



פרויקט הקורס וויזואליזציה של מידע

מאגר נתוני מכירות כותרי משחקי וידאו



205978950

308411784

204635726

אור בן סימון
דניאל קרישבסקי
אורן שמואלי

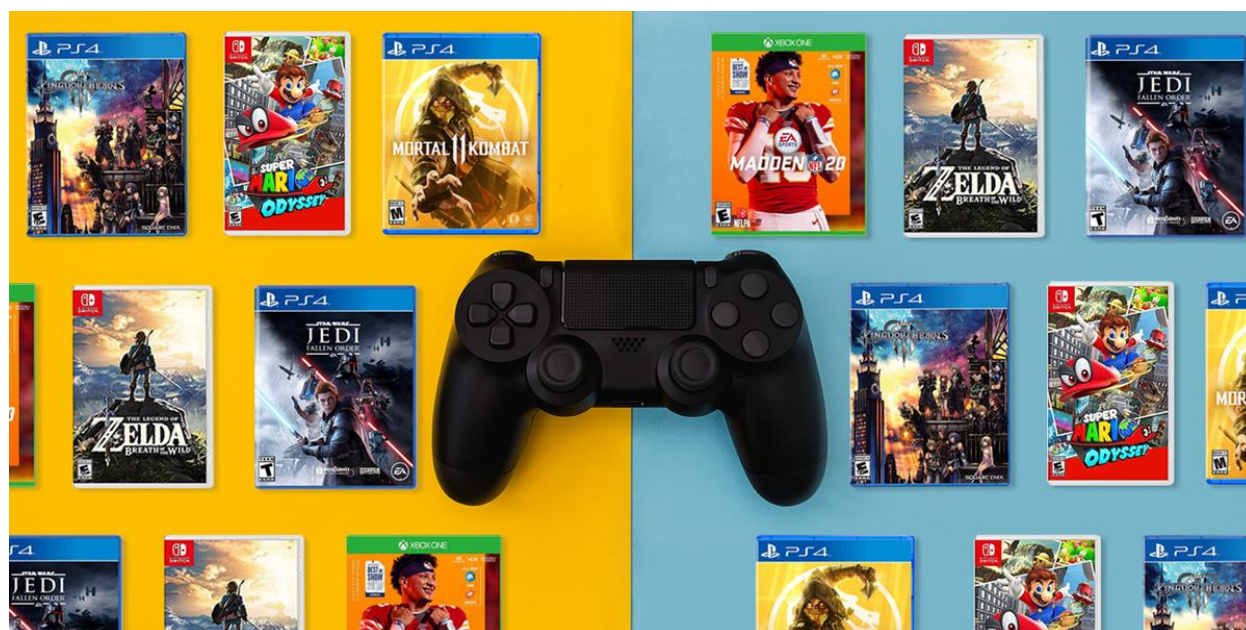
תוכן עניינים

מבוא	2
תיאור הנתונים.....	3
דיון בעבודות קשורות ובוויזואליזציות קיימות לאותם הנתונים.....	4
קווים מנחים בעיצוב הוויזואליזציות.....	7
ניתוח הוויזואליזציות לפי מודל WWH	8
מהם הז'אנרים הפופולריים ביותר בשוק.....	8
מה הן מכירות כותרי משחקי הווידאו בשווקים הראשיים לאורך ההיסטוריה	10
מהי דומיננטיות השוק של כל פלטפורמת משחק.....	12
מה היו מכירות מותגי משחקי ווידאו פופולריים בעשורים האחרונים	16
מהו נתח השוק של כל ז'אנר משחקי וידאו.....	18
מהו היחס בין שוק משחקי הווידאו האמריקאי לבין יתר השווקים העולמיים.....	20
סיכום	27

מבוא

פרויקט זה עסק בניתוח ותיאור ויזואלי של מידע המגיע מבסיס נתונים, שקשור למכירות כותרים של משחקי וידאו. תחילה נתאר את בסיס הנתונים, ואת הדרכים בהם טיפלו בנתונים. לאחר מכן, נציג וויזואליזציות שונות המספקות תמונות מצב של מכירות המשחקים במדינות שונות בעולם, כמו גם דינמיקה של מכירות לאורך הזמן.

אחת הסיבות לבחירה של בסיס הנתונים מתחום משחקי הווידאו, נבעה מכך שעבודת התזה של אחת הסטודנטיות בקבוצה כוללת חקר של הרגלי משחקים דיגיטלים בקרב בני נוער. בנוסף, מדובר בתחום מסקרן וצומח, שהשתנה רבות במהלך העשורים האחרונים, עם ההתפתחויות הטכנולוגיות המואצות. לכן, עניין אותנו לסקור ולנתח לעומק את השינויים שהתרחשו בשוק זה מרגע השקת המשחקים הראשונים בפלטפורמות החלוציות, ועד להתפתחות לשוק הרווי והמשגשג הקיים כיום, וששווי מוערך ביותר מ-150 מיליארד דולרים.



תיאור הנתונים

הרקע לנתונים:

בסיס הנתונים מכיל רשימה של משחקי וידאו, שרשמו מכירות של יותר מ-100,000 עותקים. המאגר נוצר על ידי גרידה של נתונים מהאתר vgchartz.com. בבסיס הנתונים ישנם 16,598 רשומות ו-11 משתנים. בסיס הנתונים נלקח מאתר Kaggle בכתובת: <https://www.kaggle.com/gregorut/videogamesales>

המשתנים בבסיס הנתונים:

- Rank - דירוג המכירות הכוללות
- Name - שם המשחק
- Platform - פלטפורמת שחרור המשחקים (כלומר PC, PS4 וכו')
- Year - שנת יציאת המשחק
- Genre - ז'אנר המשחק
- Publisher - מוציא לאור של המשחק
- NA_Sales – מכירות עותקים בצפון אמריקה (במיליונים)
- EU_Sales – מכירות עותקים באירופה (במיליונים)
- JP_Sales – מכירות עותקים ביפן (במיליונים)
- Other_Sales - מכירות עותקים בשאר העולם (במיליונים)
- Global_Sales - סך מכירות עותקים ברחבי העולם (במיליונים)

טיפול בנתונים:

עבור משתנה Publisher ישנן 57 רשומות עם נתונים חסרים.
עבור משתנה Year ישנן 270 רשומות עם נתונים חסרים.
מאחר ומדובר באחוז נמוך מאוד של רשומות חסרות (פחות מ-2%), החלטנו להסיר רשומות אלה.
כמו כן, הורדנו את שנת 2017 (3 רשומות בלבד) ו-2020 (רשומה 1 בלבד) עקב מספר נמוך של רשומות.
סה"כ נשארו עם 11 משתנים ו-16287 רשומות, ונתונים בטווח השנים 1980-2016.

בעבודות קשורות ובוויזואליזציות קיימות לאותם הנתונים

כאמור בסיס הנתונים נלקח מאתר Kaggle, בו יש אפשרות לעלות קטעי קוד המציגים שימוש שונה בנתונים.

סה"כ קיימים לבסיס נתונים זה 712 קטעי קוד, 9 משימות ו-33 דיונים.

חלק מקטעי הקוד המופיעים באתר כתובים בשפת Python וחלקם בשפת R, שנסקרה באופן נרחב במסגרת הקורס. הקוד הישן ביותר שנותר ב-R, הועלה לפני 5 שנים, בעוד החדש ביותר הועלה לפני זמן לא רב, ב-8.12.21.

קטעי הקוד המשוויכים לבסיס נתונים זה, כוללים שיטות של לימוד מכונה לחיזוי מכירות של משחקים, וויזואליזציות שונות המציגות את המשחקים שנמכרו, הפלטפורמות, התפלגות מכירות לפי שנים וז'אנרים ועוד. חלקם התמקדו במשחק או מפרסם מסויים כדי לבדוק את המכירות שלו ספציפית. כמו כן, מרבית הוויזואליזציות הקיימות באתר עמוסות מאוד עקב ריבוי משתנים ומידע.

מבחינת הצגת נתונים דומים, להלן מגוון תרשימים שמצאנו בנושא:

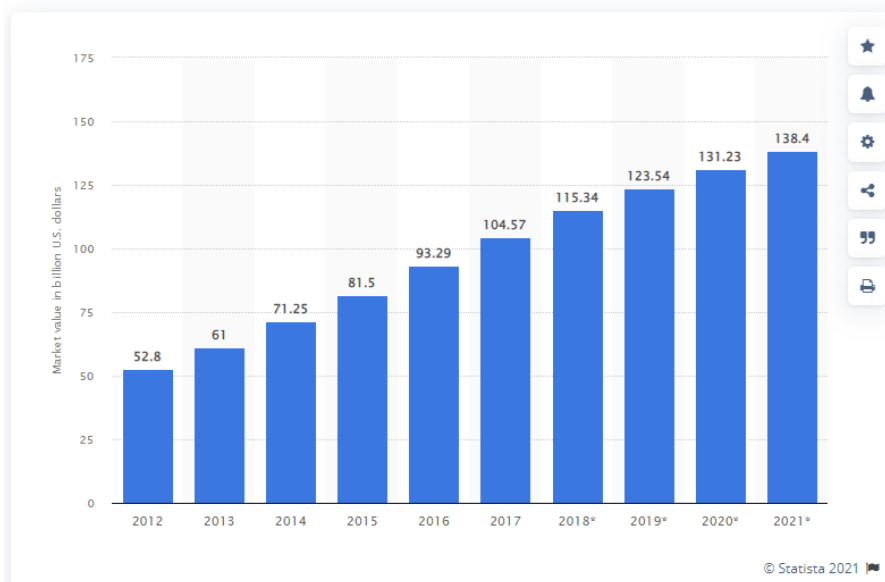
התרשים הראשון מציג את עשרת המשחקים הכי נמכרים לשנת 2021 בטבלה.

Top 10 Selling Video Games (Retail and Digital), November 2021			
Rank	Rank Last Month	Title	Publisher
1	NEW	Call of Duty: Vanguard	Activision Blizzard (Corp)
2	NEW	Battlefield 2042	Electronic Arts
3	NEW	Pokemon: Brilliant Diamond/Shining Pearl*	Nintendo
4	NEW	Forza Horizon 5	Microsoft (Corp)
5	4	Madden NFL 22	Electronic Arts
6	8	Mario Party Superstars*	Nintendo
7	7	Marvel's Guardians of the Galaxy	Square Enix Inc (Corp)
8	6	FIFA 22	Electronic Arts
9	1	Far Cry 6	Ubisoft
10	10	NBA 2K22*	Take 2 Interactive (Corp)

איור 1: עשרת המשחקים המובילים לשנת 2021, נלקח מ: <https://www.npd.com/news/entertainment-top-10/2021/top-10-video-games>

באתר Statista הציגו את המכירות של משחקי וידאו לפי שנה בגרף עמודות כפי שמוצג באיור 2. לדעתנו כאשר מדובר בציר זמן של שנים, נח יותר לעקוב אחר המגמה, כאשר הגרף מוצג באמצעות קו מגמה.

Value of the global video games market from 2012 to 2021
(in billion U.S. dollars)



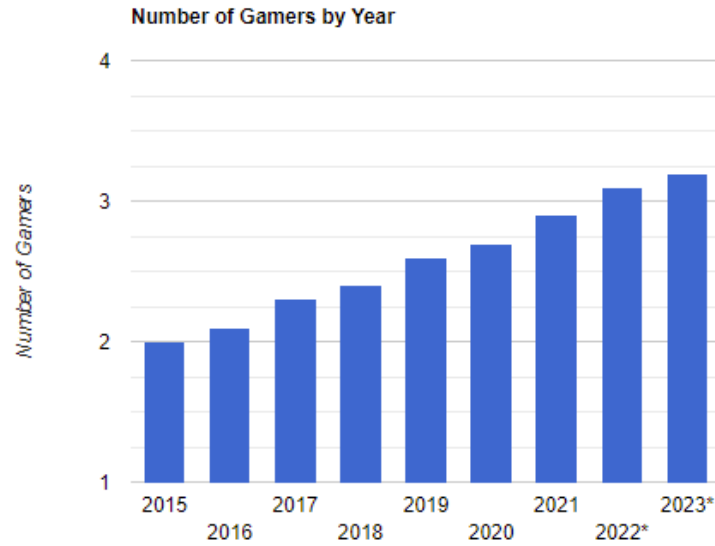
איור 2 : מכירות של משחקי וידאו לפי שנה בארה"ב בביליוני דולרים, נלקח מ: <https://www.statista.com/statistics/246888/value-of-the-global-video-game-market>

בנוסף באותו אתר, הציגו את 7 המשחקים הכי נמכרים נכון ל-2021 בגרף עמודות לפי מספר יחידות שנמכרו:



איור 3 : 7 המשחקים הכי נמכרים, נלקח מ: <https://www.statista.com/chart/26129/best-selling-video-game-franchises>

