

***msi***

# סדרת EdgeXpert

שרת בקנה מידה קטן

MS-C931

מדריך למשתמש

# תוכן עניינים

4.....	התחלת עבודה
4.....	תכולת האריזה
4.....	טיפים לבטיחות ולנוחות
5.....	ממד המערכת
6.....	סקירת המערכת
8.....	התקנת החומרה
9.....	מיקום המערכת
10.....	ערימת מערכות
11.....	התקנה ראשונית
11.....	מהי מערכת ההפעלה NVIDIA DGX™
11.....	תכונות
12.....	הגדרת אתחול ראשון
12.....	מה תעשה
12.....	בחר את מצב ההתקנה שלך
13.....	התכונן
13.....	הפעל את אשף ההתקנה
13.....	התחלת עבודה
14.....	למה לצפות במהלך ההתקנה
16.....	קיבוץ מערכות
16.....	דרישות מערכת
16.....	הגדרת רשת בין מערכות
17.....	הפעל את סקריפט גילוי המערכת
18.....	התקן את התוכנה הנדרשת ובדוק את התצורה
18.....	NCCL לשני מערכות
21.....	פתרון בעיות
22.....	שדרוג מערכת ההפעלה NVIDIA DGX™
22.....	הדמיה מחדש של מערכת ההפעלה NVIDIA DGX™
22.....	יצירת כונן הבזק מסוג USB הניתן לאתחול
22.....	אתחול תמונת ה-ISO של מערכת ההפעלה NVIDIA DGX™

23	.....	NVIDIA Sync
23	.....	התקנה
23	.....	יישומים נתמכים
23	.....	שיטות חיבור נוספות
24	.....	לוח המחוננים של DGX™
24	.....	JupyterLab משולב
25	.....	גישה לדשבורד
25	.....	NVIDIA Container Runtime עבור Docker
26	.....	אופציונלי: הוסף משתמש לקבוצת Docker
26	.....	שימוש
27	.....	אימות
27	.....	פתרון בעיות
28	.....	NGC
29	.....	התחלת עבודה
30	.....	שימוש בסיסי
30	.....	תהליכי עבודה נפוצים
30	.....	שיטות עבודה מומלצות
31	.....	פתרון בעיות
31	.....	קבלת עזרה
32	.....	קבלת והפעלה של מודל בינה מלאכותית מהאתר הרשמי של NVIDIA
32	.....	עדכון קושחה
32	.....	השיטה המומלצת
33	.....	שיטה ידנית
33	.....	פתרון בעיות
33	.....	משאבים נוספים
34	.....	Safety Instructions
37	.....	Regulatory Notices

# התחלת עבודה

פרק זה מכיל מידע אודות התקנת החומרה. אם אתה מחבר לצג מכשירים שונים, הקפד לאחוז במכשירים היטב ולהשתמש בצמיד הארקה למניעת חשמל סטטי.

