

Load and stress testing

Test plans

תרחישים בסיסיים

2	1. כניסה למערכת
6	2. רישום והתחברות למערכת
11	3. פתיחת חנות
14	4. פתיחת חנות והוספת מוצר
17	5. הוספת מוצרים לעגלה
24	6. הוספת מוצרים לעגלה וקנייה
29	7. תמיכה נרחבת בחנויות, משתמשים, רכישות

תמהילים

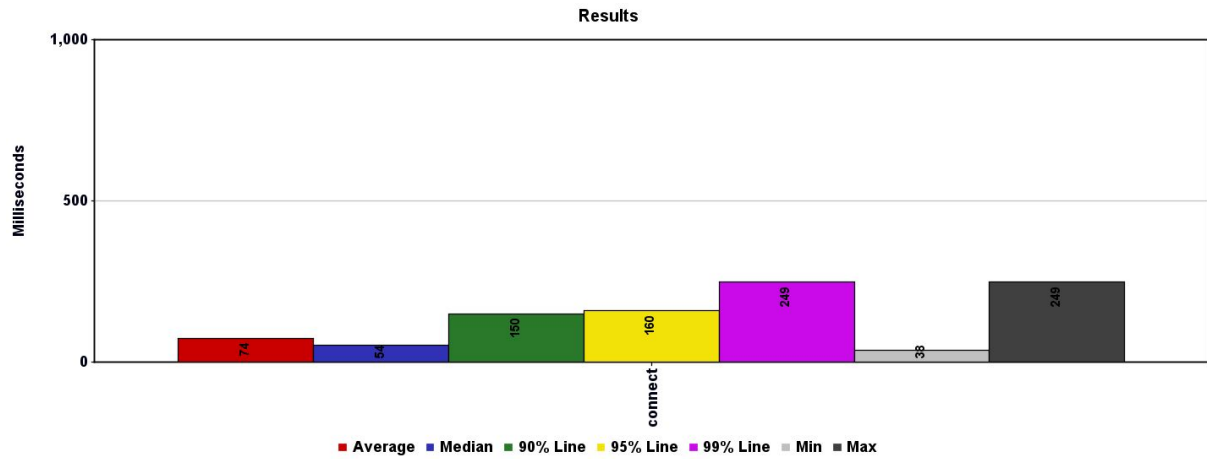
30	1. הוספת מוצר לחנות חיפוש בחנות הכנסת מוצר לעגלה קנייה
32	2. הוספת מנהל הוספת מוצר לחנות הוספת מוצר לעגלה כתיבת ביקורת חיפוש מוצר
34	3. הוספת מוצר לחנות הוספת מוצר לעגלה קנייה

1. כניסה למערכת

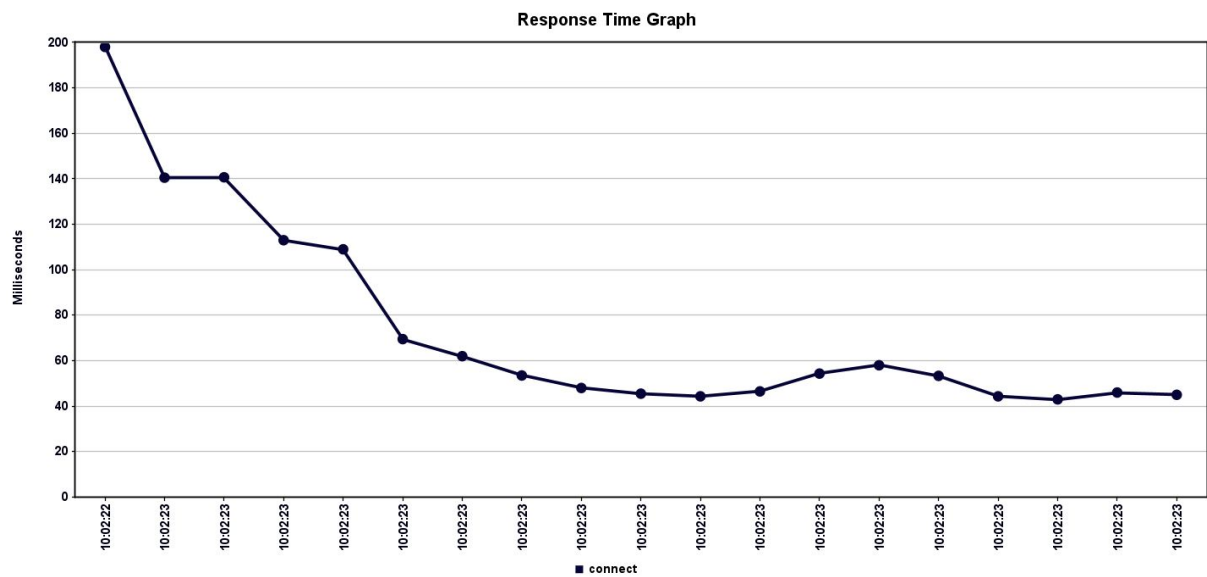
שם	כניסה למערכת מסחר
מטרה	<ul style="list-style-type: none"> • עמידה במספר מרובה של כניסות משתמשים • אומדן לזמני תגובת המערכת עבור כמות חיבורים צפויה ועמוסה
מצב מערכת התחלתי	❖ מנהל המערכת רשום
תוכן	<p>תהליך ביצוע הבדיקות:</p> <p>1. כניסה למערכת עם X משתמשים, בהתאם לעומס הרצוי.</p> <p>☐ X=50 משתמשים בשנייה – העומס הצפוי.</p> <p>☐ X=100 משתמשים בשנייה – המדד המוגדר.</p> <p>☐ X=1000 משתמשים בשנייה – העומס הקיצון.</p>
ניתוח ממצאים	<p>באופן כללי, ניתן לראות כפי המצופה, כי זמן התגובה גדל בהתאם לרמת עומס, וכמו כן ניצולת המערכת גדלה בהתאם לרמת עומס.</p> <p>בפרט,</p> <p>◀ <u>עבור העומס הצפוי:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - המערכת עומדת בזמן תגובה כולל של 3700ms כלומר קטן מ 5s כנדרש. - המערכת עומדת בזמן תגובה של פחות משניה לכל בקשה. - בפרט, הזמן המקסימלי לבקשה הוא 249ms. - המערכת אינה נפלה במהלך הבדיקה. <p>◀ <u>עבור ה Load Test:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - המערכת אינה עומדת בזמן תגובה של לכל היותר 5s לסך הבקשות. - בפרט, הזמן הכולל עומד על 12.5s. - המערכת עומדת בזמן תגובה של פחות משניה לכל בקשה. - בפרט, הזמן המקסימלי לבקשה הוא 277ms. - המערכת אינה נפלה במהלך הבדיקה. <p>◀ <u>עבור ה Stress Test:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - המערכת אינה עומדת בזמן תגובה של לכל היותר 5s לסך הבקשות. - בפרט, כפי שניתן לראות בקשה מקסימלית לוקחת כבר 8035ms. - המערכת אינה עומדת בזמן תגובה של פחות משניה ל-95% מהבקשות ופחות מ-5s ל 5% מהבקשות, כאמור בקשה מקסימלית לוקחת 8035ms. - המערכת אינה נפלה במהלך הבדיקה. - כל הבקשות עברו בהצלחה. ניתן לשער, עבור מקרה זה, כי המערכת עומדת ביעד של מספר לא מוגבל של משתמשים.

ממצאים

עומס צפוי

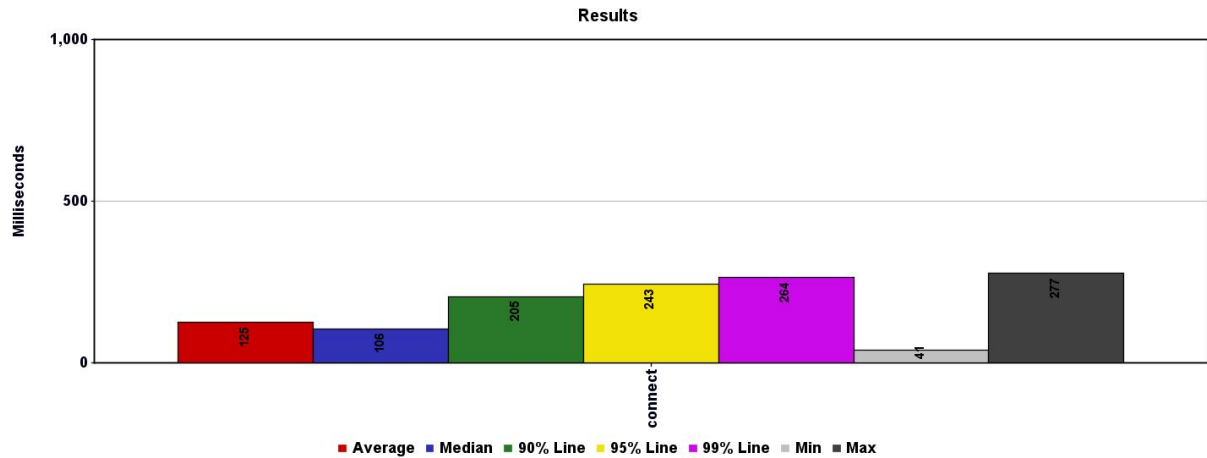


זמן התגובה להתחברות מהיר כהרף עין, הזמן המקסימלי עומד על 249ms והזמן הממוצע עומד על 74ms.

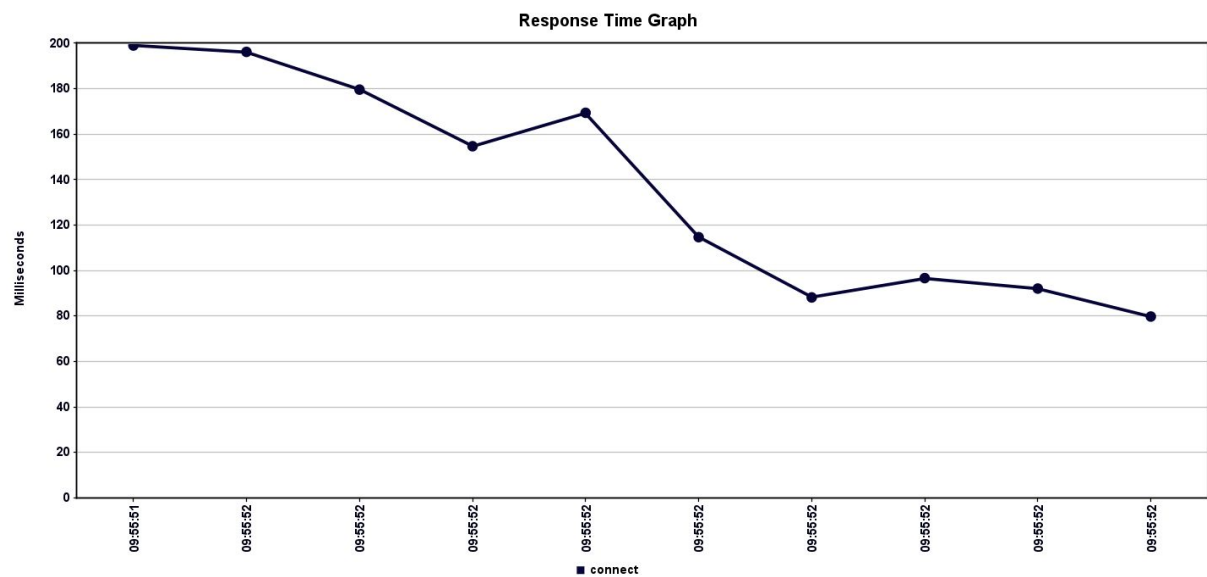


מתוך מגמת הירידה ניתן להסיק שככל שבקשות ההתחברות ממשיכות להגיע המערכת מקטינה את זמן תגובתה ועונה במהירות יותר גדולה

עומס מוגדר (Load tests)



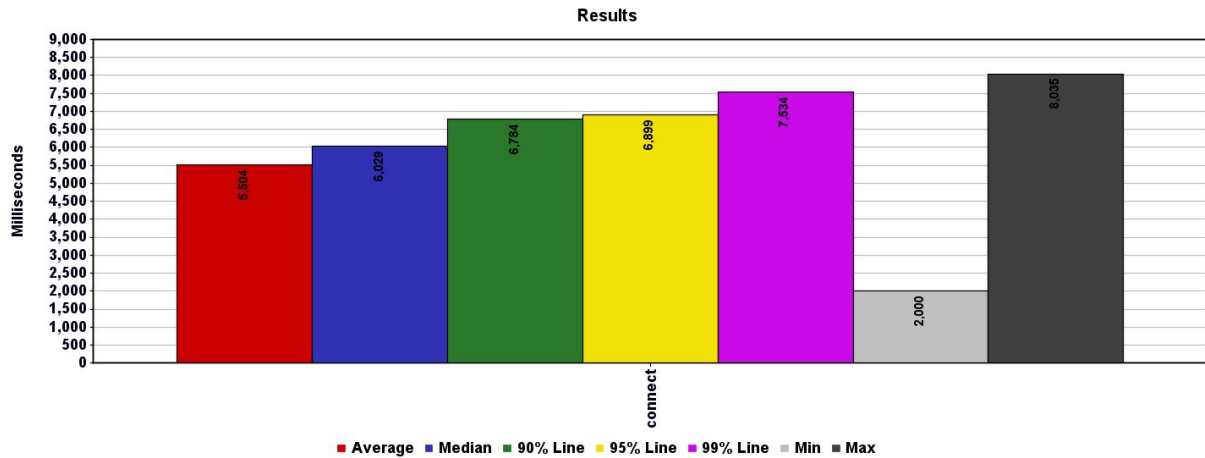
זמן התגובה עבור התחברות ממש מהיר, הזמן המקסימלי עומד על 277ms, הזמן הממוצע עומד על 125ms



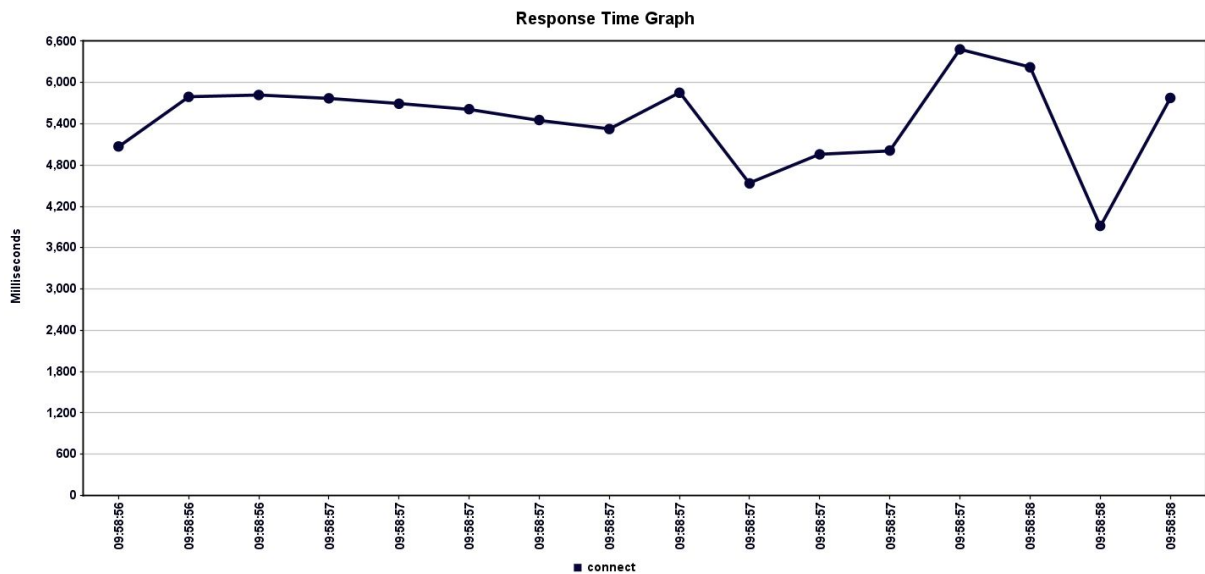
מתוך מגמת הירידה ניתן להסיק שככל שבקשות ההתחברות ממשיכות להגיע המערכת מקטינה את זמן תגובתה ועונה במהירות יותר גדולה.

בהשוואה לגרף זמן התגובה של העומס הצפוי, ניתן לראות שהגרף לעיל נמצא מעליו בציר ה-y כלומר זמן תגובה רב יותר, מפאת העומס הגדול יותר. עם זאת, המערכת שומרת על יעילותה בטיפול בבקשות לאורך ציר הזמן, כפי שניתן לראות במגמת הירידה בגרף.

עומס קיצון (Stress tests)



בהתאם לרמת עומס, קיבלנו זמן תגובה ארוך. עבור 100 כניסות קיבלנו זמן ממוצע של 125ms עבור 1000 כניסות אם נבחן את הגידול לינארית נצפה לקבל 1250ms, אולם קיבלנו 5504ms זמן הגדול בהרבה מכך. זאת מכיוון שזמן התגובה לא נמדד לינארית ביחס לעומס.



אנו רואים כי המערכת מתקשה להתמודד בעומס. לעומת העומסים הקודמים שחלה ירידה מגמתית, כעת המערכת מגיבה יותר לאט לפרקים, כיוון שכעת אנו מותחים את גבול יכולתה.