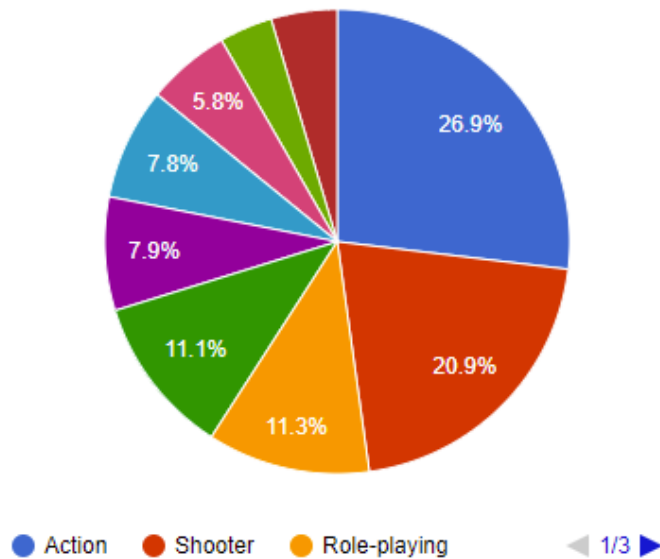
באתר wepc הציגו גרף דומה אך עם מספר השחקנים בעמודות:



איור 4 : מספר שחקנים לפי שנה, נלקח מ: [/https://www.wepc.com/news/video-game-statistics](https://www.wepc.com/news/video-game-statistics)

בנוסף, הם השתמשו בתרשים עוגה כדי להראות את החלוקה של מכירות משחקי וידאו לפי ז'אנרים:

Genre breakdown of video game sales in the US (2018)



איור 5 : נתח ז'אנר לפי מכירות משחקי וידאו בארה"ב, נלקח מ: [/https://www.wepc.com/news/video-game-statistics](https://www.wepc.com/news/video-game-statistics)

וכפי שהוזכר רבות במהלך הקורס, מדובר בתרשים בעייתי מאוד, שבין השאר מקשה על תפיסת החלק היחסי של כל קטגוריה, ולכן לא מצליח להעביר את המידע אותו הוויזואליזציה מייצגת.

קווים מנחים בעיצוב הוויזואליזציות

בבניית הוויזואליזציות שמנו לנו מספר קווים מנחים עליהם התבסס העיצוב:

♣ **עומס קוגניטיבי** – תרשימים עמוסים מקשים על הבנת המסר אותו הם באים להעביר, ובנוסף הם מאריכים את הזמן הנדרש לעיבודם.

לכן, הדגש היה ליצור את העומס הקוגניטיבי המינימלי לשם העברת המסר. השגנו זאת באמצעות מספר דרכים: שימוש בצבעים וצורות להבחנה בין ממדים שונים של הבעיה, איחוד קטגוריות בעלות ערכים רבים (לדוגמה עבור ז'אנרים של משחקים נבחרו הז'אנרים המובילים, והיתר אוחדו לקטגוריה אחת) ושימוש בגרפים אינטראקטיביים עליהם נרחיב.

♣ **שימוש בצבעים** – הדגש בבחירת הצבעים היה לבחור צבעים שיהיו שונים אחד מהשני במידה הרבה ביותר, על מנת לאפשר זיהוי קל ומהיר של קטגוריות שונות. מאחר ובסיס הנתונים שלנו מתאפיין בממדים בעלי ערכים רבים, קיים קושי לשמר צבע לערך מסוים, ולא להשתמש בו עבור ערכים אחרים ביתר הגרפים. זאת מאחר ואחידות מסוג זה גוררת עמה בחירה של גוונים מסוימים של אותו הצבע, ובכך פוגעת בפירוש המהיר והנוח של הגרף. במקום זאת בחרנו להתייחס לכל גרף לגופו, ולכלול מקרא בכל אחד מהם, ולשמר צבעים רק בין בגרפים העושים שימוש בממדים זהים.

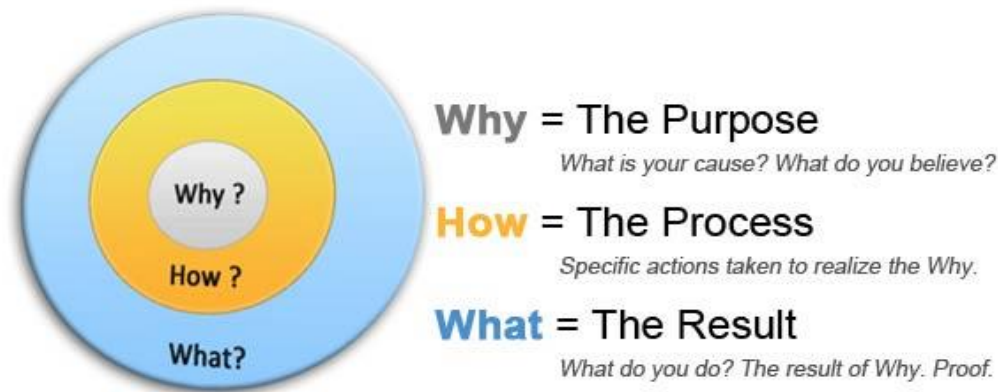
♣ **גרפים אינטראקטיביים** – גרפים אינטראקטיביים הם כלי עוצמתי להצגת וויזואליזציה, מאחר והם מאפשרים הצגה של מידע נוסף מבלי לגרור עומס ויזואלי. בנוסף, הם מאפשרים ניתוח של הבעיה ברבדים שונים ובמספר רב של ממדים, ויחד עם זאת מאפשרים לשמור על גרף לא עמוס הניתן לפירוש מהיר. מסיבה זאת בחרנו לכלול אלמנטים אינטראקטיביים במרבית הגרפים שלנו.



♣ **בחירת שאלות** – השאלות עליהן בססנו את עיצוב הגרפים נבחרו במטרה לספק לקורא, הבנה עמוקה של שוק משחקי הווידאו, התפתחותו לאורך השנים, המגמות הקיימות בו בעבר וכיום, והשחקנים הבולטים הפועלים בו.

ניתוח הוויזואליזציות לפי מודל WWH

הוויזואליזציות נותחו באמצעות מודל WWH, או בעברית לא"מ – למה, איך ומה. שאלת ה-**למה**, היא למעשה הסיבה שלשמה נבנתה הוויזואליזציה, או במילים אחרות, מה השאלה עליה היא באה לענות. ה-**איך**, בא לענות על האמצעים בהם השתמשנו כדי לייצג את המידע ולענות על השאלה. החלק האחרון – **מה**, מתייחס אל התוצאה – מה הוויזואליזציה מלמדת אותנו, והאם היא הצליחה לענות על השאלה אשר בשבילה היא נבנתה (ה-למה).



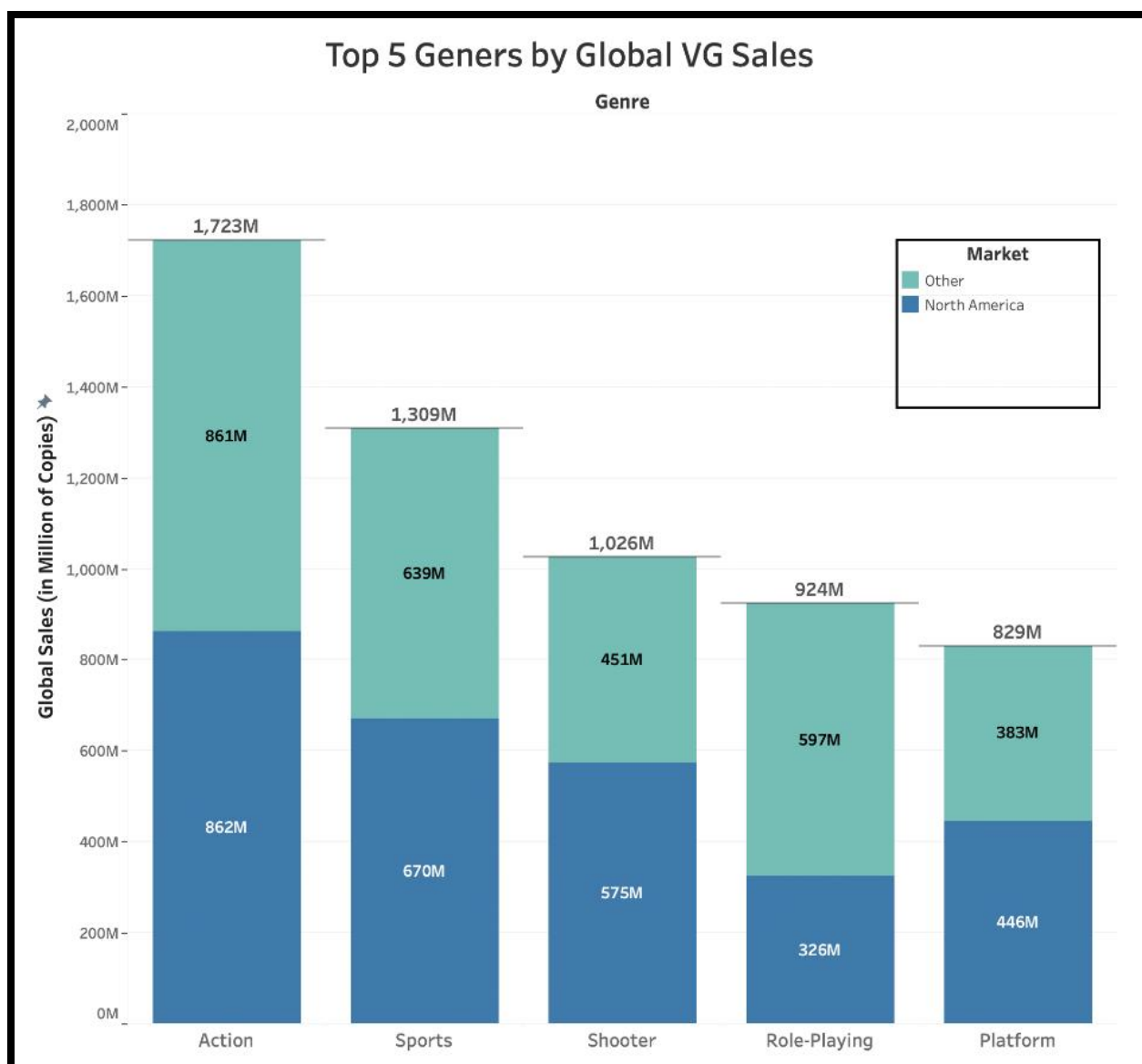
מהם הז'אנרים הפופולריים ביותר בשוק

פלטפורמה: Tableau.

למה: מטרת הגרף היא לנתח את שוק משחקי הווידאו העולמי מבחינת קטגוריות המשחקים שמצליחות למכור את המספר הרב ביותר של עותקי משחקים (במיליונים). בנוסף, מאחר והשוק האמריקאי הוא המוביל במכירות משחקי וידאו, מהווה את עיקר המכירות לעומת אזורים אחרים כמו אירופה, יפן ושאר העולם, והוא גם לרוב זה שמתווה את הטרנדים העולמיים, בחרנו לכלול שאלה נוספת - והיא מה חלקו של השוק האמריקאי בסך המכירות. **איך:** כדי לא ליצור עומס ויזואלי בחרנו להתמקד בחמשת הז'אנרים המובילים, אשר סודרו בסדר יורד. מאחר ומדובר בהשוואה של ערך רציף (מכירות עותקים) על פני ממד דיסקרטי (ז'אנר) בחרנו להציג אותה באמצעות Bar Chart. כמו כן, בכל עמודה בנוסף לסה"כ המכירות הגלובליות, הגרף גם מציג את המכירות בצפון אמריקה כחלק מסה"כ המכירות.

מה: הגרף מספק נתונים בסיסיים, שהם חשובים ורלוונטיים עבור כל חברה שעוסקת בפיתוח משחקי וידאו ושיווקם. מהגרף ניתן ללמוד מהן הקטגוריות הבולטות בהן שווה להשקיע בראש ובראשונה כשמתחילים משחק חדש (כמובן שישנה השאלה כמה השוק רווי, ועליה נענה בגרף הבא). בנוסף הגרף מלמד על כוח

השוק האמריקאי מסך המכירות. זהו נתון חשוב מאוד לחברות שמעוניינות לחסוך בהוצאות שיווק, וכך יכולות לאתר קטגוריות בהן משתלם למקד את מאמצי השיווק בשוק האמריקאי בלבד, ולחסוך כסף על מאמצי שיווק וחדירה לשווקים בשאר העולם. ניתן לראות לדוגמא, שקטגוריית משחקי האקשן מוכרת בפער גדול מיתר הקטגוריות, ושחברה שתתמקד בלשווק לשוק האמריקאי בלבד בקטגוריה זאת, תפנה אל נתח שוק פוטנציאלי הגדול מזה שהייתה פונה אליו, אם הייתה בוחרת בקטגוריית פלטפורמה ומשווקת לעולם כולו.