## תכולת האריזה

MS-C931	שרת בקנה מידה קטן
מדריך התחלה מהיר	תיעוד
מתאם USB PD	אביזרים
כבל חשמל	

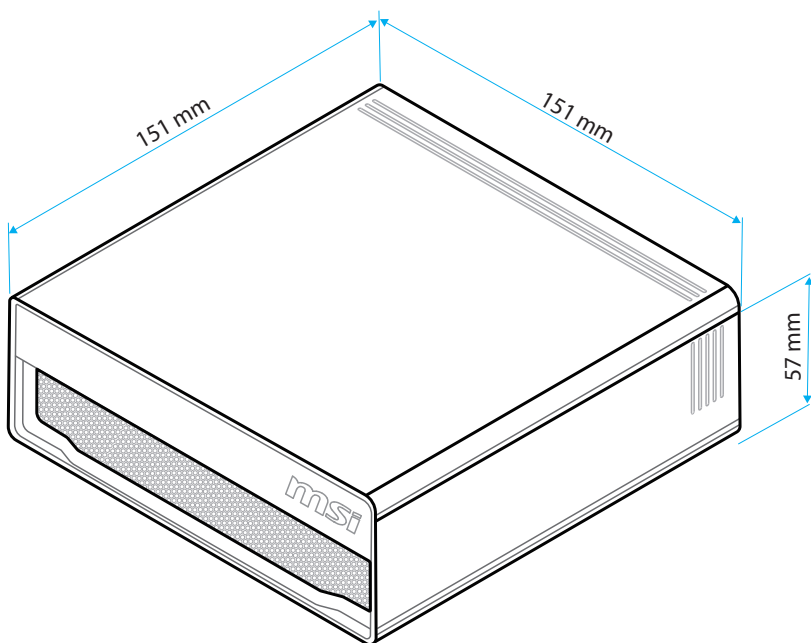


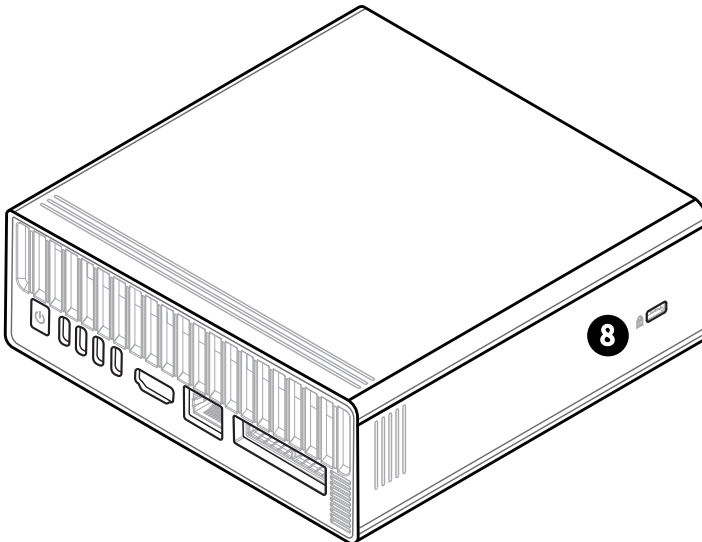
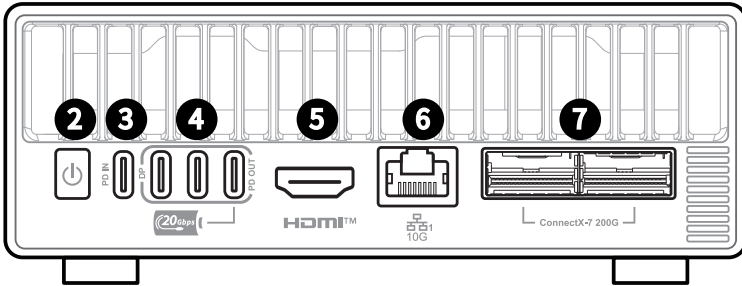
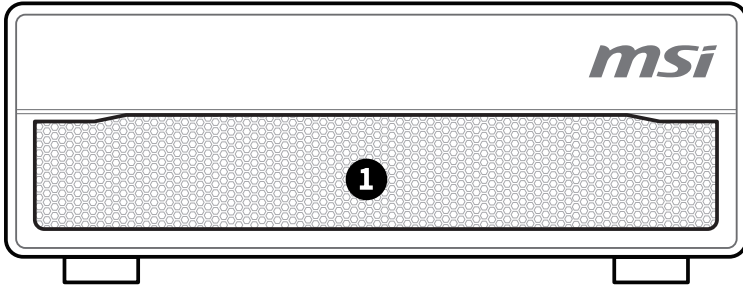
- במקרה שאחד מהפריטים פגום או חסר, פנה למקום הרכישה או למפיץ מקומי.
- תכולת החבילה עשויה להשתנות לפי מדינה ודגם.
- כבל החשמל המצורף מיועד אך ורק למכשיר זה ואין להשתמש בו עם מוצרים אחרים.

## טיפים לבטיחות ולנוחות

- בחירת סביבת עבודה טובה חשובה אם עליכם לעבוד עם מכשיר זה למשך תקופה ארוכה.
- דא שיש תאורה מתאימה באזור העבודה.
- בחר בשולחן ובכיסא מתאימים וכוון את גובהם לפי התנוחה הרצויה.
- בשעת ישיבה על כיסא, שב ישר ושמור על יציבה נכונה. כוונן את מושב הכסא (אם ניתן) כך שיתמוך בגבך בנוחות.
- הנח את רגליך על הרצפה בצורה ישרה וטבעית, כך שהברכיים והמרפקים יימצאו במיקום המתאים (כ-90 מעלות) תוך כדי עבודה.
- הנח את ידיך על השולחן בצורה טבעית כדי לספק תמיכה בפרק כף היד.
- הימנעו משימוש במכשיר זה במקום בו עלולה להיווצר אי נוחות (כגון על המיטה).
- מכשיר זה הוא מכשיר חשמלי. טפל בו בזהירות כדי להימנע מפציעה.

## ממד המערכת



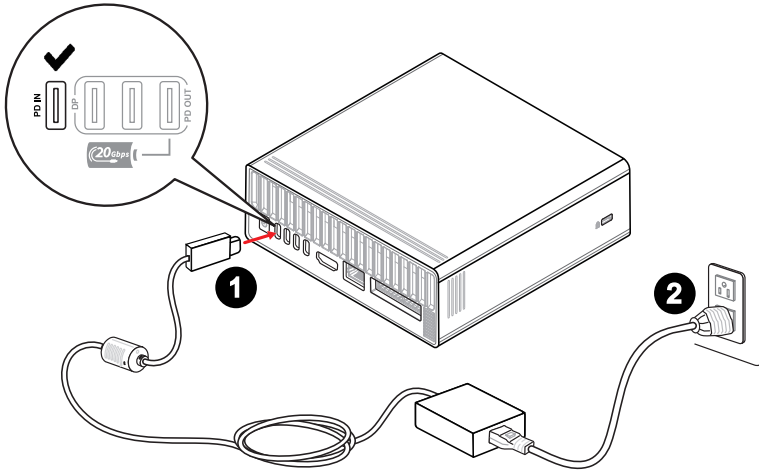


<p><b>מאוורר</b>  המאוורר שבמארז מיועד להכנסת אוויר ולמניעת התחממות יתר של החומרה  אין לכסות את המאוורר.</p>	<p><b>1</b></p>
<p><b>לחצן הפעלה</b>  לחץ על הלחצן 'הפעלה/כיבוי' כדי להפעיל את המערכת ולכבותה.</p>	<p><b>2</b></p>
<p><b>מחבר לחשמל</b>  שקע זה מספק חשמל למערכת שלך.</p>	<p><b>3</b></p>
<p><b>יציאת USB מסוג C בנפח 20 ג'יגה-ביט לשנייה</b>  כל מחבר יכול לספק עד 5V/3A של חשמל, עם תפוקה משולבת מקסימלית  של 30W עבור שלושה מכשירים מחוברים.</p>	<p><b>4</b></p>
<p><b>חיבור HDMI™</b>    תומך ב-HDMI™ 2.1.</p>	<p><b>5</b></p>
<p><b>שקע LAN של 10 ג'יגה-ביט לשנייה</b>  המחבר הסטנדרטי RJ-45 מיועד לחיבור לרשת מקומית (LAN). ניתן לחבר  אליו כבל רשת.</p>	<p><b>6</b></p>
<p><b>יציאת LAN QSFP של 200 ג'יגה-ביט לשנייה</b>  יש להשתמש בכבלי DAC/AOC כדי להתחבר למערכות תואמות.</p>	<p><b>7</b></p>
<p><b>חריץ נעילת Kensington</b>  מכשיר זה מספק פתח נעילת Kensington, המאפשר למשתמשים לאבטח  את המכשיר במקומו באמצעות מפתח או התקן PIN מכני כלשהו ולחבר אותו  באמצעות כבל מתכת מצופה גומי. בקצה הכבל יש לולאה קטנה המאפשרת  לגלגל את כל הכבל סביב חפץ קבוע, כגון שולחן כבד או ציוד דומה אחר,  ובכך לאבטח את המכשיר במקומו.</p>	<p><b>8</b></p>

