



תמונות שחוברו להן יחדיו

מאת: תמיר אורבאום

"הצייר חייב לקבע את מיקומו, לשרטט בצורה נכונה כל אובייקט אשר נמצא בשדה הראייה שלו כשהוא מסתובב ולסיים את הציור שלו על ידי חיבור עם הנקודה שבה הוא החל". במילים אלה, ב-1787 רוברט ברקר, סקוטי, הגיש בקשה לפטנט על פנורמה. מאז העולם (ואני) התקדם קצת... הצילום הדיגיטלי מאפשר לנו לחבר בעזרת המחשב את התמונות בצורה קלה יותר.

העולם הצר אותו מייצגת התמונה הבודדת הוא עולם גדול, עמוק ומאוד מיוחד, אך צר כמו קשית. את העולם הרחב לא גילו היום אך הוא עשה קפיצת דרך משמעותית עם המעבר לדיגיטלי.

מה זה בכלל פנורמה?

פנורמה היא חיבור של מספר פריימים בודדים לתמונה אחת גדולה, כמו שמיליוני הפיקסלים יוצרים תמונה אחת כך מספר תמונות יוצרות פנורמה אחת. נהוג לחשוב שפנורמה היא רק חיבור אופקי של מספר

תמונות בודדות, האמת היא שהמושג פנורמה רחב הרבה יותר מסתם חיבור של כמה תמונות.

איך מתחילים?

מקובל לחשוב שלצלם פנורמות זה עניין קל יחסית... אז זה כמעט נכון...

צילום פנורמות הוא קל בבסיסו - לוקחים מצלמה, שמים אותה על חצובה ומצלמים, קליק, קליק, קליק ויש לנו פנורמה, אבל כדי להגיע לתוצאות טובות, יש כמה דברים שחשוב לדעת.

ראשית נעשה קצת סדר בנושא הפנורמות:

א. פנורמות אפשר לצלם עם כל עדשה ועם כל אורך מוקד.

ב. עדשות עין הדג בהחלט מתאימות לצילום פנורמי (האמת היא שהן המתאימות ביותר לצילום פנורמי)

ג. פנורמה אופקית לעולם נצלם כשהמצלמה נמצאת במצב מאונך ולהיפך.

ד. פנורמות נצלם כשהמצלמה נמצאת בשליטה ידנית לחלוטין (צמצם, מהירות תריס, איזון הלבן, עומק השדה והפוקוס...).

ה. פנורמות אפשר לצלם בשלל דרכים ושיטות. בצורה ידנית, עם חצובה רגילה אבל הכי טוב עם ראש פנורמי שמתאים לעדשה ולמצלמה איתה אנו עובדים.

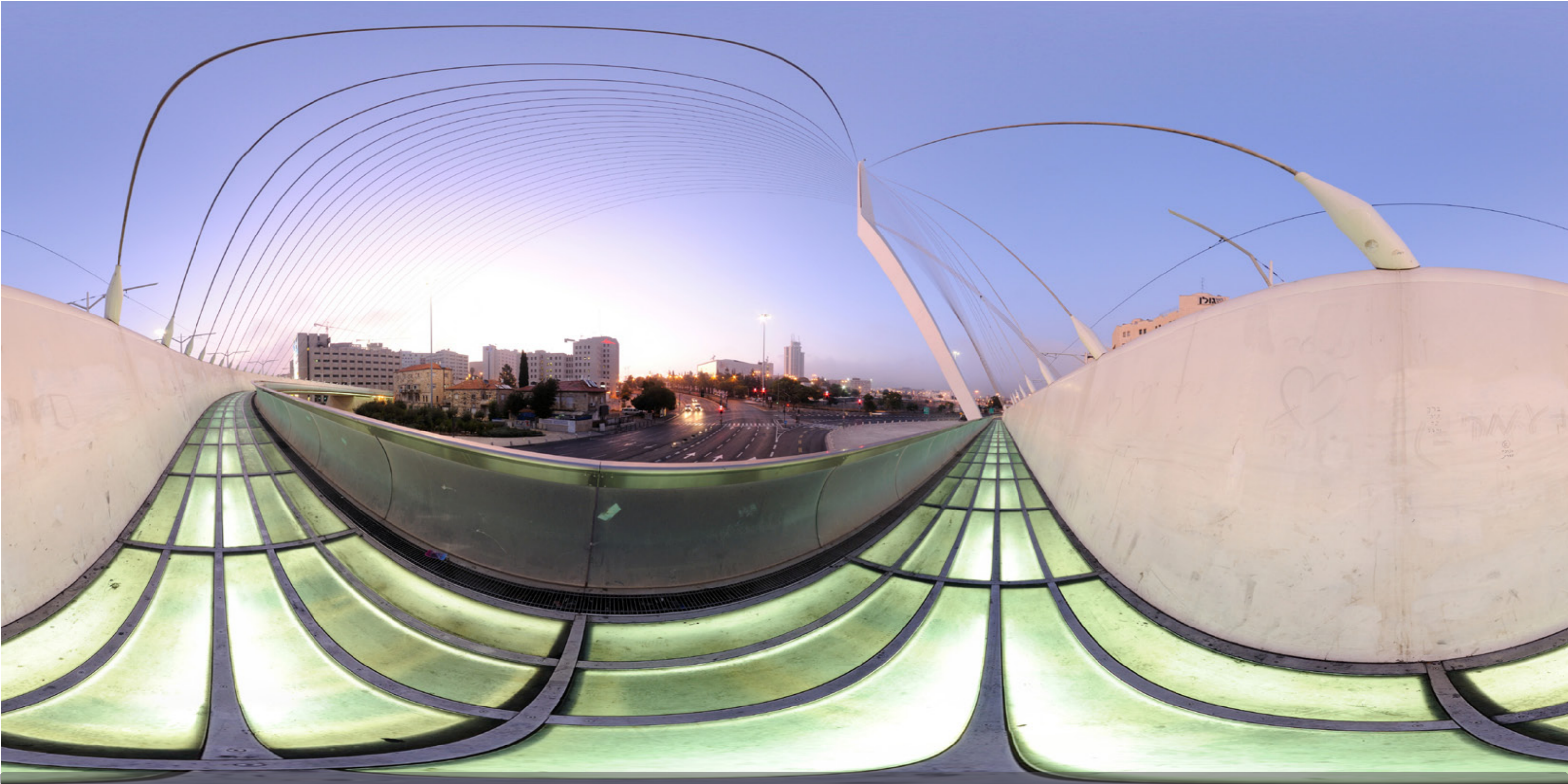
אז איך בכל זאת מתחילים?