איור 6: מהם ה'ז'אנרים הפופולריים ביותר בשוק

מה הן מכירות כותרי משחקי הווידאו בשווקים הראשיים לאורך ההיסטוריה

פלטפורמה: Tableau.

למה: רצינו לראות את המגמות שאפיינו את מכירות כותרי משחקי הווידאו לאורך ההיסטוריה. לכן, השאלה הראשונה עליה היה על הגרף לענות, היא מה המגמות שאפיינו את מכירת כותרי משחקי הווידאו בעולם, לאורך השנים. בנוסף, רצינו לבחון את המגמות לא רק עבור השוק העולמי, אלא גם עבור שלושת השווקים הבולטים בעולם: האירופאי, האמריקאי והיפני. לכן, שאלה נוספת עליה הגרף היה צריך לענות, היא איך תפקדו שלושת השווקים האלה ביחס אחד לשני, כמו גם ביחס ליתר השווקים בעולם וביחס לשוק הכולל העולמי. כמו כן, רצינו שהגרף יספק תמונת מצב רחבה יותר, המאפשרת לבחון את התנהגות השוק לעומקה, בהתחשב בממדים הרבים המאפיינים אותה ומשפיעים עליה. בעקבות זאת, החלטנו שתת-השאלה האחרונה עליה יהיה לענות, היא איך השתנו מגמות שווקים אלה, בהתאם לסוגי ז'אנרים שונים של משחקים, כמו גם בהתאם לסוג מו"ל, פלטפורמת משחק ועד לרמה של ניתוח עבור כותר משחק ספציפי.

איך: מאחר והגרף הנדרש צריך לייצג ממדים רבים על פיהם מוצגות מכמות המכירות, החלטנו להשתמש באלמנט אינטראקטיבי, בהתאם לקווים המנחים בהם דנו קודם לכן. האינטראקטיביות מאפשרת לנו להציג גרף שמצד אחד קל לפירוש, ואינו עמוס, אך מצד שני מאפשר ניתוח לעומק על פני משתנים רבים. הגרף שהתקבל מציג את המגמות של מכירות משחקי הווידאו בין השנים 1980 ועד 2016 על פני השווקים של: צפון אמריקה, אירופה, יפן, שאר העולם והשוק הגלובלי הכולל. הגרף כולל פילטרים רבים (האלמנט האינטראקטיבי), שמאפשרים ניתוח על פי ז'אנר, מו"ל, פלטפורמה וכותר משחק ספציפי. מאחר ומדובר בהשוואה של ערך רציף (מכירות עותקים) על פני זמן בחרנו להשתמש ב-Trend Lines.

מה: הגרף המתקבל הוא כלי ניתוחי עוצמתי, המאפשר למשתמש סקירה עמוקה של שוק משחקי הווידאו, והגעה לתפיסה רחבה בכל הנוגע למגמות המאפיינות אותו על בסיס ממדים רבים. הפילטרים מאפשרים ניתוח לפי מקרים פרטניים, לדוגמא:

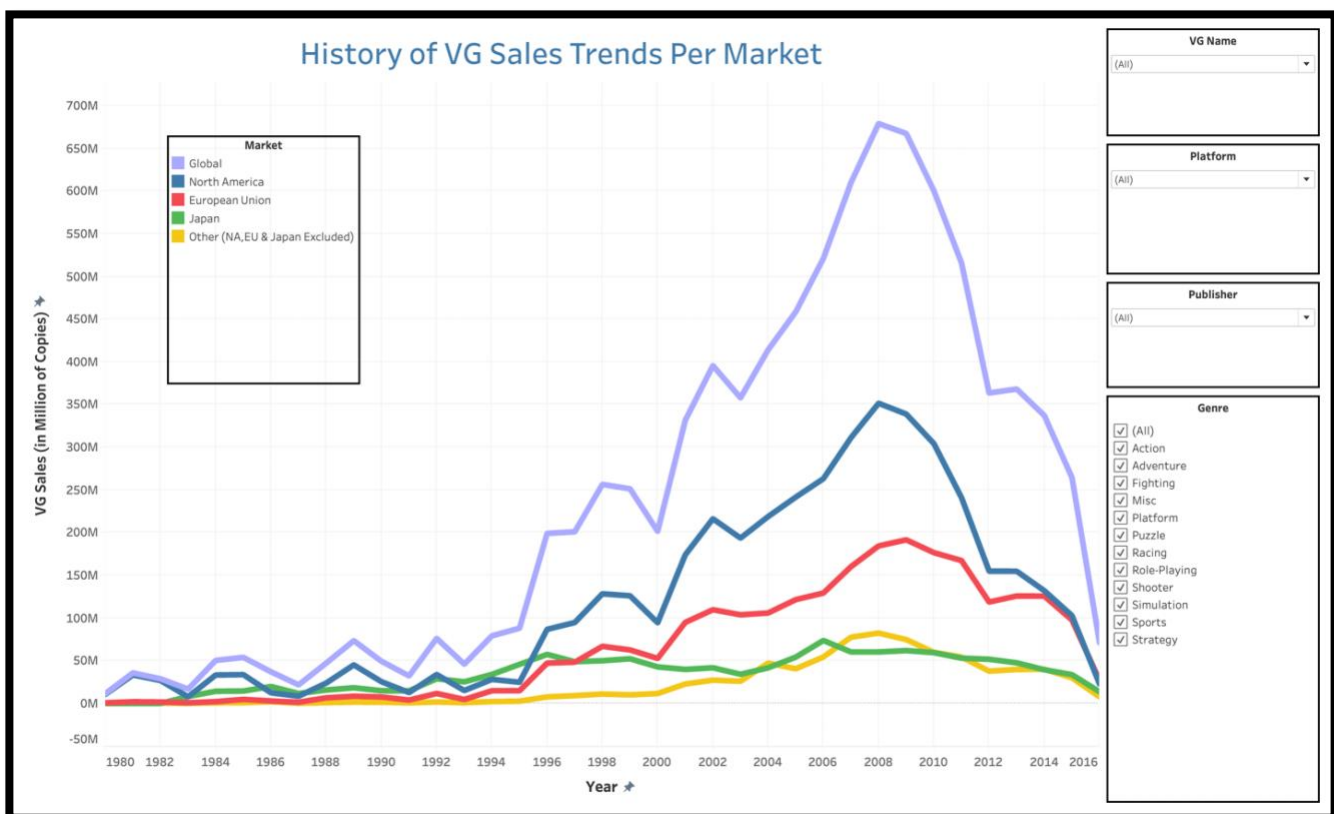
♣ פילטר של כותר משחק ספציפי (או מספר כותרים) – ניתן ללמוד עד כמה שוק מסוים רווי (כמות המתחרים הפעילה בו). בנוסף, ניתן לנתח זאת על פני ז'אנר מסוים או פלטפורמה. מדובר בהחלטה חשובה מאוד למפתחים ומשווקים אשר מבצעים חקר שוק לפני החלטה על פיתוח משחק חדש. באופן זה, הם יכולים להעריך מה התחרות שצפויה למשחק שלהם בפלטפורמה, בשוק ובז'אנר אליהם הם מייעדים את הפיתוח. בנוסף, הם יכולים לבחון ביצועים של כותרים הדומים למשחק אותו הם מתכננים, ועל בסיס כך להחליט אם לגנוז או להוציא לפועל את הפיתוח.

♣ פילטר של פלטפורמה – באמצעותו ניתן לקבל תצוגה של מגמות מכירת משחקים על פי פלטפורמה מסוימת. באופן זה ניתן לזהות פלטפורמות שצוברות תאוצה בשוק מסוים – ובהן שווה

להשקיע, ומנגד כאלה שהחלו בתהליך הדעיכה שלהן, ולכן הן דורשות, מצג חברות הפעילות בתחום, תכנון של אסטרטגית סיום מחזור החיים של המוצרים הפעילים בפלטפורמה זו.

♣ פילטר של מפרסם המשחק – מאפשר לנתח ביצועים של מתחרים. בפרט, חברה יכולה להשתמש בכך כדי לזהות מתחרים אשר דומים אליה בנתח השוק שלהם, ומבחינת סל המוצרים שלהם. כך היא תוכל להעריך בדיוק רב יותר את העתיד הצפוי לה בשווקים בהם היא פעילה, כמו גם לקבל אומדן של רווח-הפסד פוטנציאליים בעת תכנון מוצר חדש.

♣ פילטר של ז'אנר – בדומה להסתכלות לפי פלטפורמה, כאן ניתן לזהות ז'אנרים בהם כדאי להשקיע, כמו גם כאלה שנמצאים בדעיכה.



איור 7: מה הן מכירות כותרי משחקי הווידאו בשווקים הראשיים לאורך ההיסטוריה

מהי דומיננטיות השוק של כל פלטפורמת משחק

פלטפורמה: Tableau.

למה: ההתפתחות הטכנולוגית המואצת שאפיינה את העשורים האחרונים, לא פסחה על עולם משחקי הווידאו והובילה לפיתוחן של פלטפורמות משחקי ווידאו רבות. לכל משחק שמפותח יש פלטפורמה ייעודית עליה הוא יכול לפעול. לעיתים משחק מפותח למספר פלטפורמות, ובמקרה זה נדרש שחרור גרסאות נוספות למשחק – גרסה ייעודית אחת לכל פלטפורמה. ככל שהפלטפורמות דומות אחת לשנייה (לדוגמא Xbox ו-PlayStation), נדרשת פחות עבודה להתאמת המשחק לסוגי הפלטפורמות השונות. אך ככל שהשוני החומרי והתפעולי (ממשק המשתמש) ביניהן גדול יותר, כך פיתוח גרסה נפרדת ייארך יותר זמן, וידרוש השקעה כלכלית גדולה יותר (לדוגמא PlayStation ו-PC). סיבה זאת מובילה לכך שכאשר משחק משוחרר למספר פלטפורמות משחק, הגרסאות השונות משוחררות פעמים רבות בתאריכים שונים, על פי התעדוף הכלכלי וצפי הרווח מכל פלטפורמה של החברה. לכן, שאלה מעניינת שעולה מכך, היא מהן הפלטפורמות הדומיננטיות בשוק – אלה שבסיס המשתמשים שלהן הוא הגדול ביותר, ובהתאם לכך מובילות למכירות גבוהות בהרבה ביחס לפלטפורמות המתחרות בהן. התשובה לשאלה זאת, יכולה לשמש מפתחי משחקים לבחירת פלטפורמות בהן צפי הרווח גדול יותר, ועל כן יותר משתלם לפתח אליהן, כמו כן היא עשויה לסייע בתעדוף שחרור גרסאות מוקדם יותר, עבור פלטפורמות שהינן דומיננטיות יותר. ברגע שבוחנים לא רק את הפלטפורמות הדומיננטיות בשוק כיום, אלא בהסתכלות היסטורית, ניתן להגיע לתובנות מעניינות אף יותר. באופן זה ניתן לאתר וללמוד על טכנולוגיות שזכו להצלחה גדולה בעבר, אך מאז ננטשו ונשכחו. זיהוי פלטפורמות משגשגות מהעבר, יכול לשמש רבות ארגונים המנסים לפתח טכנולוגיה חדשה שתחדור אל השוק, על ידי הקניית תובנות על ההחלטות העסקיות, המבנה הארגוני, שלבי הפיתוח והשיווק הנדרשים לשם כך. על כן, השאלה עליה יענה הגרף, היא מהי דומיננטיות (או לחילופין כוח השוק) של כל פלטפורמה משחק. וההסתכלות על כך תהיה לאורך כל שלושת העשורים האחרונים (1990 עד לשנה האחרונה לגביה יש נתונים בבסיס הנתונים - 2016), בהן השוק חווה את גידול בסיס המשתמשים המשמעותי ביותר.