## התקנת החומרה

### חיבור ספק הכוח

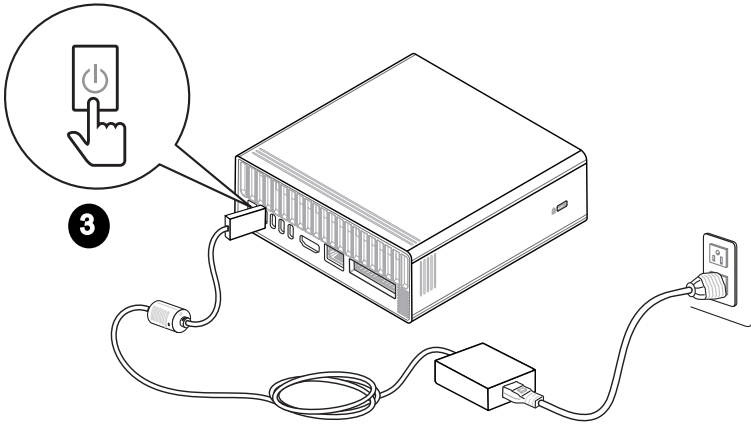
- ספק כוח חיצוני: 240W, 48.0V
- מקור: 110~120Vac, 50/60Hz, 3.5A / 200~240Vac, 50/60Hz, 2.5A
- הספק: 48.0V = 5.0A



### חשוב !

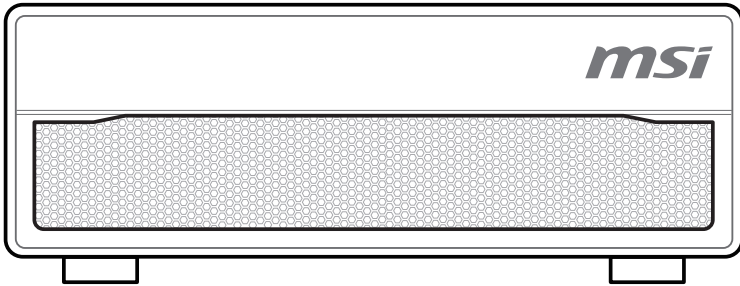
- יש להשתמש אך ורק במתאם ובכבל החשמל שסופקו עם המכשיר. שימוש בספק כוח שונה או בעל דירוג נמוך יותר עלול לגרום לירידה בביצועי המערכת, לכישלון באתחול או לכיבוי בלתי צפוי.
- יש להיות מודע תמיד לחום שמגיע מהמתאם הנמצא בשימוש.
- כשאתה מנתק את כבל החשמל, אחוז תמיד במחבר של הכבל. לעולם אין למשוך את הכבל עצמו.

## הפעלת המערכת



## מיקום המערכת

משתמשים יכולים למקם את המערכת בצורה אופקית.

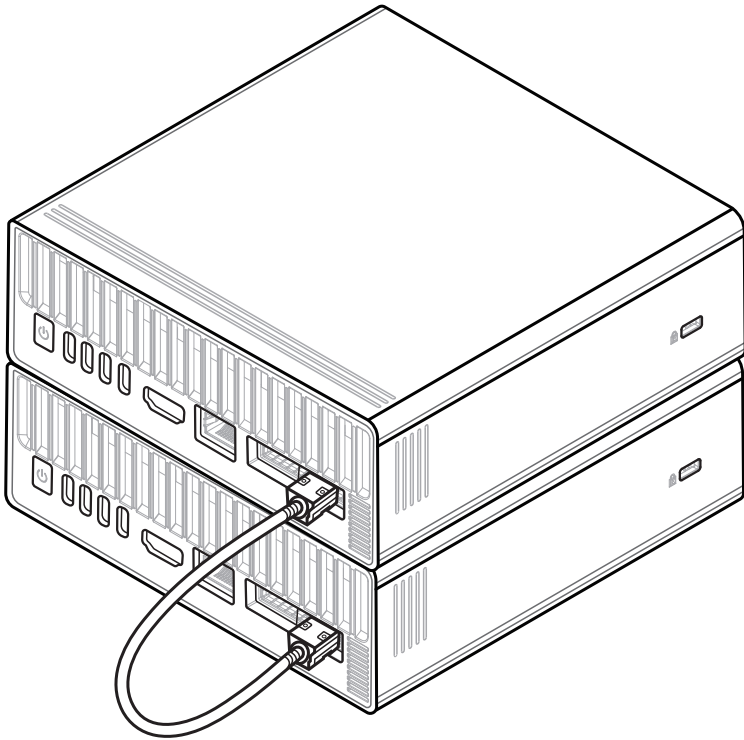


## ערימת מערכות

ניתן לערום עד שתי מערכות באמצעות כבל QSFP אופציונלי.



- המערכת השנייה וכבל ה-QSFP המחובר המוצגים הם להמחשה בלבד ואינם כלולים בחבילה.
- לפרטים נוספים על תהליך הקישור, ראו גם אשכול מערכות (System Clustering).



# התקנה ראשונית



כל המידע וצילומי המסך ניתנים לשינוי ללא הודעה מוקדמת.

## מהי מערכת ההפעלה NVIDIA DGX™

מכשיר זה מותקן מראש עם מערכת ההפעלה NVIDIA DGX™ כדי לספק פתרון מוכן להפעלת עומסי עבודה של בינה מלאכותית ואנליטיקה. הגדרת המערכת הראשונית נדחית לאשף התקנה שפועל לאחר האתחול הראשון. אשף ההתקנה מציע למשתמשים חווית קליטה מהירה לשימוש במערכות DGX™.

מערכת ההפעלה NVIDIA DGX™ מספקת התקנה מותאמת אישית של Ubuntu Linux עם אופטימיזציות ותצורות ספציפיות למערכת, מנהלי התקנים נוספים וכלי אבחון וניטור. הוא מספק מערכת הפעלה יציבה, נבדקה ונתמכת במלואה להפעלת יישומי בינה מלאכותית, למידת מכונה ואנליטיקה במכשיר זה.

