselecteerd of er wordt gekeken naar de wereld of naar een specifiek land.

Bij beide bestaande visualisaties is er gedacht aan details-on-demand. Er kunnen extra details weergegeven worden in de visualisaties als daar interesse naar is. Dit bevat onze visualisatie ook, er kan bijvoorbeeld bij de wereldkaart geklikt worden op een land en hierdoor wordt er vervolgens extra

informatie weergegeven over dat land.

Er worden meerdere relaties getoond tussen de gegevens van bepaalde landen bij de visualisatie van PRIO, terwijl op het punt relate bij de visualisatie van de SIPRI trend indicator values nog veel verbeterd kan worden. Onze visualisatie combineert de import en export met de categorieën wapens van ieder land, laat zien hoe de import en export door de jaren heen is veranderd en geeft inzichten in naar welke landen een land importeert en exporteert. Er zijn dus veel verschillende relaties gevisualiseerd.

Beide bestaande visualisaties bevatten geen history. Onze visualisatie bevat ook geen history, omdat er maar weinig visualisaties zijn die dit wel bevatten (Shneiderman, 1996). Ook door gebrek aan tijd is het ons niet gelukt om een functie toe te voegen voor het ongedaan maken van selecties of het opnieuw afspelen van de visualisatie.

Daarnaast bevat geen van beide visualisaties een mogelijkheid voor extract. Bij onze visualisatie is de mogelijkheid voor extract ook niet aanwezig, dit is besloten omdat er weinig visualisaties zijn die dit wel kunnen (Shneiderman, 1996).

Onze visualisatie heeft een grotere meerwaarde dan de bestaande visualisaties omdat er 5 van de 7 principes van Shneiderman zijn verwerkt in de visualisatie en omdat er consistent met de gegevens is omgegaan. Ook is er goed nagedacht over een heldere indeling van het dashboard om de visualisatie zo overzichtelijk mogelijk te maken.

2.4 Conclusie

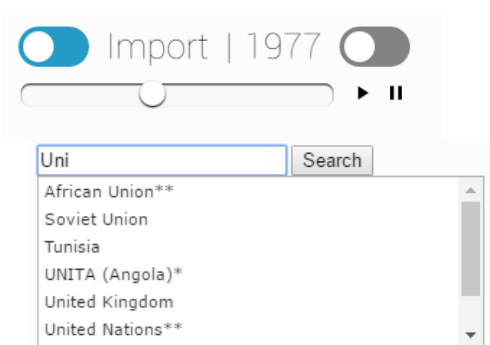
De onderzoeksvraag die wij hebben gesteld voor dit literatuur onderzoek luidde: wat is de beste manier om de SIPRI Arms Transfers Database te visualiseren? Uit het literatuuronderzoek valt te concluderen dat het belangrijk is om vanuit de principes van Shneiderman te denken tijdens het visualiseren. Deze 7 principes zorgen ervoor dat een visualisatie over het algemeen duidelijk en bruikbaar is. De visualisatie is geoptimaliseerd door naar deze principes te kijken en zo veel mogelijk hiervan te verwerken in de visualisatie. Ook kwam er uit het onderzoek naar voren dat het cruciaal is dat de indeling van het dashboard een duidelijke structuur bevat (Few, 2006). Bovendien moet de filter een goede affordance krijgen, zodat deze ook daadwerkelijk gebruikt wordt en niet over het hoofd gezien wordt. Daarnaast wordt er bij de visualisatie gekozen om meer dan een van de datasets waaruit de database bestaat te visualiseren. Dit is nog niet eerder gedaan waardoor het tot nieuwe inzichten

kan leiden en een grotere meerwaarde met zich meebrengt.

Omdat alle subvragen juist beantwoord konden worden door gebruik te maken van de visualisatie en ook uit het literatuuronderzoek naar voren kwam dat de visualisatie over het algemeen duidelijk en bruikbaar is, kan er worden geconcludeerd dat deze manier van visualiseren een uitstekende manier is om de SIPRI Arms Transfers Database te visualiseren.