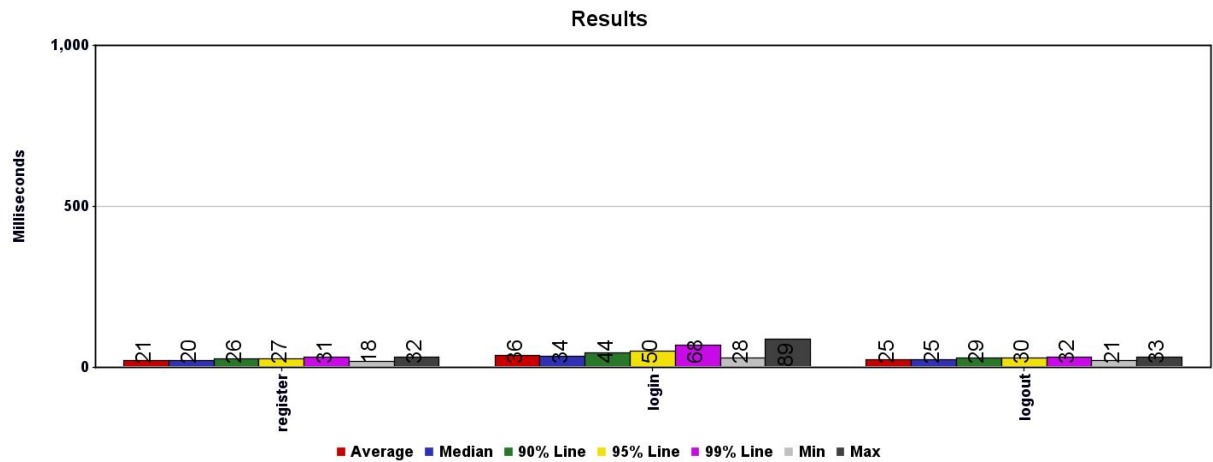
2. רישום התחברות והתנתקות למערכת

שם	ההרשמה, התחברות והתנתקות מן המערכת מסחר.
מטרה	<ul style="list-style-type: none">• עמידה ב 100 פעולות בסיסיות המתבצעות במקביל• בדיקת הצלחה עבור תרחיש שכיח בקרב משתמשים• עמידה בעומס עבור הפעולות הבסיסיות במערכת• מציאת אומדן לזמני התחברות והתנתקות מהמערכת• עמידה בקצב מהיר של הצטרפות ועזיבה• השוואה בין רישום והתחברות הנעשות באופן סינכרוני ואסינכרוני
מצב מערכת התחלתי	<ul style="list-style-type: none">❖ מנהל המערכת רשום❖ התחברות למערכת עם X אורחים
תוכן	<p>תהליך ביצוע הבדיקות:</p> <ol style="list-style-type: none">1. הרשמה של X משתמשים2. התחברות של X משתמשים3. התנתקות של X משתמשים4. תרחיש שכיח: הרשמה והתחברות של X משתמשים <div><input type="checkbox"/> מתבצע על העומס הצפוי X=100 משתמשים (Load Test), בקצב של 100 משתמשים בשנייה.</div> <div><input type="checkbox"/> מתבצע על העומס הגבוה X=1000 משתמשים (Stress Test), בקצב של 1000 משתמשים בשנייה.</div>
ניתוח ממצאים	<div><div>◀ <u>עבור ה Load Test:</u></div><div><ul style="list-style-type: none">- כל בקשה לוקחת פחות משנייה, בפרט הזמן המקסימלי יוצא 122ms.- המערכת עומדת בזמן תגובה כולל עבור סך הבקשות של (1), של (2), של (3) ושל (4) הקטן מ 5s כל אחת .- המערכת אינה נפלה במהלך הבדיקה.- כל הבקשות עברו בהצלחה.</div></div> <div><div>◀ <u>עבור ה Stress Test:</u></div><div><ul style="list-style-type: none">- רוב הבקשות עוברות את זמן התגובה של שנייה, בפרט הזמן הממוצע כ 4s.- המערכת אינה עומדת בזמן תגובה של פחות משנייה ל-95% מהבקשות ופחות מ-5s ל 5% מהבקשות, כפי שניתן לראות בקשה מקסימלית עבור כל אחת מ-4 סוגי הבקשות עומדת כבר על לפחות 5173ms.- המערכת אינה נפלה במהלך הבדיקה.</div></div> <div><div>★ נתוני הצלחה מתוך התרחיש:</div><div><div><input type="checkbox"/> התחברות:</div><div>930 מתוך 1000</div></div><div><div><input type="checkbox"/> הרשמה:</div><div>1000 מתוך 1000</div></div><div><div><input type="checkbox"/> התנתקות:</div><div>965 מתוך 1000</div></div><div><div><input type="checkbox"/> התחברות והרשמה:</div><div>996 מתוך 1000</div></div></div>

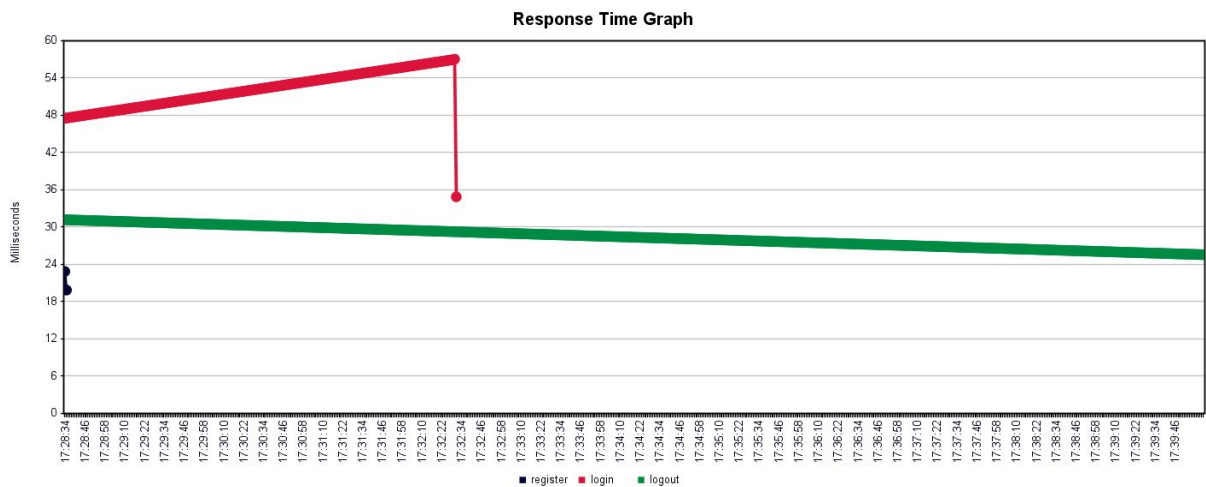
ממצאים

load test

הרשמה | התחברות | יציאה

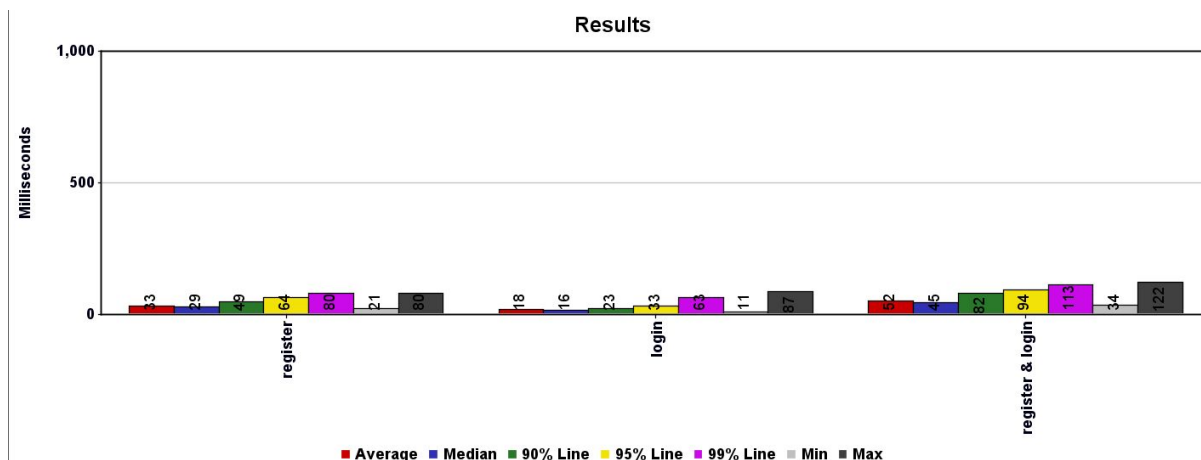


הזמנים ממש מהירים עבור הפעולות הבסיסיות הנ"ל, בפרט זמן רישום קטן מזמן התחברות והתנתקות כיוון שמדובר בפעולת הכנסה לעומת עדכון מבחינת ה-DB



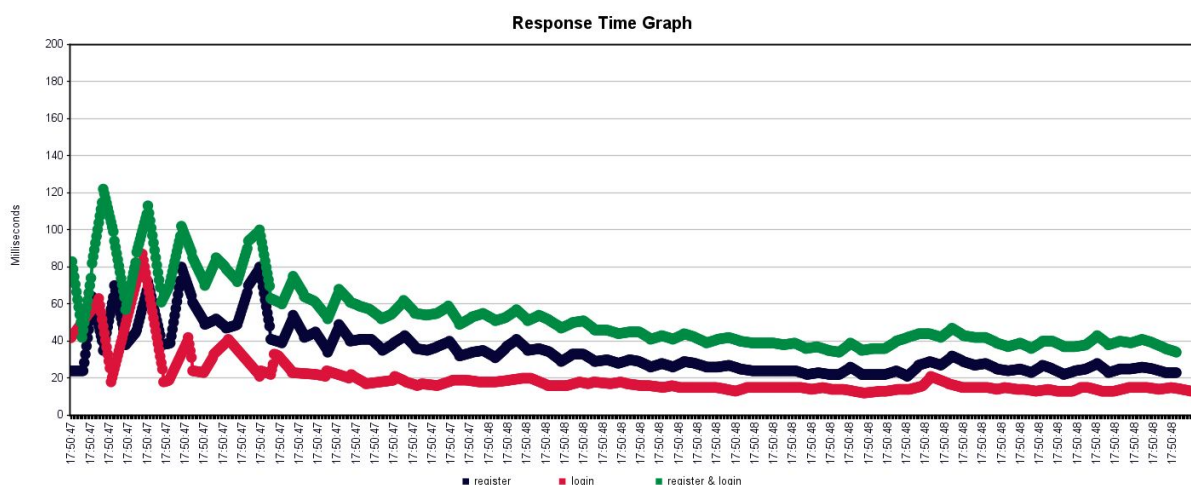
ככל שצוברים יותר פעולות הרשמה והתנתקות זמן התגובה קטן, לעומת פעולות התחברות שכלל שהן מרובות זמן התגובה גדל. זאת מכיוון שפעולת עדכון הנעשית בהתחברות יקרה מפעולת הכנסה. כמו כן, מאותה סיבה, כאמור, התחברות הנעשית בהתחלה- בזמן הנמוך ביותר, לאחר מכן התנתקות שנמשכת בזמן מאוחר יותר כיוון שלוגית היא נעשית בסוף, ובזמן הגבוה ביותר פעולת הכניסה.

הרשמה והתחברות



אם נשווה נתונים אלו לגרף הקודם בו הצגנו התחברות בלבד, נראה כי כאן ההתחברות לוקחת פחות זמן, זאת מכיוון שבמהלך הרישום נשלחו בקשות התחברות במקביל ולכן גם הרישום בלבד המוצג בגרף הקודם, גדול בממוצע מהמתואר כאן.

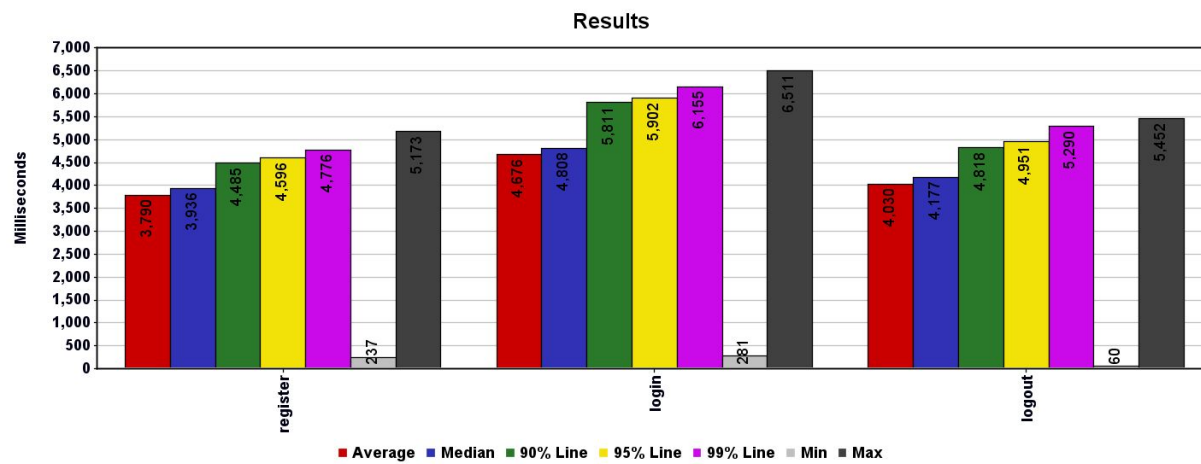
ס"ה קיבלנו זמנים יותר מהירים מרישום בלבד ואז כניסה בלבד, מה שלקח לפני 57ms לוקח כעת 52ms בממוצע. כלומר הבדל של 0.3s סך הכל.



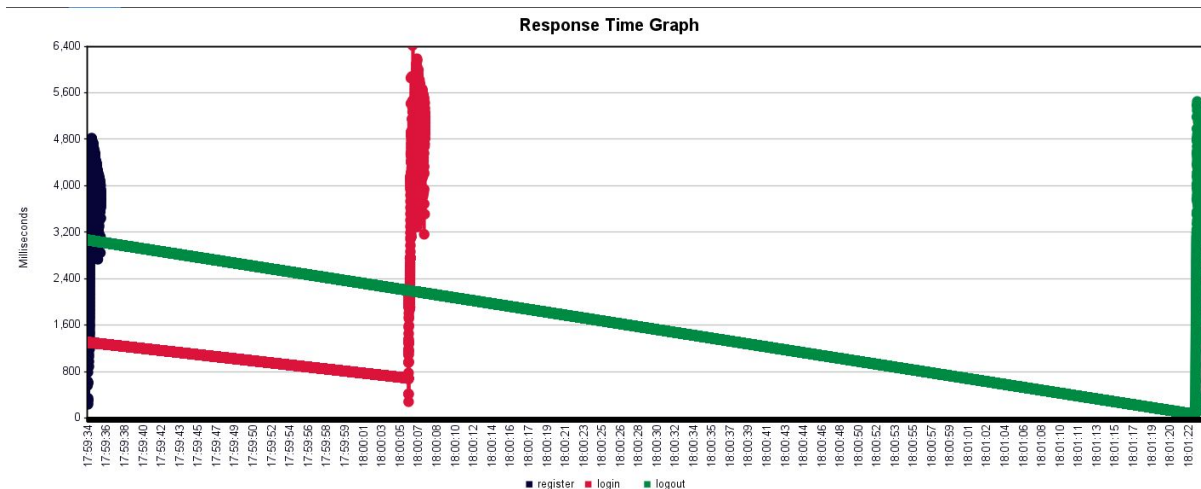
לעומת הגרף הקודם בו הוצג שפעולת ההתחברות לקחה את רוב הזמן, כעת במקביליות הרישום לוקח את רוב הזמן, כי בו זמנית נשלחות בקשות התחברות המאטות את הקצב, אך מקלות על קצב ההתחברות שאינו מחכה לסוף כל הרישום ומבצע את כל הפעולות יחד. לכן כלל הפעולות מסתיימות בערך באותו הזמן לקראת הסוף, ומיקומם ביחס לציר ה-y מופיע כמוצג לעיל.

stress tests

הרשמה | התחברות | יציאה

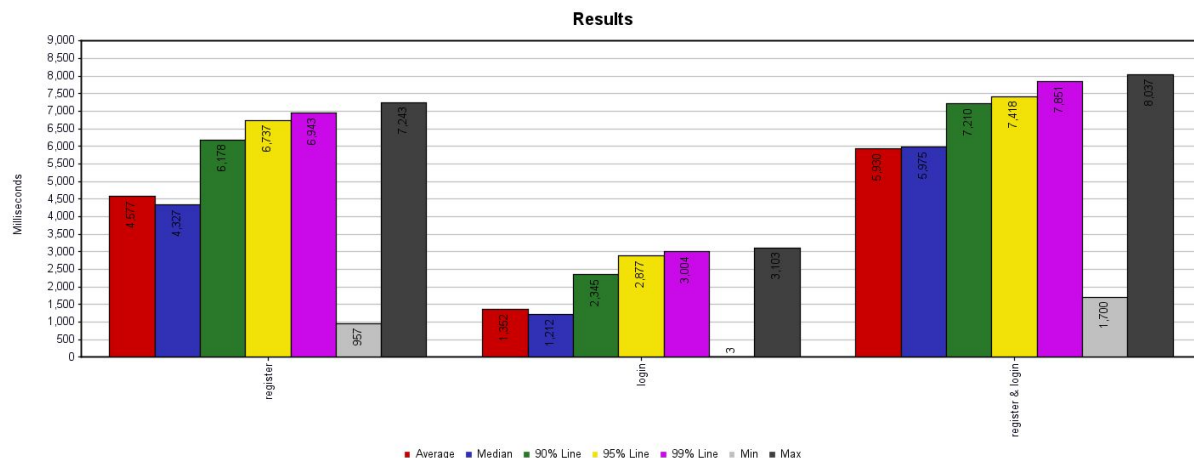


מן התרשים ניתן לראות כי ביצוע הפעולות בנפרד לוקח הרבה זמן כאשר הפעולה הארוכה ביותר היא פעולת ההתחברות, כפי שגם קרה בבדיקת ה-load test.

