

הפקולטה למדעי החברה
ע"ש שמואל והרטה עמיר
The Herta & Paul Amir
Faculty of Social Sciences



פרויקט סופי - ויזואליזציה של מידע

מגישים:

יגל שפר 315398404

עדי עובדיה 318297843

מרצה:

ד"ר יואל לניר

חוג:

מערכות מידע

כלכלה מדעי הנתונים

תאריך: 2.7.2022

תוכן עניינים:

3.....	הקדמה:
5.....	הנתונים:
8.....	מהלך העבודה ותכוננה:
9.....	הויזואלזציות שלנו:
12.....	תצוגה:
24.....	ספריות ורעיונות:

הקדמה:

בחרנו בנושא של האנשים העשירים ביותר בעולם לפי מגזין "Forbes".

Forbes הוא מגזין עסקי שיוצא לאור בארצות הברית ומסקר נושאי כלכלה, עסקים, יזמות, חדשנות וטכנולוגיה. לפורבס מהדורות מקומיות היוצאות לאור ביותר מ-40 מדינות, בהן גם ישראל.

המגזין ידוע בזכות הדירוגים והרשימות שלו ובהם דירוג עשירי ארצות הברית, הידוענים העשירים בארצות הברית, החברות המובילות בעולם, הצעירים המבטיחים ודירוג המיליארדרים הבינלאומי.

אנו התמקדנו ברשימה שמגזין "Forbes" עורך כל שנה, של האנשים הכי עשירים בעולם. הם מדורגים לפי ההון שלהם. בנוסף מופיעים עליהם פרטי טריוויה, כגון, גליהם, ארץ מוצאם, האם ירשו את ההון או הרוויחו אותו בעצמם ועוד.

בחרנו בנושא זה מכיוון ששנינו מהחוג לכלכלה, ומאוד התעיינינו מעין מגיעים האנשים המשפיעים בעולם ורצינו לגלות פרטים חדשים שלא ידענו עליהם ולהשוות ביניהם.

בנוסף אנו סבורים כי, כל אחד מאיתנו יכול לזהות את עצמו כצרכן של אחד המוצרים שהמיליארדרים ברשימה מספק, ולכן אנו חושבים כי הצרכנים צריכים לדעת מיהו האדם שמנהל את אותו מותג, כלומר קובע מחירים, מדיניות, טרנדים ועוד.

השאלות שאנו חושבים כי הוויזואליזציה שלנו עונה עליהם הם:

1. באיזה ערים מתרכזים המיליארדרים, אנו יכולים לשער כי אם הם מתגוררים בעיר מסוימת או מדינה מסוימת, יש סיבה לכך- אולי, יש שם הקלות על מיסים או שרמת החיים שם יותר טובה ובכלל לעלות שאלות נוספות על הסיבה. לדוגמא ידוע כי אילון מאסק מתגורר בטקסס מכיוון שאין שם מיסים – בארה"ב כל תושב צריך לשלם מיסים לפי המדינה שבה הוא מתגורר וישנם כמה מדינות אשר פטורות ממס וטקסס היא אחת מהם.
2. האם יש יותר מיליארדרים ממיליארדריות, ובאיזה אזורים בעולם יש בכלל אפשרות לנשים לצבור הון רב. מכך אפשר ללמוד על התרבות שהיא כנראה תרבות יותר מערבית ויותר מתקדמת.
3. האם אותם מיליארדרים ירשו את ההון או הרוויחו אותו בעצמם, ובאילו מדינות יש יותר מיליארדרים שקיבלו את ההון מאשר לעבוד עבורו.
4. באילו תחומים יש יותר מיליארדרים, האם זה תחום הטכנולוגיה, המזון או בכלל האופנה.
5. מהי התפלגות הגילאים הכללית של המיליארדרים, באילו ערים ישנם מיליארדרים, צעירים יותר ובאילו ערים מבוגרים יותר.

הבעיה:

אנו חושבים כי המיליארדים הללו אינם באור הזרקורים, זאת למרות שאנו משתמשים במוצרים שלהם בחיי היום יום או שומעים עליהם באמצעי התקשורת – כמו Facebook, tesla, Instagram TikTok, only fans ועוד. אנו מניחים כי רבים מהאנשים אינם יודעים מי אלו האנשים שמאחורי המוצרים הללו והיו רוצים ללמוד עוד פרטים עליהם. בנוסף, רצינו לשים בקדמת הבמה את האנשים שהם בעלי השליטה ברוב המוצרים שאנו עושים בהם שימוש יום יומי, משום שרובם התאמצו להגיע למקום שבו הם נמצאים.

מי הם המשתמשים?

המשתמשים יכולים להיות ממגוון תחומים : חוקרי טכנולוגיה כלכלנים, ומגייסי הון לסטרטאפ. אנו סבורים כי הוויזואליזציה שלנו מעלה מגוון שאלות תרבותיות וחברתיות שאפשר לחקור אותם באופן נרחב יותר. בנוסף הוויזואליזציה שלנו קלה לשימוש ותפעול ולדעתנו גם מאוד קל ללמוד ממנה מידע חדש על כל מיני מיליארדרים ולגלות עליהם פרטים חדשים, ולכן כל אדם אשר יודע להשתמש במחשב ומתעניין בנושא יוכל להשתמש בה.

כדי לראות את הפרויקט בצורה המיטבית אנו ממליצים להשתמש ברזולציית
(FHD) P1080

<http://34.66.223.151/~a16/project/main.html>

הנתונים:

בחרנו בקובץ של דירוג המיליארדרים בעולם לפי הכנסתם, מתוך המגזין העולמי "Forbes".

<https://www.kaggle.com/datasets/jdaguirre/forbes-billionaires-2022>

בנוסף בקובץ בו יש מידע על ערי העולם מהם הוצאנו רק את קווי הרוחב והאורך של אותם ערים.

<https://www.kaggle.com/datasets/max-mind/world-cities-database>

בנוסף קיים קובץ רשימה של מדינות הכולל את מדינות העולם ואת מדינות ארה"ב. היות ונתקלנו בקשיים בעקבות כפילויות רבות של ערים בתוך ארה"ב הוספנו לכל פרט את הקורדינטות שבו הוא אמור להיות תוך הצלבה עם מאגר הערים (המזהה לעיר נקבע לפי כפולת הקורדינטות שלה כדי למנוע טעויות).

מספר קורדינטות היו חסרות והשלמנו אותם באופן ידני. גם גילאים וערים בהם מתגוררים המיליארדרים היו חסרות והשלמנו באותו אופן ידני.

החלטנו גם לחפש באופן ידני תמונות לכל אותם מיליארדרים, על מנת שהוויזואליזציה תהיה יותר אטרקטיבית למשתמש.

הקובצים בפורמט csv

השדות בקובץ נתונים forbes22.csv

rank-איזה מקום מדורג אותו מיליארדר לפי סכום הכסף שיש בידו.

personName- שם אותו מיליארדר.

age - גיל המיליארדר.

Category- באיזה תחום הוא מתעסק או משקיע.

Country- הארץ בה הוא מתגורר.

State- למתגוררים בארצות הברית, באיזה מדינה הם חיים.

City- העיר בה הם גרים.

selfMade- האם ירשו את ההון או הרוויחו אותו בעצמם.

Gender - מין המיליארדר. הוספנו לכאלה בהם יש יותר ממיליארדר אחד באותה קטגוריה את השם GROUP-G, כדי להבדיל בין כאלה שיש יותר מפרט אחד באותה קטגוריה לכן אי אפשר לקבוע מין.

Title - מה התפקיד של אותו מיליארדר בחברה בה הוא עובד,

Bio - ביוגרפיה על אותו מיליארדר.

birthdate - תאריך הלידה

About - מידע נוסף על אותו מיליארדר.

longitude - קווי אורך של העיר בה המיליארדר חי.

Latitude - קווי רחוב של העיר בה המיליארדר חי.