3. VOORGESTELDE VISUALISATIE

De visualisatie is gemaakt op basis van de SIPRI Arms Transfers database. Uit deze database komen de importer/exporter TIV tables en de Top list TIV tables. Daarnaast is er een aanvullende dataset gebruikt om algemene gegevens over een land in kaart te brengen. Deze dataset is gepubliceerd door IP2Location, de naam van deze dataset is Country Information. Om de datasets bruikbaar te maken is de niet relevante informatie verwijderd met behulp van Python. Daarnaast zijn de namen van alle datasets aangepast om deze makkelijker te kunnen gebruiken. De datasets zijn al gegeneraliseerd en zijn multidimensionaal. De uiteindelijke visualisaties zijn allemaal 2 dimensionaal (Shneiderman, 1996). De visualisatie werkt optimaal bij een resolutie van 1920 x 1080.



Afbeelding 3: De filter en de zoekbalk

3.1 Het (in-)laden en verwerken van de gegevens

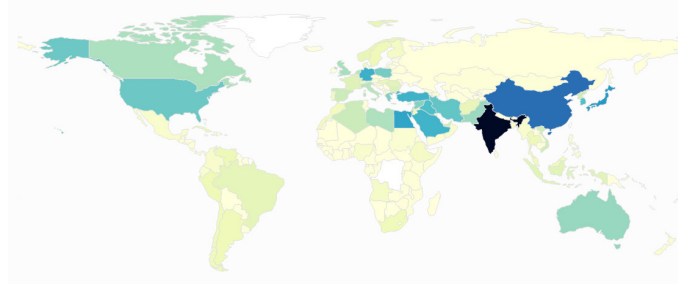
De gegevens worden ingeladen met D3. Met behulp van de filters kan worden aangegeven welke informatie er in de visualisatie wordt getoond. Er kan hier worden gekozen uit het land, het jaar en of de import of de export moet worden gevisualiseerd. Naast het jaar kan er ook worden gekozen om in plaats de data van slechts één jaar, alle informatie van 1950 tot 2015 te tonen. Dit kan door de optie totaal. Deze informatie wordt opgeslagen in variabelen en met deze variabelen worden de juiste

datasets gezocht en geladen. Vervolgens wordt de data die nodig is voor de visualisatie in een array of object gezet met behulp van D3. Hierna is het mogelijk om de data te kunnen aanroepen met D3 en het te visualiseren. Zo snel er in het filter andere voorkeuren worden aangegeven wordt de array of het object aangepast aan de nieuwe voorkeuren. Dit wordt gedaan omdat er eigenlijk een grote functie is die alle elementen refresht als de waarde van de variabelen verandert en als er gebruik wordt gemaakt van de filters. Op deze manier wordt dus de juiste data ingeladen en verder verwerkt.

Er is ook een mogelijkheid om de visualisatie over de jaren heen af te spelen. Hierdoor kan op een snelle en overzichtelijke manier gezien worden hoe de charts door de jaren heen veranderen. Hieruit wordt dus duidelijk hoe de verhouding van wapencategorieën verandert, hoe de line chart verandert, hoe de choropletenkaart verandert, hoe de line chart verandert en hoe de top 5 verandert.

Daarnaast is het mogelijk op de visualisaties te vergroten. Wanneer er op de visualisatie wordt geklikt zal er een pop up verschijnen met een grotere chart en meer informatie.