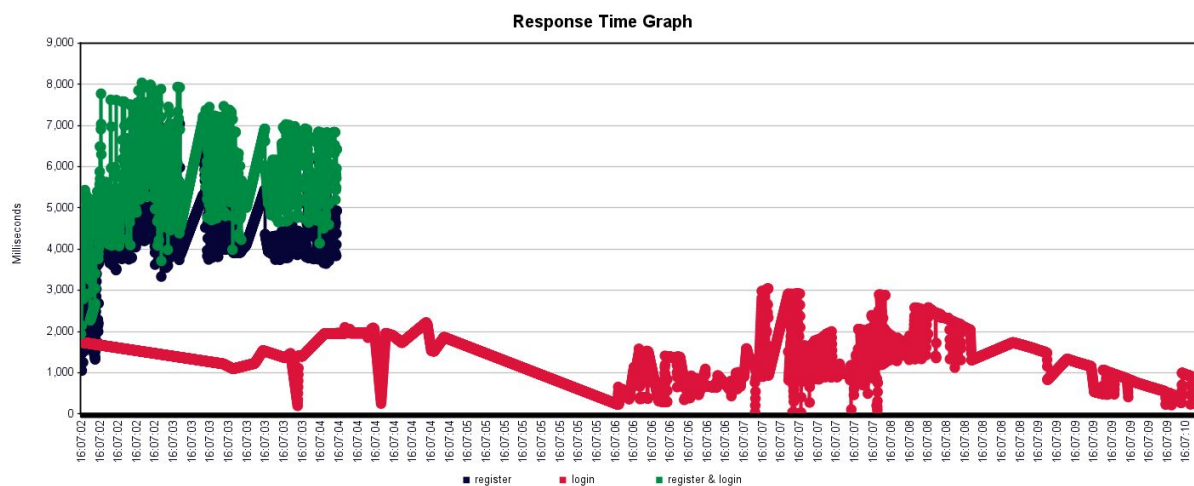


אם נסתכל על הגרף נוכל לראות כי פעולות ההרשמה רובם נשלחו באותו הזמן, בעוד שהפעולות ההתחברות לא וכך גם עם ההתנתקות. אם נסתכל על רגע על העומס שרוב הבקשות נשלחו ניתן לראות שלקח להם הרבה זמן טיפול, בעוד שהאם הם הגיעו בצורה מבוקרת לקח להם פחות זמן.

הרשמה והתחברות



כמו שראינו ב load test כעת פעולת ההתחברות אורכת יותר זמן לעומת ההתחברות שנעשתה בנפרד, וכן הרישום אורך יותר זמן לעומת הרישום שנעשה בנפרד, מאותה סיבה לעיל. ובהשוואה לזמן הפעולות שנעשו בנפרד אנו רואים חיסכון של 2536ms בממוצע לבקשה, הווי אומר, חיסכון של 2536s סך הכל.



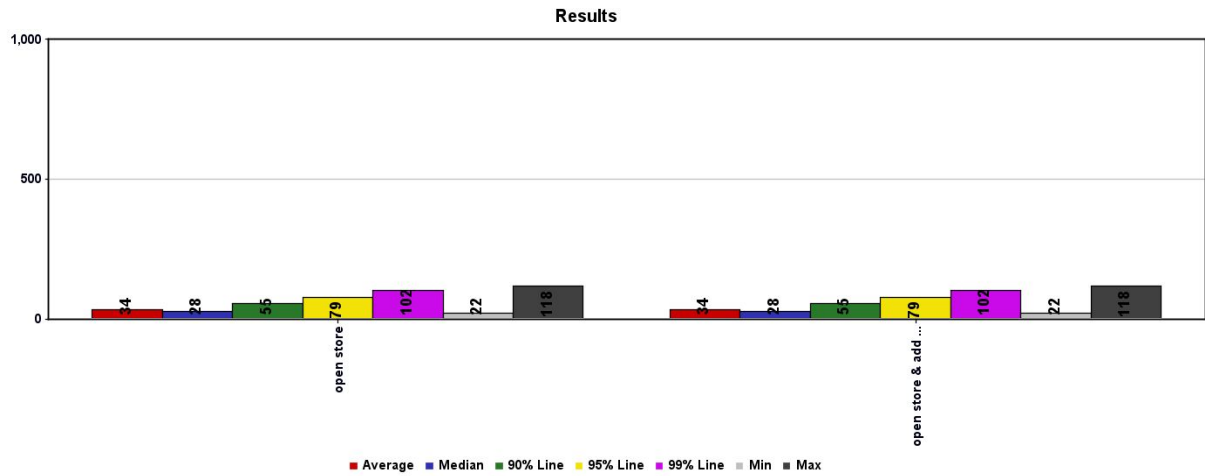
ניתן לראות שהבקשות login נשלחות בזמנים שונים כיוון שבקשות ה register כבר הסתיימו ומתבצעות במקביל. ניתן לראות כי בקשות ה register לוקחות יותר זמן בממוצע כי יש יותר עומס בזמן ביצוע פעולת הרישום, מכיוון שכל המשתמשים מנסים להירשם במקביל, מה שאי אפשר להגיד על המשתמשים שמבצעים התחברות, שכן משתמשים אלו חייבים לסיים את פעולת הרישום קודם לכן, ולכן העומס הוא יותר קטן בעת ההתחברות.

3. פתיחת חנות

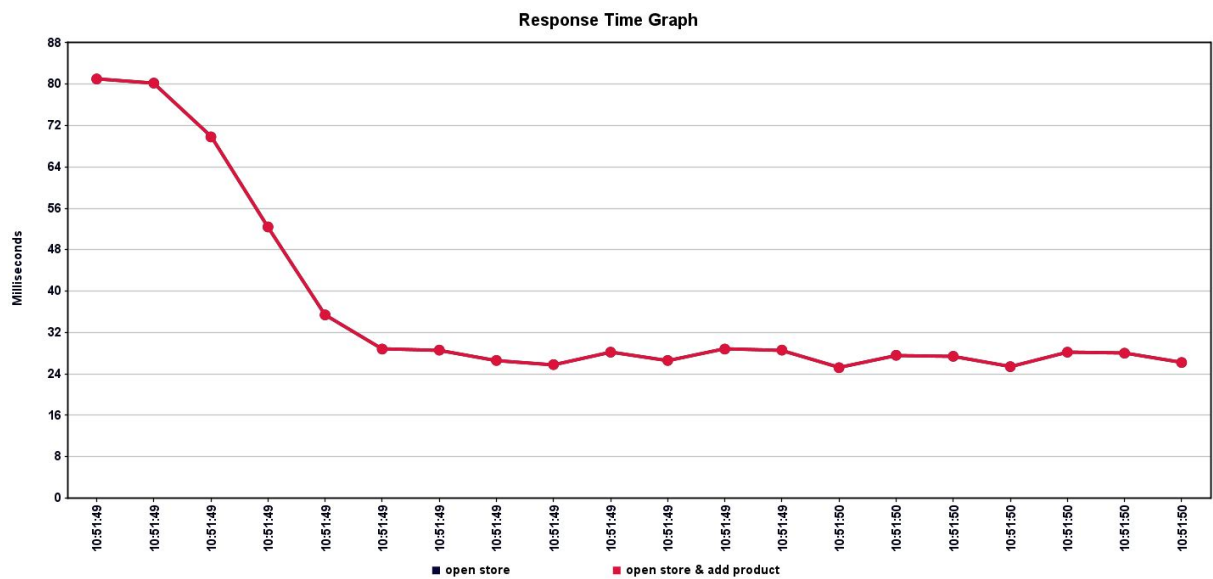
שם	פתיחת חנות
מטרות	<ul style="list-style-type: none"> • בדיקת הצלחה של פתיחת חנויות רבות (תרחיש שכיח). • עמידה ב 100 פעולות בסיסיות המתבצעות במקביל • אומדן לזמן תגובה עבור עומס למערכת
מצב מערכת התחלתי	<ul style="list-style-type: none"> ❖ מנהל המערכת רשום ❖ X משתמשים רשומים מחוברים
תוכן	<p>תהליך ביצוע הבדיקות:</p> <p>1. כל משתמש פותח חנות.</p> <p>☐ מתבצע על העומס הצפוי $X=100$ משתמשים (Load Test), בקצב של 100 משתמשים בשניה.</p> <p>☐ מתבצע על העומס הגבוה $X=1000$ משתמשים (Stress Test), בקצב של 1000 משתמשים בשנייה.</p>
ניתוח ממצאים	<p>◀ <u>עבור ה Load Test:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - המערכת עומדת בזמן תגובה של לכל היותר 5s לסך הבקשות. - בפרט, הזמן הכולל עומד על 3400ms. - המערכת עומדת בזמן תגובה של פחות משניה לכל בקשה. - בפרט, הזמן המקסימלי לבקשה הוא 118ms. - המערכת אינה נפלה במהלך הבדיקה. - כל הבקשות עברו בהצלחה. <p>◀ <u>עבור ה Stress Test:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - המערכת אינה עומדת בזמן תגובה של לכל היותר 5s לסך הבקשות. - בפרט, כפי שניתן לראות בקשה מקסימלית כבר לוקחת 8035ms - המערכת אינה עומדת בזמן תגובה של פחות משניה ל-95% מהבקשות ופחות מ-5s ל 5% מהבקשות, כאמור בקשה מקסימלית לוקחת 8035ms - המערכת אינה נפלה במהלך הבדיקה. - כל הבקשות עברו בהצלחה. ניתן לשער, עבור מקרה זה, כי המערכת עומדת ביעד של מספר לא מוגבל של משתמשים.

ממצאים

load test

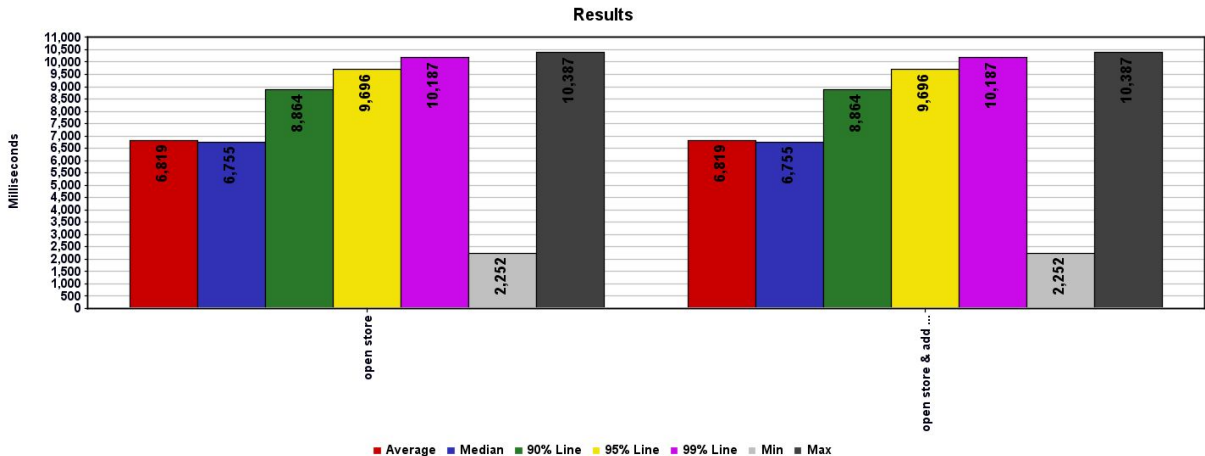


פעולת פתיחת חנות מתבצעת בזמן מהיר במיוחד, 34ms בממוצע. זו פעולת הכנסה ל-DB לכן יחסית מהירה

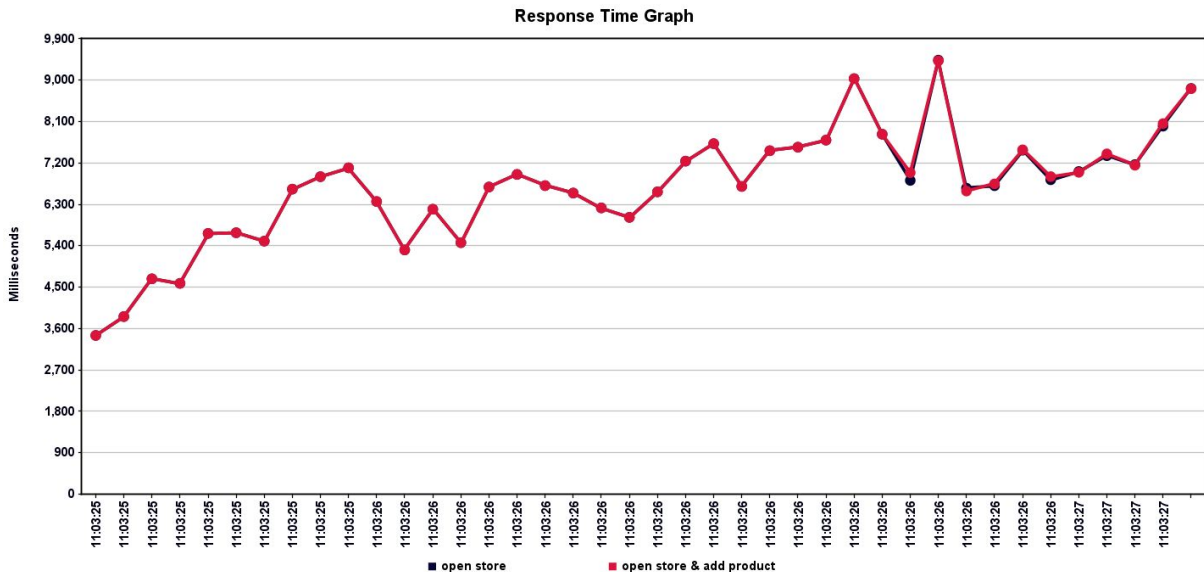


ניתן לראות שעבור על הבקשות קיבלנו כי זמנים נמוכים, של פחות משניה. בנוסף, ככל שמגיעים עוד בקשות, המערכות מגיבה אליהן במהירות יותר גדולה. ניתן לראות שהעקומה יורדת.

stress test



ניתן לראות כי כל הפעולות של פתיחת חנות לקחו לנו יותר משניה, אפילו הבקשה המינימלית לקחה יותר 2 שניות.



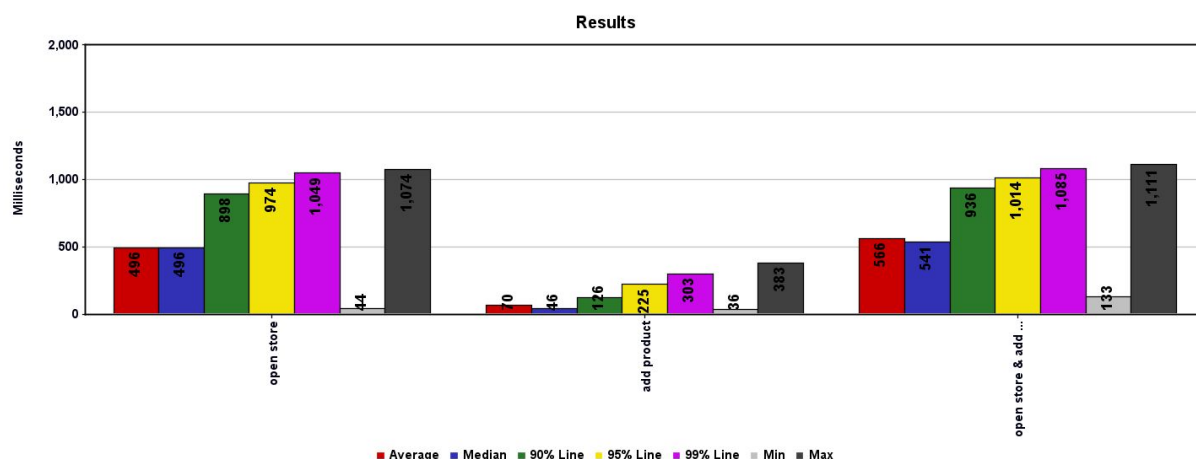
ניתן לראות כי ככל שהשרת מקבל יותר בקשות לפתיחת חנות, זמן פתיחת החנות גדל. דבר זה נגרם מכיוון שיש בתוכנית מנעול על פעולת פתיחת החנות (שמונע פתיחה של שתי חנויות במקביל עם אותו שם), ומנעול זה יוצר צוואר בקבוק, שהיה פחות מורגש בפתיחה של רק 100 חנויות, אבל רואים את ההשפעה שלו בפתיחה של 1000 חנויות.

4. פתיחת חנות והוספת מוצר

שם	פתיחת חנות והוספת מוצר לחנות
מטרות	<ul style="list-style-type: none"> • בדיקת הצלחה של פתיחת חנויות רבות והוספת מוצר (תרחיש שכיח). • בדיקת זמן תגובה עבור 100 פעולות. • מציאת גבולות העומס עבור הפעולות הבסיסיות במערכת • בדיקת השפעת הוספת מוצר במקביל לפתיחת חנות על פתיחת החנות בלבד.
מצב מערכת התחלתי	<ul style="list-style-type: none"> ❖ מנהל המערכת רשום ❖ X משתמשים רשומים מחוברים
תוכן	<p>תהליך ביצוע הבדיקות:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. כל משתמש פותח חנות. 2. כל משתמש מוסיף מוצר לחנות שפתח. <p>☐ מתבצע על העומס הצפוי $X=100$ משתמשים (Load Test), בקצב של 100 משתמשים בשנייה.</p> <p>☐ מתבצע על העומס הגבוה $X=1000$ משתמשים (Stress Test), בקצב של 1000 משתמשים בשנייה.</p>
ניתוח ממצאים	<p>◀ <u>עבור ה Load Test:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - המערכת אינה עומדת בזמן תגובה של לכל היותר 5s לסך הבקשות. בפרט, הזמן הכולל עומד על 49,600ms. - המערכת עומדת בזמן תגובה של פחות משנייה ל-95% מהבקשות ו-5% לכל היותר חמש שניות לכל בקשה: ניתן לראות שלפחות 95% מהבקשות אכן עומדות בזמן תגובה של פחות משנייה, ושזמן התגובה המקסימלי נמוך מחמש שניות. - המערכת אינה נפלה במהלך הבדיקה. <p>◀ <u>עבור ה Stress Test:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - המערכת אינה עומדת בזמן תגובה של לכל היותר 5s לסך הבקשות. בפרט, כפי שניתן לראות בקשה מקסימלית כבר לוקחת 14,313ms. - המערכת אינה עומדת בזמן תגובה של פחות משנייה ל-95% מהבקשות ופחות מ-5s ל-5% מהבקשות, כאמור בקשה מקסימלית לוקחת 14,313ms. - המערכת אינה נפלה במהלך הבדיקה. - כל הבקשות עברו בהצלחה. ניתן לשער, עבור מקרה זה, כי המערכת עומדת ביעד של מספר לא מוגבל של משתמשים.