id	latitude	longitude	about	bio	birthdate	gender	made	nationality	country	city	country	source	category	birth	year	networth	name	link	
30.3004	-97.7522	Musk was	Elon Musk is working to revolutionize transportation and space exploration through his companies Tesla and SpaceX.	1	CEO	6/28/1971	M	TRUE	Tesla	United States	Austin, Texas	United States	Tesla	Space	Automotive	219000	50	Elon Musk	1
47.8211	-122.324	Growing up	Jeff Bezos founded Amazon in 1994 and has since become one of the world's wealthiest individuals.	1	Entrepreneur	1/12/1964	M	TRUE	Amazon	United States	Seattle, Washington	United States	Amazon	Technology	171000	58	Jeff Bezos	2	
48.864716	-2.349014	Arnault ap	Bernard Arnault oversees the LVMH empire, a collection of luxury brands including Louis Vuitton, Christian Dior, and Moët & Chandon.	1	Chairman	10/28/1933	M	FALSE	LVMH	France	Paris	France	LVMH	Fashion and Retail	158000	73	Bernard Arnault	3	
45.0326	-93.5834	When Gat	Bill Gates turned his Microsoft fortune into philanthropy through the Bill & Melinda Gates Foundation.	4	Cofounder	10/28/1955	M	TRUE	Bill and Melinda Gates Foundation	United States	Medina, Washington	United States	Microsoft	Technology	129000	66	Bill Gates	4	
41.2627	-96.0522	Buffett still	Known as the "Oracle of Omaha", Warren Buffett is one of the world's most successful investors and business leaders.	5	CEO	8/30/1930	M	TRUE	Berkshire	United States	Omaha, Nebraska	United States	Berkshire	Finance and Insurance	118000	91	Warren Bu	5	
37.3913	-122.147	Page has	Larry Page stepped down as CEO of Google to focus on self-improvement and philanthropy.	1	Entrepreneur	3/26/1973	M	TRUE	Alphabet	United States	Palo Alto, California	United States	Google	Technology	111000	49	Larry Page	6	
37.3685	-122.097	The riches	Sergey Brin stepped down as CEO of Google to focus on self-improvement and philanthropy.	1	Cofounder	8/21/1973	M	TRUE	Alphabet	United States	Los Altos, California	United States	Google	Technology	107000	48	Sergey Br	7	
20.8160050354	-156.927	Ellison nev	Larry Ellison is chairman and CEO of Oracle, a multinational computer technology corporation.	1	CTO and	18/17/1944	M	TRUE	Oracle	United States	Lanai, Hawaii	United States	Oracle	Software	106000	77	Larry Ellis	8	
40.812	-73.8801	Ballmer ar	Steve Ballmer is the former CEO of Microsoft and a philanthropist.	2	Owner	3/24/1956	M	TRUE	Los Angel	United States	Hunts Poir, Washington	United States	Microsoft	Technology	91400	66	Steve Ball	9	
19.0758	-72.8775	During the	Mukesh Ambani chairs and runs \$74 billion Reliance Industries, a multinational conglomerate.	1	Founder	4/19/1957	M	FALSE	Reliance	India	Mumbai	India	diversified	Diversified	90700	64	Mukesh Ar	10	
23.03	-72.58	Adani is a	Infrastructure	7		6/24/1962	M	TRUE	India	India	Ahmedabad	India	infrastructure	Diversified	90000	59	Gautam A	11	
40.6943	-73.9249	In Novemb	Michael Bloomberg is a philanthropist and former Mayor of New York City.	4	CEO	2/14/1942	M	TRUE	Bloomberg	United States	New York, New York	United States	Bloomberg	Media and Finance	82000	80	Michael Bl	12	
19.4333	-99.1333	Every Sun	Mexico's richest man Carlos Slim Helu and his family control a large portion of the country's telecommunications industry.	1	Chairman	1/28/1940	M	TRUE	America	Mexico	Mexico City	Mexico	telecom	Telecom	81200	82	Carlos Sir	13	
48.864716	2.349014	Bettencou	Francoise Bettencourt Meyers is the granddaughter of Louis Vuitton and a philanthropist.	1	Chairman	1/14/1948	F	FALSE	France	France	Paris	France	L'Oréal	Fashion and Retail	74800	68	Francoise	14	
37.3913	-122.147	Zuckerber	Facebook the social media giant	2	Cofounder	5/14/1984	M	TRUE	Meta Platf	United States	Palo Alto, California	United States	Facebook	Technology	67300	37	Mark Zuck	15	
36.3546	-94.2306	Jim Walto	Jim Walton is the youngest son of Walmart founder Sam Walton.	1	Chairman	1/15/1936	M	FALSE	Arvest Bar	United States	Bentonville, Arkansas	United States	Walmart	Fashion and Retail	66200	73	Jim Walto	16	
30.25	120.1675	Zhong Shan	Shan chairs Nongfu Spring, a bottled water company.	1	Chairman	1/14/1954	M	TRUE	China	China	Hangzhou	China	beverages	Food and I	65700	67	Zhong Sha	17	
32.7811	-97.3473	After grad	Alice Walton is the daughter of Walmart founder Sam Walton.	2	Philanthro	1/14/1936	F	FALSE	Crystal Bri	United States	Fort Worth, Texas	United States	Walmart	Fashion and Retail	65300	72	Alice Wal	18	
1.3	103.8	Zhao was	Changpeng Zhao who goes by CZ is the founder and CEO of Binance, a cryptocurrency exchange.	1	Director	10/27/1994	M	TRUE	Canada	Canada	Singapore	Singapore	cryptocurr	Finance and	65000	44	Changpen	19	
36.3546	-94.2306	Rob Walto	Rob Walton is the eldest son of Walmart founder Sam Walton.	1	Director	10/27/1936	M	FALSE	Walmart	United States	Bentonville, Arkansas	United States	Walmart	Fashion and Retail	65000	77	Rob Walto	19	
37.8996	-97.3442	Three Koc	Charles Koch has been a philanthropist and businessman.	2	CEO	1/14/1936	M	FALSE	Koch Indu	United States	Wichita, Kansas	United States	Koch Indu	Diversified	60000	86	Charles Ki	21	
40.6943	-73.9249	Julia Koch	and her husband Charles Koch are philanthropists.	2			F	FALSE	United States	United States	New York, New York	United States	Koch Indu	Diversified	60000	59	Julia Koch	21	
43.362343	-8.41154	Ortega fir	Amancio Ortega of Spain is one of the wealthiest individuals in the world.	1	Chairman	3/28/1936	M	TRUE	Spain	Spain	La Coruna	Spain	Zara	Fashion and Retail	59600	86	Amancio C	23	
30.3004	-97.7522	Dell got hi	Michael Dell is the CEO of Dell Technologies.	2	Chairman	2/23/1965	M	TRUE	Dell Inc.	United States	Austin, Texas	United States	Dell Comp	Technology	55100	57	Michael De	24	
39.904	116.4075	Zhang Yim	ing is the founder of ByteDance, a Chinese technology company.	1	Founder	1/14/1983	M	TRUE	ByteDanc	China	Beijing	China	Tik Tok	Media and Entertainment	50000	38	Zhang Yim	25	
43.7417	-79.3733	Thomson	David Thomson and his family control a large portion of the country's telecommunications industry.	1	Chairman	2/24/1938	M	FALSE	Thomson	Canada	Toronto	Canada	media	Media and Entertainment	49200	64	David Tho	26	
45.5272	-122.936	Before cof	Phil Knight founder of Portland C	2	Chairman	2/24/1938	M	TRUE	Nike	United States	Hillsboro, Oregon	United States	Nike	Fashion and Retail	47300	84	Phil Knigh	27	
49.1917	9.2244	The Dieter	Dieter Schwarz's Schwarz Group with revenue of over €100 billion	1	Chairman	9/24/1939	M	FALSE	Germany	Germany	Neckarsulm	Germany	retail	Fashion and Retail	47100	82	Dieter Sch	28	
26.6617	119.5228	Zeng work	Zeng is the founder and chairman of Contemporary Art Museum of Hong Kong	1	Chairman	9/21/1964	M	TRUE	Hong Kon	Hong Kong	Ningde	China	batteries	Automotive	44800	53	Robin Zen	29	
47.6211	-122.324	Scott and	Mackenzie Scott is a Seattle-based philanthropist.	4	Philanthro		F	FALSE	United States	United States	Seattle, Washington	United States	Amazon	Technology	36800	51	Mackenzi	30	
43.2964	5.37	e Rodolphe	Saade and family is the son of a Lebanese businessman.	1	Chairman		M	FALSE	CMA CGM	France	Marseille	France	shipping	Logistics	41400	52	Rodolphe	31	
48.864716	2.349014	Pinault an	Francois Pinault and family is honorary chairman of LVMH	1	Chairman	10/29/1936	M	TRUE	France	France	Paris	France	luxury goods	Fashion and Retail	40400	85	Francois F	32	
47.1746	8.71345	Despite ex	Logistics magnate Klaus-Michael Kuehne is honorary chairman of HHL	1	Chairman	10/29/1937	M	FALSE	Germany	Germany	Schindellegi	Switzerland	shipping	Logistics	37300	84	Klaus-Mic	33	
22.535	114.054	Tencent h	Ma Huateng (also known as Pony Ma) is the CEO of Tencent.	1	Chairman	10/29/1971	M	TRUE	Tencent H	China	Shenzhen	China	internet	Technology	37200	50	Ma Huater	34	
51.4508	7.0131	Beate Hei	rs to the Aldi retail fortune Beate Heister and Karl Albrecht Jr.	1	Chairman		G	FALSE	Germany	Germany	Essen	Germany	supermarket	Fashion and Retail	36800		Beate Hei	35	
50.8353	4.3314	Ferrero is	Giovanni Ferrero is executive chairman of his family's Ferrero Group	1	Chairman	9/21/1964	M	FALSE	Italy	Italy	Brussels	Belgium	Nutella	Food and I	36200	57	Giovanni F	36	
22.3069	114.1831	Li says it	Nicknamed Superman Li Ka-shing is the richest man in Hong Kong	1	Chairman	6/13/1928	M	TRUE	CK Hutchi	Hong Kong	Hong Kong	Hong Kong	diversified	Diversified	34800	93	Li Ka-shi	37	
40.6943	-73.9249	Blackston	The son of a philanthropist and businessman	2	Chairman	2/14/1947	M	TRUE	Blackston	United States	New York, New York	United States	investmen	Finance and	34800	75	Stephen S	37	

מבנה תקיית הפרוייקט:

main.js - התוכנית הראשית שמריצה את המפה, layers, database

main.html - עמוד הhtml.

classes - תיקייה המכילה מחלקות המייצגות את סוגי האובייקטים בנתונים שלנו :

billioners.js - מחלקה לייצוג מיליארדר יחיד, הכוללת את כל השדות שנטענו מקובץ csv.

city.js - מחלקה המייצגת עיר, הכוללת קורדינאטות, מארקר על המפה ורשימת מיליארדרים.

country.js - מחלקה הכוללת רשימת ערים ושיוך ליבשת. מכיל אובייקט יורש עבור ארה"ב הכולל רשימת מדינות.

state.js - מחלקה לייצוג מדינה עבור ארה"ב, כוללת רשימת ערים.

world.js - מחלקה לבניית וארגון הדאטבייס ורישום ושמירה של כלל המליארדרים, הערים, הארצות והמדינות.

* כל אחת מהמחלקות מכילה גם פונקציות רלוונטיות עבור אותה מחלקה, וכמו כן פונקציות המחלקות את רשימות העשירים בעיר/מדינה/ארץ/עולם ע"פ גיל/מגדר/בנייה עצמית, ופונקציית הסוכמת את כמות ההון הכוללת אצל מליארדרים באותה עיר/מדינה/ארץ.

database - התיקיה בה שמורים קבצי CSV והתמונות

Forbes.csv – קובץ הנתונים על המליארדרים

Cities.csv – קובץ הנתונים על ערים

Countries.csv – קובץ שמות המדינות ומדינות ארה"ב

Pics.log – קובץ עם שמות כל קבצי התמונות שבתקיה pics

Pics – תקיית התמונות

img - תיקייה עבור סמלים ספציפיים שנדרשת להתקיים עבור חלק מקבצי הSRC.

markers – תיקייה המכילה את המחלקה CityMarker המייצגת אובייקט יורש מהמארקר הרגיל ובנוסף מכיל שדה רפרנס לעיר שלו. כמו כן אייקונים שייצגו את כמות ההון בכל עיר.

src - קבצי CSS JS שהורדנו, המתייחסים לplugins השונים של המפה.

tools – תיקייה ובה כלי עזר לשימוש בJS, מכילה את העזרים הבאים:

loadCss.js - אובייקט ולו פונקציה המקבלת קבצי CSS וטוענת אותם לHTML מתוך JS.

reader.js - אובייקט ולו פונקציה לקריאת קבצי טקסט.

Sorter.js - היות ומבנה הנתונים MAP לא ניתן לייצוג לפי סדר, אולם יש לו סדר כשהופכים אותו לאיטרבילי, המחלקה מכילה אובייקט שימיר את המפה למערך, ימיין אותה ויחזיר אותה להיות מפה, שכאשר עוברים עליה היא ממיינת בסדר הרצוי.

VIZ - תיקייה המכילה את הויזים בפרוייקט.

ageChart.js - מעדכן את הויז להתפלגות גילאים.

billionersList.js - מציג את רשימת המליארדרים באזור מבוקש עם מידע בסיסי עליהם, תוך אפשרות לפתוח תיבת דיאלוג עם מידע מורחב ע"י לחיצה על מילארדר.

filters.js - מציג ומתפעל את הפילטרים במפה.

genderChart.js - מעדכן את הויז להתפלגות מגדרית.

spiderPig.js - מעדכן radar chart בתיבת הדיאלוג שהוזכרה מקודם. ה-radar chart הינו השוואתי עבור הפרמטרים הבאים: גיל, כמות הון, דירוג, מספר מליארדרים נוספים בעיר ומשתנה בינארי לשאלה אם המליארדר ירש את ההון או הרוויח אותו בעצמו.

vizUpdate.js - אובייקט עזר המאגד את כל הויזים ומעדכן אותם בכל פעם שחתך המידע משתנה (בגלל פילטר או התייחסות למיקום ספציפי)

מלבד זאת קיים בתיקיית הפרוייקט הקובץ undefined, שהוא בעצם קובץ תמונה המיועד עבור כל המליארדרים אליהם לא מצאנו תמונה.

מהלך העבודה ותכוננה:

בהתחלה עברנו על הנתונים באתר kaggle וחיפשנו נתונים שיעניינו אותנו, וגם יהיו קשורים לתואר שלנו, כלכלה.