לפני שקופצים לצלם פנורמה יש לחשוב על הפריים בצורה קצת יותר רחבה מבלי לזנוח את

הכלים הבסיסיים שמרכיבים כל צילום טוב (חשיפה וקומפוזיציה). אחרי שהחלטתם האם הפנורמה היא אופקית או אנכית, "היכנסו" לתוך העינית וסרקו את הפריים לאורכו ולרוחבו. חפשו את הנקודה הבהירה ביותר בפריים ותשתדלו לחשוף לפחות ב-1/3 יותר כהה ממנה. בפנורמות רחבות מאוד אני ממליץ לחפש גם את הנקודה הכהה ביותר ולבדוק כיצד ניתן לצלם במצב בו אין קטעים שרופים ואין קטעים אטומים. (לתוכנות שמחברות פנורמות קשה מאוד למצוא נקודות זהות באיזורים חשוכים). השתדלו להקפיד על ציוד מפולס (חצובה + מצלמה) מומלץ להתיישר אל מול הנוף, כדאי גם לנעול את החצובה ולעבוד עם כבל משחרר.

חפיפות:

ככל שהציוד שלכם יותר מדויק (ראש פנורמי < חצובה רגילה < ידני) שטח החפיפה יקטן בהתאמה. בצילום



אחרי שיצרנו את מספר הקבצים שרצינו, הגיע זמן לעבודת הנמלים... תוכנות לחיבור פנורמות שונות מאד מאחת לאחת, באיכות התמונה הסופית ובידידותיות למשתמש למזלנו בשוק היום ישנן עשרות תוכנות לחיבור פנורמות, למשל:

חינמיות:

Hugin - תוכנה בקוד פתוח שלא מזמן יצאה בגרסה חדשה ומוצלחת.
Microsoft Photosynth - תוכנה חינמית וקלה לשימוש, מבית מיקרוסופט, לחיבור ושיתוף פנורמות.

הפנורמה). והזווית האנכית משמשת אותנו לחשב את החפיפה האופקית. כדי לחשב כמה קומות יש לצלם, עלינו להחליט כמה "בשר" יהיה לפנורמה - מה תהיה הזווית האנכית בצילום. לאחר מכן יש לחלק את הזווית הזאת לשלוש ולא לשכוח להשאיר חפיפה של 30-50 אחוז בין קומה לקומה. אני משתמש במחשבון $f/calc$ (ניתן להורדה בחינם [מכאן](#)). ניתן בקלות להכניס את אורך המוקד ואת סוג המצלמה והוא כבר יתן לכם את זווית הצילום של העדשה שלכם. גם אם זה קצת מסבך ומאריך את זמן הצילום, חשוב מאד לבצע את החישוב - התוצאות בצילום מחושב תהיינה טובות בהרבה מסנאפשוטס, בטח ובטח בצילום פנורמות.

מספיק שמיים בפריים הסופי, הוסיפו תמונות בודדות במקומות שהנושא שלכם מתקרב לתקרת הפנורמה או לחילופין קומה שלמה.