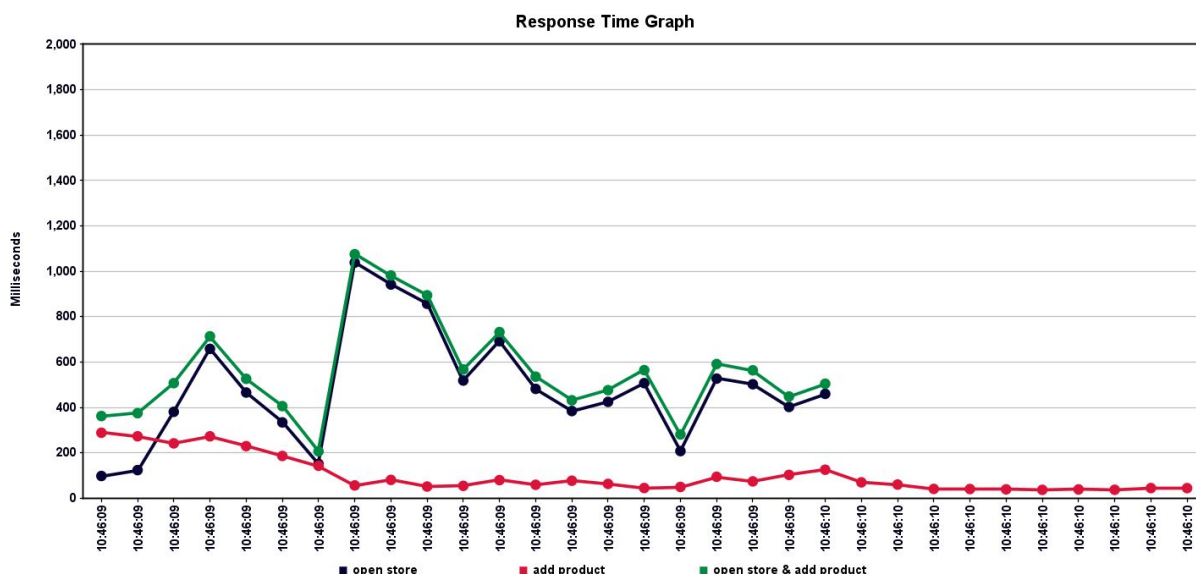
ממצאים

load tests



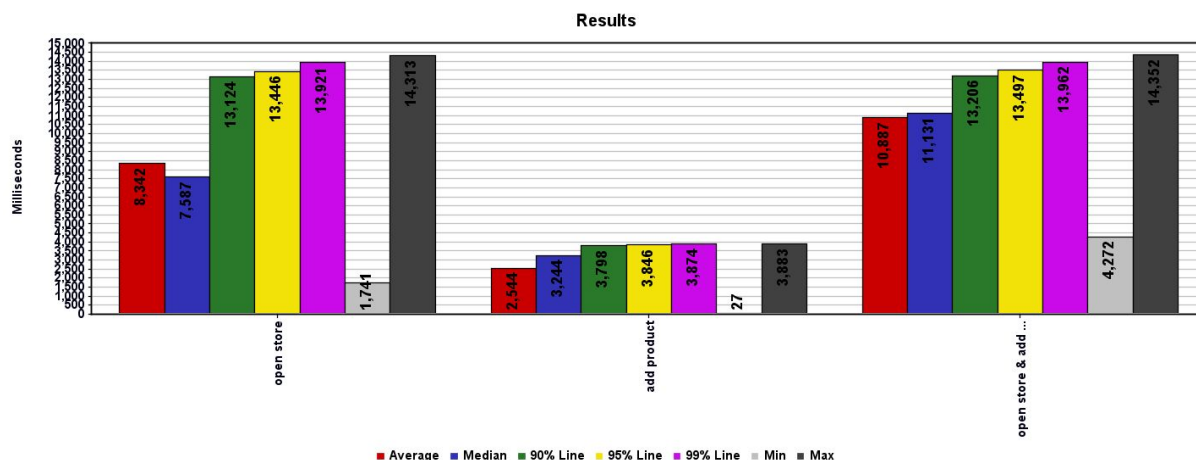
ניתן לראות שזמן פתיחת חנות בממוצע הוא 496 מילי-שניות, לעומת הזמן הממוצע של הוספת מוצר לחנות 70 מילי שניות. וזאת משום שבעת פתיחת חנות ישנה גישה ליותר טבלאות (3) בבסיס הנתונים מאשר הוספת מוצר.

בנוסף, הזמן גדול משמעותית מהוספת חנות גרידא, כפי שניתן לראות מהגרף בתרחיש הקודם, מכיוון שהבקשות נשלחות במקביל ויש עומס תוך פתיחת החנויות גם לטפל בבקשות להוספת מוצר.

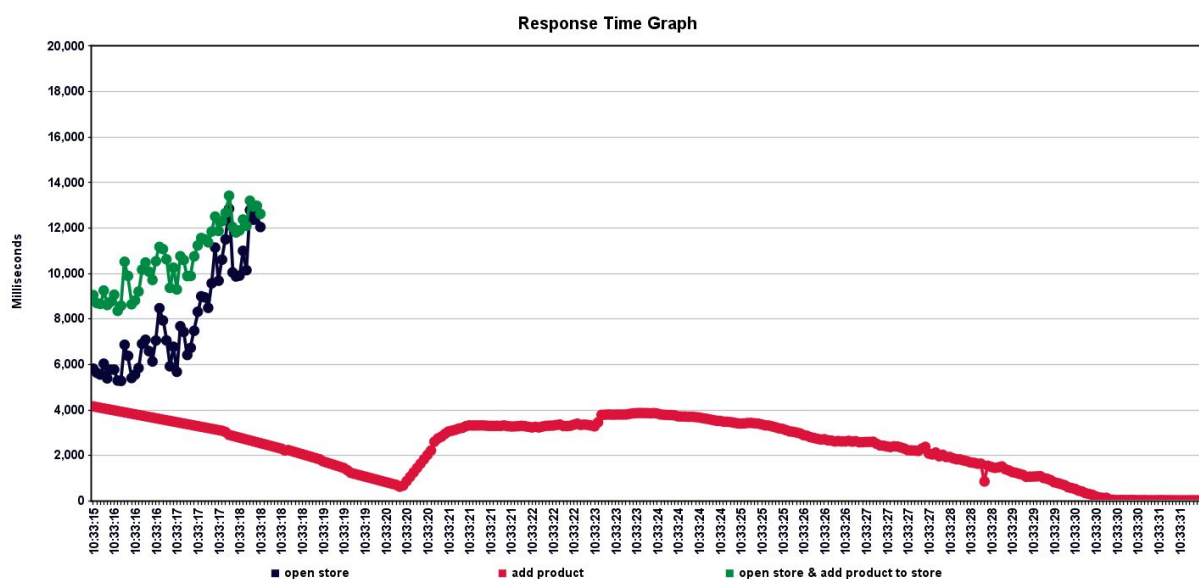


ניתן לראות שכמעט כל הבקשות לקחו פחות משניה. בנוסף ניתן לראות כי העומס בין פעולות פתיחת חנות להוספת מוצר מתחלק, כלומר מתחילים בפעולה שכולם נמצאים פתיחת חנות ורק מי שמקבל response עובר לפעולה הבאה של הוספת מוצר לחנות, לכן הרכיב של הוספת מוצר לחנות הוא נמוך יותר כי העומס עליו קטן יותר.

Stress tests



בהשוואה לגרף ה-stress test עבור פתיחת החנות בתרחיש הקודם, ניתן לראות שהזמן גדל בכ-2000ms בשל המקביליות בשליחת הבקשות שהתווספה כעת.



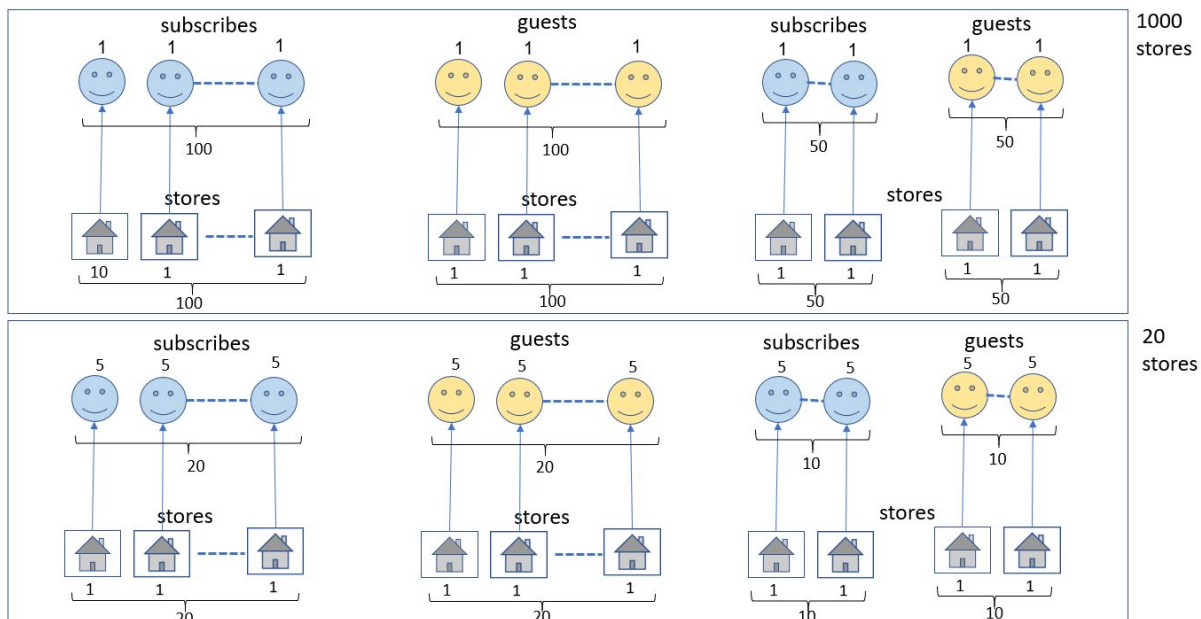
ניתן לראות שהבקשות של הוספת מוצר נשלחות בזמנים שונים כיוון שבקשות פתיחת החנות כבר הסתיימו ומתבצעות במקביל. ניתן לראות כי בקשות פתיחת החנות לוקחות יותר זמן בממוצע כי יש יותר עומס בזמן ביצועים, כיוון שכל המשתמשים מנסים לפתוח חנויות במקביל (לשם כך צריך לתפוס מנעול), מה שאי אפשר להגיד על המשתמשים שמבצעים הוספת מוצר, שכן משתמשים אלו חייבים לסיים את פעולת הוספת החנות קודם לכן, ולכן העומס הוא יותר קטן בעת הוספת מוצר.

5. הוספת מוצרים לעגלה

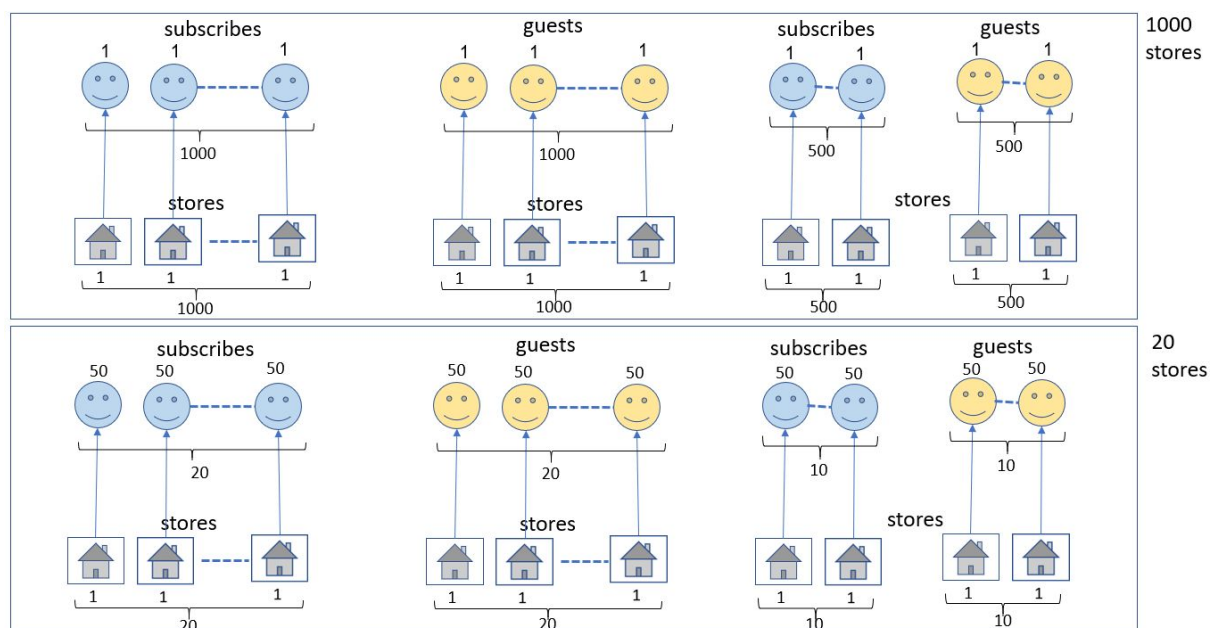
שם	הוספת מוצרים לעגלה
מטרות	<ul style="list-style-type: none"> • מציאת גבולות העומס עבור הפעולות הבסיסיות במערכת. • השוואת התמודדות המערכת בעומס על 20 חנויות לעומת 1000 חנויות.
מצב מערכת התחלתי	<ul style="list-style-type: none"> ❖ מנהל רשום ❖ X חנויות פתוחות ❖ מוצר אחד בכמות 100,000 ❖ X משתמשים מחוברים ❖ X אורחים מחוברים
תוכן	<p>תהליך ביצוע הבדיקות:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. X משתמשים מוסיפים מוצרים לעגלותיהם מן Y החנויות 2. X אורחים מוסיפים מוצרים לעגלותיהם מן Y החנויות 3. X/2 אורחים ו X/2 משתמשים מוסיפים מוצרים לעגלותיהם מן Y החנויות <p><u>הערה:</u> ההוספה היא מוצר אחד מחנות אחת (לכן אם $X < Y$ אז מ-X חנויות)</p> <p>☐ מתבצע על העומס הצפוי $X=100$ משתמשים (Load Test), בקצב של 100 משתמשים בשניה, ועל $Y=20$ ו- $Y=1000$ חנויות.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ כל משתמש פונה לחנות אחרת. ◆ מיפוי משתמש לחנות + מיפוי 5 משתמשים לחנות <p>☐ מתבצע על העומס הגבוה $X=1000$ משתמשים (Stress Test), בקצב של 1000 משתמשים בשניה, ועל $Y=20$ ו- $Y=1000$ חנויות.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ כל משתמש פונה לחנות אחרת. ◆ מיפוי משתמש לחנות + מיפוי 50 משתמשים לחנות
ניתוח ממצאים	<p>◀ מפאת כמות הבדיקות בטסט נציג את ניתוח הממצאים ליד כל תרשים לגופו</p>

תיאור ציורי להפשטת הרעיון במגוון הטסטים השייכים לתרחיש:

Load test



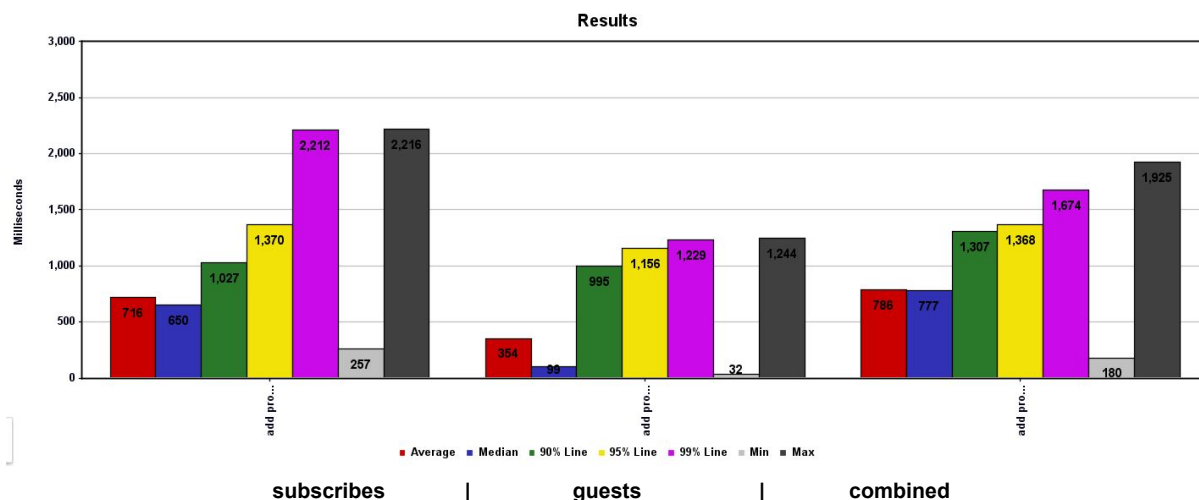
Stress test



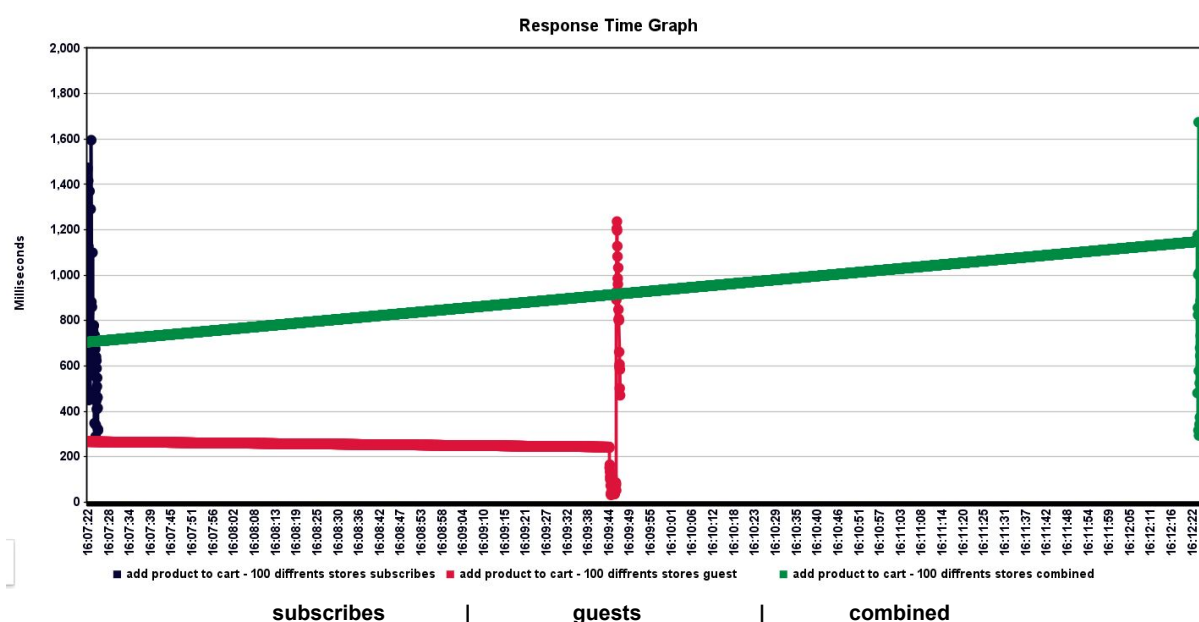
ממצאים

load tests

עבור 100 חנויות:



ניתן לראות כי הזמן הממוצע של הוספת מוצר לעגלה עבור מנוי הינה 716 מילי שניות עבור מנוי ו354 מילי שניות עבור קונה אורח, זאת מכיוון שהוספת מוצר לעגלה עבור מנוי היא פעולה שניגשת ל DB, ואילו עבור קונה אורח לא.



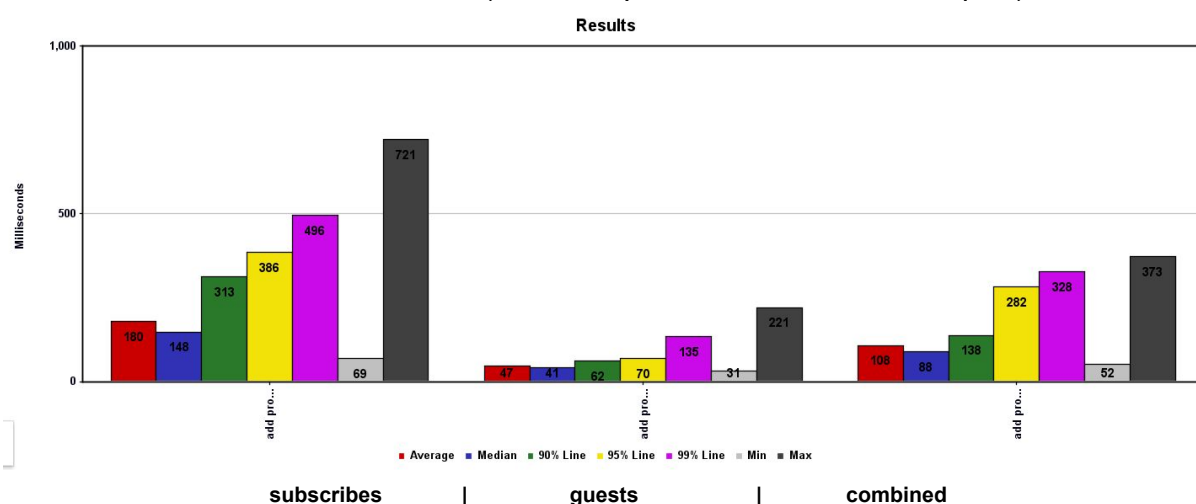
ניתן לראות כי על הוספת מוצרים בשביל 50 אורחים ו 50 רשומים לוקחת יותר זמן היא עולה ככל שהעומס עולה, כלומר ככל שיותר משתמשים מגיעים זה לוקח בערך אותו הזמן של רק המשתמשים הרשומים.

ניתוח ממצאים:

- המערכת לא עומדת בזמן תגובה של לכל היותר 5s לסך הבקשות לכל אחת מסוגי הבקשות. בפרט, סך הבקשות המינימלי מבין סוגי הבקשות, אצל guests יוצא 35.4ms

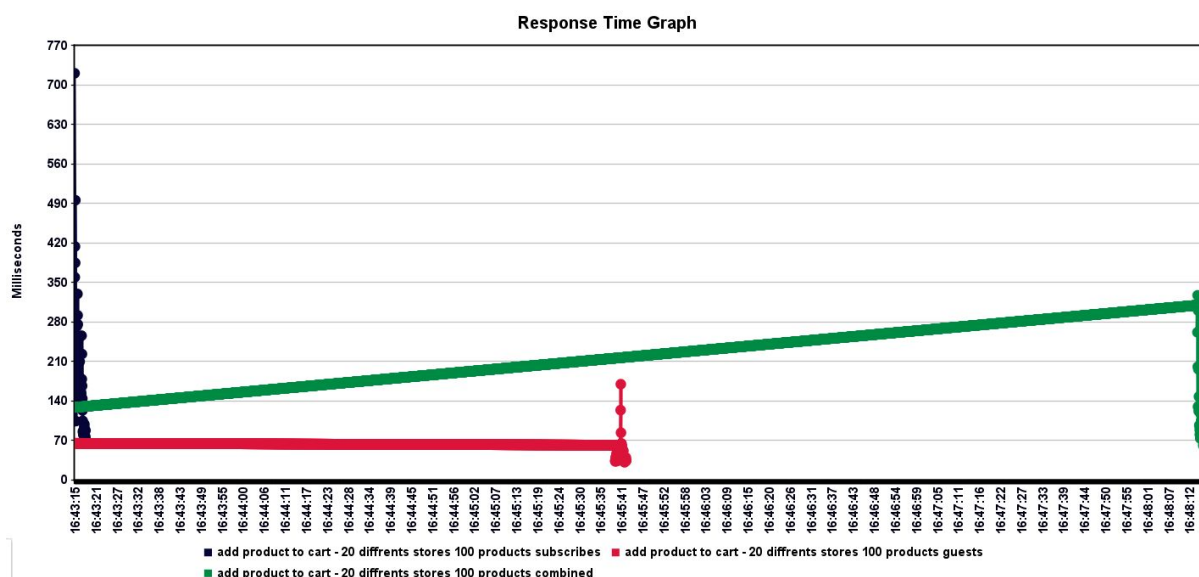
- עבור ה-guests המערכת עומדת בזמן תגובה של פחות משניה ל -95% מהבקשות ו -5% לכל היותר חמש שניות לכל בקשה:
ניתן לראות שלפחות 95% מהבקשות אכן עומדות בזמן תגובה של פחות משנייה, ושזמן התגובה המקסימלי נמוך מחמש שניות.
- עבור ה subscribe וה combine ניתן לראות מגרף זמן התגובה שלמעלה מ 5% עובר מעל שנייה
- המערכת אינה נפלה במהלך הבדיקה.

עבור 20 חנויות (5 לקוחות מוספים את אותו מוצר מן אותה חנות):



בדומה לגרף הקודם ניתן לראות כי הזמן הממוצע של הוספת מוצר לעגלה עבור מנוי הינה 716 מילי שניות עבור מנוי ו47 מילי שניות עבור קונה אורח, מכיוון שהוספת מוצר לעגלה עברו מנוי היא פעולה שניגשת לDB, ואילו עבור קונה אורח לא.

בהשוואה לגרף 100 החנויות אנו רואים זמנים הרבה יותר מהירים. ניתן להסיק שהוספה לעגלה ממספר מצומצם יותר של חנויות מהירה יותר.



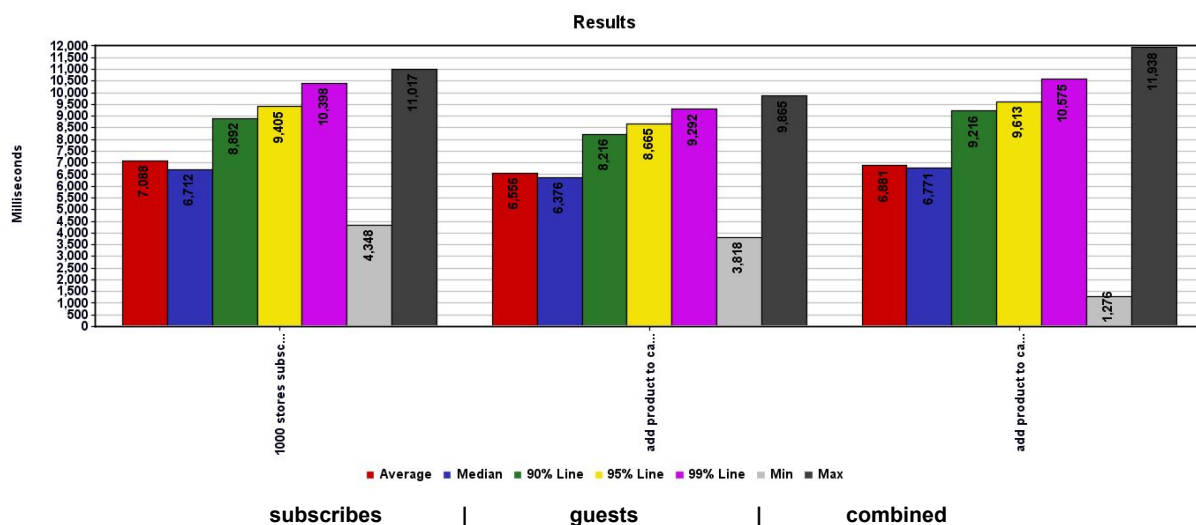
ניתן לראות שעבור הוספת מוצר לעגלה מן 20 חנויות עבור 100 משתמשים אורחים או רשומים לקוחות פחות משנייה.

ניתוח ממצאים:

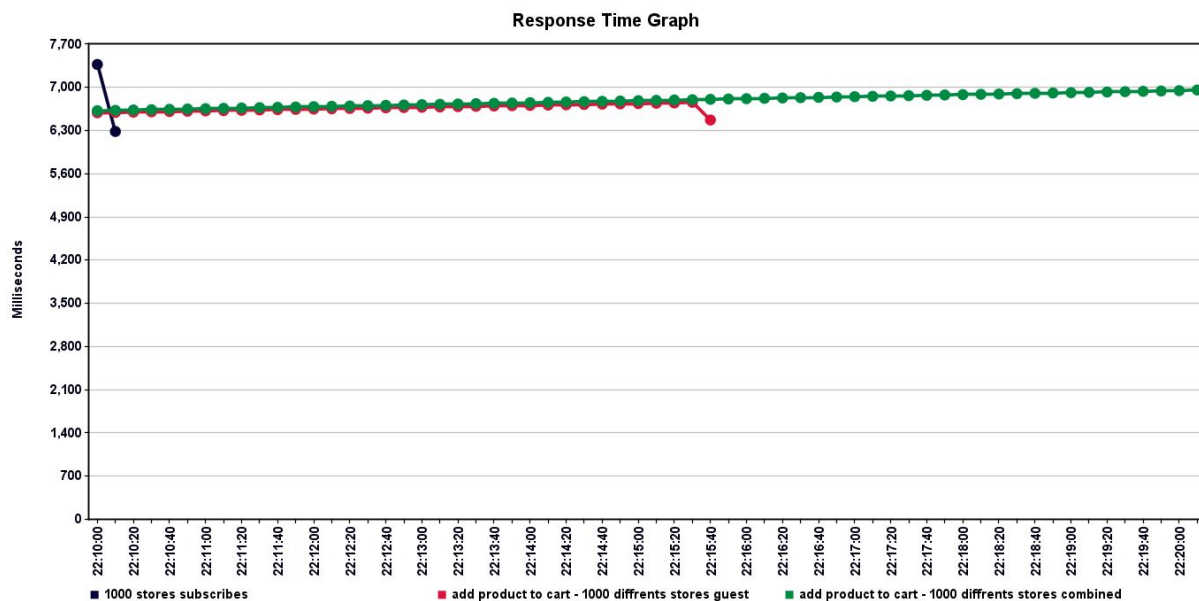
- עבור guests המערכת עומדת בזמן תגובה של לכל היותר 5s לסך הבקשות, בפרט 4.7s עבור ה subscribe וה combine המערכת עומדת בזמן תגובה של לכל היותר 5s לסך הבקשות, בפרט, סך הבקשות המינימלי מבין שני סוגי הבקשות, אצל combine יוצא 10.8s
- ניתן לראות כי אף בקשה לא חורגת משנייה
- המערכת אינה נפלה במהלך הבדיקה.

stress tests

עבור 1000 חנויות:



אנו רואים כי למרות העומס, עדיין בקשה ממוצעת של הוספת עגלה של guest עולה פחות משאר הסוגים



ניתן לראות מן הגרף שככל שליחת הבקשות של משתמשים רשומים התעכבה אז לקח פחות זמן לבצע את הפעולה, אומנם עבור אורח המצב הפוך.

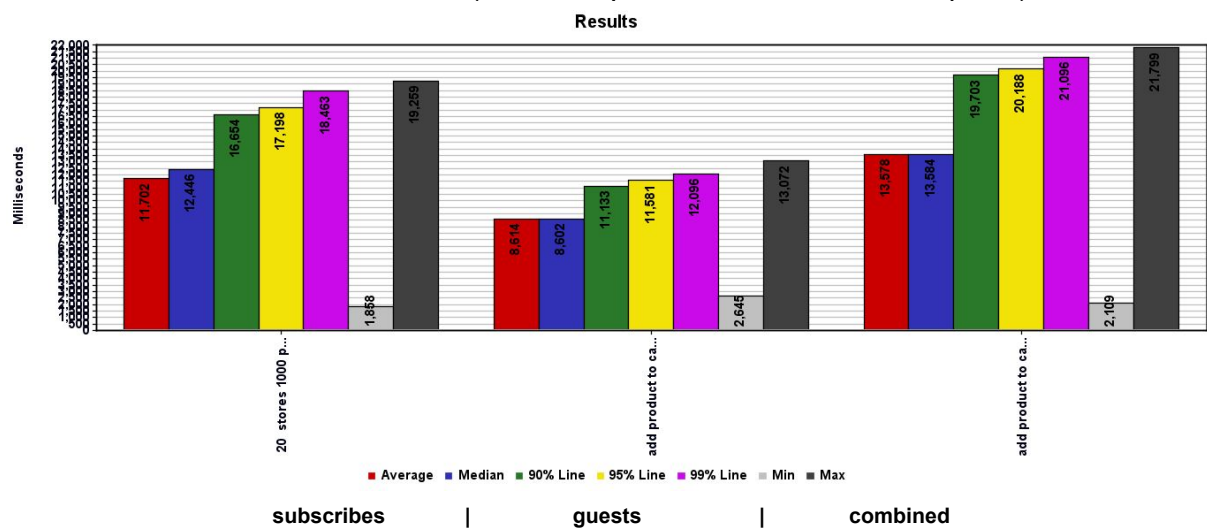
ניתוח ממצאים:

- המערכת לא עומדת בזמן תגובה של פחות משנייה עבור 95% מהבקשות, שכן זמן ממוצע של בקשה מכל סוג חורג משנייה
- סך הבקשות מכל סוג חורג מ-5s כפי שניתן לראות כבר זמן ממוצע לבקשה אורך למעלה מ-5s
- המערכת אינה נפלה במהלך הבדיקה.