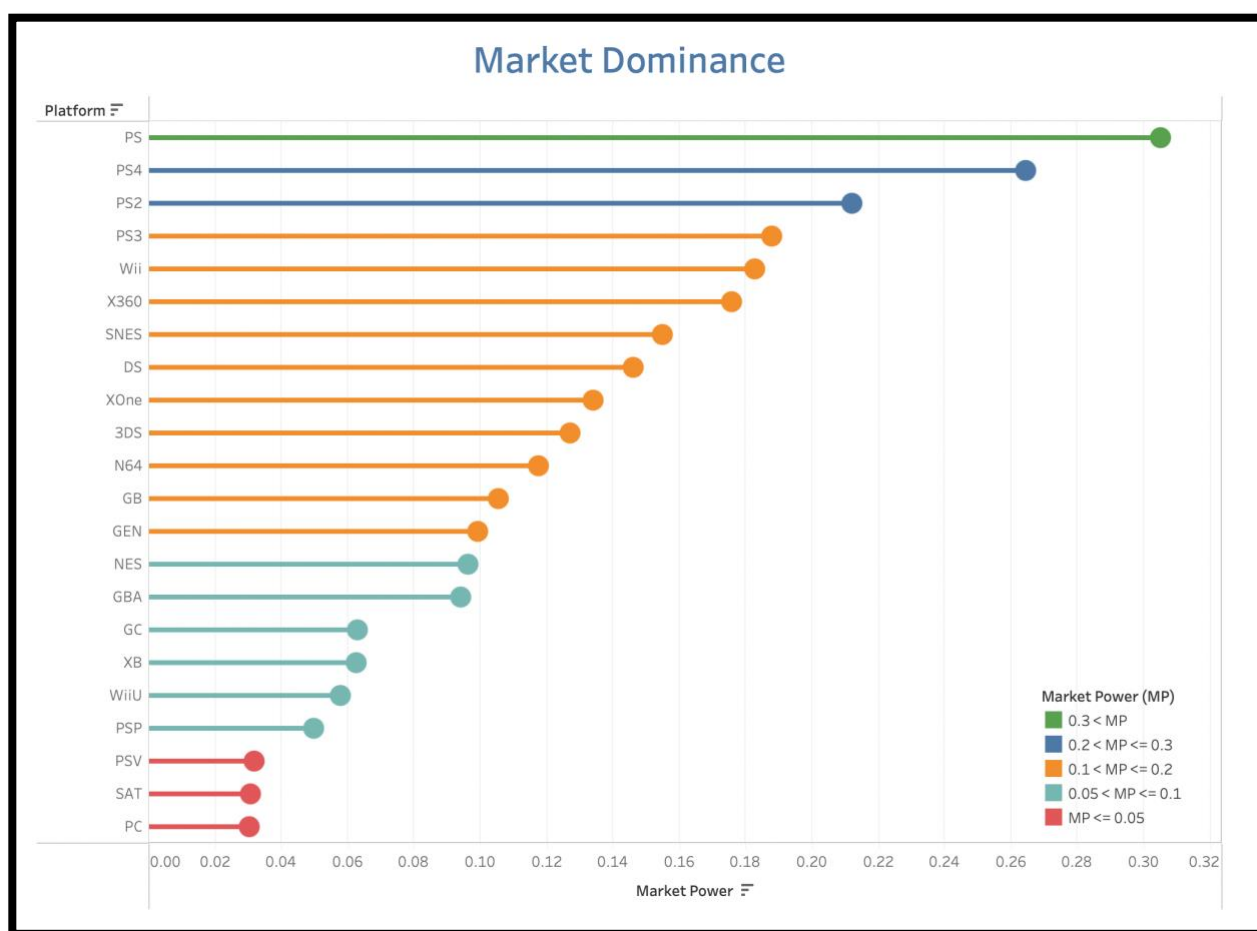
האתגר העיקרי במענה על שאלה זאת, הוא כיצד לייצג את דומיננטיות, או כוח השוק, של כל פלטפורמה. ייצוג על ידי סך המכירות של כותרי משחקים שייצרו לפלטפורמה מסוימת, מהווה אינדיקטור בעייתי ומטעה לדומיננטיות של אותה פלטפורמה במהלך שנות פעילותה. סיבה אחת לכך היא שחלק מהפלטפורמות פעלו מספר שנים רב יותר מפלטפורמות אחרות. באופן זה פלטפורמה וותיקה שהיוותה כוח שולי בשוק, עלולה לרשום מספר מכירות רב יותר מפלטפורמה חדשה ודומיננטית בהרבה. סיבה נוספת היא השוני בשווקים בשנים בהן הפלטפורמות פעלו – השוק כיום מכיל מספר צרכנים הגדול באופן משמעותי מזה שהיה בשוק של תחילת שנות התשעים. על כן, גם פלטפורמות להן דומיננטיות נמוכה בתנאי השוק כיום, יכולות לרשום מכירות העולות על הפלטפורמות הדומיננטיות שפעלו שני עשורים קודם

לכן. כדי לפתור בעיה זאת, החלטנו לייצר מדד כוח שלא יהיה מוטה מתנאי השוק, ומאורך שנות הפעילות. מדד הכוח בו בחרנו להשתמש הוא חישוב נתח השוק (Market Share) עבור כל פלטפורמה למשך שנות הפעילות שלה. נתח השוק, הינו מדד ידוע למדידת דומיננטיות, או כוח שוק. הוא מחושב על ידי סך המכירות שביצעה פלטפורמה מסוימת במהלך שנות פעילותה, חלקי המכירות שבוצעו בכלל הפלטפורמות שפעלו בשוק באותה התקופה. באופן זה נקבל מדד מנורמל בין 0 ל-1, שייתן לנו אינדיקציה לכוחה של כל פלטפורמה. דוגמא לכך, היא פלטפורמת Xbox, שבשנות פעילותה, נמכרו 970 מיליון משחקים שיועדו לה, מתוך כ-5.5 מיליארד עותקי כותרים שנמכרו בכלל השוק, ואשר יועדו לכל הפלטפורמות שהיו פעילות בו. לכן מדד הכוח שיתקבל עבורה הוא כ-0.18.

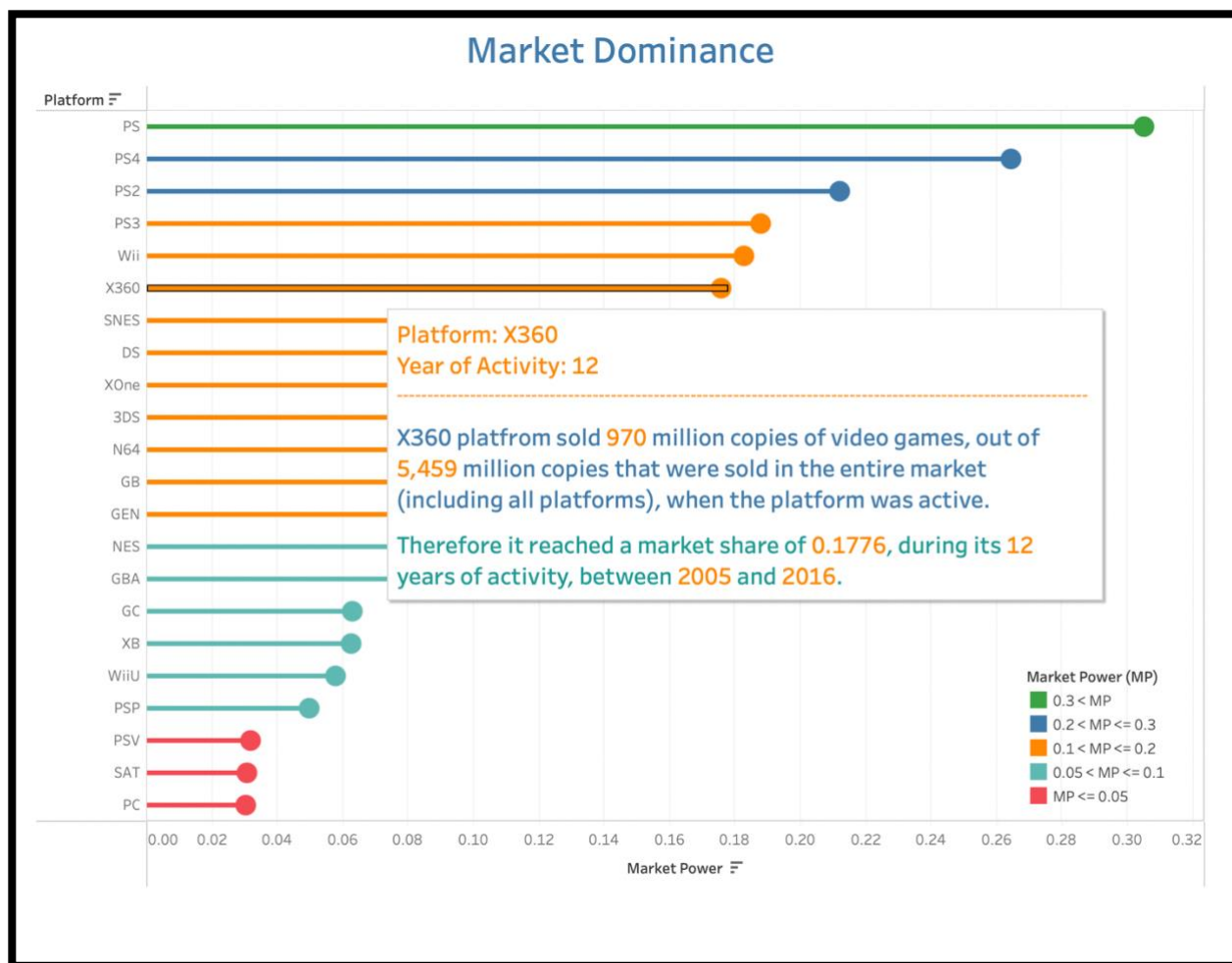
איך: מאחר ומדובר בהשוואה של ערך רציף (אינדקס הכוח) אל מול ממד דיסקרטי (פלטפורמת משחק), בחרנו לייצג זאת באמצעות Bar Chart. כדי להציג מידע אינפורמטיבי בלבד, בחרנו להוריד את כל הפלטפורמות, שכח השוק שלהן היה נמוך מאוד (מתחת ל-0.02), וכתוצאה מכך נשארנו עם 22 פלטפורמות. היה לנו חשוב להשאיר את כולן, כדי לתת תמונת מצב מקיפה על היסטוריית השוק, ולכן חיפשנו דרכים אחרות להקל על העומס הוויזואלי הנובע מהצגת כמות ערכים רבה. דרך אחת בה התמודדנו עם כך, היא שימוש ב-Bar Chart מסוג Lollipop, שבדיוק כפי ששמו מרמז, מקנה לעמודות צורה של סוכריה על מקל. Lollipop יעיל מאוד עבור גרפי Bar Chart עמוסים בערכים, בכך שהוא מוריד מרוחב העמודות, ומאפשר ריווח ביניהן באופן שמוריד משמעותית מהעומס הוויזואלי. דרך נוספת בה השתמשנו היא שימוש בצבעים עבור ערכים שונים של כוח השוק. חילקנו את אינדקס הכוח לחמש קטגוריות, כאשר כל עמודה נצבעה בהתאם לקטגוריה אליה אינדקס כוח השוק שלה משתייך. בבחירת הצבעים בחרנו צבעים, מגוונים שונים אשר ניתן להבחין ביניהם בקלות. בצבעים אדום וירוק השתמשנו עבור קטגוריות הקצה, וזאת כדי למנוע מצב בו עמודות סמוכות יסומנו בצבעים אלה. ובכך גם למנוע פגיעה אפשרית ביכולתם של עוורי צבעים לפרש את הגרף. בנוסף, עשינו שימוש באלמנט אינטראקטיבי מסוג Toolkit, המדגים את האופן בו חושב המדד (דוגמא בהמשך), ומספק פרטים נוספים, המעשירים את התמונה הכוללת שהגרף מספק. הפרטים כוללים את סך המכירות של משחקים שיועדו לפלטפורמה הנבחרת במהלך שנות פעילותה, סך המכירות של כלל המשחקים בשוק (לכל הפלטפורמות) באותם השנים, שנות פעילות הפלטפורמה (בהתאם למידע הקיים בבסיס הנתונים), כמו גם השנים עצמן עבור קיים המידע. ה-Toolkit עוצב באופן שמבליט את הערכים המספרים, כך שיאפשר איתור מהיר שלהם להשוואה בין קטגוריות שונות, לאחר שאין עוד צורך בטקסט (לאחר קריאה ראשונה של ההסבר, הטקסט כבר לא רלוונטי עבור המשתמש, והתבנית לפיה ממוקמים הערכים ידועה לו. לכן, יש לספק לו דרך נוחה "להתעלם" מהטקסט ולהתמקד בערכים המספריים).

מה: מהגרף שהתקבל עולות מספר נקודות מעניינות. ראשית, ניתן לראות איך חברת סוני מצליחה לשמר את כוחה בכל ארבעת הדגמים של פלטפורמת PlayStation, שמובילים את המדד. בנוסף, ניתן לראות

את הכוח, כמו גם הפופולריות בקרב הצרכנים שיש לקונסוליות הטלוויזיה. בפרט ניתן להבחין בחלוקת הכוח הכמעט שווה בין PlayStation3, Wii ו-Xbox, שהתחרו על משחקים לקונסוליות הטלוויזיה באותן השנים, וזכו להצלחה מסחרית נרחבת. ניתן גם להבחין בכוח השוק הרב שצבר הדגם החדש של חברת סוני, PlayStation4, אשר פתח פער בדומיננטיות ממתחריו, ואולי אף יעלה בהמשך על הדומיננטיות לה זכה הדגם הראשון של הפלטפורמה. כמו כן, ניתן לראות איך פלטפורמת PlayStation4 קיבלה מדד כוח גבוה יותר מ-PlayStation2, בגלל שחלקה היחסי מתוך המכירות בשוק בשנות פעילותה היה גבוה מזה של השנייה. וזאת על אף ש-PlayStation2 מכרה מספר רב יותר של עותקים, כפועל של יוצא של מספר רב יותר של שנות פעילות. זוהי הוכחה ליעילות המדד כאינדיקציה לכוח שוק שאינו מוטה מגודל המכירות. בנוסף, ניתן להבחין בפלטפורמות שזכו לדומיננטיות רבה בעבר, ומאז נשכחו, וביניהן SNES, שפעלה בשנות התשעים. זוהי דוגמא לפלטפורמה שללא ספק יכולה לספק תובנות עסקיות עבור חברות המעוניינות לחדור אל השוק עם פלטפורמה חדשה, ולשחזר את הצלחתה.