3.2 De componenten van de visualisatie



Afbeelding 4: De Choropletenkaart

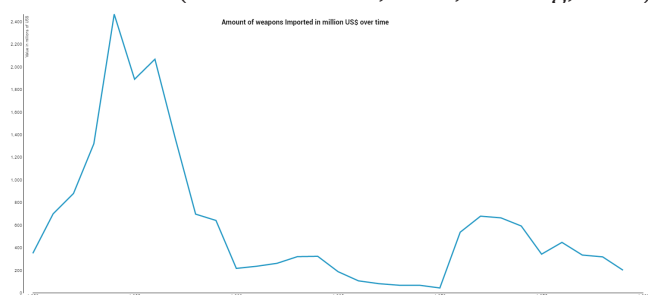
Choropletenkaart

De choropletenkaart heeft als functie om een snelle overview te geven van waar de meeste import of export plaatsvindt. Daarnaast is het ook mogelijk om via deze kaart een land te selecteren. De kaart dient dus als overview en landen selector. Bovendien verandert de kaart meteen als er op een land wordt geklikt. De kaart geeft dan aan naar welke landen het gekozen land exporteert of importeert. Door in het landenfilter "World" te kiezen, is het mogelijk om weer terug te komen bij de algemene kaart. In hoofdstuk 2 was onderzocht dat een choropletenkaart wordt gebruikt om variaties van een variabele in grafische gebieden of regio's

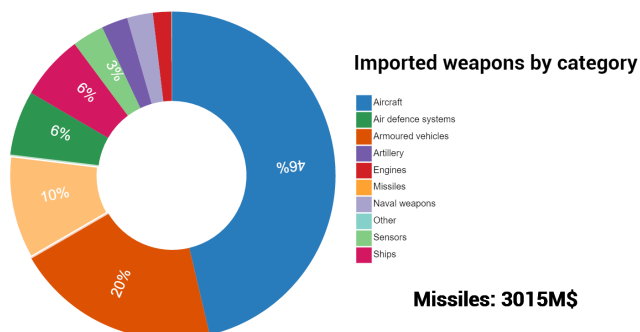
te visualiseren. Aangezien in onze visualisatie de waarde van de import en export over de wereld wordt gevisualiseerd, is een choropletenkaart de juiste keuze (The Data Visualization Catalogue, z.j.).

Line chart

De functie van de line chart is om een beeld te geven van hoeveel een geselecteerd land over de jaren heen exporteert of importeert. Aan de lijn is dus te zien of een land meer of minder is gaan exporteren/importeren in een bepaalde periode. Zoals besproken in hoofdstuk 2 is een line chart perfect om de ontwikkelingen van een waarde over een interval, zoals tijd, te laten zien. Aangezien er in de visualisatie de waarde van de import en export wordt getoond in een bepaalde periode, is een line chart dus de perfecte keuze (Burns & Burns, 2008; Oetting, 2008).



Afbeelding 5: De line chart



Afbeelding 6: De cirkeldiagram

Cirkeldiagram

De cirkeldiagram laat zien welke wapens een land importeert en exporteert en wat de waarde van deze geïmporteerde of geëxporteerde wapens is. Een cirkeldiagram is ideaal om de lezer een snel idee te geven van de relatieve verhouding van data. Er komt hierdoor goed naar voren wat de verhouding is van de verschillende categorieën wapens (Burns & Burns, 2008).

Top 5

De top 5 laat zien naar welke 5 landen het meeste geïmporteerd of geëxporteerd is in geldwaarde. De top 5 bestaat uit tekst. De top 5 is eigenlijk een toevoeging op de choropletenkaart aangezien in de kaart wordt aangegeven naar welke landen er wordt

geïmporteerd en exporteert. Het land waarnaar dit het meeste plaats vind heeft de donkerste kleur. Dit komt dus overeen met nummer 1 in de top 5. De top 5 geeft snel een overzicht van welke landen er het meest naar dit land exporteren of het meest importeren uit dit land.