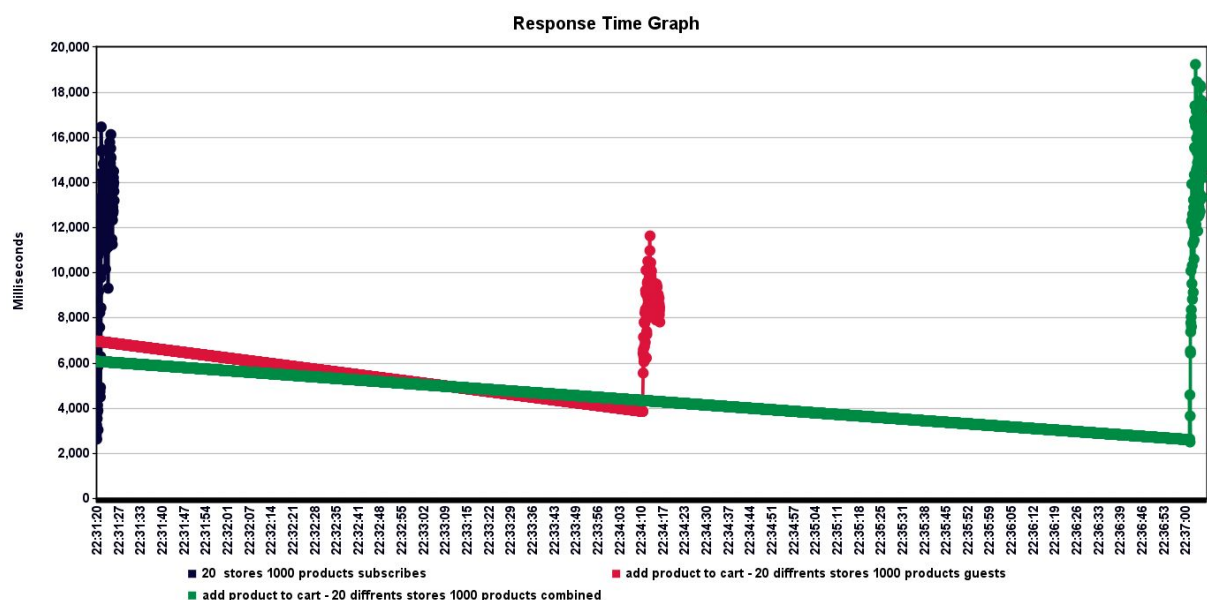
★ נתוני הצלחת התרחיש:

מנוי :	923 מתוך 1000 מוצרים
אורח :	950 מתוך 1000 מוצרים
אורח ומנוי:	255 מתוך 500 למנוי ו- 320 מתוך 500 לאורח

עבור 20 חנויות (50 לקוחות מוספים את אותו מוצר מן אותה חנות):



אנו רואים שעבור מספר מצומצם יותר של חנויות הזמן הממוצע דווקא גדל. כאשר היו 20 חנויות ל100 משתמשים הזמן הופחת ביחס ל100 חנויות ל100 משתמשים, אולם כעת כאשר יש 20 חנויות ל1000 משתמשים הזמן גדל ביחס ל1000 חנויות ל1000 משתמשים, ניתן להסיק, כי מספר מצומצם יתר על המידה, של כמות חנויות, מהן מוסיפים המשתמשים מוצר לעגלותם, אינו מועיל לזמני התגובה, אולם צמצום יחסי של חנויות ביחס למשתמשים כן מועיל על פני יחס של אחד לאחד.



ניתן לראות שלהוסיף מוצרים לעגלה מן אותה חנות, כאשר 5 אנשים מנסים להוסיף מוצר בכל חנות, לוקח יותר משניה. בסנוף ניתן לראות שיש לנו הבדל משמעותי בין המשתמשים הרשומים בלבד לבין המשתמשים הרשומים ואורחים מבצעים ביחד את הפעולות. (95% יותר גבוה)

ניתוח ממצאים:

- המערכת לא עומדת בזמן תגובה של פחות משנייה עבור 95% מהבקשות, שכן זמן ממוצע של בקשה מכל סוג חורג משנייה
- סך הבקשות מכל סוג חורג מ 5s כפי שניתן לראות כבר זמן ממוצע לבקשה אורך למעלה מ- 5s
- המערכת אינה נפלה במהלך הבדיקה.

★ נתוני הצלחת התרחיש:

מנוי:	1000 מתוך 1000 מוצרים
אורח:	997 מתוך 1000 מוצרים
אורח ומנוי:	370 מתוך 500 למנוי ו- 385 מתוך 500 לאורח

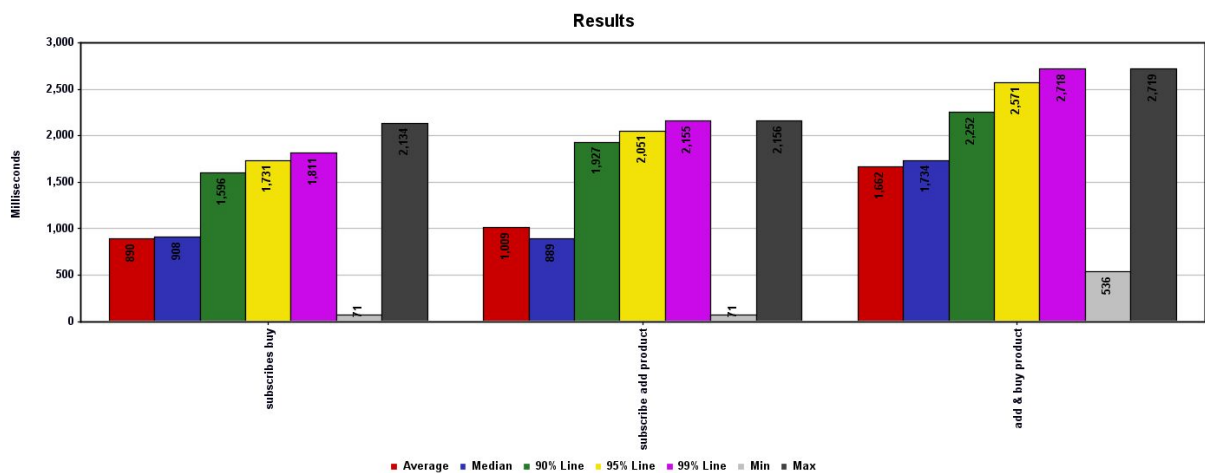
6. הוספת מוצרים לעגלה וקנייה

שם	קניית עגלת קניות קנייה והוספת של מוצרים מעגלת קניות
מטרות	<ul style="list-style-type: none"> • בדיקה של קניית עגלה. • בדיקה של הוספת מוצרים לאחר קנייה. • אומדן ליעילות המערכת בהוספת מוצר וקנייה הנעשות במקביל • בדיקת זמן תגובה עבור 100 פעולות.
מצב מערכת התחלתי	<ul style="list-style-type: none"> ❖ מנהל רשום ❖ X חנויות פתוחות ❖ מוצר אחד בכמות 100000 ❖ X משתמשים מחוברים ❖ X אורחים מחוברים
תוכן	<p>תהליך ביצוע הבדיקות:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. X משתמשים קונים עגלת קניות מן X חנויות שונות. 2. X משתמשים מוסיפים מוצר לעגלת קניות מן X חנויות שונות וקונים. 3. X אורחים קונים עגלת קניות מן X חנויות שונות. 4. X אורחים מוסיפים מוצר לעגלת קניות מן X חנויות שונות וקונים. <p>☐ מתבצע על העומס הצפוי X=100 משתמשים (Load Test), בקצב של 100 משתמשים בשניה.</p> <p>☐ מתבצע על העומס הגבוה X=1000 משתמשים (Stress Test), בקצב של 1000 משתמשים בשניה.</p>
ניתוח ממצאים	<p>◀ <u>עבור ה Load Test:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - המערכת אינה עומדת בזמן תגובה של לכל היותר 5s לסך הבקשות עבור שני התרחישים. בפרט, הזמן הכולל של התרחיש הראשון עומד על 89,000ms , והזמן הכולל של התרחיש השני עומד על 80,200ms. - המערכת אינה עומדת בזמן תגובה של פחות משניה ל-95% מהבקשות ו- 5% לכל היותר חמש שניות לכל בקשה עבור שני התרחישים- ניתן לראות שפחות מ- 95% מהבקשות אכן עומדות בזמן תגובה של פחות משניה. - המערכת אינה נפלה במהלך הבדיקה. <p>◀ <u>עבור ה Stress Test:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - המערכת אינה עומדת בזמן תגובה של לכל היותר 5s לסך הבקשות. בפרט, כפי שניתן לראות בקשה מקסימלית כבר לוקחת 19,333ms. - המערכת אינה עומדת בזמן תגובה של פחות משניה ל-95% מהבקשות ופחות מ-5s ל 5% מהבקשות, כאמור בקשה מקסימלית לוקחת 19,333ms. - המערכת אינה נפלה במהלך הבדיקה. - כל הבקשות עברו בהצלחה. ניתן לשער, עבור מקרה זה, כי המערכת עומדת ביעד של מספר לא מוגבל של משתמשים.

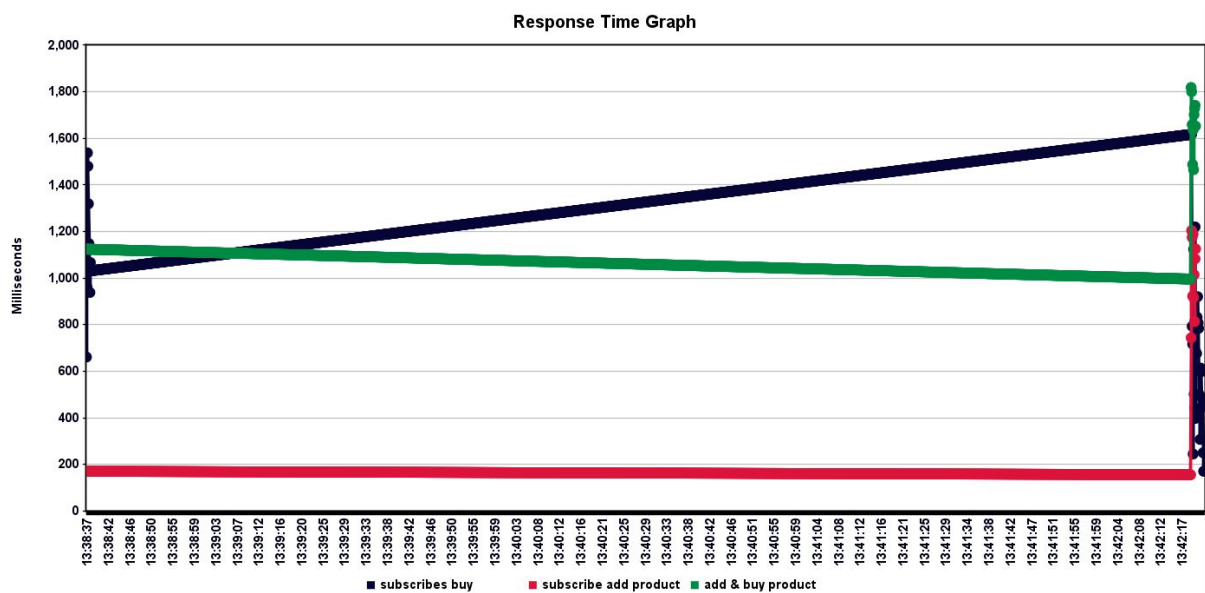
ממצאים

load tests

קניית מנוי | הוספת מוצר לעגלה מנוי | הוספת מוצר לעגלה וקנייה מנוי:

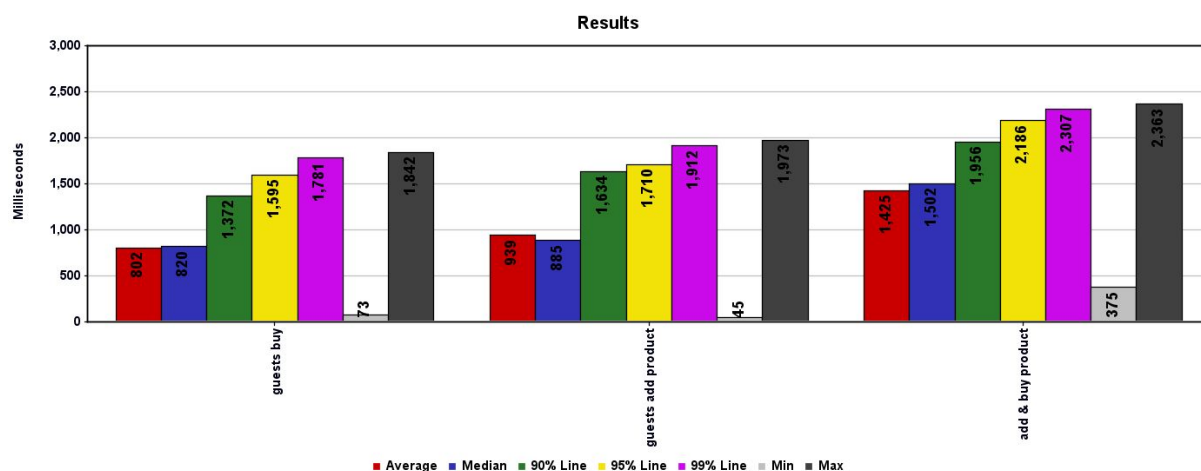


ניתן לראות כי ישנו הבדל בין ביצוע הפעולות כבודדות של הוספת עגלה לסל ואז קניית מוצר אל מול ביצוע שתי פעולות באופן רצוף. אם נסתכל על הממוצעים נראה כי קיבלנו 1662 ms עבור ביצוע שתי הפעולות, אל מול $1989 = 890 + 1009$ ms אם נבצע את הפעולות בנפרד. ס"ה זמן ההפרש עומד על 23.7s.

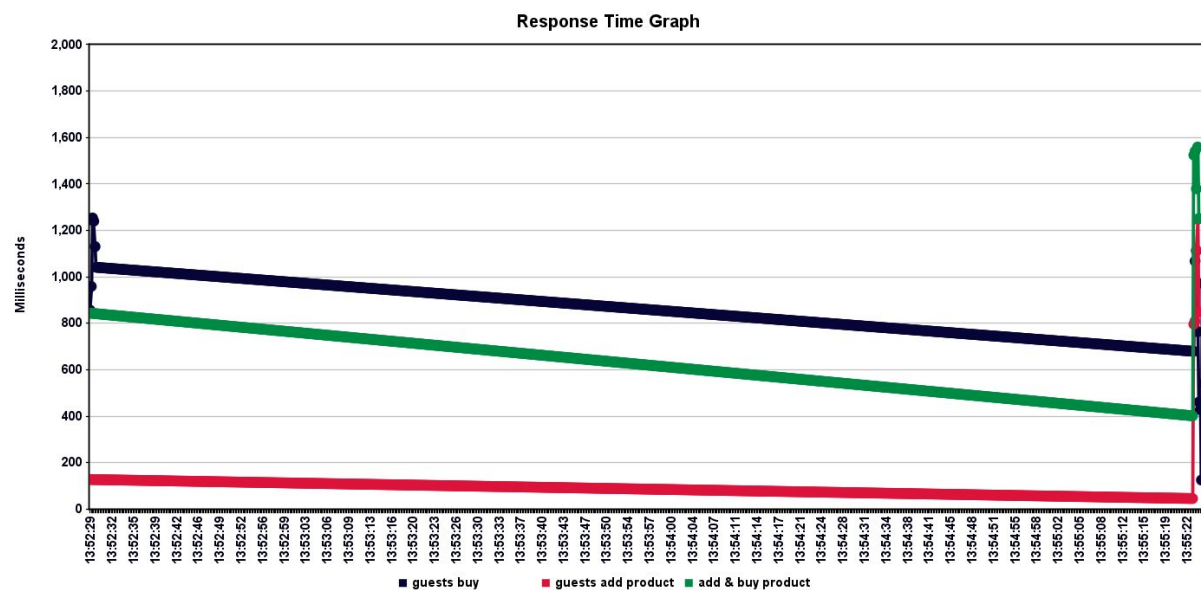


ניתן לראות כי ככל שיש יותר subscribes שקונים עגלה לוקח יותר זמן, אולם כאשר מבצעים את שני הפעולות ביחד זה לוקח פחות זמן בגלל שמחלקים את העומס בין הפעולה של הוספת מוצר לעגלה אל מול קנייה של מוצר.

קניית אורח | הוספת מוצר לעגלה אורח | הוספת מוצר לעגלה וקנייה אורח :



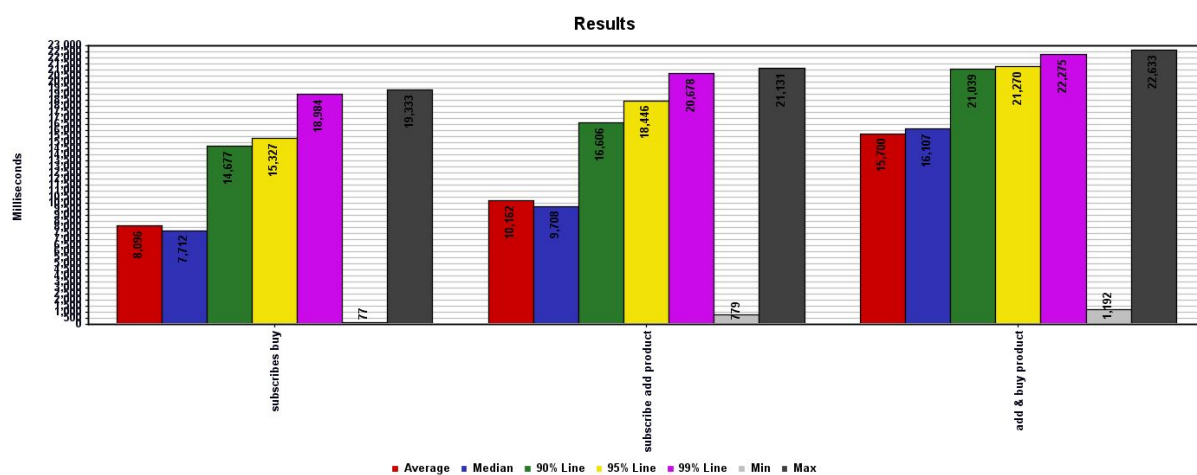
בדומה למנוי, ניתן לראות כי ישנו הבדל בין ביצוע הפעולות כבודדות של הוספת עגלה לסל ואז קניית מוצר אל מול ביצוע שתי פעולות באופן רצוף. אם נסתכל על הממוצעים נראה כי קיבלנו 1425ms עבור ביצוע שתי הפעולות, אל מול $1741 = 939 + 802$ ms אם נבצע את הפעולות בנפרד. ס"ה זמן ההפרש עומד על 31.6s.