## תכונות

- מנהלי התקנים של NVIDIA וערכת כליים של CUDA מותקנים מראש.
- מוכן למסגרות למידה עמוקה (למשל, TensorFlow, PyTorch).
- תמיכה במכולות (NVIDIA GPU Cloud Containers + Docker).
- כלי ניטור ואבחון של המערכת (למשל, NVIDIA System Management, Data Center GPU Manager).
- תמיכה בשילוב משאבי ענן של NGC. מאפשר למפתחים להפעיל עומסי עבודה של בינה מלאכותית/למידה חישובית (Machine Learning) בענן ביעילות ובצורה חלקה.
- אופטימיזציה של הליבה, מחסנית הרשת וקלט/פלט לשיפור הביצועים הכוללים.

# הגדרת אתחול ראשון

מדריך זה ילווה אותך בתהליך ההתקנה הראשונית של המערכת. תבחר כיצד להשתמש במערכת שלך ותפעיל את אשף ההתקנה כדי להגדיר את הכל.

## מה תעשה

תהליך ההתקנה כולל:

- בחירה בין מצב שולחן עבודה למצב מכשיר רשת.
- הכנת המערכת והחיבורים.
- הפעלת אשף ההתקנה כדי להגדיר את המערכת.

## בחר את מצב ההתקנה שלך

ניתן להגדיר את המערכת שלך באחת משתי דרכים:

מצב שולחן עבודה

- חבר מקלדת ועכבר באמצעות USB או Bluetooth.
- עבוד ישירות באמצעות שולחן העבודה של Ubuntu.



נדרש מתאם USB-C ל-USB כדי לחבר מקלדת או עכבר USB סטנדרטיים.

מצב התקן רשת

- גש למערכת מרחוק דרך הרשת.
- שימוש כשרת או כצומת מחשוב.
- לנהל ללא תצוגה מקומית.



המצב שתבחר כאן ישמש לאורך כל תהליך ההתקנה הראשונית. לאחר השלמת ההתקנה, תוכל לעבור באופן חופשי בין מצב שולחן עבודה למצב מכשיר רשת. אתה לא כבול לבחירה המקורית שלך.

## התכונ

לפני שתתחיל, ודא שיש לך:

- חיבור חשמל למערכת.
- חיבור Ethernet המספק חיבור אינטרנט תקף או רשת WiFi זמינה המספקת חיבור אינטרנט תקף ללא פורטל שבוי (למשל, במלון/שדה תעופה).
- למצב שולחן עבודה: תצוגה, מקלדת ועכבר מחוברים (או זמינים באמצעות Bluetooth).
- למצב Network Appliance: מחשב באותה רשת לצורך גישה מרוחק.



פתרון בעיות תצוגה: בחלק מהמסכים עלולות להופיע בעיות עם המערכת מיד עם הוצאתה מהאריזה. אם אתה מתחבר באמצעות USB-C/DisplayPort ואין תצוגה, נסה להשתמש ב-HDMI במקום.



אם אתה מתכנן להשתמש בחיבור רשת קווי, חבר את כבל הרשת לפני שתתחיל בהתקנה. זה עוזר למנוע בעיות חיבור בהמשך התהליך.

## הפעל את אשף ההתקנה

אשף ההתקנה ינחה אותך לאורך התהליך:

- הפעלת המערכת ואיחזור ראשוני.
- בחירת מצב ההגדרה המועדף עליך.
- הורדה והתקנה של עדכונים קריטיים.
- השלמת התצורה הראשונית.



קריטי: אין לכבות או להפעיל מחדש את המערכת במהלך תהליך העדכון. לא ניתן להפסיק את ההתקנה לאחר תחילת ההורדה, וכיבוי המחשב במהלך העדכונים עלול לגרום נזק למערכת.

## התחלת עבודה

אופן תחילת ההתקנה תלוי במצב שבחרת:

מצב שולחן עבודה

1. הדלק את המערכת.
2. אשף ההתקנה יופעל באופן אוטומטי בתצוגה המחוברת.
3. השתמש במקלדת ובעכבר החוטיים (שכבר מחוברים) כדי לנווט.
4. אם לא מזהה מקלדת או עכבר, תתבקש להעביר את התקני ה-Bluetooth שלך למצב צימוד.

ניתן לחבר התקני USB בכל עת והם אמורים להתחיל לפעול, גם אם הם לא מזוהים כהלכה. ניתן להעביר מכשירי Bluetooth למצב צימוד, ובדרך כלל הם ימשיכו להתחבר גם במסך "התחלה" (יוצא מן הכלל - מקלדות הדורשות הזנת סיסמה לא יפעלו במסך זה). ברגע שתלחץ על "התחל", צימוד ה-Bluetooth יופסק, ולכן תצטרך לכבות ולהפעיל מחדש את המכשיר כדי לנסות שוב.

מצב התקן רשת

1. הדלק את המערכת.
2. התחבר למערכת באמצעות אחת מהשיטות הבאות:
  - מסך פורטל שבוי יופיע אוטומטית ויציג את כתובת ה-HTTP להגדרה. דף ההגדרות הזה מופיע גם בכרטיס המדריך להתחלה מהירה, וצריך להיות מעוצב כך: <http://spark-abcd.local>
  - פתח דפדפן אינטרנט ונווט אל הכתובת המוצגת במסך הפורטל השבוי.
  - חבר את כבל ה-Ethernet אם תרצה (שלב אופציונלי).

## למה לצפות במהלך ההתקנה

אשף ההתקנה ינחה אותך במספר שלבי תצורה. פשוט עקוב אחר ההוראות המופיעות על המסך כדי להשלים כל שלב.

שלבי תהליך ההתקנה:

1. בחירת שפה ואזור זמן  
בחר את השפה המועדפת עליך ואת הגדרות אזור הזמן עבור המערכת.
2. בחירת פריסת מקלדת (במצב שולחן עבודה בלבד)  
בחר את פריסת המקלדת שלך (למשל, מקלדת אמריקאית לעומת מקלדת רוסית). מסך זה מופיע רק במצב שולחן עבודה.
3. Terms and Conditions (תנאים)  
עיין בתנאים וההגבלות וקבל אותם כדי להמשיך בהתקנה.
4. יצירת חשבון משתמש  
צור שם משתמש וסיסמה כדי לגשת למערכת. שימו לב ששדות הקלט ייסגנו תוך כדי הקלדה, מכיוון שהם ארוכים למדי.
5. הגדרות שיתוף מידע (אופציונלי)  
הגדר את העדפות הניתוח והדיווח על תקלות. ניתן לדלג על שלב זה אם רוצים.
6. בחירת רשת WiFi  
בחר את רשת ה-WiFi שלך. שלב זה ידולג אוטומטית אם כבל Ethernet המספק גישה לאינטרנט מחובר.
7. סיסמת WiFi  
הזן את הסיסמה לרשת ה-WiFi שבחרת.
8. הצטרפות לרשת WiFi  
המערכת מתחברת לרשת ה-WiFi שלך ומפרקת את נקודת הגישה. המחשב שלך יתחבר מחדש באופן אוטומטי לרשת ברירת המחדל שלך.