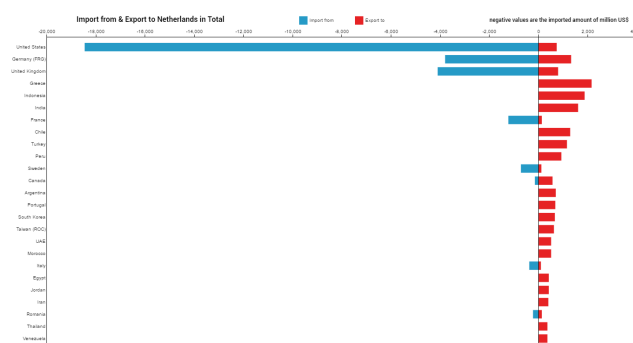
The top 5 countries that United States imported from in Total

- Nr. 1 United Kingdom: 26422 million dollars
- Nr. 2 Canada: 3788 million dollars
- Nr. 3 France: 2920 million dollars
- Nr. 4 Germany FRG: 1970 million dollars
- Nr. 5 Italy: 1497 million dollars

Afbeelding 7: De top 5

Diverging stacked barchart

De functie van de diverging stacked barchart is om te laten zien hoe groot de import en export vanuit een land naar het geselecteerde land is. Er is gekozen om een diverging stacked barchart te gebruiken om te laten zien hoe groot de import en export van een geselecteerd land naar landen is, omdat een stacked barchart de compositie van de dataset duidelijk kan laten zien. Hierdoor is het in een oogopslag duidelijk te zien hoe groot de import en export van een bepaald land is. Er is daarnaast gekozen voor een diverging stacked barchart en niet voor een normale barchart omdat de import en export op deze manier duidelijk te vergelijken is met andere landen (Burns & Burns, 2008; Oetting, 2008).



Afbeelding 8: De diverging stacked barchart

Aanvullende land informatie

De aanvullende land informatie laat basisinformatie van een land zien, zoals de meest gesproken taal, de hoofdstad, de inwoners en het oppervlakte van het land. Dit helpt om de overige visualisaties meer in perspectief te plaatsen.

Er is gekozen om tekst te gebruiken. Hiervoor is

gekozen omdat dit aanvullende informatie is. De focus moet niet op dit element van de visualisatie zitten. Daarom is er gekozen om het onopvallend te houden. Daarnaast was er sprake van tijdgebrek, helaas was het hierdoor niet mogelijk om de bevolking van een land in een piechart te laten zien als deel van de totale wereldbevolking.

Information about United States:

- The capital city is Washington
- The population of United States is 318582000
- United States has a size of 9826675 squared kilometers
- The most spoken language in United States is English

Afbeelding 9: Deaanvullende land informatie

4. EVALUATIE VAN DE VOORGESTELDE VISUALISATIE

Volgens Manovich (2010) is het doel van het visualiseren van informatie om structuur in een dataset te ontwikkelen. Een visualisatie is volgens hem succesvol als het de structuur onthult. Helaas hebben wij door de tijdsdruk niet al onze plannen kunnen uitwerken. Allereerst hadden wij graag een implementatie van het principe history & extract van Shneiderman (1996) willen hebben. Dit hadden wij graag willen doen door een undo knop te maken. Dit zou gedaan kunnen worden door de waarde van de variabelen van het jaar, het land en de import/export te bewaren. Op deze manier was het de bedoeling om terug te kunnen naar de vorige visualisatie door middel van een knop. Voor extract hadden wij graag een knop gemaakt die het mogelijk maakte om de gebruikte data te downloaden. Daarnaast bevat de choropletenkaart niet alle landen uit de dataset. Zo staat bijvoorbeeld Luxemburg niet op onze kaart. Daarnaast staan ook alle rebellengroeperingen wel in de SIPRI dataset maar niet op de landkaart. De kaart verandert ook over tijd niet mee als de landenindeling veranderd. Dit hebben wij opgelost door een zoekfunctie naar deze landen en rebellengroeperingen te maken, waardoor er toch informatie over te zien is. Dit is echter niet optimaal en hadden we graag anders gedaan. Op het gebied van het principe filter van Shneiderman (1996) is de visualisatie niet perfect. Er is wel een mogelijkheid die bij dit principe past, namelijk dat er een land geselecteerd kan worden in plaats van dat de hele wereld getoond wordt. Echter is dit filter niet optimaal. Het is bijvoorbeeld niet mogelijk om de hele wereld te bekijken