קומות:

צילום פנורמה של יותר מקומה אחת הופכת את הצילום למורכב יותר, כאן יש להתחשב בשני פרמטרים חשובים שיעזרו לנו להבין איך לכוון את המצלמה. עלינו לדעת מה הזוויות של אורך המוקד איתנו אנו מצלמים. הזווית האופקית - משמשת אותנו בחישוב החפיפה האנכית (המצלמה עומדת בצורה אנכית בזמן צילום

ידני מומלץ להקפיד על חפיפה של 50% בין תמונה לתמונה (לא יותר) ובצילום עם ציוד יעודי (ראש פנורמי) אפשר לצלם גם בחפיפה של 20 עד 30 אחוז.

חיתוכים:

כדי להימנע מחיתוכים ובעיות עיוותים בשלב חיבור הפנורמה בתוכנה, מומלץ לצלם קצת יותר מהזווית אותה החלטתם להציג. זאת אומרת שאם הפנורמה שלכם אמורה להיות בזווית אופקית של 180 תצלמו עוד שתי תמונות בכל צד של הפנורמה. אותו הדבר גם לגבי החלק העליון והתחתון בפנורמה, אם אתם רוצים לקבל, למשל,



בתשלום:

PTGui – אחת התוכנות הטובות ביותר בתחום – משמשת את רוב אנשי המקצוע.
 Autopano Giga – תוכנה מקצועית לחיבור פנורמות מרובות תמונות, אולם לא למשתמש הפשוט.
 Adobe Photoshop – אי אפשר לדבר על עיבוד תמונה מבלי להזכיר את פוטושופ, אולם תוכנות יעודיות לרוב מפיקות תוצאות טובות יותר.

סוגים שונים של פנורמות:

הצילום הפנורמי אוגד בתוכו מספר רב של סגנונות ויכולות, החל מפנורמות נוף פשוטות, דרך פנורמות מרובות פיקסלים, סיוורים וירטואלים (180*360) (והשילוב בין השתיים -סיוורים וירטואלים ברזולוציה גבוהה במיוחד), פנורמות אנכיות, פנורמות מעוגלות (גליליות), וסתם ריצוף של תמונות - פנורמה שטוחה. פנורמה המציגה תמונה רחבה, משמשת בעיקר לצילומי נוף פשוטים. מקבילה לזווית הציפיה של האדם בשתי

עיניים. זווית הצילום מגיעה עד 120*120 מעלות. זאת הפנורמה הקלה להפקה, קלה לצילום והנפוצה ביותר בין כל סוגי הפנורמות, היא איננה מצריכה ציוד מתוחכם מדי ואף מאפשרת להגיע לתוצאות טובות גם בצילום מהיד.

פנורמה גלילית - cylinder

פנורמה המציגה תמונה רחבה מעבר לזווית הראיה של העין האנושית, משמשת להצגת מרחב מעוגל, דו עד תלת מימדי. זווית הצילום מגיעה עד 360*120. פנורמה זו מצריכה קצת יותר מחשבה.

פנורמה כדורית - sphere

פנורמה המציגה את המרחב כולו, זווית הצילום 180*360. משמשת בעיקר לסיוורים וירטואלים. את הפנורמה הזאת כמעט בלתי אפשרי לייצר ללא ציוד צילום מתאים, תוכנות מתאימות וידע טכני מתאים. כאן הדיוק הוא הפאקטור החשוב ביותר. סטייה של מילימטר באיפוס הציוד מביא ל"שברים" בחיבורים, קושי בתיקון העיוותים ולבעיות נוספות. כמה שזה ישמע מוזר את הפנורמה הזאת מצלמים בדר"כ באורכי מוקד של 16 מ"מ ומטה.

STUDIOLAND



Nikon D7000

להשיג ב-STUDIOLAND

המייבאת ומשווקת ציוד סטודיו וציוד צילום מקצועי, פתרונות תאורה ומתן ייעוץ מקצועי להקמת סטודיו.

סוקולוב 76, רמת השרון | 073-7101011 | www.studioland.co.il | מבית CameraMia



ודאי נתקלתם בפנורמה הענקית של לונדון, או של טקס
ההשבעה של אובמה ואולי אפילו בפנורמה שצולמה
בתוך ספריה בפראג. **פנורמה מרובת פיקסלים** מצולמת
בעזרת עדשות ארוכות מוקד, דבר שיוצר פאזל ענק של
תמונות אשר מרכיבות תמונה אחת ענקית.

[קישור לעבודות נוספות של תמיר](#)

מהפנורמה הזאת ניתן ליצור גם פנורמה גלילית ע"י
חיתוך החלק העליון והתחתון – אלו שנראים מעוותים
בהצגה שטוחה.

איך אפשר בלי כמה מילים על פנורמות מרובות
פיקסלים.

בשנים האחרונות התחום הזה הולך וצובר תאוצה, רובכם