איור 8: מהי דומיננטיות השוק של כל פלטפורמת משחק



איור 9: דוגמא לשימוש ב- Toolkit עבור פלטפורמת המשחק X360.

מה היו מכירות מותגי משחקי ווידאו פופולריים בעשורים האחרונים

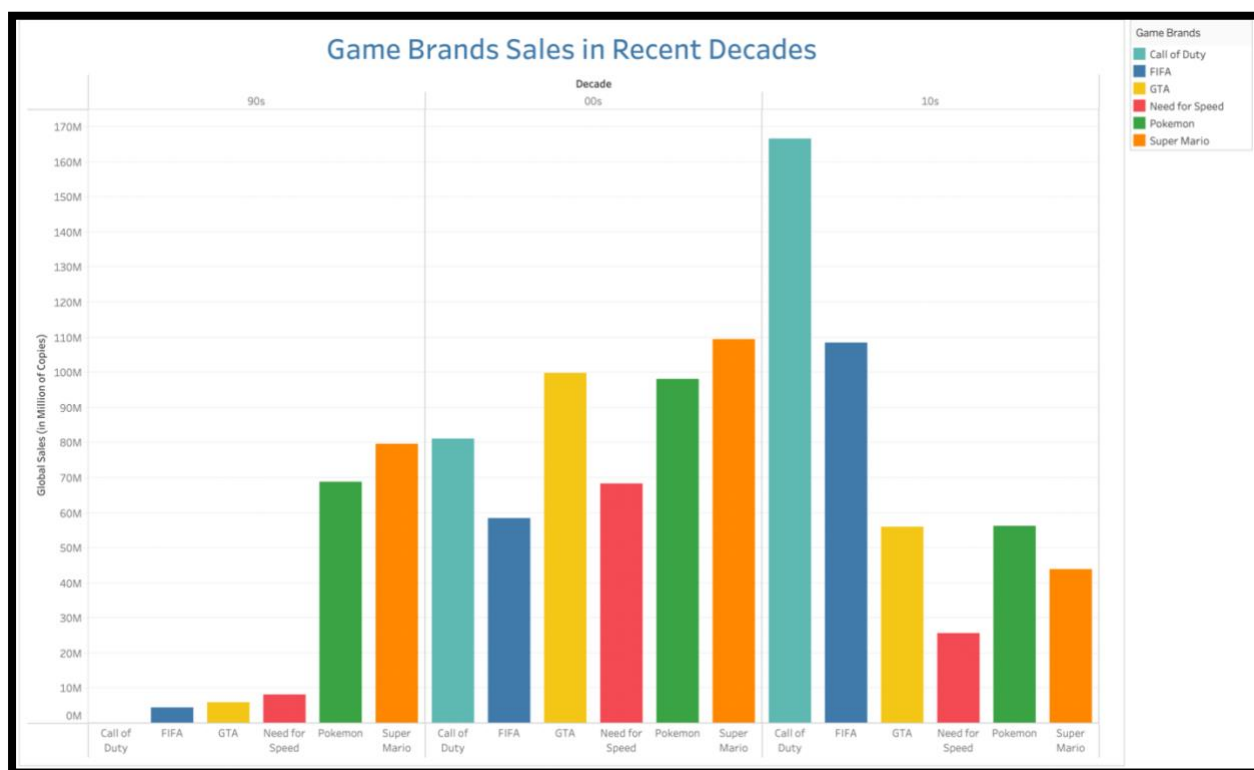
פלטפורמה: Tableau.

למה: היכולת ליצור מותג בשוק מסוים ולתחזק אותו, מעידה על היכולת ליצור בידול באותו השוק. במילים אחרות היא מעידה על כך שהשיקול העיקרי מבחינת הצרכן הוא לא (רק) המחיר (ואז המשחק הזול ביותר היה מנצח), אלא החוויה והערך המוסף שאותו משחק מעניק עבורו. מדובר בנתון חשוב מאוד עבור מפתחי משחקים, שכן בשוק מסוג זה כדי למקסם את הרווחים הפוטנציאליים יש להשקיע משאבים רבים בחקר יסודי של השוק וזאת כדי לזהות נישות (סגמנטים) צרכניות ייעודיות, אליהן יש להתאים את המוצר. דוגמא לכך היא חברת EA, שבשלב מוקדם זיהתה את הפוטנציאל בקהל אוהדי הספורט והחלה לפתח לו משחקי ספורט מותאמים אישית – ביניהם המותג FIFA, שיועד לאוהדי הכדורגל. בהמשך EA אף דאגה לסגור חוזים בלעדיים עם ליגות כדורגל מקצועיות, ובכך להקשות על מתחרים חדשים להיכנס ולמכור לסגמנט זה. בנוסף, היכולת לייצר מותגים של משחקי מחשב חשובה מאוד לרווחיות, מאחר והיא מעידה על היכולת הפוטנציאלית לשחזר הצלחה מסחרית של יותר מסוים פעמים רבות עבור קהל היעד שלו, ולקצור מכר את הרווחים. לכן, השאלה עליה בא הגרף לענות היא האם ניתן לייצר מותגים בשוק משחקי הווידאו ולתחזק אותם. והדרך לענות על כך היא לבחון מה היו ביצועי מותגי המשחקים המובילים בשוק לאורך השנים.

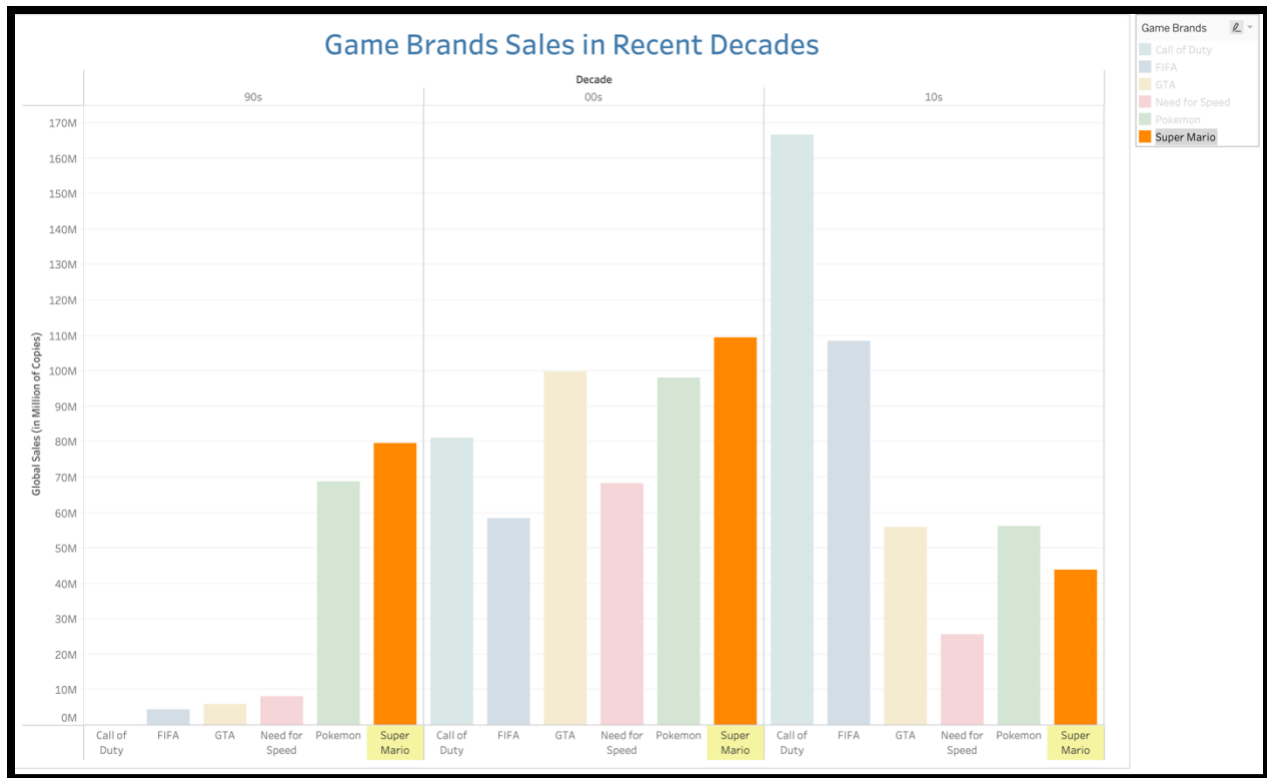
איך: במקרה זה בחרנו לנתח את ממד הזמן באופן דיסקרטי – לפי עשורים. הסיבה לכך היא שאופן הסתכלות זה מספק לנו אגריגציה חלקית, שמאפשרת לנו להסתכל על ביצועי מותג מסוים לאורך תקופה ארוכה יותר מאשר חודש או שנה. בנוסף, עשורים מתאפיינים בשינויים צרכניים, טכנולוגיים ובחילופי דורות, לכן ניתוח ברמה זאת מתבקש כאן.

ביצענו אגריגציה של מכירות עותקי כותרי משחק מסוים לרמה של מותג (במידה והשתייך אליו), ובחרנו את ששת המותגים המובילים, כדי לא ליצור עומס ויזואלי. כמו כן, בחרנו להשתמש בצבע שונה עבור כל מותג, כדי להקל על ההבחנה בינו לבין יתר המותגים, ולזיהוי מהיר יותר של השינויים במותג מסוים לאורך השנים. כדי להקל אף יותר על ההבחנה, הוספנו אלמנט אינטראקטיבי של Highlight, בו בחירת מותג מסוים תבליט אותו ותמסך את האחרים. מאחר ומדובר בהשוואה של משתנה רציף (מכירות עותקים), על פני ממדים דיסקרטיים (מותג ועשור), בחרנו לייצג זאת על ידי גרף Bar Chart, בו כל מותג מיוצג באמצעות שלוש עמודות – אחת עבור כל עשור. בחרנו לקבץ את העמודות על פני עשורים ולא לפי מותגים, כדי לאפשר תפיסה טובה של הביצועים של כלל המותגים באותו העשור, כמו גם כדי לאפשר השוואה קלה בין ביצועי המותגים השונים במהלכו. את ההקלה על השוואת ביצועי מותג מסוים במהלך עשורים שונים, ביצענו באמצעות השימוש בצבעים וב- Highlight, כפי שכבר תואר.

מה: מהגרף עולות מספר נקודות מעניינות. ניתן לראות שכל המותגים שפעלו בשנות ה-90 חוו זינוק במכירות בעשור הבא (תחילת שנות האלפיים). לעומת זאת, בעשור האחרון ניתן לזהות מגמה מעורבת – בעוד חלק מהמותגים נחלשו, אחרים התחזקו. סדרת Super Mario שהייתה הדומיננטית בשוק במהלך שני עשורים, איבדה הרבה מכוחה, ואילו מותג המשחקים החדש ביותר, Call of Duty, הפך לדומיננטי בשוק ופתח פער גדול ממתחריו. עם זאת, גם המותגים שמכירותיהם פחתו בעשור האחרון עדיין מצליחים לגרוף מכירות נאות, ויהיה מעניין לראות אם יצליחו לאושש את המותג שלהם לצמיחה מחודשת, או שהוא איבד מכוחו ונמצא בשלב הדעיכה. למרות זאת, הנקודה המעניינת ביותר שעולה מהגרף - היא הזמן בו פעילים המותגים. מדובר ב-30 שנה בהם צוותי המוצר מצליחים ליצור בהצלחה עניין מחודש במותג שנה אחר שנה, על אף שינויים טכנולוגיים, תרבותיים וחילופי דורות. לכן, כל מפתח שמעוניין לייצר מותג חזק של משחקי וידאו, יכול לעקוב וללמוד לעומק את האופן בו נוהלו בהצלחה מותגים אלה. ובהקשר לשאלה הראשית עליה בא הגרף לענות, נראה שבהחלט יש חשיבות לבידול בשוק משחקי הווידאו, ובחשיבות להתאמה של משחק לקהל היעד בסגמנט שלו. התאמה טובה יכולה להוביל למותג חזק, אשר יכול להוביל לגריפת רווחים רבים למשך תקופה ארוכה.



איור 10: מה היו מכירות מותגי משחקי וידאו פופולריים בעשורים האחרונים



איור 11: דוגמא לשימוש ב-Highlight עבור מותג משחקי הווידאו Super Mario.