behalve Canada. Dit beperkt de visualisatie wel in mogelijkheden, zeker met betrekking tot het relate principe. Maar de visualisatie vergelijkt landen al met elkaar in alle componenten van de visualisatie. Hierdoor is het niet perse een gemis. Het is namelijk wel mogelijk om de import en export van landen met elkaar te vergelijken, te kijken wat de top 5 van de landen waar een land naartoe importeert/exporteert is en door middel van de wereldkaart kan ook al duidelijk worden gezien welke landen meer exporteren/importeren dan andere. De filter bevat daarnaast ook veel mogelijkheden. Zo kan er geselecteerd worden van welk land de visualisatie getoond moet worden, van welk jaar en of er import of export getoond moet worden.

De overige principes van Shneiderman zijn wel vrij goed geïmplementeerd. De zoom had echter wel nog kunnen worden verbeterd. Er kan namelijk niet worden ingezoomd op de kaart. Kleine landen zijn hierdoor moeilijk te selecteren. Dit kan echter ontweken worden door de zoekfunctie te gebruiken om het desbetreffende land te selecteren.

Als we meer tijd hadden gehad zouden we naast de visualisatie uitgewerkt te hebben gericht op de 7 taken van Shneiderman, de visualisatie nog verder uitgewerkt hebben gericht op de 7 algemene categorieën voor interactie technieken van Yi et al. (2007) om de visualisatie nog verder te optimaliseren.

Over het algemeen onthult onze visualisatie de structuur van de datasets. Het is duidelijk geworden welke landen veel naar elkaar exporteren en importeren, welke categorieën wapens ze importeren en exporteren en hoe dit zich ontwikkeld over de tijd. Door enkel in de datasets te kijken konden deze inzichten niet worden verkregen.

De bovenstaande evaluatie is echter maar een beknopte evaluatie aangezien het geen verplicht onderdeel van het verslag is.

5. REFLECTIE OP HET TEAMWORK

5.1 Voorbereidingsfase

De voorbereidingsfase was de meest lastige fase van het samenwerken. Aangezien de Arms Transfers Database eigenlijk bestond uit drie kleinere datasets, was het moeilijk om te verzinnen wat er precies gevisualiseerd moest worden. Door de grote hoeveelheid data zijn er veel mogelijkheden om dit te visualiseren. Ieder lid van het team had zijn eigen ideeën, die allemaal overwogen moesten worden. Na veel overleggen kwamen we al snel op het idee om als basis een wereldkaart te nemen en daaruit

meerdere visualisaties te maken. Hier was iedereen het mee eens waardoor er snel een taakverdeling kon worden gemaakt en er begonnen kon worden aan de visualisaties. Daarnaast kwamen we vrijwel gelijk op het idee om een goede planning te maken en om deadlines te zetten om zo het hele project moeiteloos te laten verlopen.

De samenwerking in de voorbereidingsfase ging dus de eerste dag wat stroef omdat iedereen zoveel ideeën had. Hierna ging het echter perfect en waren we er snel uit wat het gewenste eindresultaat is.

5.2 Ontwikkelfase

De ontwikkelfase begon al vrij snel. De voorbereidingsfase had maar 3 dagen geduurd. Hierna wist iedereen wat er van hem/haar verwacht werd en wat het gewenste eindresultaat was. Door de taakverdeling verliep het samenwerken heel goed. Iedereen wist waarvoor hij of zij verantwoordelijk was.

Aangezien de taakverdeling vooral bestond uit het verdelen van eindverantwoordelijkheden werkte iedereen aan elk aspect van het project. Iedereen was dus bezig met het schrijven van de code, het maken van de verslagen en het maken van de presentaties. Dit ging perfect omdat er veel communicatie plaatsvond en iedereen wist wat er van hem of haar verwacht werd.