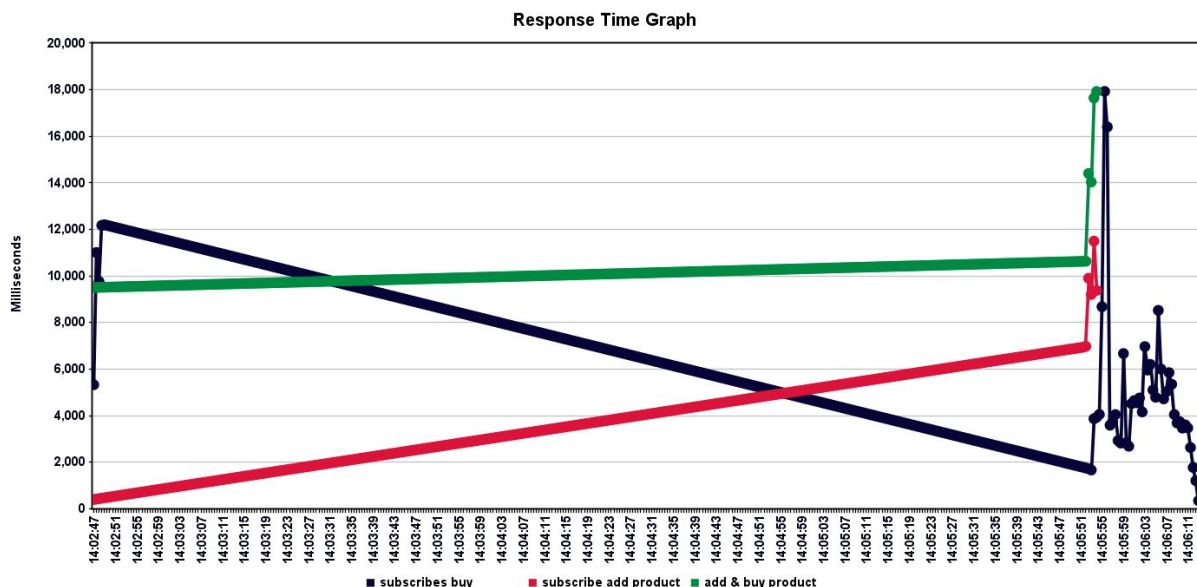
ניתן לראות כי ככל הפעולות האחרונות שנשלחו הן אלו שלקחו הכי הרבה זמן לטיפול, נובע מכך שהן מחכות לתור שלהם בשביל לבצע קנייה מסודרת.

stress tests

קניית מנוי | הוספת מוצר לעגלה מנוי | הוספת מוצר לעגלה וקנייה מנוי :



הפרש השיעור הממוצע של הוספת מוצר וקנייה כפעולות בודדות והרצתן במקביל עומד על 2558ms, כלומר ס"ה הפרש של 2558s.



אנו רואים עלייה חדה בסוף כל תרחיש כיוון שהפעולות האחרונות מחכות לתור שלהם בשביל לבצע קנייה מסודרת. לכן, בגרף הקנייה בלבד אנו רואים ירידה עד לזמן בו מתבצעת עיקר הקנייה בסוף. בהוספת המוצר בלבד, אנו רואים את הגרף עולה כיוון שהמערכת מתקשה לעמוד בעומס הבקשות. ובגרף המבצע את שתי הפעולות במקביל יש איזון בין הבקשות לכן אין ירידה חדה ואין עלייה חדה.

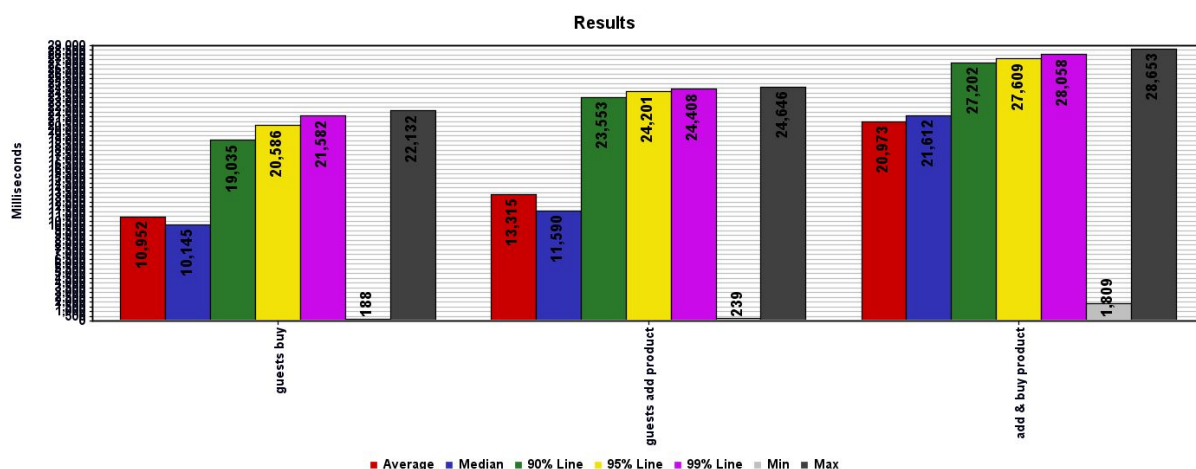
★ נתוני הצלחה לתרחיש:

קנייה: 882 מתוך 1000 משתמשים.

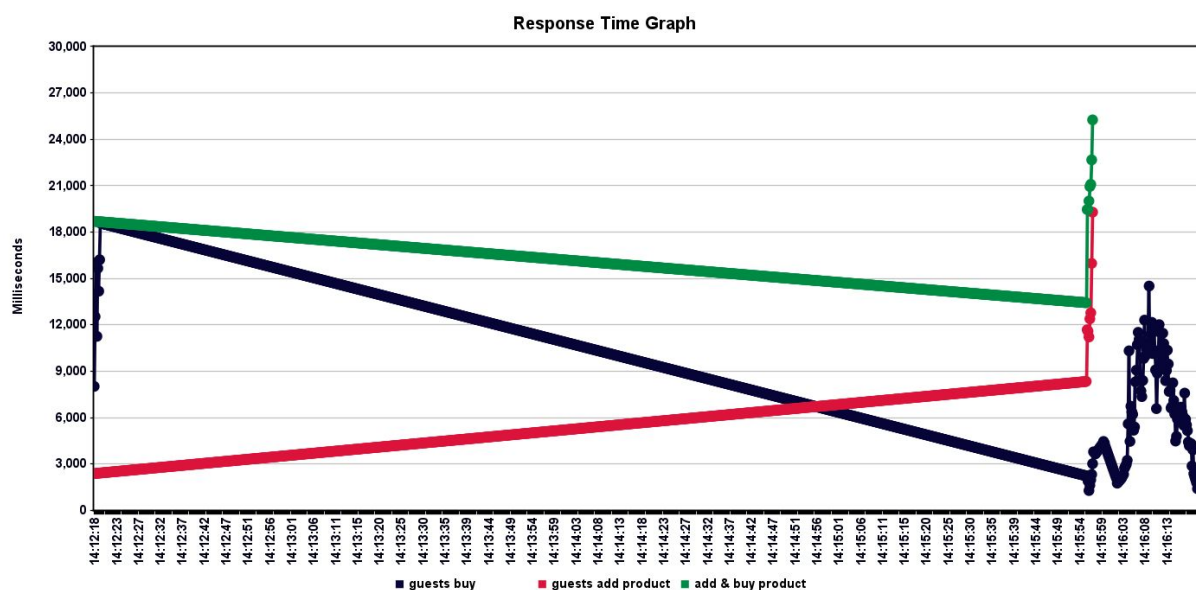
הוספת מוצר וקנייה: 997 מתוך 1000 משתמשים.

זה קורה בגלל חלוקת העומס שבין הפעולה של הוספת מוצר לעגלה לבין קניית העגלה.

קניית אורח | הוספת מוצר לעגלה אורח | הוספת מוצר לעגלה וקנייה אורח :



הפרש השיעור הממוצע של הוספת מוצר וקנייה כפעולות בודדות והרצתן במקביל עומד על 3,294ms, כלומר ס"ה הפרש של 3.294s.



אנו רואים התנהגות די זהה לרכישה עבור המנוי. כיוון שהתהליך די זהה בשני סוגי המשתמשים.

★ נתוני הצלחה לתרחיש:

קנייה: 1000 מתוך 1000 משתמשים.
הוספת מוצר וקנייה: 1000 מתוך 1000 משתמשים.

הערה: בהשוואה לתרחיש 5 (הקודם) עבור 100 משתמשים ו100 חנויות, וכן עבור תרחיש 1000 משתמשים ו1000 חנויות קיבלנו כעת עבור אותם תרחישים זמנים גבוהים יותר. זאת מכיוון שהרצנו אותם עם remp up 3 כיוון שחומרת המחשב הייתה חלשה יותר.

7. תמיכה נרחבת בחנויות, משתמשים, רכישות

שם	תמיכה נרחבת בחנויות, משתמשים, רכישות
מטרות	<ul style="list-style-type: none"> בדיקה שהמערכת תומכת ב 1,000 חנויות שלכל אחת 1,000 מוצרים בדיקה שהמערכת תומכת ב 10,000 משתמשים רשומים בדיקה שהמערכת תומכת ב 1,000,000 רכישות
מצב מערכת התחלתי	מנהל מערכת רשום
תוכן	<p>תהליך ביצוע הבדיקות:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> הוספת 10,000 רשומים <input type="checkbox"/> פתיחה של 1,000 חנויות <input type="checkbox"/> הוספה של 1,000 מוצרים לכל חנות <input type="checkbox"/> כל משתמש מוסיף 100 מוצרים לעגלה מ100 חנויות שונות וקונה אותם

הוספת 10,000 רשומים:

Lable	Samplers	Avg	Min	Max	Std. Dev	Error %	Throughput	Recived KB/Sec	Sent KB/Sec	Avg. Bytes
connect	10000	6	4	75	2.71795838	0	40.8697074	9.483009377	5.10871342	237.599
register	10000	3	2	34	2.3906441	0	40.8817373	9.490232203	8.21542465	237.71
login	10000	14	10	53	3.2272037	0	40.8797318	9.489766653	8.41019841	237.71
TOTAL	30000	8	2	75	5.34146104	0	122.5986	28.45544633	21.7279918	237.673

פתיחת 1000 חנויות:

Lable	Samplers	Avg	Min	Max	Std. Dev	Error %	Throughput	Recived KB/Sec	Sent KB/Sec	Avg. Bytes
HTTP open store	1000	7	5	67	3.09961917	0	131.648236	30.56064664	27.8702144	237.71
TOTAL	1000	7	5	67	3.09961917	0	131.648236	30.56064664	27.8702144	237.71

הוספת 1000 מוצרים לכל חנות:

ניסינו להוסיף ע"י תרד אחד, 100 מוצרים לקח 1:30 דקות להוסיף ל 100 חנויות **הזמן המשוער 227h**
ניסינו להוסיף ע"י 10 תרדים, 482 מוצרים לקח 1:30 דקות להוסיף ל 100 חנויות **הזמן המשוער 51h**
ניסינו להוסיף ע"י 100 תרדים, 1000 מוצרים לקח 1:30 דק' להוסיף ל 100 חנויות **הזמן המשוער 25h**

לכן ניסינו כתחליף להוספת 100 מוצרים לעגלה מ1000 חנויות, להוסיף מחנות וקנייה אחת מוצר בכמות מיליון:

ניסינו להוסיף ע"י תרד אחד, 59 מוצרים לקח 1:00 דקות להוסיף **הזמן המשוער 282h**
ניסינו להוסיף ע"י 10 תרדים, 24 מוצרים לקח 1:00 דקות להוסיף **הזמן המשוער 694h**
ניסינו להוסיף ע"י 100 תרדים, 18 מוצרים לקח 1:00 דק' להוסיף **הזמן המשוער 925h**

* כאן ניסינו לבצע קנייה מחנות אחת ולכן זו כמות המוצרים שהצלחנו לקנות בשונה מתרחיש 5 שלכל אחד היתה את החנות שלו.

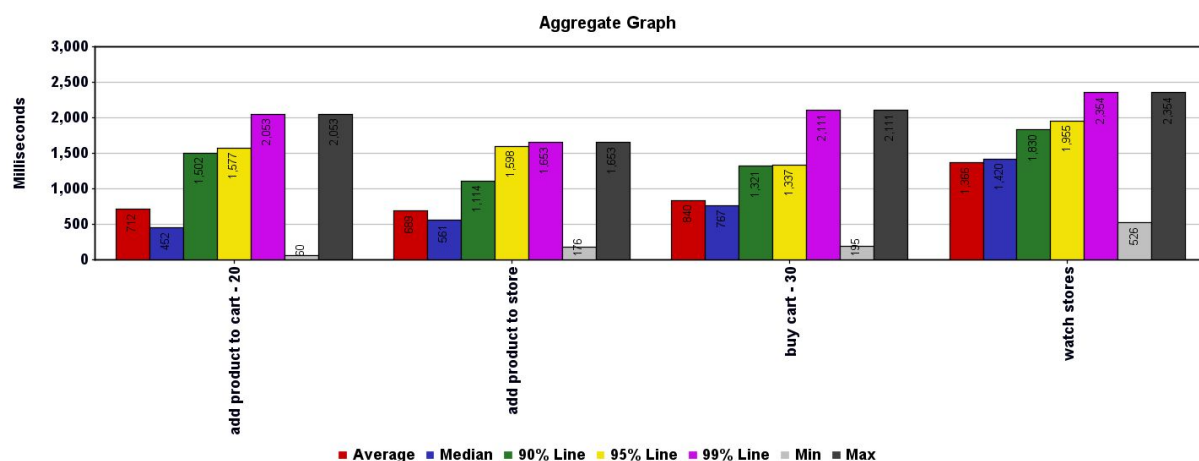
נשים לב שככל שיש פחות תרדים הזמן יותר מהר, כיוון שזו פעולה יקרה וצריכה להתרחש במקביל, והרבה משתמשים מנסים לעשותה במקביל.

תמהילים

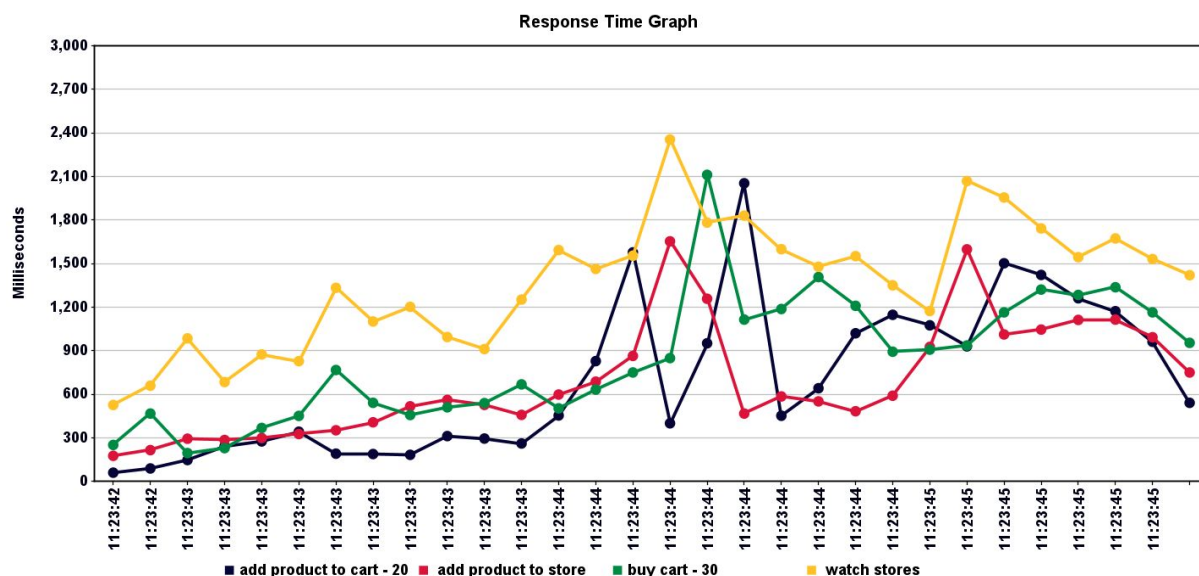
1. הוספת מוצר לחנות | חיפוש בחנות | הכנסת מוצר לעגלה | קנייה

שם	הוספת מוצר לחנות חיפוש בחנות הכנסת מוצר לעגלה קנייה								
מטרות	<ul style="list-style-type: none"> • התמודדות המערכת עם עומס המוצר בתרחיש שכיח • השוואה וניתוח זמנים בין הפעולות השונות • בדיקת זמן תגובה עבור 100 פעולות. 								
מצב מערכת התחלתי	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 20 חנויות פתוחות עם מוצרים ❖ 70 משתמשים רשומים - מתוכם 20 בעלי חנות ❖ 30 משתמשים מתוכם עם מוצר בעגלותיהם ❖ 30 אורחים 								
תוכן	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 20 בעלי חנות מבצעים הוספת מוצר לחנותם. <input type="checkbox"/> 30 אורחים עושים חיפוש חנויות. <input type="checkbox"/> 20 משתמשים מכניסים מוצר לעגלה. <input type="checkbox"/> 30 משתמשים מבצעים קניה. <p>סה"כ 100 בקשות בשניה.</p>								
ניתוח ממצאים	<ul style="list-style-type: none"> - המערכת לא עומדת בזמן תגובה של שנייה עבור 95% מהבקשות, ניתן לראות זאת לפי הגרף הראשון, שבו זמן התגובה של האחוזון ה - 95 הוא יותר משנייה. - המערכת אינה עומדת בזמן תגובה של לכל היותר 5s לסך הבקשות. - בפרט הזמן הכולל הוא 71,200ms. - המערכת אינה נפלה במהלך הבדיקה. <p>★ נתוני הצלחה מתוך התרחיש:</p> <table> <tr> <td><input type="checkbox"/> 20 בעלי חנות מבצעים הוספת מוצר לחנותם.</td> <td>20 מתוך 20</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 30 אורחים עושים חיפוש חנויות.</td> <td>30 מתוך 30</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 20 משתמשים מכניסים מוצר לעגלה.</td> <td>20 מתוך 20</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 30 משתמשים מבצעים קניה.</td> <td>30 מתוך 30</td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> 20 בעלי חנות מבצעים הוספת מוצר לחנותם.	20 מתוך 20	<input type="checkbox"/> 30 אורחים עושים חיפוש חנויות.	30 מתוך 30	<input type="checkbox"/> 20 משתמשים מכניסים מוצר לעגלה.	20 מתוך 20	<input type="checkbox"/> 30 משתמשים מבצעים קניה.	30 מתוך 30
<input type="checkbox"/> 20 בעלי חנות מבצעים הוספת מוצר לחנותם.	20 מתוך 20								
<input type="checkbox"/> 30 אורחים עושים חיפוש חנויות.	30 מתוך 30								
<input type="checkbox"/> 20 משתמשים מכניסים מוצר לעגלה.	20 מתוך 20								
<input type="checkbox"/> 30 משתמשים מבצעים קניה.	30 מתוך 30								

ממצאים



אנו רואים כי מבין הפעולות השונות, חיפוש חנות לקחה את רוב הזמן, מכיוון שהיא פעולה יקרה עם הרבה גישות ל-DB. לעומת זאת הוספת מוצר לעגלה ולחנות לקחו פחות זמן כיוון שהם כוללות רק הוספה ל-DB.