## חשוב

- בעיות בחיבור לרשת.
- אם המחשב שלך מתחבר אוטומטית לאותה רשת כמו המערכת, ההתקנה אמורה להמשיך ללא בעיות.
- אם לא, תצטרך לחבר את המחשב לאותה רשת כמו המערכת בזמן שאפליקציית ההתקנה מחכה להשלמת תהליך הגדרת הרשת.
- אם ההתקנה נכשלה, עליך לחבר צג/מקלדת/עכבר כדי להמשיך.
- המודל מנחה אותך לנסות להתחבר מחדש hotspot (נקודת הגישה) של המערכת ולנסות שוב. זה יעבוד אם המערכת אכן לא הצליחה להתחבר לרשת (למשל, סיסמה שגויה) לעומת המחשב הנייד שלך שאינו יכול לתקשר עם המערכת.
- אם אינך רואה את נקודת החום כאשר מופיעה הודעת השייאה הזו, פירוש הדבר שהמערכת אכן התחברה לרשת, אך המחשב הנייד שלך אינו מצליח לתקשר איתה. הסיבות לכך יכולות להיות:
  - בידוד מכשירים
  - לא הצלחת להצטרף לאותה רשת מכיוון ש-mDNS של המערכת שלך אינו פועל ברשת שלך עקב התצורה (לדוגמה, רשת ארגונית מורכבת)

## 9. הורדת תוכנה והתקנתה

לאחר החיבור לרשת, המערכת מורידה ומתקינה באופן אוטומטי את תמונת התוכנה המלאה.

## חשוב

אין לכבות או להפעיל מחדש את המערכת במהלך תהליך זה. לא ניתן להפסיק את ההתקנה לאחר תחילת ההורדה.

## 10. התקנה הושלמה

המכשיר יופעל מחדש באופן אוטומטי עם סיום ההתקנה, ולאחר מכן תוכל להשתמש בו כרגיל.

## קיבוץ מערכות

מדריך זה מסביר כיצד לחבר שתי מערכות לאשכול מחשוב וירטואלי באמצעות תצורת רשת פשוטה וכבל QSFP/CX7 לחיבור ביצועים גבוהים.

המטרה היא לאפשר חלוקת עומסי עבודה בין מעבדי GPU של Grace Blackwell באמצעות MPI (לתקשורת בין-תהליכים של מעבד) ו-NCCL v2.28.3 (לפעולות קולקטיביות מואצות על ידי מעבד GPU).

מידע נוסף ניתן למצוא ב [במדריך](#).

## דרישות מערכת

לפני שתתחיל, ודא את הדברים הבאים:

- שתי המערכות מצוידות במעבדי GPU של Grace Blackwell, מחוברות זו לזו באמצעות כבל QSFP/CX7, ומריצות את Ubuntu 24.04 (או גרסה מאוחרת יותר) עם מנהלי התקנים של NVIDIA מותקנים.



- יציאות אלה תומכות רק בתצורת אתרנט. הכבלים המאושרים עבור יציאות אלה הם:
- NJAAKK-N911:Amphenol (LSZH, 400mm, 32AWG, QSFP112 ל-QSFP), הוא גרסת 0.5m של כבל זה.
- Luxshare LMTQF022-SD-R (30AWG, 400mm, כבל QSFP112 400G DAC).

- למערכות יש גישה לאינטרנט לצורך הגדרת התוכנה הראשונית.
- יש לך גישה sudo/root בשתי המערכות.

## הגדרת רשת בין מערכות

אפשרות 1: בצע את השלבים הבאים בשני צמתי המערכת כדי להגדיר ממשקי רשת באמצעות "netplan". יש להריץ את הפקודות הבאות במסוף (מקומי או מרוחק).

1. הורד את קובץ התצורה של netplan.

```
sudo wget -O /etc/netplan/40-cx7.yaml https://github.com/NVIDIA/dgx-spark-playbooks/raw/main/nvidia/connect-two-sparks/assets/cx7-netplan.yaml
```

2. הגדר הרשאות מתאימות בקובץ התצורה.

```
sudo chmod 600 /etc/netplan/40-cx7.yaml
```

3. החל את תצורת netplan.

```
sudo netplan apply
```

אפשרות 2: הקצאת IP ידנית (מתקדמת). בצע את השלבים הבאים כדי להקצות IP ידנית כתובות IP עבור רשת אשכול ייעודית.

1. בצומת 1, הקצה כתובת IP סטטית והפעל את הממשק.  

```
sudo ip addr add 192.168.100.10/24 dev enP2p1s0f1np1  
sudo ip link set enP2p1s0f1np1 up
```
2. בצומת 2, הקצה כתובת IP סטטית והפעל את הממשק.  

```
sudo ip addr add 192.168.100.11/24 dev enP2p1s0f1np1  
sudo ip link set enP2p1s0f1np1 up
```
3. מנקודה 1, אמת את הקישוריות על ידי בדיקת החיבור לנקודה 2.  

```
ping -c 3 192.168.100.11
```
4. מנקודה 2, אמת את הקישוריות על ידי בדיקת החיבור לנקודה 1.  

```
ping -c 3 192.168.100.10
```

## הפעל את סקריפט גילוי המערכת

שלב זה יזהה באופן אוטומטי מערכות מחוברות ביניהן ויגדיר אימות SSH ללא צורך בסימה. יש להריץ את הפקודות הבאות במפגש מסוף (מקומי או מרוחק) בשני הצמתים.