Niet iedereen beheerste D3 volledig aan het begin van het project waardoor er veel samen naar de code werd gekeken en er veel code gezamenlijk geschreven werd. Doordat iedereen tijdens het programmeren comments schreef was het duidelijk welk stuk code waarvoor bedoeld was. Het gevolg hiervan was dat het makkelijk was om door de werken aan een code die iemand anders geschreven had en wanneer iemand een dag miste hij of zij ook snel weer op de hoogte was van de vooruitgang die een ander bereikt had.

Wekelijks kwamen we vier keer per week 3 tot 5 uur samen. Hierdoor was er veel communicatie en verliep de samenwerking erg goed. Als iemand ergens niet uitkwam werd er gelijk geholpen door de andere teamleden. Daarnaast werd er ook elke dag overlegd over de vooruitgang en gekeken waar harder aan gewerkt moest worden.

Het teamwerk in de ontwikkelfase ging dus perfect. Iedereen werkte hard aan de visualisatie en de verslagen en de meetings die plaats vonden waren daarnaast ook erg productief en gezellig. We zijn als team sterk naar elkaar toe gegroeid waardoor we het project als een gezellig, leerzaam en leuk project

ervaren hebben.

5.3 Taakverdeling

Er is gekozen om geen hele strenge taakverdeling te maken, maar om iedereen eindverantwoordelijk te maken voor een onderdeel van het project. Iedereen werkte dus aan elk gedeelte van het project, de taakverdeling zorgt er alleen voor dat ieder gedeelte zo optimaal mogelijk werd uitgevoerd en op tijd af was.

Marit was de eindverantwoordelijke voor het verslag. Zij zorgde ervoor dat het verslag op tijd af was en dat iedereen had bijgedragen aan het verslag.

Laura was eindverantwoordelijk over de presentaties. Zij zorgde ervoor dat iedereen had bijgedragen aan het maken van de presentatie en daarnaast was zij ook verantwoordelijk over wie er presenteerde. De presentatie en het verslag moesten zoveel mogelijk overeenkomen en er moest voor worden gezorgd dat niks belangrijks werd overgeslagen, daarom hadden Laura en Marit veel contact.

Menno hield zich bezig met de datasets. Iedere dataset werd gecontroleerd en aangepast zodra dat nodig was om deze klaar te zetten om te gebruiken in de visualisatie. Daarnaast hield hij zich ook bezig met of in de code alle variabelen overeenkwamen met de variabelen in de dataset.

Jessy was eindverantwoordelijk voor de code.

Hij zorgde ervoor dat alle codes op tijd af waren, evalueerde wat er nog moest gebeuren en zorgde ervoor dat iedereen een bijdrage had geleverd aan de code. Jessy was continu bezig met het communiceren naar de andere groepsleden en zorgde ervoor dat iedereen zijn of haar code leverde als heldere, gestructureerde code samen met comments met een toegevoegde waarde.

Vincent was de facilitator van de groep. Vincent hield iedereen in de gaten en zorgde ervoor dat iedereen genoeg had bijgedragen aan dit project en iedereen even veel had gedaan per gedeelte. Ook was Vincent eindverantwoordelijk voor alle deadlines, dus de deliverables voor dit vak. Hij zorgde dat er een werkruimte klaar stond als wij samen zouden werken, de nodige uitleg aan elkaar werd gegeven over de visualisatie en de nodige literatuur door iedereen was gelezen.

Deze taakverdeling werkte perfect. Doordat iedereen overal een bijdrage aan leverde was niemand continu bezig met een bepaald aspect. Hierdoor kon bijvoorbeeld een groepslid dat niet uit een deel van de code kwam en wachtte op hulp alvast een deel van het verslag schrijven. Dit vermeed ook dat slechts

een of twee mensen bezig waren met programmeren en de rest geen idee had wat de code betekende. Deze taakverdeling heeft er dus voor gezorgd dat het samenwerken optimaal ging omdat er voldoende communicatie was en iedereen altijd iets te doen had.