שראינו את הנתונים של Forbes, ידענו מייד שנרצה לעשות את העבודה על הנושא הזה. מכיוון ששנינו קוראים אדוקים של המגזין.

ברגע חקרנו את הנתונים וחשבנו כיצד ניתן להציג אותם בעזרת ויזואליזציה, החלטנו שהדרך הטובה ביותר היא להציג אותם על מפה בשילוב ויזואליזצות נוספות שנלמדו בהרצאות.

בהתחלה חשבנו להשתמש במפה פשוטה של הספרייה d3 אבל אחרי מחשבה הבנו שאנחנו מחפשים מפה שתהיה יותר אינטראקטיבית למשתמש ולחוקר, כלומר שיהיה אפשר לעשות בה zoom in - ולא ייווצר overlapping. לאחר חיפושים מצאנו את הספרייה leaflet והחלטנו להשתמש בה.

לאחר שהשלמנו את הנתונים החסרים והתמונות, דבר שלקחו לא מעט זמן התחלנו לחשוב איך היינו רוצים שהוויזואליזציה שלנו תראה.

ידענו כי נרצה לעשות pie chart, bar chart, radar chart מכיוון שאלו הכי מתאימים לנתונים שלנו, תוך כדי התחשבות בכך שאין רק ערכים מספריים אלא גם ערכים קטגוריאליים.

בגלל שהשתמשנו ב leaflet הייתה לנו בעיה לייצור על המפה אובייקטים שרצינו, כל דבר שרצינו לעשות היה צריך לתמוך בספרייה לכן מצאנו תוספות שיאפשרו לנו לעשות את מה שתכננו, כמו סרגל חיפוש, מקרא, zoom in zoom out ופתיחת חלון בתוך המפה.

מימוש שרצינו אך לא יצא לפועל:

רצינו להוסיף timeline עם רשימות "Forbes" משנים נוספות אך לאחר מכן, הבנו שזוהי שתהיה בעיה למצוא את הנתונים הללו, כי אינם מופיעים באתר keggles ולכן ויתרנו על כך, בנוסף התהליך של בדיקת וסידור הנתונים לוקח זמן רב ולא התאפשר לנו לממש אותו.

רצינו להוסיף אופציה להציג את העשירים על המפה לפי מדינות ולא רק לפי ערים, כאשר היה אמור להיות סוויץ' החלפה בן המצבים. לא מומש עקב זמן.

חשבנו להוסיף מחשבון רגרסיה שמקבל מהמשתמש מדינת מוצא, גיל, מגדר והאם ירש את ההון שלו, ומחזיר את השווקים שיותר משתלם לו להכנס אליהם. לא מומש עקב הבנה שהרגרסיה מביאה R squared נמוך מדי, כלומר משתנים אלו לא מספיקים כדי לסייע בקבלת החלטות.

הויזואלזציות שלנו:

1. מפת העולם –

מפה בה מוצגים כל המיליארדרים בעולם, לפי המדינה בה הם מתגוררים, בנוסף החלטנו למיין את הערים לפי ההון שיש בתוכן לפי 4 קטגוריות, אשר מפורטים במקרא מצד שמאל למטה. בנוסף יש tooltip אשר מראה את העשירים באותה העיר עם תמונה קטנה שלהם. הוספנו תפריט בצד שבו אפשר לראות את הויזואלזציות האחרות ותמונות של העשירים באותה עיר עם מידע עליהם כאשר לוחצים על המיליארדר ברשימה. ברגע שלוחצים על מיליארד מסוים אפשר להשוות בינו לבין מיליארדר אחר. בנוסף יש גם חיפוש לפי מיליארדר או עיר. בתפריט בצד יש אפשרות לעשות filtering לפי המיקום של המיליארדר בדירוג, גיליהם, מינם, האם ירשו או הרוויחו בעצם את הכסף, סכום כספם ולפי יבשות. בנוסף אפשר גם לסנן מיליארדרים לפי תחום העיסוק שלהם מתוך הקטגוריות השונות. ישנה גם אפשרות ל zoom in, zoom out של המפה.

2. Pie chart -

באופן כללי מראה בעולם את אחוזי הנשים המיליארדריות לעומת גברים ולעומת קבוצות. בנוסף כאשר לוחצים על מרקר של עיר מסוימת במפה אנו יכולים לראות את ההתפלגות באותה העיר. בחרנו בצבע כחול שמזוהה בדרך כלל עם גברים, ורוד בגלל שהוא בדרך כלל מזוהה עם נשים וירוק בגלל שהוא צבע ניטרלי אז הוא יכול לאפיין קבוצה. עדכון הויז אנימטיבי – האלמנט נוצר בעליית הדף ובכל פעם שמתעדכן רק מוזרמים נתונים חדשים.

3. Bar chart -

התפלגות כללית לפי קבוצות גילאים של המיליארדרים. ברגע שלוחצים על מרקר של עיר מסוימת אפשר לראות את התפלגות הגילאים באותה העיר. בנוסף היו מיליארדרים שלהם לא היה מפורט גיל, ולא מצאנו אותם באופן ידני אז הכנו קטגוריה שנקראת "?". כמובן שעל פי הכללים שלמדנו בהרצאות הוא מתחיל ב0. עדכון הויז אנימטיבי – האלמנט נוצר בעליית הדף ובכל פעם שמתעדכן רק מוזרמים נתונים חדשים.

4. Radar chart/spider chart -

ברגע שלוחצים על מיליארדר מסוים אז אפשר להשוות אותו עם מיליארדרים שונים לפי פרמטרים של, גיל, דירוג, האם הרוויח את ההון בעצמו, כמות ההון וכמה מיליארדרים גרים באותה עיר. הכפתור של המיליארדר מאפשר להסיר אותו מההשוואה וצבע הכפתור זהו הצבע של המיליארדר בתוך ב radar chart.

בעיות ופתרונות :

1. חלק מהתמונות, במיוחד של המיליארדרים הסינים לא היו קיימות. פתרנו את זה באמצעות תמונה כללית למיליארדרים שאין להם תמונה בשם undefined.
2. גילאים שונים של מיליארדרים לא היו קיימים. הקמנו קטגוריה חדשה הנקראת "?" על מנת שלא תשפיע על ההתפלגות.
3. היו קומץ מיליארדרים שלא הצלחנו למצוא את שמם המלא לאחר עיוות בהעברה של הקובץ csv. אז חיפשנו ידנית את שמם ושינינו בקובץ.
4. הוויזואליזציה מאוד כבדה, ומומלץ להשתמש בדפדפן Firefox על מנת שהיא תפעל מהר יותר.
5. אין תמיכה לפלאפון ולרזולוציית המסך. יש אפשרות לעשות זאת אך לא נותר לנו זמן.
6. בקובץ הנתונים עם ציוני המיקום של הערים אין התייחסות למדינות בתוך ארה"ב שבהן הערים נמצאות. עקב כך ועקב המנהג המגונה בארה"ב לקרוא למקומות על שם מקומות אחרים נתקלנו בהמון כפילויות של ערים ומיליארדרים שהופיעו במקומות לא נכונים. הפתרון – תוספת של שדות המציינים קורדינטות לכל פרט וזיהוי כל עיר לפי מכפלת הקורדינטות האלו.
7. על מנת למנוע כפילויות עבדנו עם מבני נתונים מסוג MAP, שהם מבני נתונים לא אורדינליים למחצה – אין אפשרות לגשת לאינדקס שלהם, אבל כשעוברים עליהם בלולאה הם יוצגו לפי הסדר שבו נכנסו למבנה הנתונים. למרות זאת רצינו להציג את רשימות המיליארדרים ממויינות לפי הדירוג שלהם. הפיתרון – המרה למערך, מיון ובניה מחדש בתור MAP.
8. פלאגין sidebar כפי שהורד מהספרייה leaflet תומך באופן חלקי בלבד בטעינת אלמנטים (אם נטען אובייקט DOM לתוך הטאב הוא נטען בכל הטאבים). הפיתרון – שינוי קוד הספרייה כך שיתמוך גם באלמנטים.
9. היות וספריית מערכת הקבצים fs חסומה בדפדפנים המוכרים מסיבות אבטחה, היה צורך לטעון כל תמונה עם XMLHttpRequest. פעולה זו יקרה מאוד בזמן אם קובץ לא נמצא, ובנוסף מקפיצה שגיאת 404 שאין אפשרות לגמרי לתפוס בתוך הקוד. כאמור בסעיף 1, לא לכל המיליארדרים יש תמונה (בערך ל-500 חסר).

הפתרון – יצירת קובץ בשם pics.log שבו שמורים שמות כל הקבצים בתקיית התמונות (ע"י הפקודה $(ls\ pics) > pics.log$) כך ניתן לבדוק באופן מקוצר האם תמונה קיימת ולגשת אליה, ואם לא לטעון את תמונת ברירת המחדל.

10. שתי הספרייט, leaflet 3D, שתיהן שומרות המון cookies על הדפדפן. עקב כך פעמים רבות לא ניתן לראות תיקונים לבאגים באמצעות רענון והיה צורך לבצע את כל העבודה מחלון גלישה בסתר ולעיתים גם אותו לסגור ולפתוח מחדש.

11. רוסיה וטורקיה חצויות שתיהן בין אירופה לאסיה. השיוך ליבשות כל מדינה משוייכת ליבשת אחת. החלטנו לשייך את שתיהן לאירופה מפני שההקשרים ההסטוריים והתרבותיים של מדינות אלו קרובים יותר לאירופה מאשר לאסיה.

תהליך עיבוד הנתונים:

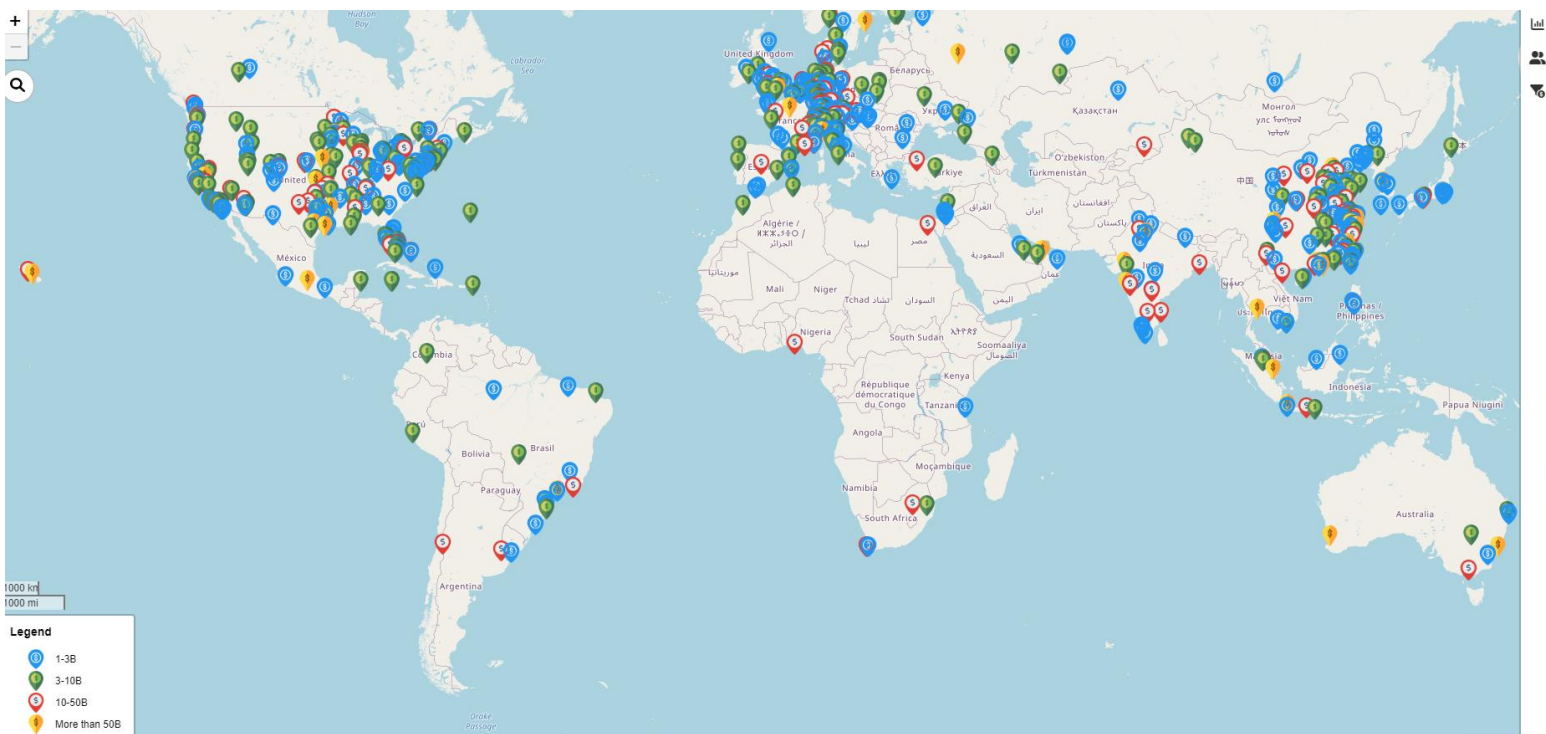
לחלק מהמיליארדרים לא היה גיל והיינו צריכים להשלים זאת באופן ידני. בנוסף חלק מהקורדיאנטות היו לא נכונות כי למשל יש עיר בשם Venice בארצות הברית אבל אנחנו התכוונו לעיר באיטליה, במקרים כאלה שינינו באופן ידני את הקורדיאנטות. גם השלמנו קורדיאנטות חסרות שלא היו בקובץ באופן ידני- על ידי חיפוש באתרים עם קווי אורך ורוחב של מדינות.

בנוסף חלק מהשמות היו שמות בשפות שישנם תוספת לאותיות בשפה האנגלית כמו Angèle או Måneskin ובקובץ csv לא הייתה אפשרות לקרוא אותם אז היינו צריכים להחליף ידנית את השמות, על ידי חיפוש באתר Forbes עצמו.

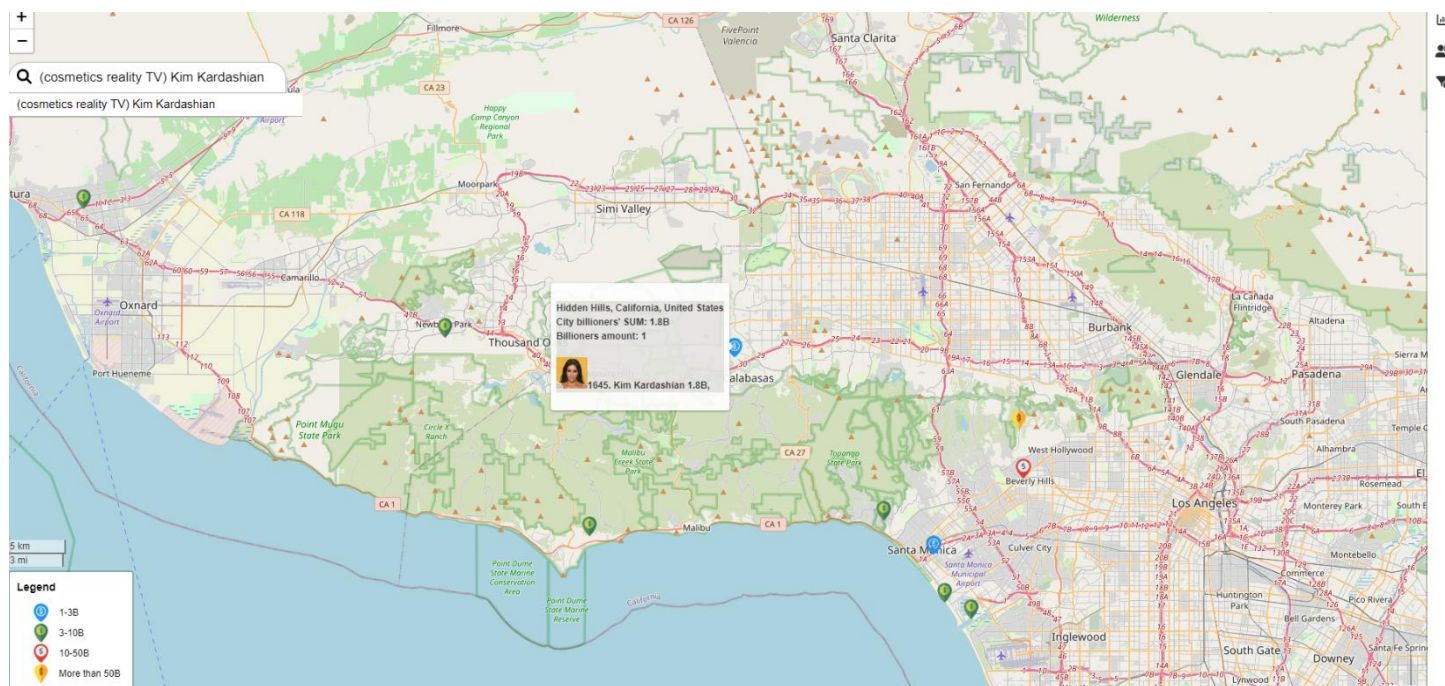
חלק מהמיליארדרים היו זוגות או משפחה לכן הקמנו קטגוריה ערך נוסף שנקרא group ואז יש לנו שלושה אפשרויות : גבר, אישה או קבוצה.

תצוגה:

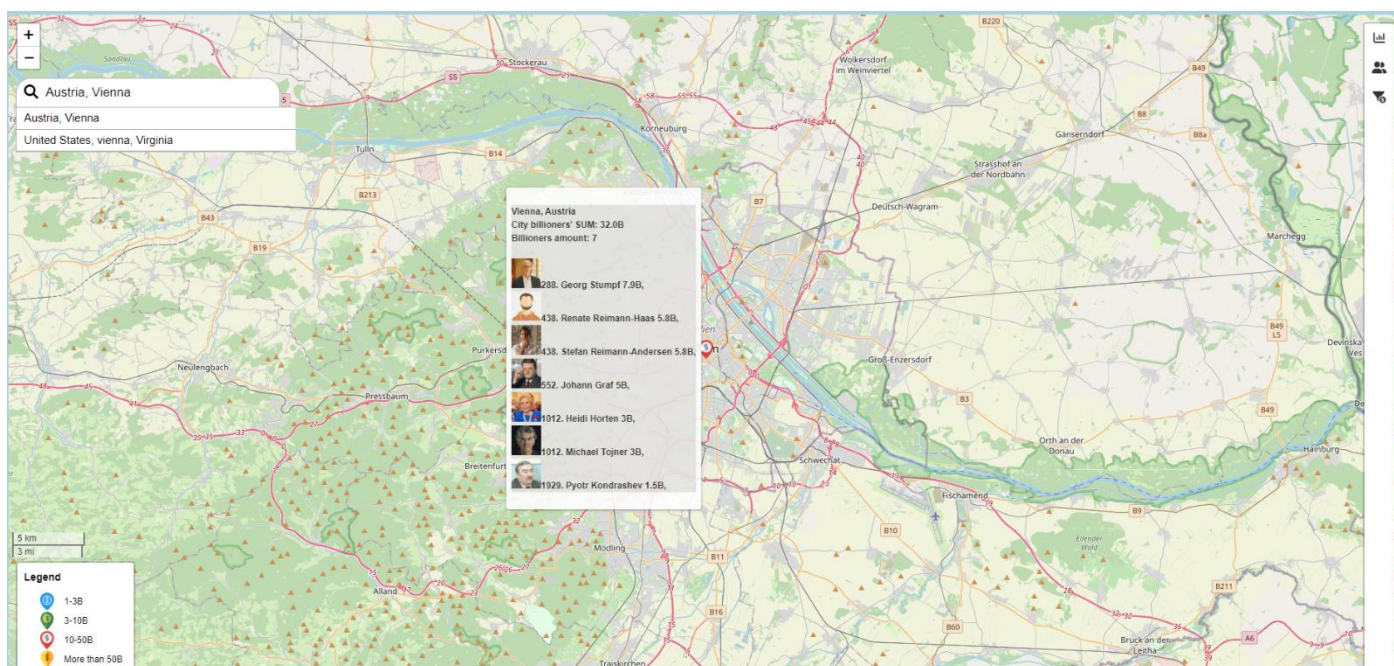
1. מפה של העולם בה מסומנים כל המילארדרים, יש מקרא בו הם מחולקים לפי סכום הכסף שיש באותה העיר, כלומר לדוגמא כמה ההון הכולל בעיר וינה או ניו יורק.