1. הורד את סקריפט הגילוי.  

```
wget https://github.com/NVIDIA/dgx-spark-playbooks/raw/refs/heads/main/nvidia/  
connect-two-sparks/assets/discover-sparks
```
2. הפוך את הסקריפט לניתן להפעלה.  

```
chmod +x discover-sparks
```
3. הפעל את סקריפט הגילוי.  

```
discover-sparks/.
```

דוגמה לתפוקה:

```
Found: 192.168.100.10 (spark-1b3b.local)
```

```
Found: 192.168.100.11 (spark-1d84.local)
```

```
Copying your SSH public key to all discovered nodes using ssh-copy-id.
```

```
You may be prompted for your password on each node.
```

```
Copying SSH key to 192.168.100.10 ...
```

```
Copying SSH key to 192.168.100.11 ...
```

```
nvidia@192.168.100.11's password:
```

תהליך העתקת מפתח SSH הושלם. שתי המערכות הללו יכולות כעת לתקשר זו עם זו.

## התקן את התוכנה הנדרשת ובדוק את התצורה

לאחר תצורת הרשת והאפשרות של המערכות לתקשר זו עם זו, השלב הבא הוא להתקין את התוכנה הנדרשת לעומסי עבודה מבוזרים ולהפעיל עומסי עבודה לבדיקה כדי לוודא שתקשורת GPU-to-GPU פועלת כראוי ולמדוד את הביצועים על פני המערכות המוערמות.

להוראות מלאות על בניית NCCL, הפעלת חבילת הבדיקות של NCCL ופירוש התוצאות, ראה [NCCL לשני Sparks](#).

## NCCL לשני מערכות

יש להתקין ולבדוק את NCCL בשתי מערכות.

1. יש להגדיר את קישוריות הרשת.

פעל לפי הוראות הגדרת הרשת כדי ליצור קישוריות בין צמתים במערכת שלך. זה כולל:

- חיבור כבל QSFP פיזי.
- תצורת ממשק הרשת (הקצאת IP אוטומטית או ידנית).
- הגדרת SSH ללא סיסמה.
- אימות קישוריות רשת.

2. בנה NCCL בתמיכת Blackwell.

יש להפעיל פקודות אלה בשני הצמתים כדי לבנות את NCCL מהמקור עם תמיכה בארכיטקטורת Blackwell.

```
Install dependencies and build NCCL #
sudo apt-get update && sudo apt-get install -y libopenmpi-dev
git clone -b v2.28.3-1 https://github.com/NVIDIA/ncccl.git ~/ncccl/
cd ~/ncccl/
make -j src.build NVCC_GENCODE="-gencode=arch=compute_121,code=sm_121"
```

```
# Set environment variables
export CUDA_HOME="/usr/local/cuda"
export MPI_HOME="/usr/lib/aarch64-linux-gnu/openmpi"
export NCCL_HOME="$HOME/ncccl/build/"
export LD_LIBRARY_PATH="$NCCL_HOME/lib:$CUDA_HOME/lib64:$MPI_HOME/lib:$LD_LIBRARY_PATH"
```

3. בנה חבילת בדיקות NCCL.  
הרכיב את חבילת הבדיקות NCCL כדי לאמת את ביצועי התקשורת.

```
# Clone and build NCCL tests
git clone https://github.com/NVIDIA/ncccl-tests.git ~/ncccl-tests/
cd ~/ncccl-tests/
make MPI=1
```

4. מצא את ממשק הרשת הפעיל ואת כתובות ה-IP.  
בצע בדיקת ביצועים NCCL רב-צומת באמצעות ממשק הרשת הפעיל. ראשית, זזה אילו יציאות רשת זמינות ופועלות.

```
# Check network port status
ibdev2netdev
```

דוגמה לתפוקה:

```
roceP2p1s0f0 port 1 ==> enP2p1s0f0np0 (Down)
roceP2p1s0f1 port 1 ==> enP2p1s0f1np1 (Up)
rocep1s0f0 port 1 ==> enp1s0f0np0 (Down)
rocep1s0f1 port 1 ==> enp1s0f1np1 (Up)
```

השתמש בממשק שמופיע כ-"(Up)" בתפוקה שלך. בדוגמה זו, נשתמש ב-enp1s0f1np1. ניתן להתעלם מממשקים המתחילים בקידומת enP2p ולהתייחס רק לממשקים המתחילים ב-enp1.

עליך למצוא את כתובות ה-IP של הממשקים הפועלים. בשני הצמתים, הפעל את הפקודה הבאה כדי למצוא את כתובות ה-IP ורשום אותן לשלב הבא.

```
ip addr show enp1s0f0np0
ip addr show enp1s0f1np1
```

דוגמה לתפוקה:

```
# In this example, we are using interface enp1s0f1np1.
nvidia@dgx-spark-1:~$ ip addr show enp1s0f1np1
4: enp1s0f1np1: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc
mq state UP group default qlen 1000
    link/ether 3c:6d:66:cc:b3:b7 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet **169.254.35.62**/16 brd 169.254.255.255 scope link noprefixroute
        enp1s0f1np1
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::3e6d:66ff:fecc:b3b7/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

בדוגמה זו, כתובת ה-IP של צומת 1 היא 169.254.35.62. חזור על התהליך עבור צומת 2.

5. הפעל בדיקת תקשורת NCCL.

הפעל את הפקודות הבאות בשני הצמתים כדי להריץ את בדיקת התקשורת NCCL. החלף את כתובות ה-IP ושמות הממשקים באלה שמצאת בשלב הקודם.

```
# Set network interface environment variables (use your Up interface from the
previous step)
export UCX_NET_DEVICES=enp1s0f1np1
export NCCL_SOCKET_IFNAME=enp1s0f1np1
export OMPI_MCA_btl_tcp_if_include=enp1s0f1np1

# Run the all_gather performance test across both nodes (replace the IP
addresses with the ones you found in the previous step)
mpirun -np 2 -H <IP for Node 1>:1,<IP for Node 2>:1 \
--mca plm_rsh_agent "ssh -o UserKnownHostsFile=/dev/null -o
StrictHostKeyChecking=no" \
-x LD_LIBRARY_PATH=$LD_LIBRARY_PATH \
$HOME/nccl-tests/build/all_gather_perf
```

ניתן לבדוק גם את הגדרת NCCL עם גודל מאגר גדול יותר כדי לנצל רוחב פס של יותר מ-200Gbps.