מהו נתח השוק של כל ז'אנר משחקי וידאו

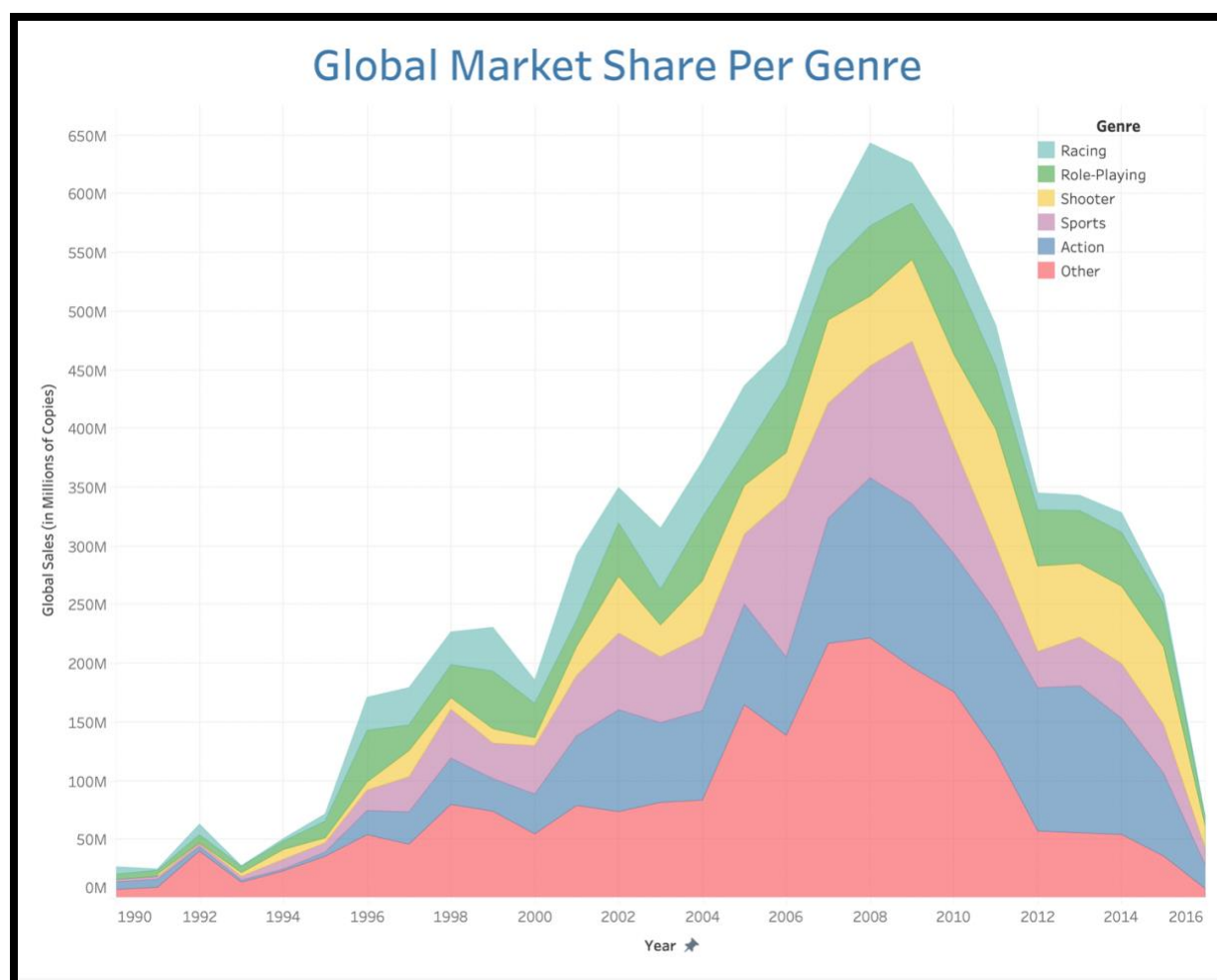
פלטפורמה: Tableau.

למה: כדי ללמוד על כוח המכירה של ז'אנרים שונים, לאורך ההיסטוריה, כמו גם על היציבות שלהם, והאם הם נמצאים בשלבי צמיחה או דעיכה, בחרנו בגרף שעונה על השאלה מה היה נתח השוק שלהם לאורך ההיסטוריה. נתח השוק (Market Share), מוגדר כסך המכירות של ז'אנר מסוים לאורך תקופה מסוימת (לדוגמא - שנה), חלקי סך המכירות של כלל השוק באותו הזמן. באופן זה ניתן לאתר ז'אנרים שאומנם גדלו במכירות (ולכן בגרף השוואה כמו Trend Lines יראו גידול), אך למעשה הם נחלשו בכוח השוק שלהם, מאחר ונתח השוק שלהם קטן. לדוגמא, עבור חברות שפעילות בשוק ניתן לזהות פעמים רבות גידול במכירות, שנובע בעיקרו מהגידול הטבעי של השוק עצמו (יותר צרכנים התווספו אליו), כאשר למעשה הן איבדו מנתח השוק למתחרים שלהם. לכן, הדרך לזהות מגמות אלה, היא בסקירת נתח השוק לאורך השנים. בנוסף, סקירה מסוג זה נותנת סוג של הסתכלות "היסטורית" על התפתחות השוק כולו.

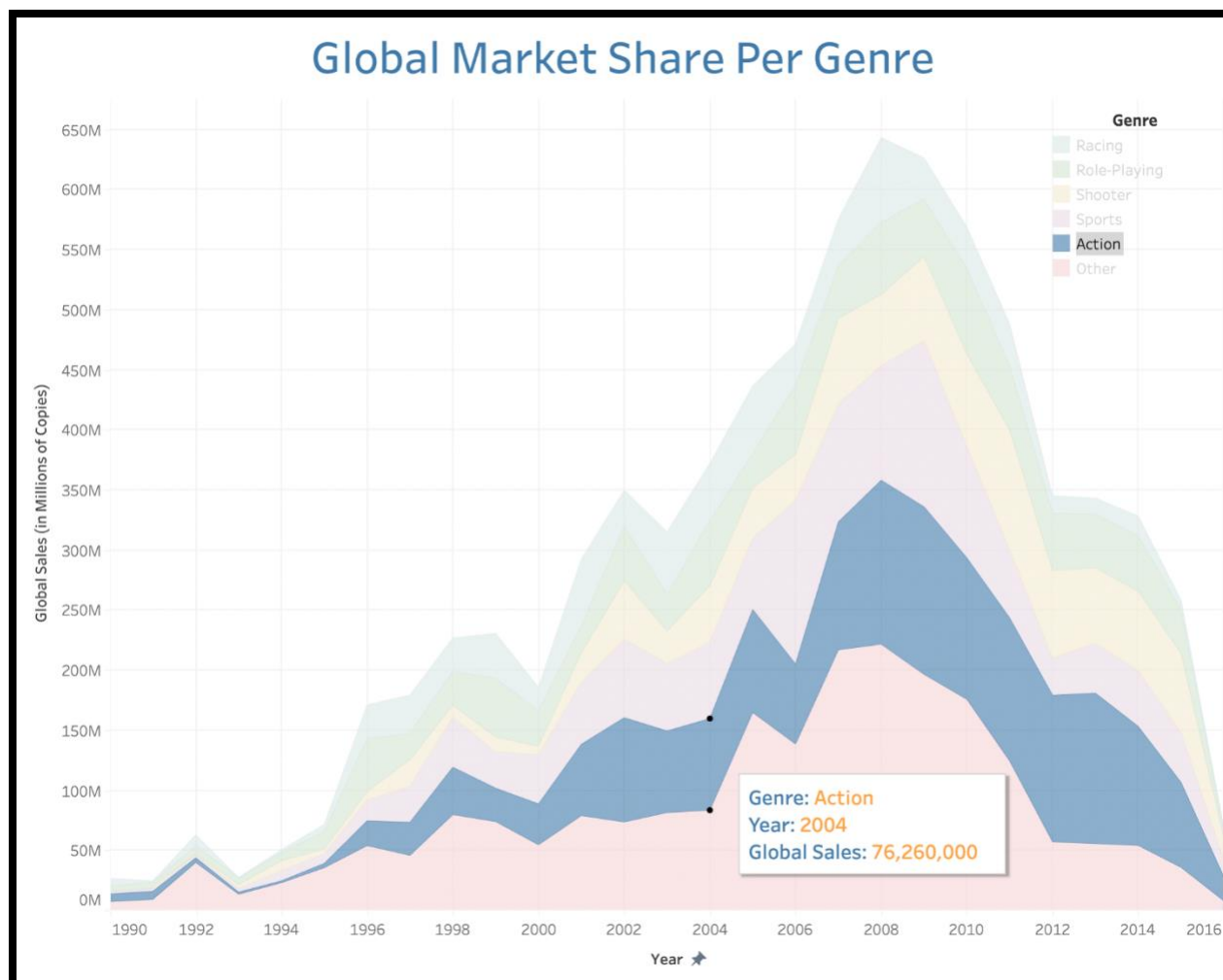
איך: כדי לענות על כך, בחרנו להשתמש ב-Area Chart שיתאר את נתח השוק של כל חברה בכל שנה. בנוסף הגרף מאפשר עקיבה על יציבות, צמיחה או התכווצות בנתח השוק של ז'אנר מסוים לאורך ההיסטוריה. התרשים גם מאפשר תפיסה של השינויים בגודל כלל השוק, כמו גם בחלק היחסי של כל ערך

ביחס לשוק כולו. הערכים מווינו לפי סך המכירות שלהם לאורך כל התקופה, כאשר הערך בעל נתח השוק המצטבר הגדול ביותר נמצא בתחתית הגרף, ושאר הערכים מעליו בסדר יורד. כדי לא ליצור עומס ויזואלי שיקשה על התפיסה, בחרנו את חמשת הקטגוריות המובילות, והיתר קובצו בקטגוריה אחת כדי לשמר את הגודל של השוק כולו. בגרף גם נכללו אלמנטים אינטראקטיביים, בהם Highlight, שברגע שנבחרת קטגוריה מסוימת הוא מבליט אותה וממסך את השאר, וכך מקל על ההתמקדות בה. בנוסף, השתמשנו ב-Tooltip (בעברית, רמז-צץ או "תיבה מרחפת"), שברגע שבחרים נקודת זמן בקטגוריה מסוימת, ניתן לקבל באמצעותו את סך המכירות של אותה הקטגוריה באותה השנה. בכך התגברנו על המגרעה העיקרית של תרשימים מסוג Area Chart, שהיא הקושי לתפוס את הערך המדויק של כל קטגוריה שאינה הקטגוריה שבתחתית הגרף, מאחר ואלה נערמות זו על זו.

מה: מהגרף ניתן ללמוד על ההתפתחות ההיסטורית של הז'אנרים השונים, כמו גם של השוק כולו. השוק צמח בקצב מואץ במהלך העשור הראשון של שנות האלפיים. ניתן לזהות ז'אנרים בעלי נתח שוק יציב כמו Shooter, כמו גם כאלה שאף מגדילות מעט את כוחן כמו Action, ואף ז'אנרים שנחלשים ומאבדים מכוחם כמו Racing.