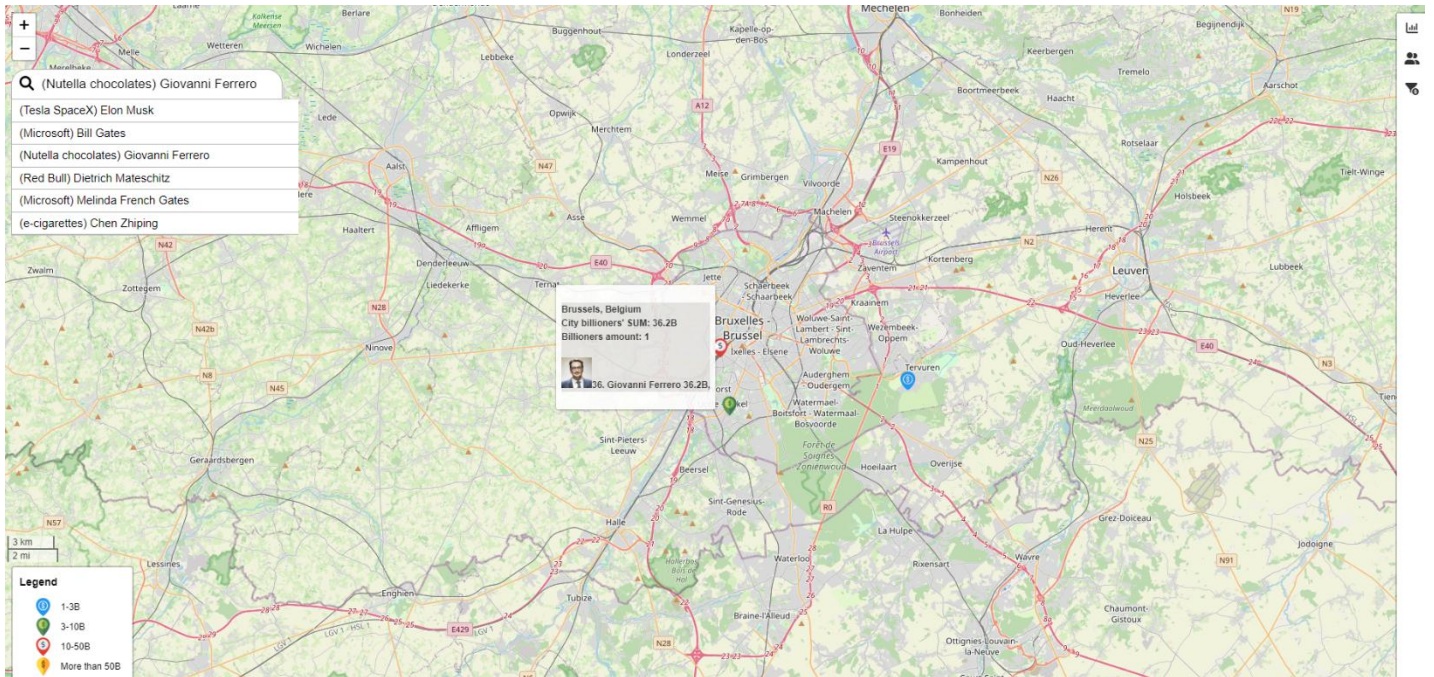
2. יש אפשרות לעשות חיפוש לפי עיר, שם אם חברת דגל. מציאת החיפוש היא אנימטיבית, כפי שנלמד בהרצאה – zoom out ואז zoom in. בנוסף יש השלמה אוטומטית לטקסט א. אפשרות ראשונה היא לחפש מיליארדר



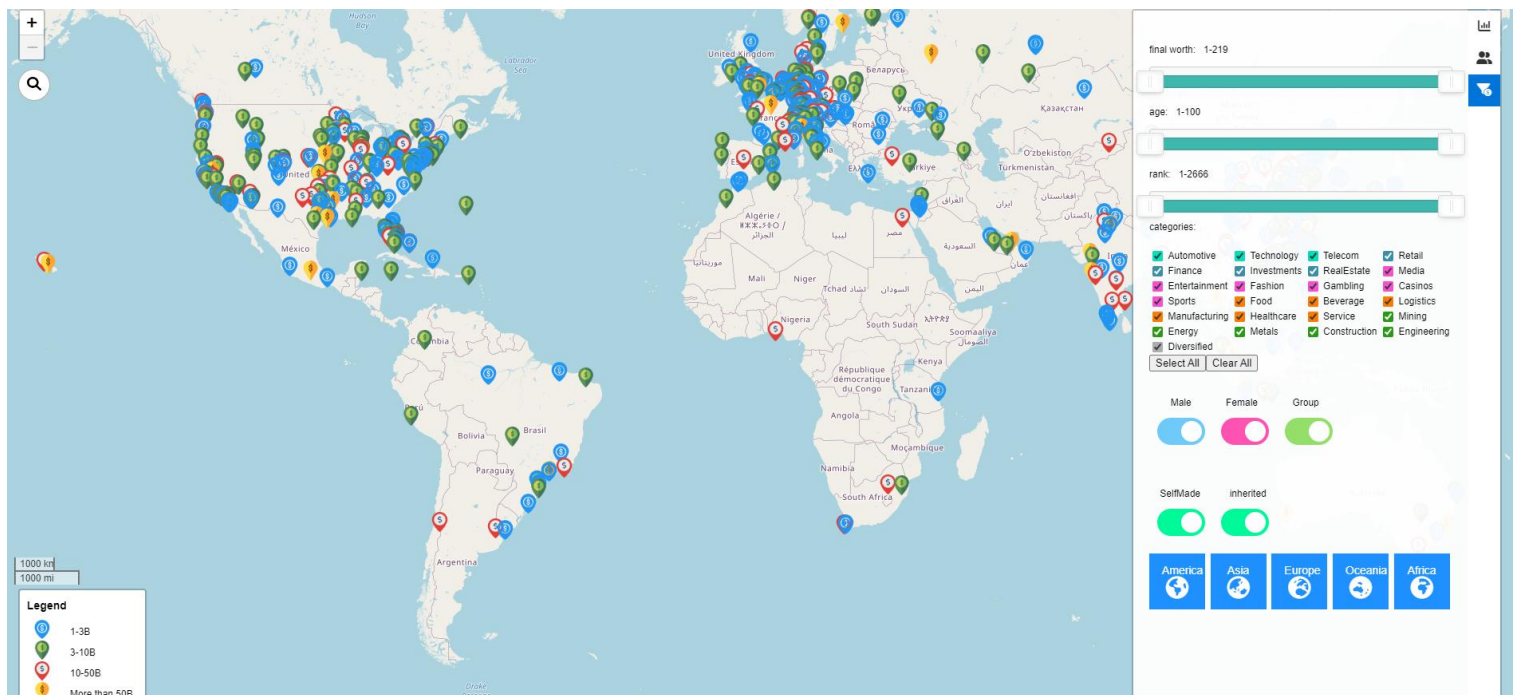
ב. אפשרות שנייה היא לחפש עיר מסוימת על המפה



גלפי חברה מסוימת



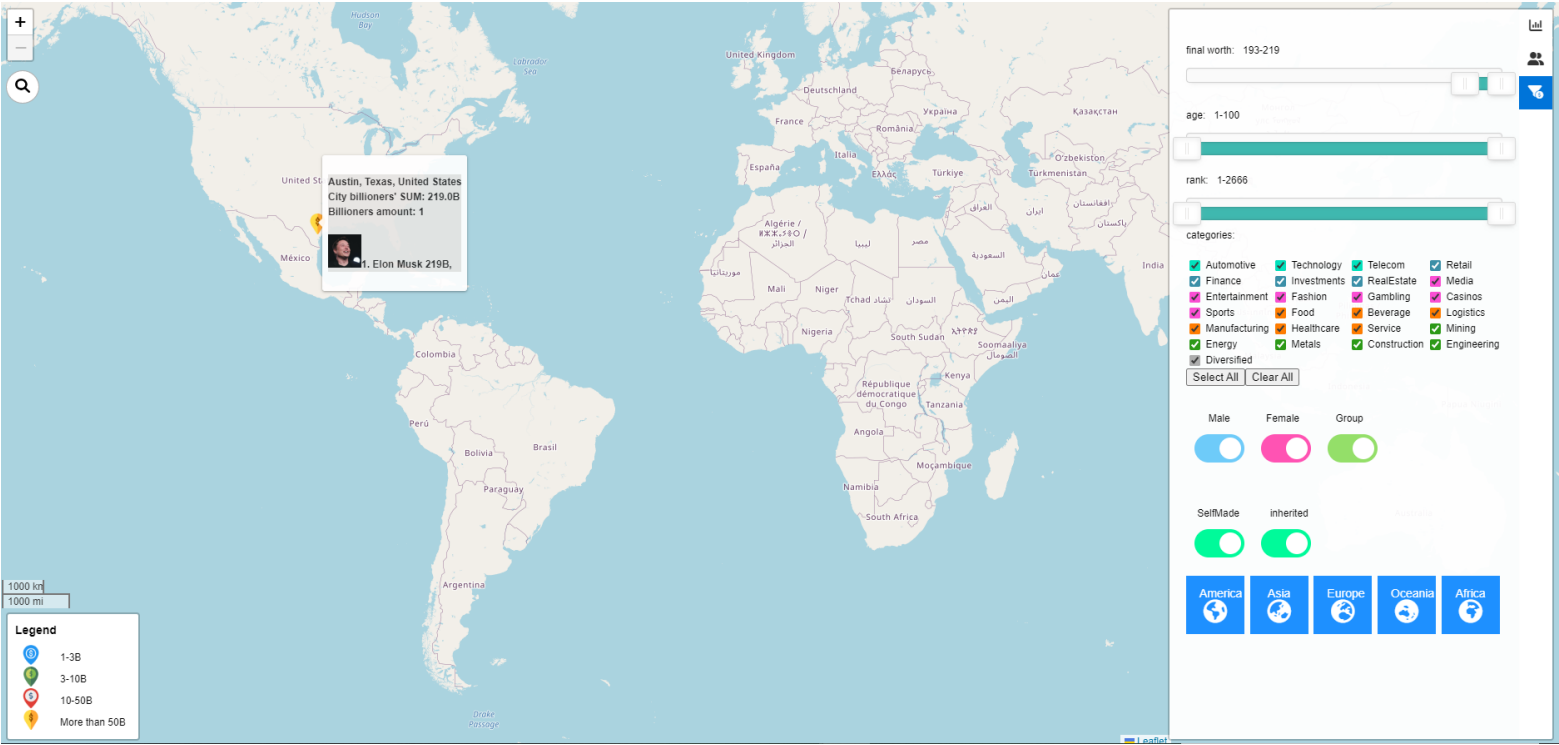
3. יש אופציה ל filtering לפי כמה פרמטרים:



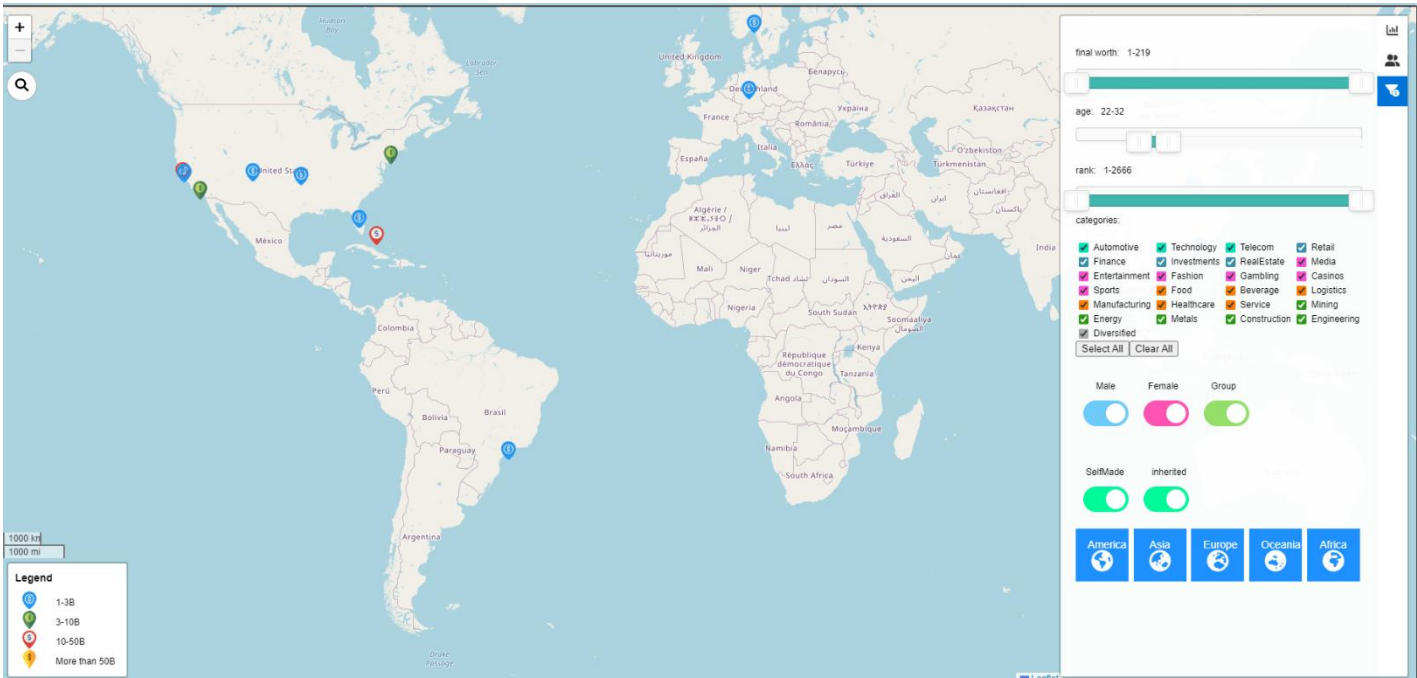
א. לפי הדירוג שלהם ברשימת forbes



ב. לפי ההון שלהם



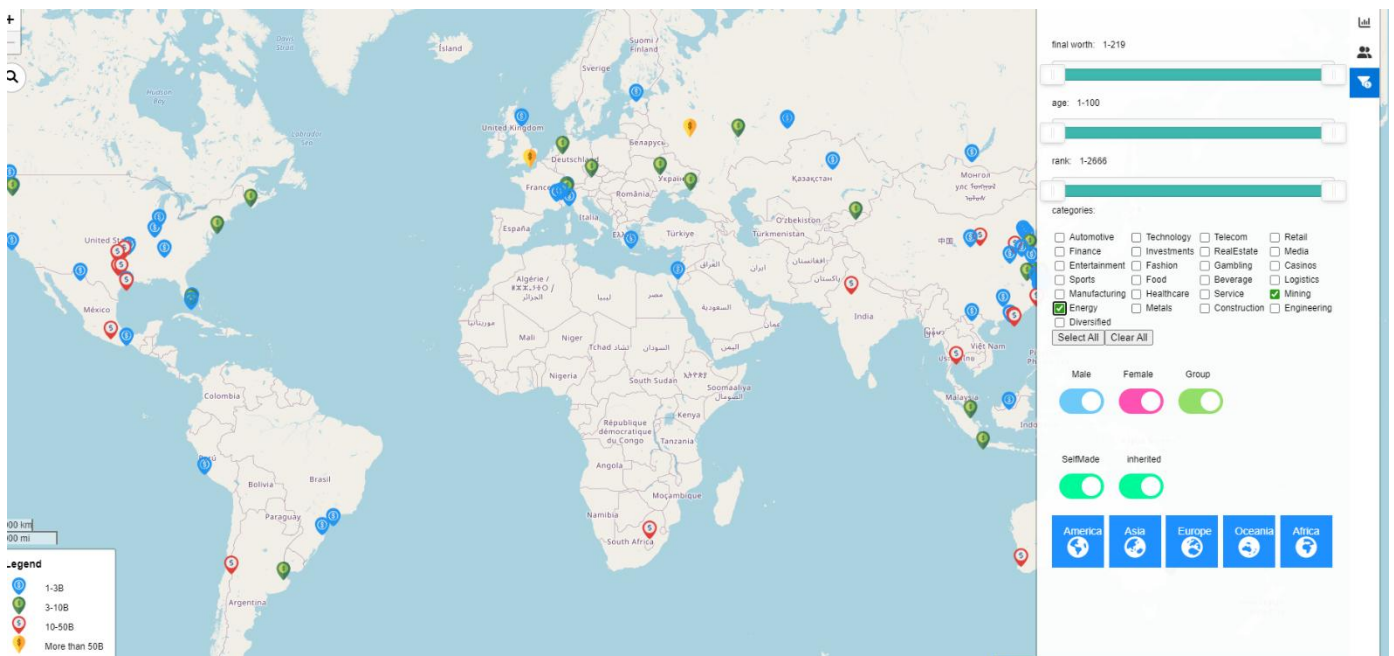
ג. לפי הגיל של המילארדרים:



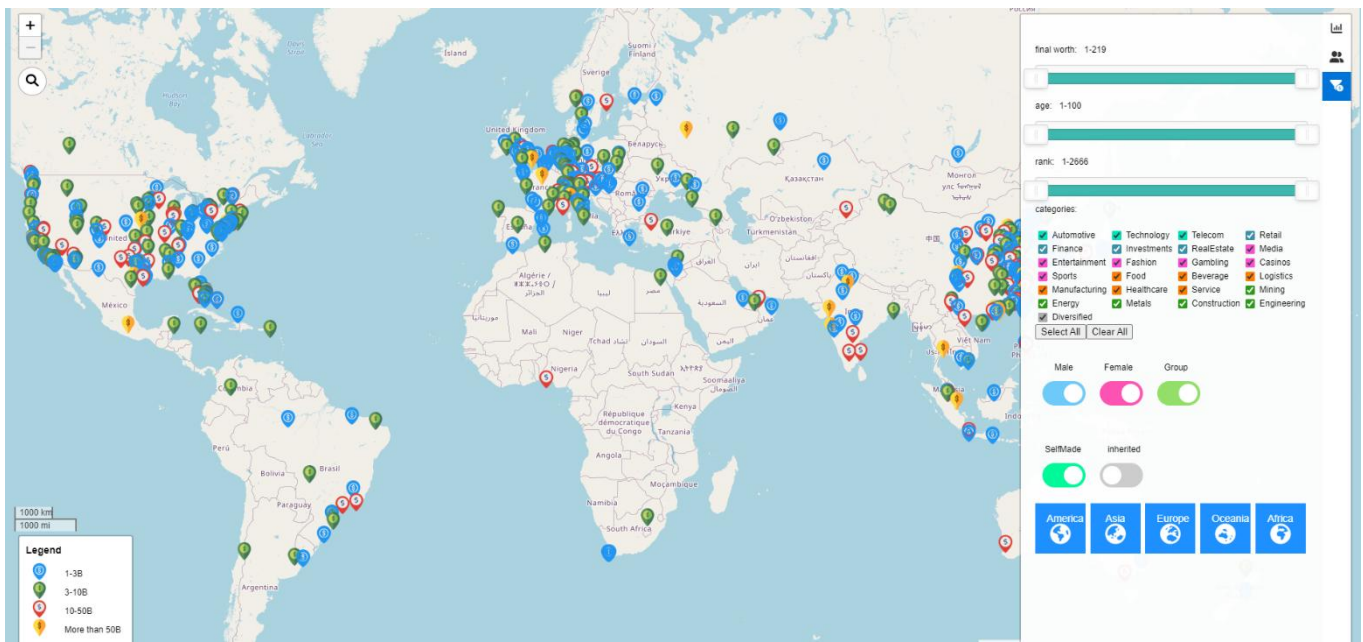
ד. לפי המין שלהם:



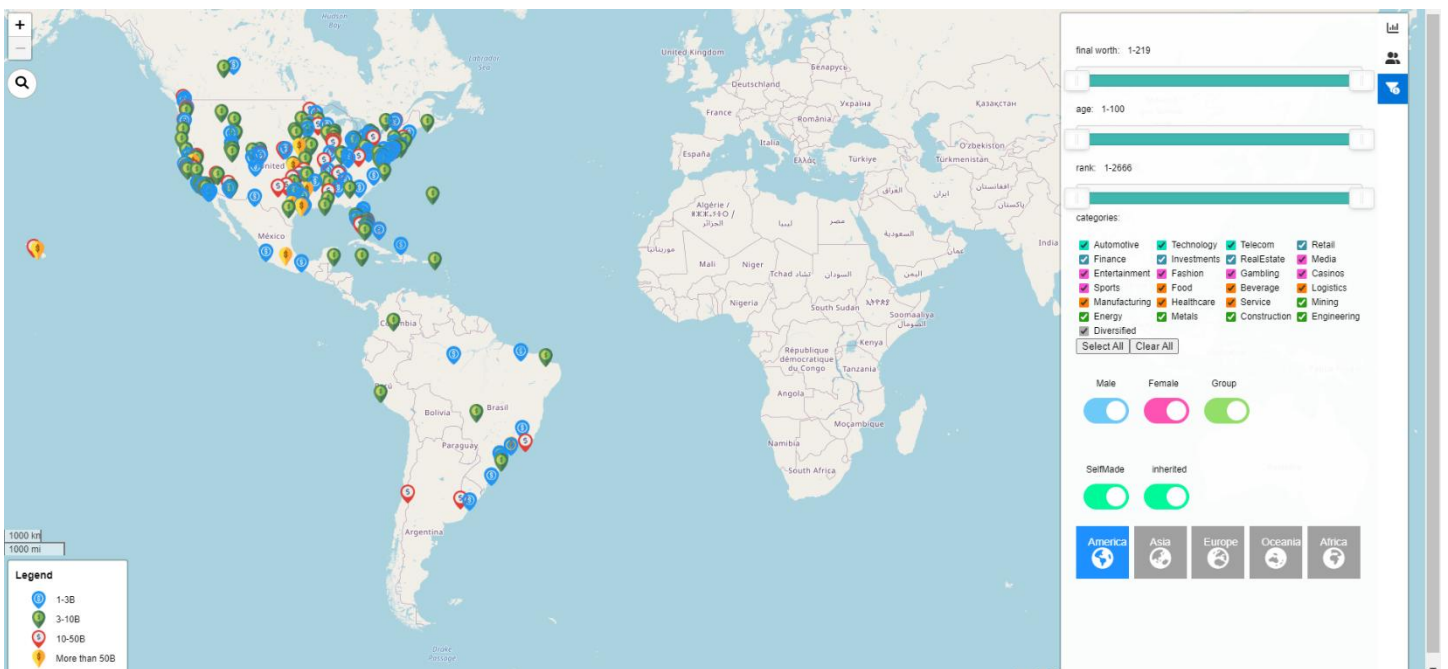
ה. לפי תחום העיסוק שלהם:



ו. האם ירשו את הכסף או הרוויחו אותו בעצמם:



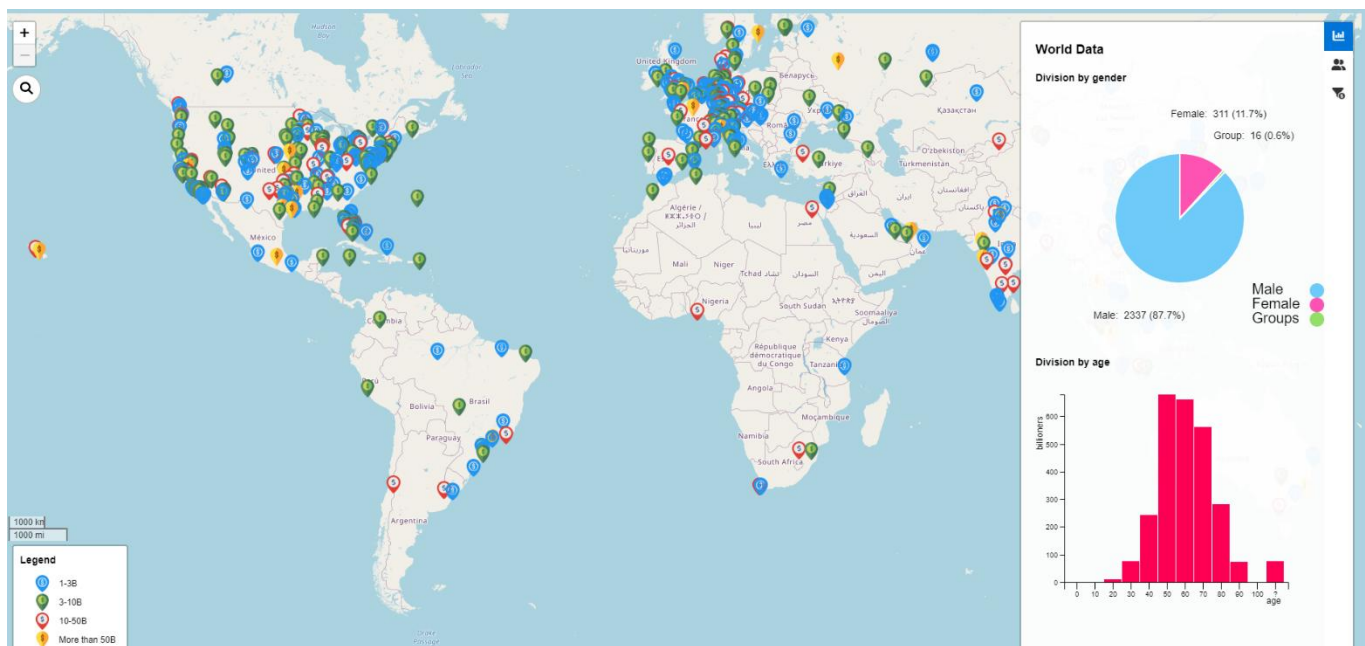
ז. לפי יבשת:



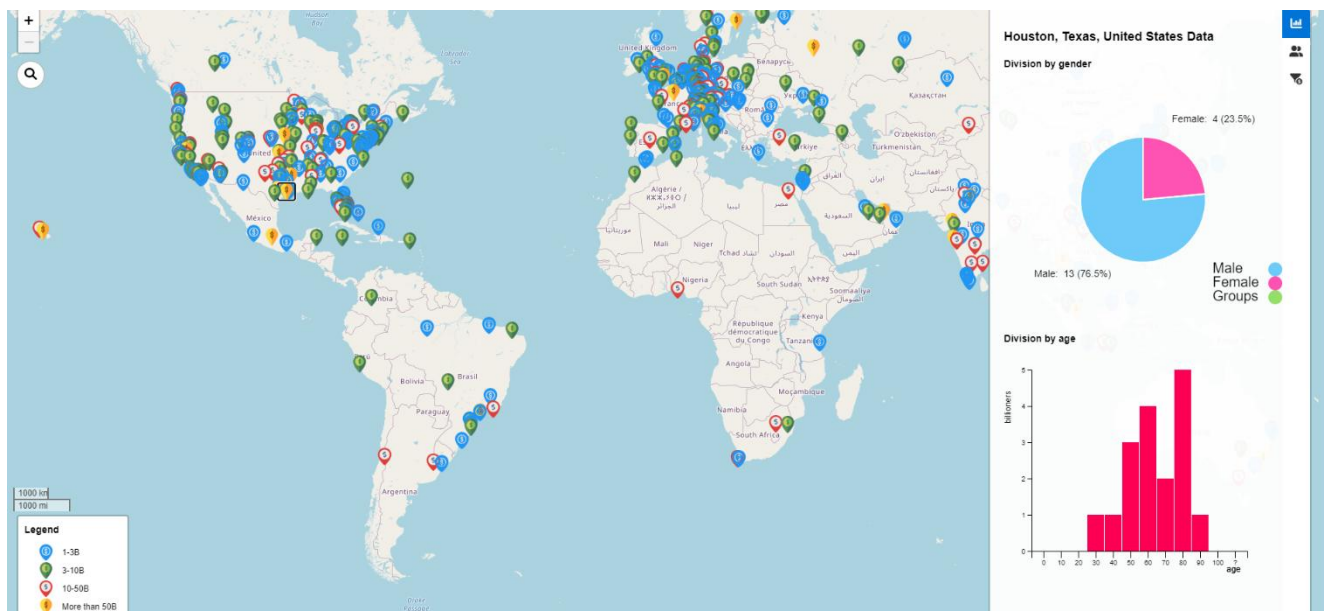
ח. כל הפילטרים בו זמנית:



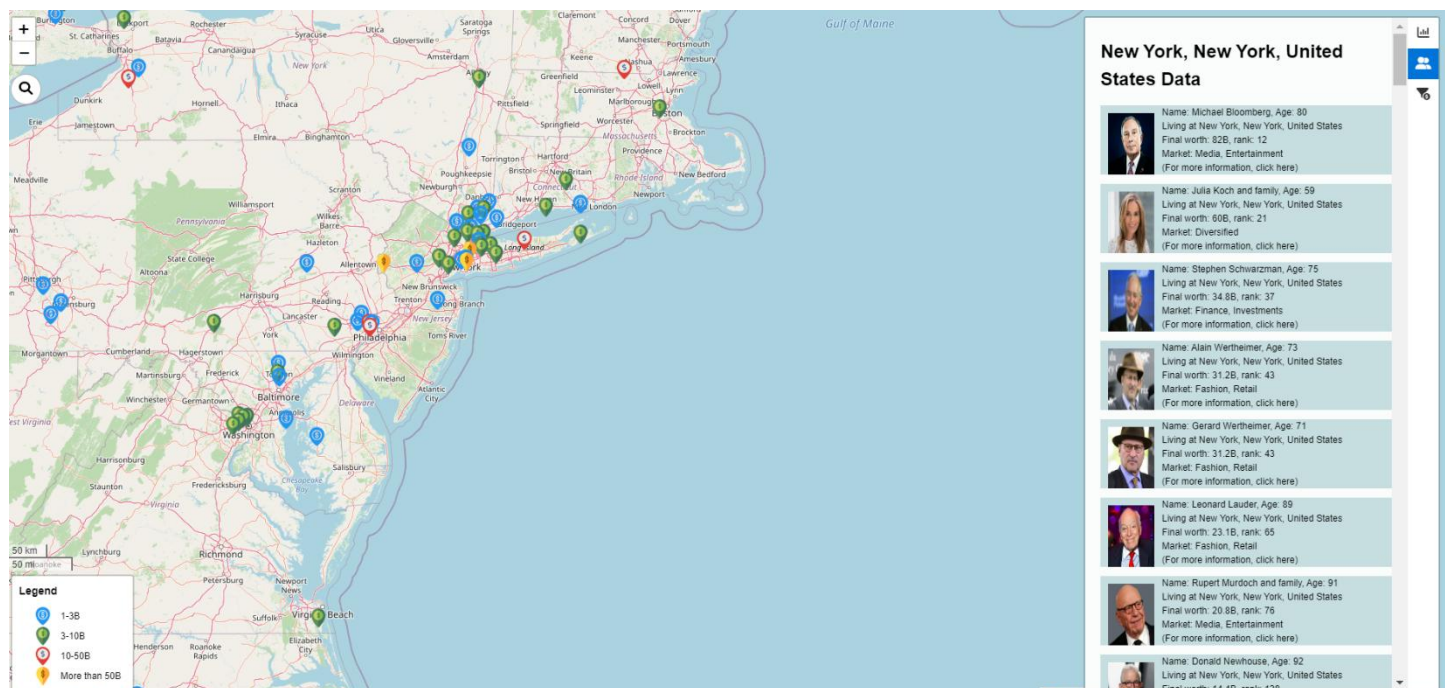
4. שלוחצים על האייקון הימני שבצד שמאל מתקבל מעיין לוח קטן עם ויזם כללים על התפלגות גילאים ואחוז הנשים המיליארדריות לעומת הגברים מתוך החתך הנבחר



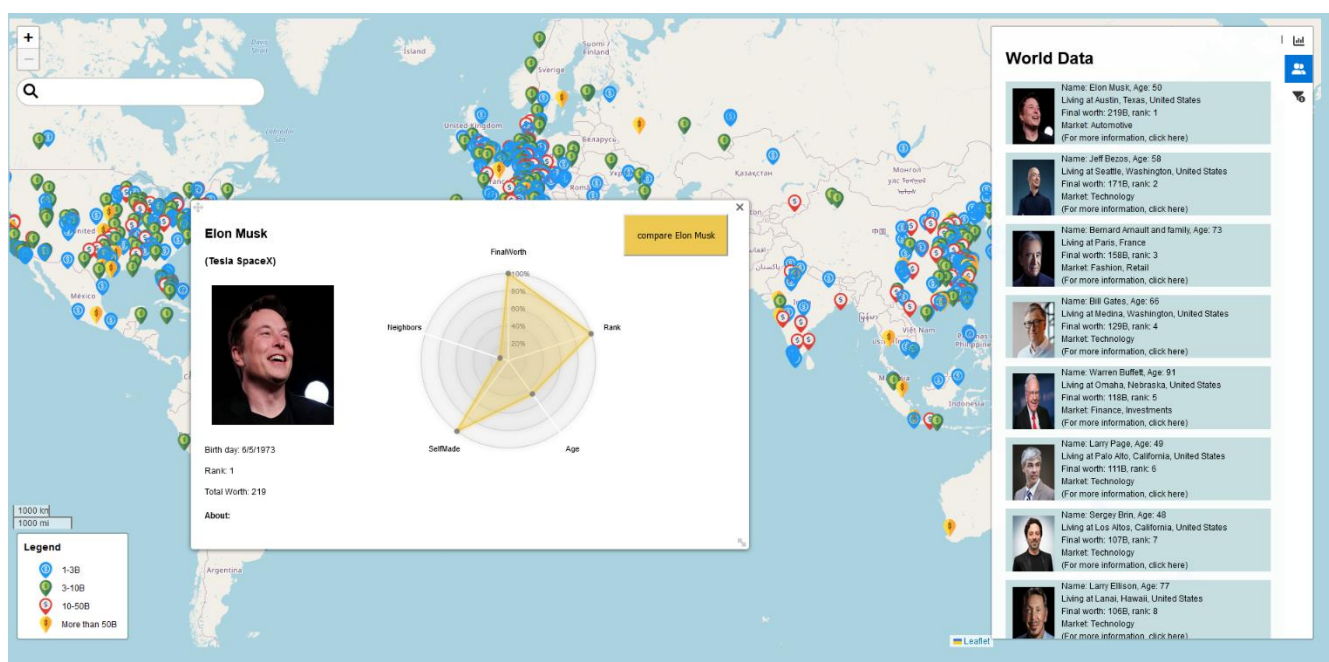
5. כאשר לוחצים על עיר מסוימת אז הויז משתנה, לעיר הספציפית הזאת וכאשר רוצים לחזור להתפלגות העולמית לוחצים על המפה שוב.