5.4 Individuele reflectie op het teamwork

Marit: Het was een heel interessant en leerzaam project. Ik vond het heel erg leuk om in een groep te leren hoe D3 werkt en te ontdekken wat er precies mee afgebeeld kan worden. Het teamwork ging heel erg goed. Iedereen was enthousiast aan het werk en vond het leuk om te werken met D3. Ons team was perfect op elkaar afgestemd wat het samenwerken nog fijner maakte.

Vincent: Het samenwerken ging heel erg goed. Aan het begin moest iedereen wel even zijn plek vinden in de groep, maar nadat dat gelukt was ging het echt goed. Iedereen wist waar hij zich mee bezig moest houden en had zijn eindverantwoordelijkheid. Hierdoor had iedereen altijd iets te doen en kon iedereen elkaar overal mee helpen.

Jessy: Ik heb dit aanschouwd als één van de leukere vakken. Het was uitdagend en af en toe heel lastig, maar we zijn eruit gekomen. Iedereen deed zijn eigen ding, we hielpen elkaar en de samenwerking verliep goed.

Laura: Ik heb veel geleerd van dit project. Ik vond het ook interessant om meer te leren over Javascript en aan de slag te gaan met D3. Het was ook een uitdagend project, er was weinig tijd maar toch zijn we er door goed teamwork prima uitgekomen. Ieder lid van het team was gemotiveerd en zette zich optimaal in zodat het gehele project soepel verliep en we uiteindelijk een mooi resultaat hebben kunnen neerzetten.

Menno: Ik vond dit vak erg leuk om het jaar mee af te sluiten. Veel onderwerpen die we dit jaar hebben gehad zijn voorgekomen: groepswork wordt gecombineerd met design en programmeren. Ons groepje werkte goed samen, iedereen versterkte elkaars sterke punten en hielp elkaar wanneer dat nodig was. Iedereen ging gemotiveerd aan de slag en ik ben blij met het eindresultaat.

6. REFERENTIES

Bostock, M., Ogievetsky, V., & Heer, J. (2011). D³ data-driven documents. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 17(12), 2301-2309.

Burns, R., & Burns, R. (2008). *Business Research Methods and Statistics Using SPSS* (3e druk). Londen:

SAGE.

Hartson, R. (2003). Cognitive, physical, sensory, and functional affordances in interaction design. *Behaviour & Information Technology*, 22(5), 315-338.

Oetting, J. (2015). A Simple Guid to Choosing the Right Chart for Your Data. Op internet: <http://blog.hubspot.com/marketing/data-visualization-choosing-chart>, geraadpleegd op 22 juni 2016.

Shneiderman, B. (1996). The eyes have it: A task by data type taxonomy for information visualizations. In *Visual Languages*, 1996. Proceedings., IEEE Symposium on (pp. 336-343). IEEE.

Few, S. (2006). Common pitfalls in dashboard design. *Perceptual Edge*.

The Data Visualization Catalogue (z.j.). Choropleth Map. Op internet: <http://www.datavizcatalogue.com/methods/choropleth.html>, geraadpleegd op 23 juni 2016.

Manovich, L. (2010). What is visualization?. *paj: The Journal of the Initiative for Digital Humanities, Media, and Culture*, 2(1).

Yi, J. S., ah Kang, Y., Stasko, J., & Jacko, J. (2007). Toward a deeper understanding of the role of interaction in information visualization. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 13(6), 1224-1231.

BRONNEN VAN DE DATASETS

SIPRI Arms Transfers Database

<https://www.sipri.org/databases/armstransfers>

IP2Location Country Information dataset

<https://www.ip2location.com/free/country-information>

BRONNEN VAN BESTAANDE VISUALISATIES

Policy Compass

<https://policycompass.eu/app/#!/visualizations/7>

PRIO Small Arms and Ammunition - Imports and Exports

<https://armsglobe.chromeexperiments.com>

LINK VISUALISATIE

<http://jessybosman.co.nf/Map.html#>