איור 12: מהו נתח השוק של כל ז'אנר משחקי וידאו



איור 13: דוגמא לשימוש ב-Highlight ו-Toolkit עבור ז'אנר אקשן

מהו היחס בין שוק משחקי הוידאו האמריקאי לבין יתר השווקים העולמיים

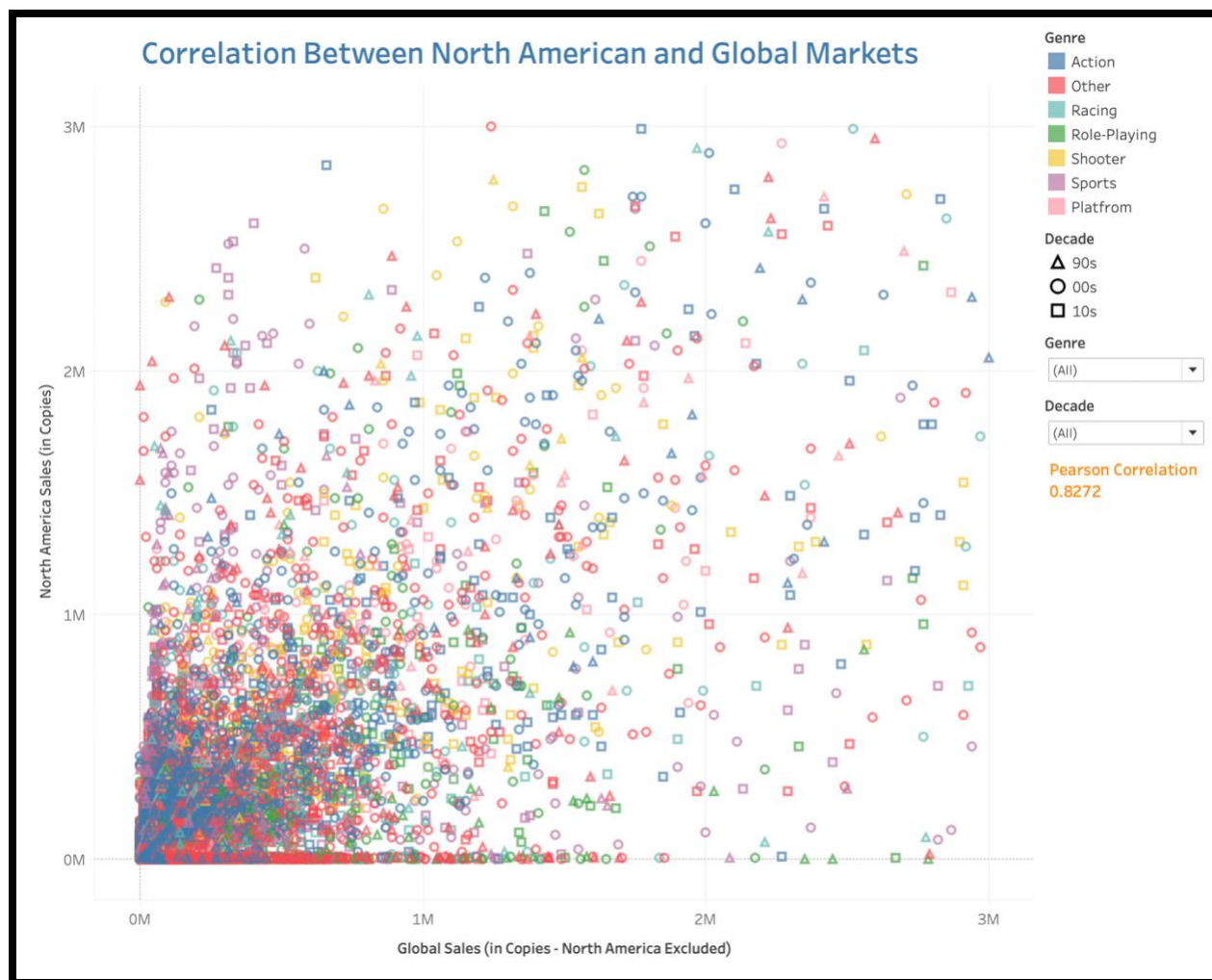
פלטפורמה: Tableau.

למה: כדי ללמוד על השפעת ההדדית שקיימת בין השוק האמריקאי ליתר השווקים, רצינו ללמוד על היחס ביניהם. זוהי שאלה חשובה מאחר, (בהינתן יחס לינארי חיובי), היא יכולה לשמש צוותי פיתוח שמחפשים תחילה לשווק לשוק האמריקאי בלבד, לקבל אומדן לסיכויי ההצלחה שלהם ביתר השווקים בהתאם להצלחה שזכו לה בשוק האמריקאי. לכן כדי לדייק הערכה זו, החלטנו שהגרף גם יענה על השאלה מהו היחס בין השווקים לפי כל ז'אנר משחק. באופן זה אותם צוותי פיתוח יוכלו מראש לבחור ז'אנרים בהם ניתן לצפות שהצלחה בשוק האמריקאי תוביל להצלחה ביתר השווקים בעולם.

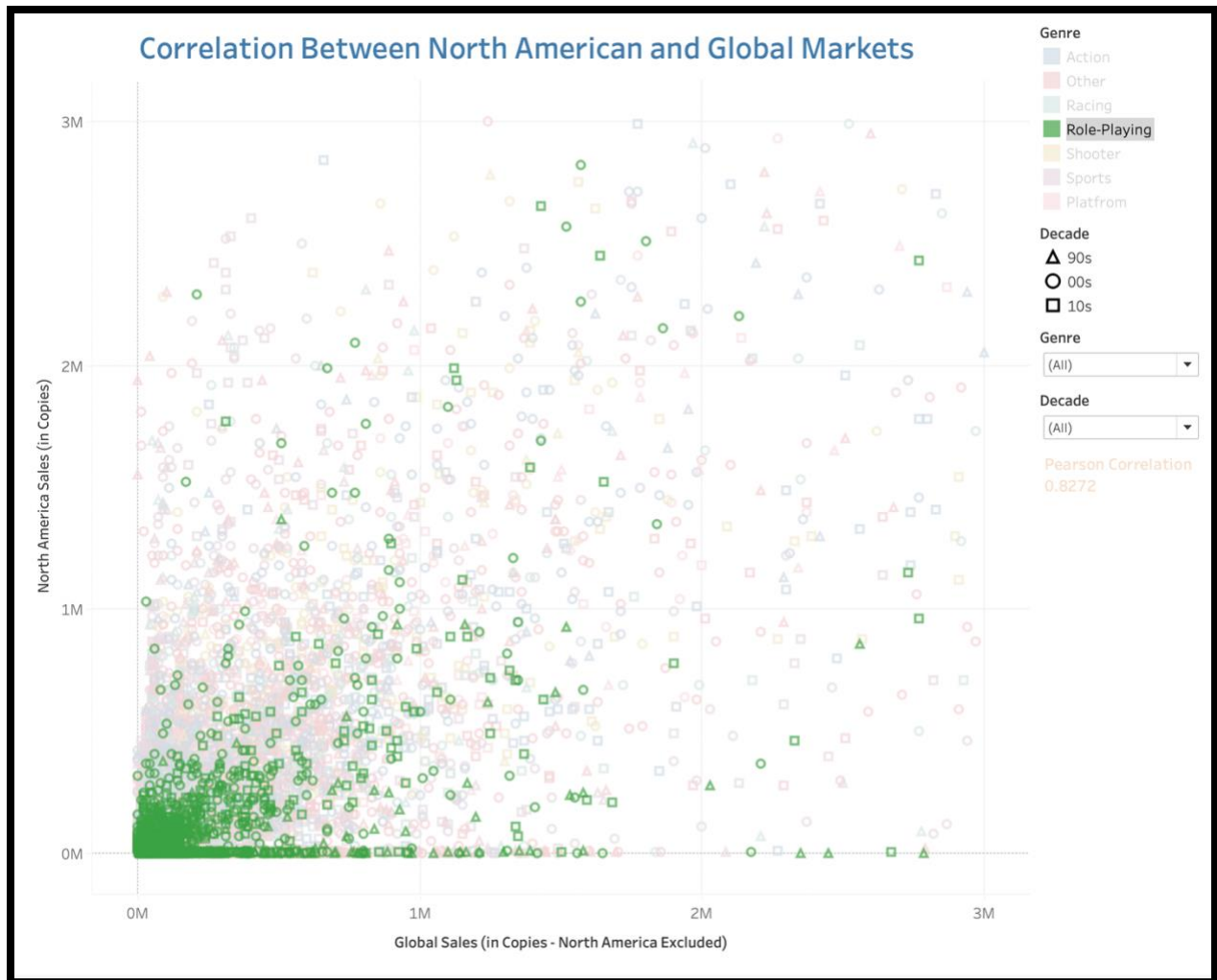
שאלת היחס בין השווקים גם מלמדת אותנו על כוח ההשפעה התרבותית של השוק האמריקאי, שהוא גם הגדול בעולם, על צריכת משחקי הווידאו ביתר המדינות. לכן, כדי לקבל תמונה איך ההשפעה התרבותית של השוק האמריקאי השתנתה לאורך ההיסטוריה, החלטנו שהגרף גם יענה על תת-השאלה, מה היה היחס בין השוק האמריקאי ליתר השווקים לפי לפיה עשורים השונים.

איך: מאחר ומדובר ביחס בין שני משתנים רציפים (מכירות עותקים) החלטנו לייצג אותו באמצעות גרף קורלציה של Scatter Plot. עקב כמות הממדים הרבה אותה הגרף מייצג, החלטנו להשתמש בשש הז'אנרים המובילים, ואת היתר לקבץ לקטגוריה אחת. את העשורים השונים ייצגנו על ידי צורות שונות – כאשר שנות התשעים יוצגו על ידי משולשים, תחילת שנות האלפיים על ידי עיגולים והעשור האחרון באמצעות ריבועים. מאחר וקיים קושי ב-Scatter Plot להבחין בין נתונים המשתייכים לז'אנר או עשור מסוימים לבין יתר הנתונים החלטנו להיעזר באלמנט אינטראקטיבי של Highlight, בו בחירה של ז'אנר או עשור מסוימים תבליט אותם, ותמסך את האחרים. כמו כן, הוספנו את חישוב מקדם פירסון כדי לאפשר אומדן מספרי להערכת היחס העולה מהגרף. בנוסף, החלטנו להשתמש בפילטרים עבור הז'אנר השונים, כמו גם עבר העשורים. באופן זה ניתן יהיה לדייק את הקשר אותו רוצים לבחון למספר רב של צירופים. כאשר מקדם פירסון מחשוב מחדש בהתאם לרמת הפיטור. לבסוף כדי לאפשר לראות את פיזור הנתונים באזורים בו יש ריכוז גבוה מאוד של נקודות (לדוגמא בתחום הנמצא מתחת למיליון מכירות עותקים) השתמשנו באלמנט האינטראקטיבי של Zoom Area, בו המשתמש יכול לסמן אזור מסוים בגרף, והצירים יתעדכנו באופן אוטומטי ויצגו רק נתונים מהאזור הנבחר. כך ניתן להבחין בפיזור הנקודות גם באזורים הצפופים ביותר ב-Scatter Plot.

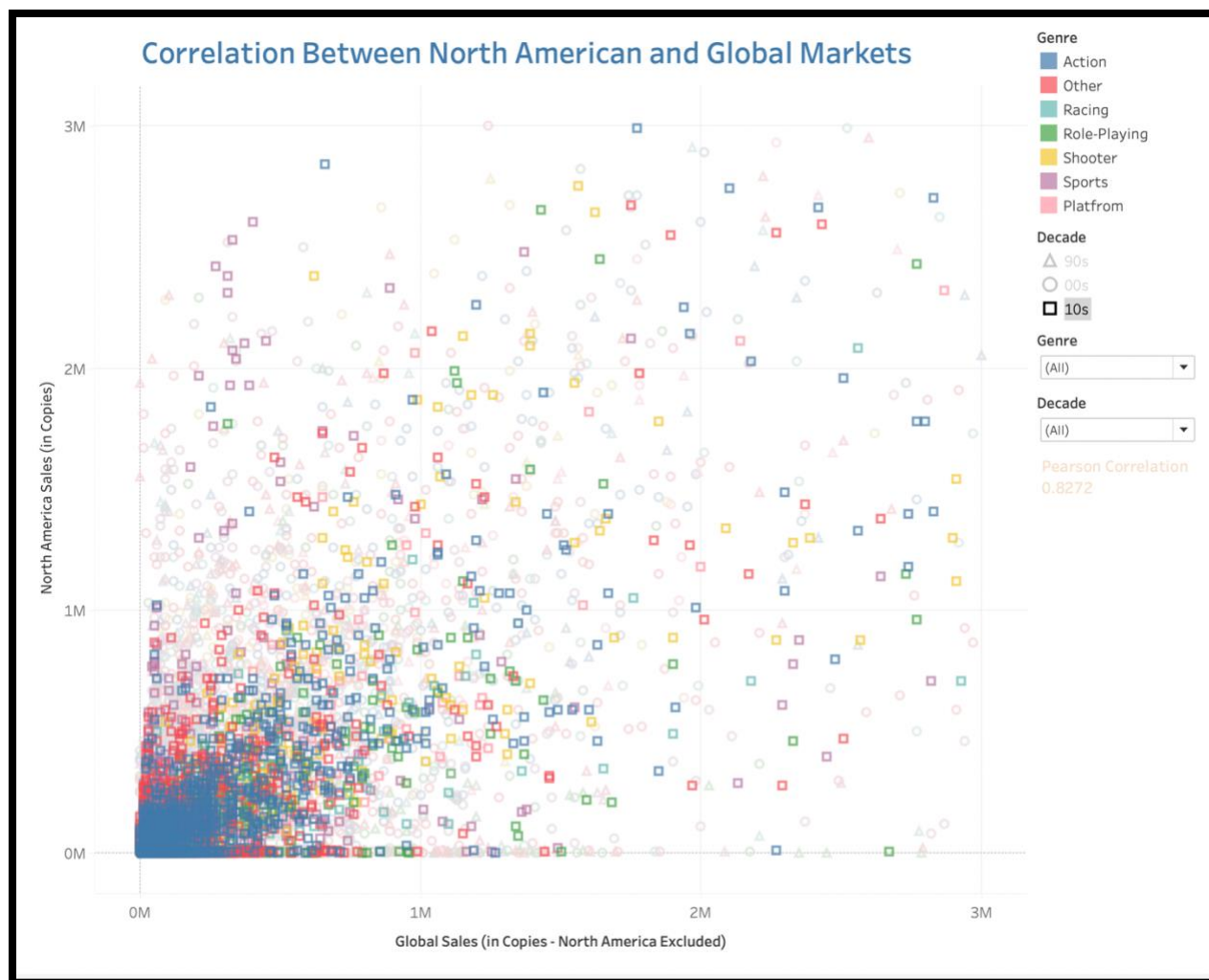
מה: מהגרף אנחנו יכולים ללמוד שקיימת השפעה חיובית חסקה בין השוק האמריקאי ליתר השווקים, לכן באופן כללי ניתן לצפות שמשחק שיצליח בו כנראה יצליח גם ביתר השווקים, ולהיפך. מעניין לראות שהשפעה זאת דווקא הגיעה לשיאה בעשור של תחילת שנות האלפיים, אך נחלשה בעשור האחרון. זה יכול להעיד על שינוי בבחירות הצרכניות של האמריקאים לעומת יתר העולם, כמו גם על החלשות ההשפעה התרבותית שלהם. סיבה נוספת יכולה להיות, שמשחקים רבים בעשור האחרון ניסו לבדל את עצמם בכך שכיוונו והתאימו את המשחק להעדפות הצרכניות של הקהל האמריקאי ולתרבות שלו, כמו גם חברות שפיתחו משחקים ברחבי העולם והתאימו אותם לקהל יעד מקומי, באופן שלא תאם את העדפות הצרכן האמריקאי. מהגרף ניתן גם לזהות ז'אנרים, כמו פלטפורמה, בהם מתקבל מתאם גבוה מאוד, ולכן מפתחים שהצליחו בשוק האמריקאי הז'אנר זה יכולים לצפות הצלחה גם ביתר השווקים בעולם.



