

נספח א': סקירת שוק - טכנולוגיות להפקת תוכן סימולציה (CGI) לתרחישי תפיסת סכנה

מטרת המסמך

מסמך זה מובא לידיעת המציעים כרקע כללי בלבד, ומציג סקירה לא-ממצה של טכנולוגיות אפשריות הקיימות כיום בשוק להפקת תוכן סימולציה (CGI). אין באמור במסמך - לרבות בדוגמאות, בקישורים ובכל הערכה המובאת בו - כדי להוות המלצה, העדפה, דירוג או הכוונה לטכנולוגיה, גישה או ספק מסוים. בחירת טכנולוגיית ההפקה נתונה לשיקול דעתו הבלעדי של המציע, בכפוף לעמידה בתנאי הסף, בדרישות האיכות ובתיקוף המדעי הקבועים במסמכי המכרז.

1. מנועי משחק (Real-time Game Engines)

הגישה הנפוצה כיום להפקת תוכן מסוג זה.

כלי	קישור	תיאור קצר
Unity	https://unity.com	מנוע המשחקים הנפוץ ביותר להפקת תוכן זה; קל משקל יחסית, נפוץ בפלטפורמות מובייל
Unreal Engine	https://www.unrealengine.com	מנוע ברמת נאמנות ויזואלית גבוהה יותר (Nanite/Lumen); נפוץ בפרויקטים דורשי-פוטוריזם

2. מנועי סימולציית נהיגה ייעודיים

מנועים שפותחו במיוחד עבור מחקר/הכשרה בתחום הנהיגה והרכב האוטונומי - שליטה גבוהה בתרחישים ובנתוני תנועה.

כלי	קישור	תיאור קצר
CARLA	https://carla.org	קוד פתוח, ללא עלות רישוי; בנוי על Unreal Engine; נפוץ מאוד במחקר תפיסת-סיכון ורכב אוטונומי
rFpro	https://rfpro.com	מנוע סימולציה הנדסי-מקצועי (מקורו בתעשיית המוטורספורט); ריאליזם גבוה של כביש וסביבה
IPG Automotive CarMaker	https://www.ipg-automotive.com	חבילת סימולציה מסחרית הנפוצה אצל יצרני רכב לפיתוח ADAS ונהיגה אוטונומית

3. כלי CGI אופליין (לא זמן-אמת)

הפקת וידאו מרונדר-מראש באיכות גבוהה, ללא צורך במנוע זמן-אמת - מתאים למודל ההגשה של "וידאו-אינטראקטיבי מרונדר".

כלי	קישור	תיאור קצר
Blender	https://www.blender.org/	קוד פתוח, ללא עלות רישוי ; חבילת CGI/אנימציה מלאה
Autodesk Maya	https://www.autodesk.com/products/maya/overview/	חבילת CGI/אנימציה מקצועית, נפוצה בתעשיית VFX/הקולנוע
Autodesk 3ds Max	https://www.autodesk.com/products/3ds-max/overview/	חבילת CGI מקצועית, חזקה בפרט בהדמיות סביבה/ארכיטקטורה

4. וידאו-אמת + שכבת CGI (Compositing)

גישה ולא כלי בודד - בסיס וידאו מצולם אמיתי עם עצמים אנימטיביים מורכבים (compositing); אין כלי מסחרי ייעודי יחיד - מבוצעת בכלי VFX כלליים (למשל After Effects, Nuke) בשילוב מנוע 3D. איכות ה"תפר" בין הווידאו לאנימציה היא הגורם הקובע לעלות ולתוקף.

5. GenAI כללי - טקסט/תמונה לווידאו

כלים גנרטיביים כלליים, לא ייעודיים לנהיגה. מראה ויזואלי מודרני ומהיר להפקה, אך **שליטה נמוכה יחסית** בתסריט מדויק של עיתוי/מיקום/נראות הסכנה - נקודה קריטית מול דרישת דיוק התזמון ותנאי התוקף הנדרשים.

כלי	קישור	תיאור קצר
Google Veo (3.1)	https://deepmind.google/models/veo	האיכות/הריאליזם המובילים כיום בקטגוריה זו, כולל סאונד מסונכרן
Kling AI (3.0)	https://kling.ai/	פותח ע"י Kuaishou (סין); יחס מחיר/ביצועים תחרותי
Runway (Gen-4.5)	https://runwayml.com	הכלים המתקדמים ביותר לשליטה/עריכה, מיצוב כפלטפורמת הפקה קולנועית
OpenAI Sora (2)	https://openai.com/sora	בהפסקה הדרגתית: הוצא משימוש הפצה 04/2026 ; ה- API נסגר 09/2026

6. GenAI ייעודי-נהיגה (Generative World Models)

קטגוריה חדשה ומתפתחת (2025–2026): מודלים גנרטיביים שפותחו במיוחד לייצור סרטוני נהיגה **בשליטה** - כולל שליטה בהתנהגות כלי הרכב, סוכנים אחרים בדרך, ויצירת תרחישי סיכון מכוונים. מיועדים ברובם היום לפיתוח/אימות רכב אוטונומי (לא לתפיסת-סכנה אצל נהגי אדם).

תיאור קצר	קישור	כלי
מודל גנרטיבי הממיר קלט וידאו/טקסט/פעולה לסרטוני נהיגה ריאליסטיים בשליטה, כולל יצירת תרחישי סיכון	https://wayve.ai/science/g/aia	Wayve GAIA-2
מודל וידאו גנרטיבי ליצירת סצנות נהיגה פוטוריאליסטיות במגוון גיאוגרפיות וזוויות מצלמה	https://helm.ai/products/vidgen-2	Helm.ai VidGen-2
פלטפורמת "World Foundation Models" ליצירת סימולציות פיזיקליות-ריאליסטיות בקנה מידה	https://www.nvidia.com/en-us/ai/cosmos	NVIDIA Cosmos