```
# Set network interface environment variables (use your active interface)
export UCX_NET_DEVICES=enp1s0f1np1
export NCCL_SOCKET_IFNAME=enp1s0f1np1
export OMPI_MCA_btl_tcp_if_include=enp1s0f1np1

# Run the all_gather performance test across both nodes
mpirun -np 2 -H <IP for Node 1>:1,<IP for Node 2>:1 \
--mca plm_rsh_agent "ssh -o UserKnownHostsFile=/dev/null -o
StrictHostKeyChecking=no" \
-x LD_LIBRARY_PATH=$LD_LIBRARY_PATH \
$HOME/nccl-tests/build/all_gather_perf -b 16G -e 16G -f 2
```

הערה: כתובות ה-IP בפקודת mpirun מופרדות באמצעות :1. לדוגמה, -H -np2 mpirun  
169.254.35.62:1,169.254.35.63:1

6. ניקוי ושיחזור.

```
# Rollback network configuration (if needed)
rm -rf ~/nccl/
rm -rf ~/nccl-tests/
```

7. השלבים הבאים.

סביבת NCCL מוכנה לעומסי עבודה של אימון מבוזר רב-צמתים במערכת. כעת ניתן לנסות להריץ עומסי עבודה מבוזרים גדולים יותר כגון TRT-LLM או vLLM inference.

## פתרון בעיות

- ודא שממשק QSFP/CX7 פעיל ומשמש להקצאת IP.
- אמת את קישוריות בין הצמתים באמצעות "ping".
- בדוק את קישורי הממשק שלך באמצעות "a" ו-"ethtool".
- אם סקריפט הגילוי נכשל, יש לאמת ידנית את קישוריות ה-SSH בין הצמתים.
- למידע נוסף על פתרון בעיות ואפשרויות תמיכה, [ראה תחזוקה ופתרון תקלות ב-](#)

## שדרוג מערכת ההפעלה NVIDIA DGX™

לשדרוג למערכת ההפעלה או לחבילת התוכנה העדכנית ביותר, יש לעיין ב:

[https://ipc.msi.com/product\\_download/Industrial-Computer-Box-PC/AI-Supercomputer/EdgeXpert-MS-C931](https://ipc.msi.com/product_download/Industrial-Computer-Box-PC/AI-Supercomputer/EdgeXpert-MS-C931)

## הדמיה מחדש של מערכת ההפעלה NVIDIA DGX™



הדמיה מחדש של המערכת מוחקת את כל הנתונים המאוחסנים בכונני מערכת ההפעלה. זה כולל את מחיצת home, שבה מאוחסנים כל המסמכים של המשתמשים, הגדרות התוכנה וקבצים אישיים אחרים.

מערכת ההפעלה NVIDIA DGX™ כבר מותקנת מראש במכשיר שלך ודורשת התקנה מחדש רק במקרים מוגבלים, כגון:

- החלפת התקני אחסון.
- בנה מחדש צמתי אשכול.
- התאוששות מתקלות מערכת.

## יצירת כונן הבזק מסוג USB הניתן לאתחול

במערכת Windows, יש לעיין ב:

[https://ipc.msi.com/product\\_download/Industrial-Computer-Box-PC/AI-Supercomputer/EdgeXpert-MS-C931](https://ipc.msi.com/product_download/Industrial-Computer-Box-PC/AI-Supercomputer/EdgeXpert-MS-C931)

## אתחול תמונת ה-ISO של מערכת ההפעלה NVIDIA DGX™

1. יש לחבר למערכת את כונן ההבזק מסוג USB המכיל את תמונת מערכת ההפעלה.
2. יש לחבר צג ומקלדת ישירות למערכת.
3. יש לאתחל את המערכת, ולאחר מכן להקיש על מקש F2 כאשר יופיע סמל NVIDIA, כדי לגשת אל ה-Boot Menu (תפריט אתחול).
4. יש לבחור את שם אמצעי האחסון מסוג USB המתאים לכונן ההבזק שהוכנס, ולאחל ממנו את המערכת.

# NVIDIA Sync

NVIDIA Sync הוא כלי עזר במגש המערכת המספק דרך פשוטה לגשת למערכת שלך ממחשב אחר כאשר היא פועלת כמכשיר headless (ללא צג או מקלדת).

## התקנה

1. הורד את הגרסה העדכנית ביותר של NVIDIA Sync מ-<https://build.nvidia.com/spark>. מתקינים זמינים עבור macOS, Windows ו-Linux.
2. הפעל את תוכנית ההתקנה.
3. NVIDIA Sync יחפש יישומים תואמים שיכולים להתחבר מרחוק למערכת. בחר את היישומים שברצונך להשתמש לחץ על [Next] (הבא).
4. ציין את שם המחשב של המערכת ואת פרטי הכניסה שלך.

## יישומים נתמכים

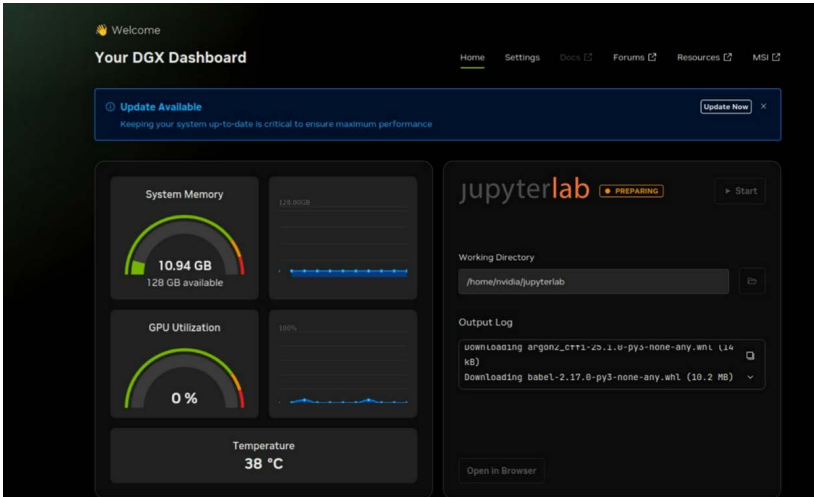
- AI Workbench
- Cursor IDE
- VSCode
- Windsurf

## שיטות חיבור נוספות

- DGX™ Dashboard (דרך דפדפן אינטרנט)
- מסוף SSH (מפתחות RSA מנוהלים באופן אוטומטי על ידי NVIDIA Sync)