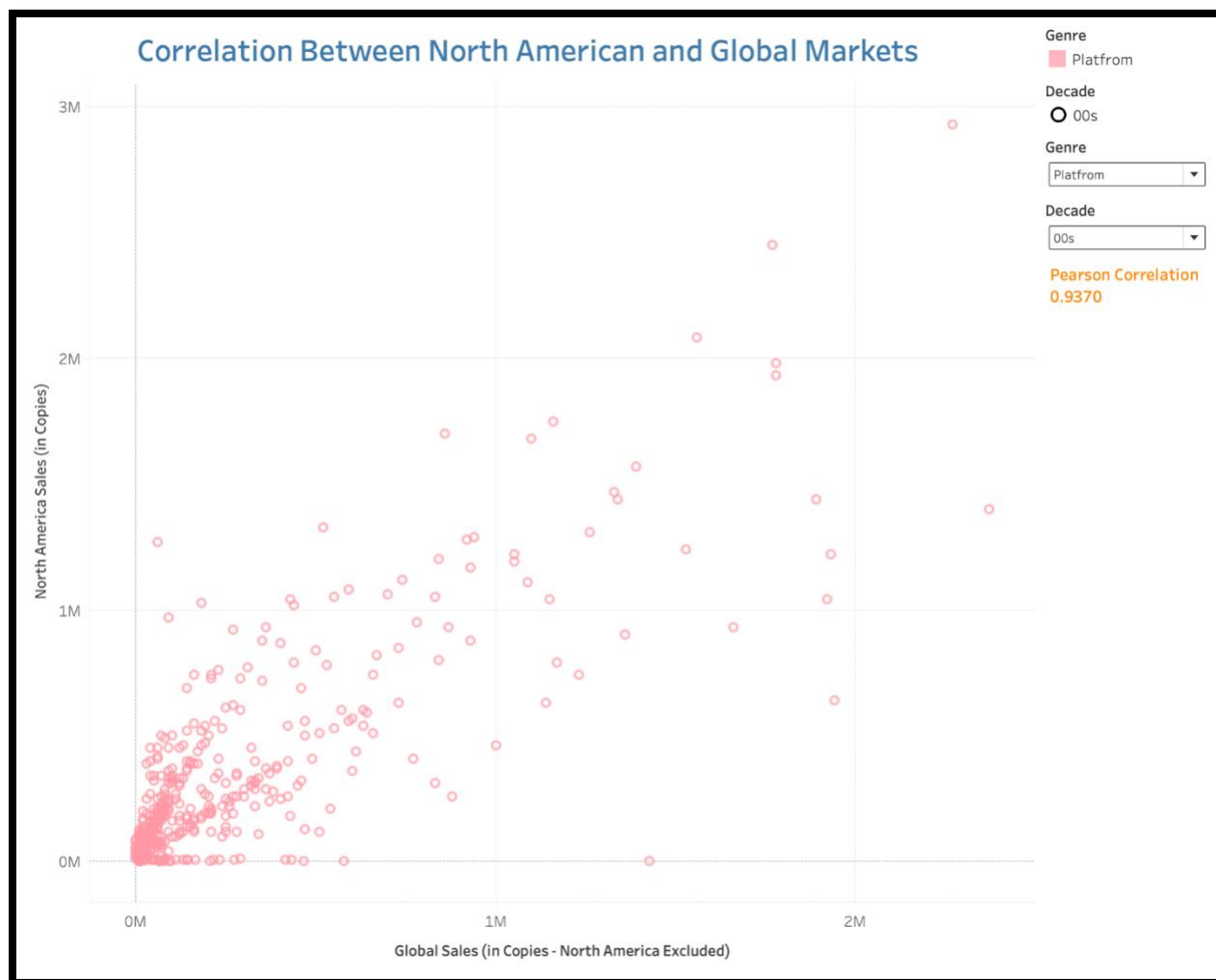
איור 14: מהו היחס בין שוק משחקי הוידאו האמריקאי לבין יתר השווקים העולמיים



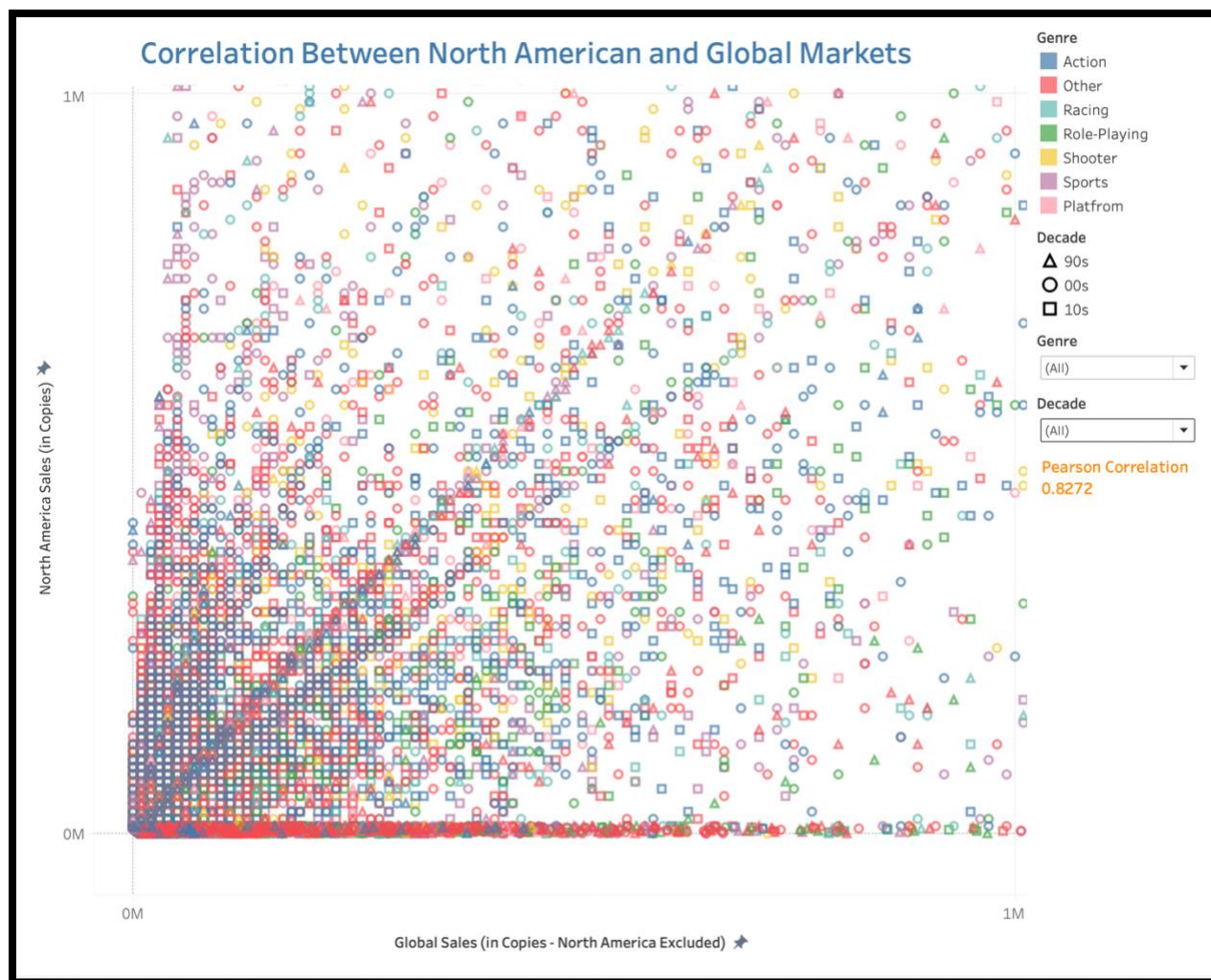
איור 15: דוגמא לשימוש ב-Highlight עבור קטגוריית Role-Playing



איור 16: דוגמא לשימוש ב-Highlight עבור הדגשת העשור האחרון (10s) – רק ריבועים המייצגים אותו מודגשים



איור 17: דוגמא לשימוש בפילטרים עבור ז'אנר פלטפורמה בעשור 2000-2010 (00s) – ניתן לראות שבתנאים אלה התקבל מתאם גבוה מאוד של 0.94.



איור 18: דוגמא לשימוש ב-Zoom Area, כדי להבחין באופן טוב יותר בפיזור הנקודות בתחום של מתחת למיליון מכירות עותקים. עם סימון התחום בגרף, הצירים התעדכנו באופן אוטומטי כדי להציג רק נתונים מתחום זה.

סיכום

בפרויקט זה בוצע ניתוח ותיאור ויזואלי של בסיס נתונים מתחום משחקי וידאו. בסיס הנתונים המציג את משחקי הוידאו כתלות ב11 פרמטרים שונים, הוצג בדרכים שונות תוך מיקוד משתנה בתחומים שנתפשו כבעלי חשיבות רבה, וככאלה המספקים תמונה מעמיקה ומקיפה על תחום זה.

אופן הצגת הנתונים התבצע באמצעות ויזואליזציות שונות בניסיון להתאים לכל קבוצת נתונים את הוויזואליזציה הטובה ביותר, שתציג את הנתונים הרלוונטיים באופן ברור ופשוט לקורא על ידי הימנעות מעומס נתונים, כמו גם עומס ויזואלי. באמצעות שימוש בצבעים שונים הוויזואליזציות פשוטות יותר להבנה והדבר מקל על ניתוחן. בויזואליזציות מסוימות היה צורך להציג מספר רב של ממדים, כמו גם ממדים בעלי ערכים רבים. עבור אלה בוצע שימוש באלמנטים אינטראקטיביים המאפשרים לשלוט ולנתח מספר רב של מימדים, להציג אינפורמציה נוספת והבהרות שאינן מעמיסות על הגרף, ובנוסף מאפשרים להדגיש ערכים נבחרים עבור המשתמש, כדי להקל על המעקב אחר מגמות בגרף. במילים אחרות, השימוש באלמנטים אינטראקטיביים מאפשר מצד אחד יצירה של גרפים בעלי רבדים רבים, ומצד שני מאפשר לשמור על פירוש קל ומהיר שלהם. כמו כן, הגרפים האינטראקטיביים יוצרים עניין אצל המשתמש ונותנים מענה לנתוני רקע שחשיבותם לעיתים פחותה מהנתונים המרכזיים שמוצגים בהם, אך גם להם חלק בהשלמת התמונה הכוללת.

באמצעות הנתונים שנבחרו לניתוח והצגה ניתן להגיע לתובנות רבות על תעשיית משחקי הוידאו, השווקים המרכזיים הפועלים בה, כמו גם מגמות עכשוויות והיסטוריות. כמו כן, הם מאפשרים לענות על שאלות בולטות שעוללות להטריד אנשים בתעשייה זו בעת בחירות הרוות גורל בדבר ז'אנר המשחק או הפלטפורמה המועדפים על צרכנים, שווקים בהם כדאי למקד את מאמצי השיווק, התועלת האפשרית בהשקעה ביצירת מותג, בחירות צרכניות ועוד.

לסיכום, הוויזואליזציות נותחו באמצעות מודל ה-WWH (לא"מ – למה, איך ומה), בכדי לספק לקורא את הסיבות, האמצעים, התובנות והשיקולים שהובילו ליצירת כל אחת הוויזואליזציות שתוארו בפרויקט זה.