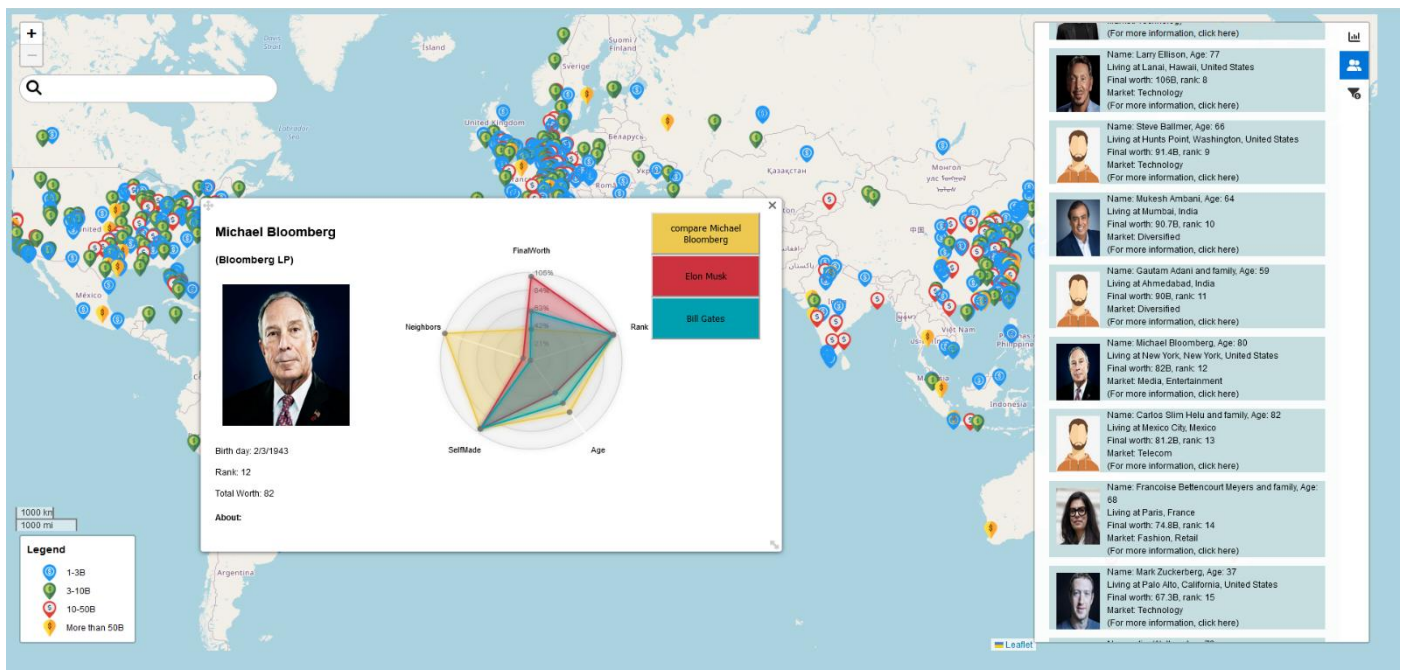
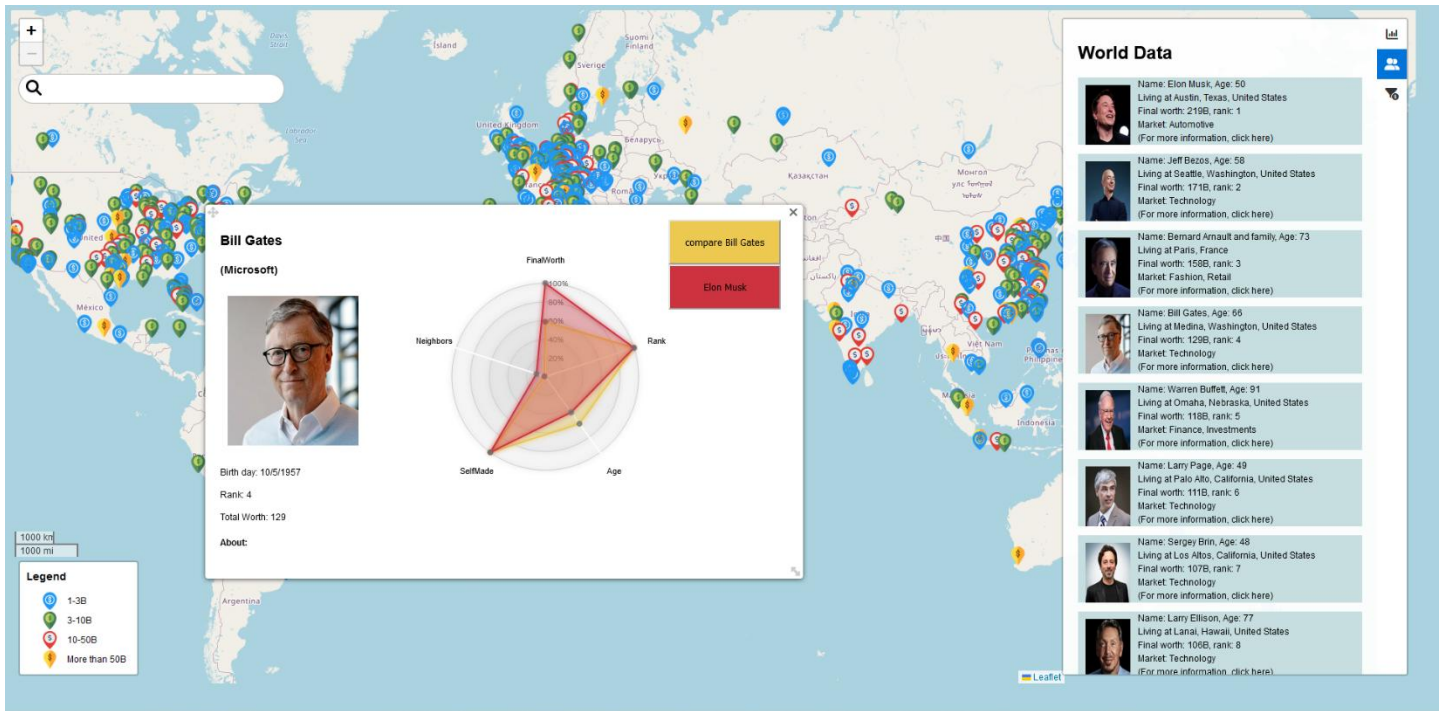


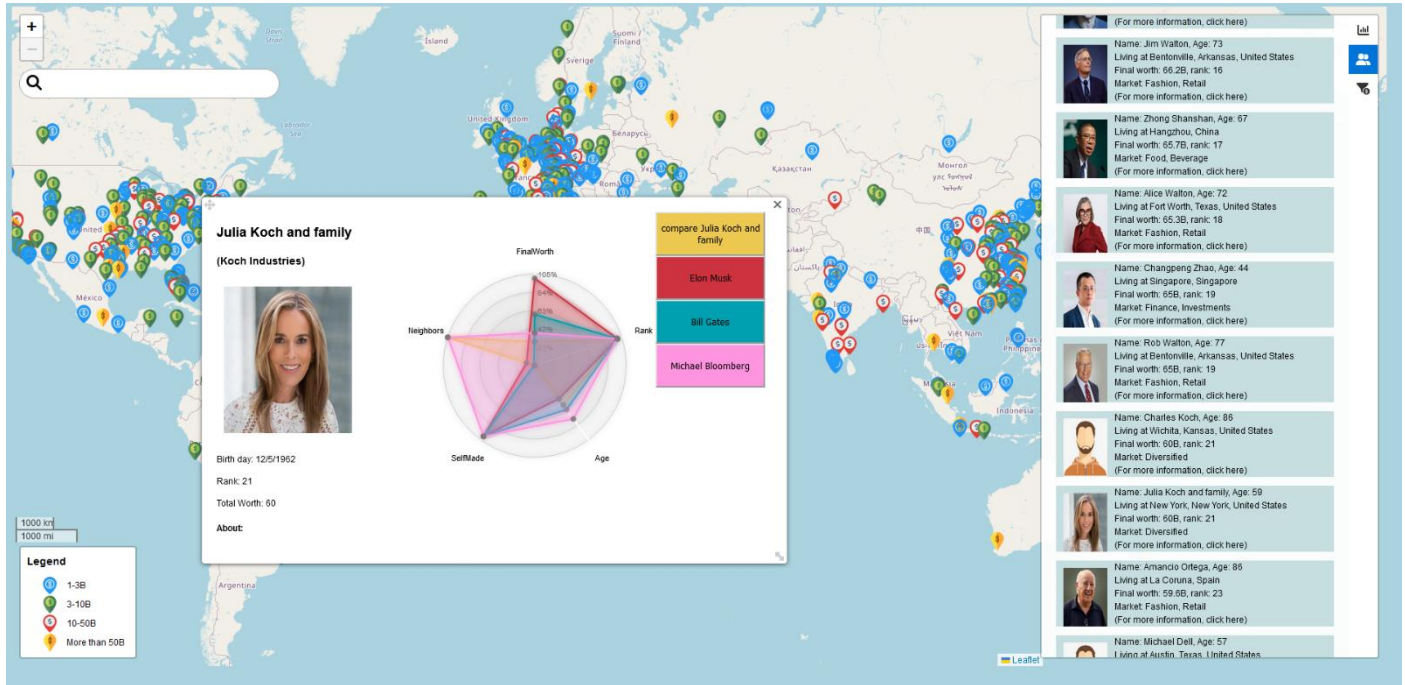
6. כשלוחצים על האייקון של אנשים בסרגל הימני מופיעה רשימת כל המילרדרים בחתך הנבחר, כאשר נלחץ על עיר יופיעו המילרדרים שחיים באותה עיר



7. כשלוחצים על מילרדר מסוים נפתח חלון עם עוד פרטים עליו, בחלון יש גם radar chart שמאפשר השוואה בינו למילרדרים אחרים (עד 4), נלחץ על השוואה לצורך שמירת המילרדר ואז נבחר מילרדר אחר מהרשימה. נמחק את המילרדר מהרשימה ע"י לחיצה על הכפתור הנושא את שמו (צבעי הכפתורים הם גם המקרא בויז)







ספריות ורעיונות:

השתמשנו בספרייה LEAFLET על מנת לייצר את המפה שלנו.

[/https://leafletjs.com](https://leafletjs.com)

השתמשנו בplugin של leaflet לחיפוש

<https://github.com/luka1199/Leaflet.AnimatedSearchBox>

לתמונות המרקרים והמיליארדרים:

[/https://images.google.com](https://images.google.com)

השתמשנו לicons בספרייה font awesome:

<https://fontawesome.com/v5/docs/apis/javascript/icon-library>

לפתיחת dialogbox:

<https://github.com/NBTSolutions/Leaflet.Dialog>

לsidebar:

<https://github.com/Turbo87/leaflet-sidebar>

הbar chart היא מתרגיל מספר 2, משילוב של מספר דוגמאות למשל:

<https://bl.ocks.org/d3noob/8952219>

<https://observablehq.com/@nordea/matthias-d3-simple-bar-chart-with-tooltip-hover>

<https://observablehq.com/@bsaienko/animated-bar-chart-with-tooltip>

הtoggle switch:

<https://dev.to/dcodeyt/creating-a-css-only-toggle-switch-5cg3>

הcheck box:

<https://www.leenix.co.uk/news-css-tricks-using-images-as-checkboxes-in-your-html-forms-19>

הpie chart:

<https://observablehq.com/@jeantimex/basic-pie-chart>

:spiderchart/ radar chart 7

<https://observablehq.com/@zachpino/radar-chart>