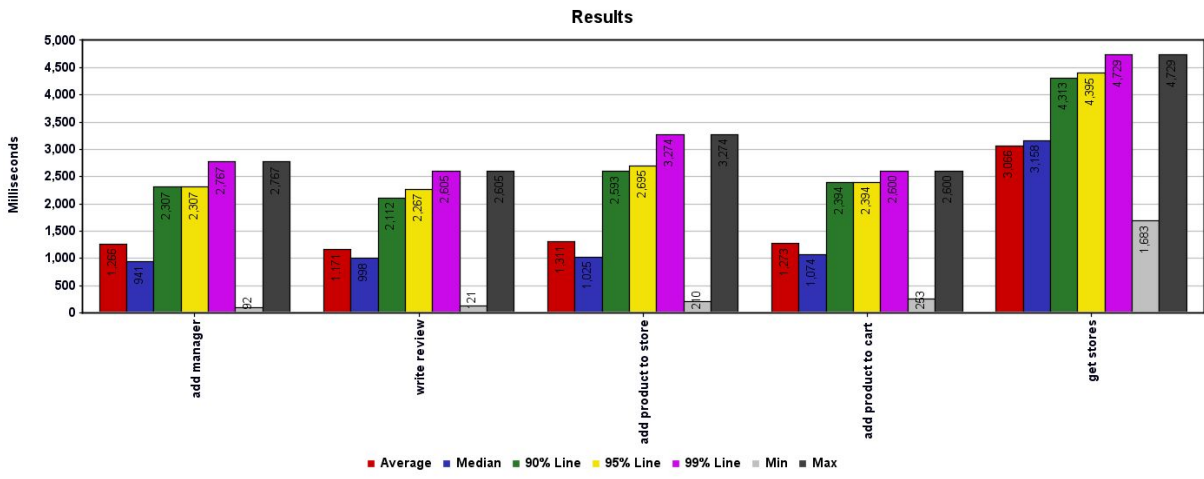


כפי שציינו, נראה גם כן, חיפוש חנויות אורך הכי הרבה זמן. יתכן וזהו צוואר בקבוק במערכת, עבור מספרי בקשות גבוהים יותר. בנוסף, אנו רואים באופן כללי, שכלל הבקשות לוקחות יותר זמן ככל שנענות בזמן יותר מאוחר, מפאת העומס החל על המערכת בהינתן כלל הבקשות במקביל.

2. הוספת מנהל | הוספת מוצר לחנות | הוספת מוצר לעגלה | כתיבת ביקורת |
חיפוש חנויות

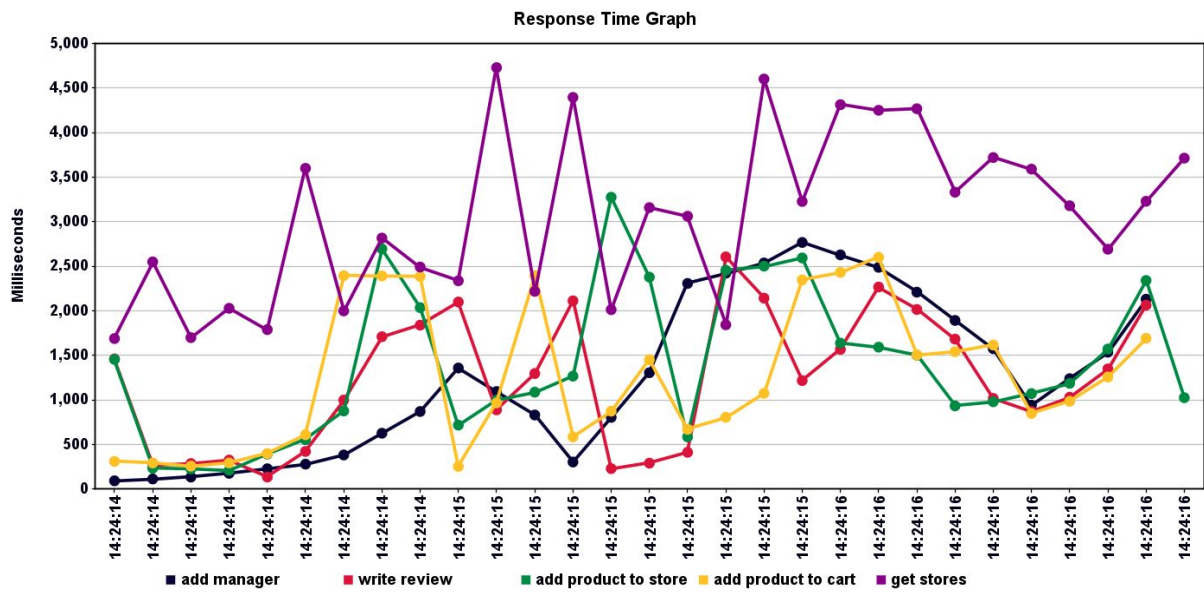
שם	הוספת מנהל נוספת מוצר לחנות הוספת מוצר לעגלה כתיבת ביקורת חיפוש חנויות																
מטרות	<ul style="list-style-type: none">• התמודדות המערכת עם עומס הנוצר בתרחיש שכיח• השוואת הוספת מוצרים לחנות עבור מגוון רחב של פעולות המתבצעות על החנויות במקביל• בדיקת זמן תגובה עבור 100 פעולות.																
מצב מערכת התחלתי	<ul style="list-style-type: none">❖ 30 חנויות פתוחות עם מוצרים❖ 70 משתמשים רשומים - מתוכם 30 בעלי חנות❖ 30 אורחים.❖ 20 מתוכם עם היסטוריית רכישות לא ריקה.																
תוכן	<ul style="list-style-type: none">☐ 10 בעלי חנות מוסיפים מנהל חנות.☐ 20 בעלי חנות מוסיפים מוצר לחנות.☐ 20 משתמשים מוסיפים מוצר לעגלה.☐ 20 משתמשים כותבים ביקורת למוצר שקנו.☐ 30 אורחים עושים חיפוש חנות. <p>ס"ה 100 בקשות בשניה</p>																
ניתוח ממצאים	<ul style="list-style-type: none">- המערכת לא עומדת בזמן תגובה של שנייה עבור 95% מהבקשות, ניתן להסיק זאת מגרף זמן התגובה, שרובם ככולם של נקודות המדידה נמצאים מעל הישר $y=1000ms$.- המערכת אינה עומדת בזמן תגובה של לכל היותר 5s לסך הבקשות. בפרט, אם נתבונן בגרף זמן התגובה, נשים לב שכמעט כל העקומה, סך המדגם עולה על 5s, יתרה מכך, ניקח את העקומה הנמוכה ביותר - הוורודה, המסמלת את כתיבת ביקורת ונדגום משם 3 נקודות מקסימליות נקבל כבר 6500ms .- המערכת אינה נפלה במהלך הבדיקה. <p>★ נתוני הצלחה מתוך התרחיש:</p> <table><tr><td>10 בעלי חנות מוסיפים מנהל חנות.</td><td>☐</td><td>8 מתוך 10</td></tr><tr><td>20 בעלי חנות מוסיפים מוצר לחנות.</td><td>☐</td><td>20 מתוך 20</td></tr><tr><td>20 משתמשים מוסיפים מוצר לעגלה.</td><td>☐</td><td>15 מתוך 20</td></tr><tr><td>20 משתמשים כותבים ביקורת למוצר שקנו.</td><td>☐</td><td>15 מתוך 20</td></tr><tr><td>30 אורחים עושים חיפוש חנות.</td><td>☐</td><td>30 מתוך 30</td></tr></table>		10 בעלי חנות מוסיפים מנהל חנות.	☐	8 מתוך 10	20 בעלי חנות מוסיפים מוצר לחנות.	☐	20 מתוך 20	20 משתמשים מוסיפים מוצר לעגלה.	☐	15 מתוך 20	20 משתמשים כותבים ביקורת למוצר שקנו.	☐	15 מתוך 20	30 אורחים עושים חיפוש חנות.	☐	30 מתוך 30
10 בעלי חנות מוסיפים מנהל חנות.	☐	8 מתוך 10															
20 בעלי חנות מוסיפים מוצר לחנות.	☐	20 מתוך 20															
20 משתמשים מוסיפים מוצר לעגלה.	☐	15 מתוך 20															
20 משתמשים כותבים ביקורת למוצר שקנו.	☐	15 מתוך 20															
30 אורחים עושים חיפוש חנות.	☐	30 מתוך 30															

ממצאים



כמו בתרחיש הקודם (תמהיל 1) אנו רואים כי חיפוש חנויות אורך הכי הרבה זמן. בהשוואה לזמן הממוצע של חיפוש החנויות בתמהיל 1 קיבלנו זמן גדול יותר, מכיוון שכאן אנו עוסקים במגוון יותר רחב של סוגי בקשות הקשורות לחנויות.

עבור שאר הבקשות אנו רואים בממוצע זמני תגובה די זהים כיוון שכולם מבטאים פעולות הכנסה ל-DB.

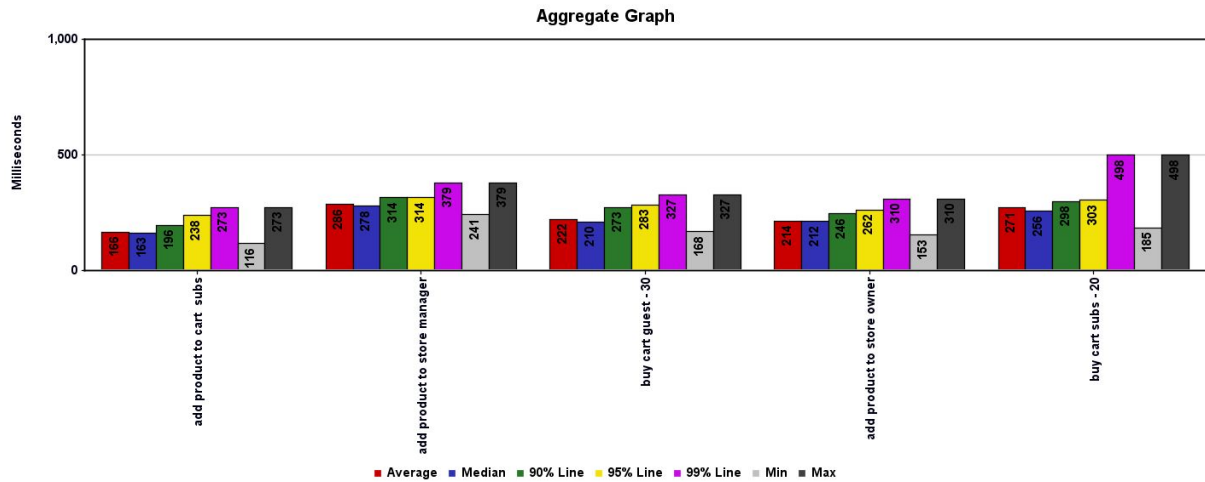


קיבלנו עדות נוספת לכך שחיפוש חנויות הינה צוואר בקבוק במערכת. אנו רואים זמני תגובה די זהים לשאר הפעולות מהסיבה האמורה לעיל.

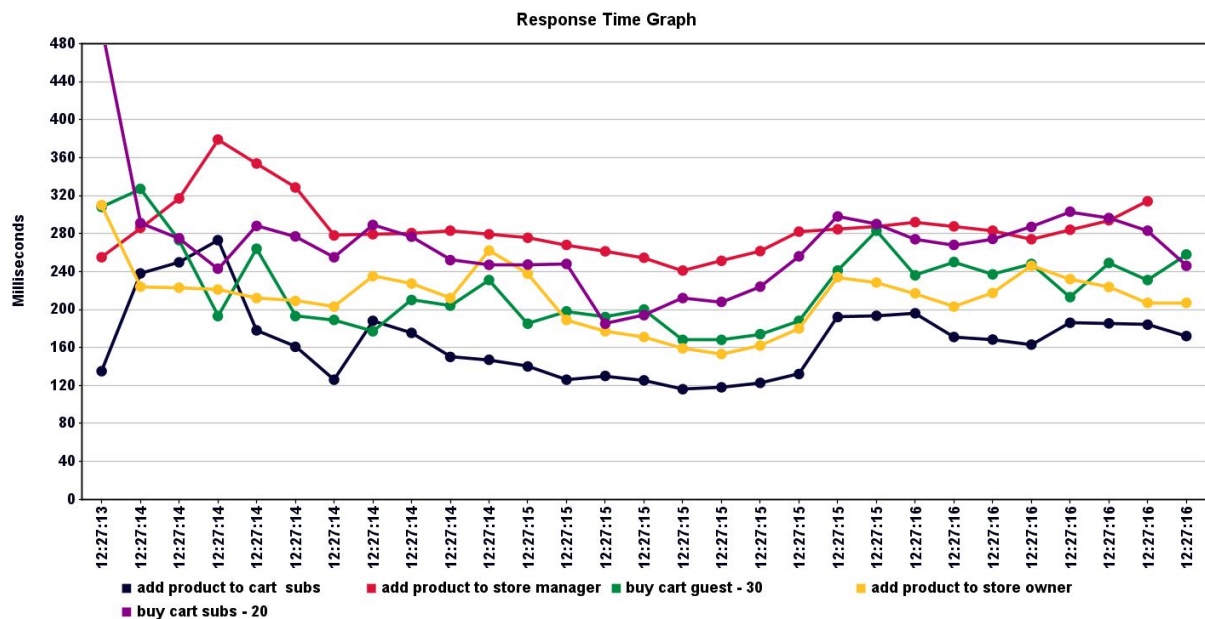
3. הוספת מוצר לחנות | הוספת מוצר לעגלה | קנייה

שם	הוספת מוצר לחנות הוספת מוצר לעגלה קנייה
מטרות	<ul style="list-style-type: none"> • התמודדות המערכת עם עומס הנוצר בתרחיש שכיח • השוואה בין הוספת מוצרים לחנות ולעגלה • השוואה בין הוספת מוצר לקנייה • בדיקת זמן תגובה עבור 100 פעולות.
מצב מערכת התחלתי	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 30 חנויות פתוחות עם מוצרים, ❖ 70 משתמשים רשומים - מתוכם 30 בעלי חנות ו-10 מנהלי חנות ❖ 30 אורחים עם מוצר בעגלותיהם. ❖ 20 משתמשים עם מוצר בעגלותיהם.
תוכן	<ul style="list-style-type: none"> ☐ 10 בעלי חנות מוסיפים מוצר לחנות. ☐ 20 מנהלי חנות מוסיפים מוצר לחנות. ☐ 20 משתמשים מוסיפים מוצר לעגלה. ☐ 20 משתמשים קונים עגלה. ☐ 30 אורחים קונים עגלה. ס"ה 100 בקשות בשניה
ניתוח ממצאים	<ul style="list-style-type: none"> - המערכת עומדת בזמן תגובה של שנייה עבור 95% מהבקשות ו-5% מהבקשות לכל היותר בחמש שניות. ניתן לראות זאת לפי הגרף הראשון, שבו זמן התגובה המקסימלי הוא פחות משנייה. - המערכת אינה עומדת בזמן תגובה של לכל היותר 5s לסך הבקשות. בפרט הזמן הכולל הוא 22940ms. - המערכת אינה נפלה במהלך הבדיקה. <p>★ נתוני הצלחה מתוך התרחיש:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ 10 בעלי חנות מוסיפים מוצר לחנות. 10 מתוך 10 ☐ 20 מנהלי חנות מוסיפים מוצר לחנות. 20 מתוך 20 ☐ 20 משתמשים מוסיפים מוצר לעגלה. 20 מתוך 20 ☐ 20 משתמשים קונים עגלה. 20 מתוך 20 ☐ 30 אורחים קונים עגלה. 26 מתוך 30

ממצאים



אנו רואים שהוספת מוצר לחנות אורכת יותר מהוספת מוצר לעגלה. מכיוון שבהוספת מוצר לחנות אנו מעדכנים את המוצר בחנות ואילו בהוספת מוצר לעגלה איננו נצרכים לכך ורק מבצעים פעולת שליפה מה-DB בנוסף, ניתן לראות כי קניית מוצר ע"י מנוי לוקחת יותר זמן מהוספה לעגלה, כיוון כיוון שבקנייה יש לעדכן את ה-DB עבור החנות וזו פעולה יקרה יותר מפעולת ההוספה.



אנו רואים כאמור את עקומת הוספת המוצר מצויה למטה בציר ה-y. בנוסף ניתן לראות שעקומות הקנייה די זהות בהתנהגותן, ובנוסף, קניית המוצר מעל קניית מוצר ע"י אורח, כיוון שעגלת המשתמש נמצאת ב-DB ולכן קנייתו טעונה עדכון ב-DB.