# לוח המחוונים של DGX™

המערכת כוללת לוח מחוונים מובנה המספק סקירה כללית של מדדי התפעול הנוכחיים, יכולת להחיל עדכונים, לשנות הגדרות מערכת ולגשת למחברות Jupyter Notebooks מקומית.



לוח המחוונים DGX™ מספק ניטור מערכת בזמן אמת וגישה משולבת ל-JupyterLab.



כדי להפעיל עדכונים ולשנות את שם המכשיר, עליך להיות בעל גישה ל-"sudo". לחשבון שנוצר במהלך ההתקנה הראשונית תהיה גישה זו.

## JupyterLab משולב

לוח המחוונים כולל מופע JupyterLab משולב המספק סביבת פיתוח נוחה:

- עם הפעלת JupyterLab, נוצרת סביבה וירטואלית בספריית העבודה שצוינה ומותקן אוטומטית סט של חבילות מומלצות.
- אם תיכנס לספריית עבודה חדשה ותפעיל את JupyterLab, תיווצר סביבה חדשה.
- לכל חשבון משתמש במכשיר מוקצה יציאה הממוקמת ב-`opt/nvidia/dgx-dashboard-service/--jupyterlab_ports.yaml`
- כדי לגשת ל-JupyterLab מרחוק, עליך ליצור מנהרה בדיוק כמו לוח המחוונים עצמו. הנמל למנהרה נמצא בקובץ הנמלים. באמצעות NVIDIA Sync, מנהרה זו מנוהלת עבורך באופן אוטומטי ופשוט עובדת.

## גישה לדשבורד

ניתן לגשת לדשבורד באופן מקומי על ידי לחיצה על כפתור "הצג אפליקציות" בפינה השמאלית התחתונה של שולחן העבודה של Ubuntu. לאחר מכן, ברשת האפליקציות, בחר בקיצור הדרך "DGX Dashboard" כדי לפתוח את לוח המחוונים בדפדפן האינטרנט המוגדר כברירת מחדל.

ניתן לגשת לדשבורד מרחוק באמצעות NVIDIA Sync או באמצעות מנהרת SSH שנוצרה באופן ידני. אם אתה משתמש ב-NVIDIA Sync, לאחר ההתחברות, פשוט לחץ על כפתור "DGX Dashboard" ולוח המחוונים ייפתח בדפדפן האינטרנט המוגדר כברירת מחדל בכתובת `http://localhost:11000`.

כדי לגשת ידנית באמצעות SSH, פתח/י תחילה מנהרה (Tunnel), לדוגמה: `ssh -L 11000:localhost:11000 <username>@<IP or spark-abcd.local>`. לאחר מכן, פתח/י את לוח המחוונים בדפדפן האינטרנט בכתובת `http://<spark-host-ip>:11000`.

## Docker עבור NVIDIA Container Runtime

NVIDIA Container Runtime מאפשר למכולות Docker לגשת למשאבי GPU במערכות. סביבת הריצה הזו משמשת כגשר בין Docker לבין מנהלי התקנים של NVIDIA, ומאפשרת למכולות לנצל את האצת ה-GPU עבור עומסי עבודה של AI/ML, יישומים CUDA ותוכנות אחרות המואצות באמצעות GPU.

יתרונות עיקריים:

- גישה חלקה ל-GPU בתוך קונטיינרים.
  - ניהול אוטומטי של מנהלי התקנים וספריות.
  - תמיכה בתצורות מרובות-GPU.
  - תאימות עם פלטפורמות תזמור מכולות פופולריות.
- סביבת ההפעלה פועלת בשילוב עם NVIDIA Container Toolkit, המספקת את הרכיבים הדרושים לחשיפת התקני GPU וספריות CUDA ליישומים במכולות.

התקנה

ערכת הכלים NVIDIA Container Toolkit מותקנת ומוגדרת מראש במערכת. זה כולל:

- זמן ריצה של NVIDIA Container.
  - שילוב Docker.
  - תצורת גישה למכשיר GPU.
  - ניהול ספריית CUDA.
- סביבת ההפעלה מוכנה לשימוש מיידי להפעלת מכולות מואצות GPU.

## אופציונלי: הוסף משתמש לקבוצת Docker

כברירת מחדל, Docker דורש הרשאות sudo כדי להריץ פקודות. הוספת המשתמש שלך לקבוצת docker מאפשרת לך להריץ פקודות Docker ללא sudo, מה שמספק:

- נוחות: אין צורך להקליד sudo לפני כל פקודת Docker.
- זרימת עבודה משופרת: שילוב חלק עם כלי פיתוח וסקריפטים.
- חיכוך מופחת: איטרציה מהירה יותר בעת עבודה עם מכולות.

כדי להוסיף את המשתמש שלך לקבוצת docker:

```
sudo usermod -aG docker $USER
```



- עליך להתנתק ולהתחבר מחדש (או להפעיל מחדש את ההפעלה שלך) כדי שהחברות בקבוצה תיכנס לתוקף.
- שלב זה הוא אופציונלי. ניתן להמשיך להשתמש ב-Docker עם sudo אם מעדיפים לא לשנות את חברות הקבוצה.

## שימוש

גישה בסיסית ל-GPU. הפעל מכולה עם גישה ל-GPU באמצעות הדגל --gpus:

```
docker run -it --gpus=all nvr.io/nvidia/cuda:13.0.1-devel-ubuntu24.04 nvidia-smi
```

פקודה זו: מפעיל מכולה אינטראקטיבית (-it) - מאפשר גישה לכלל ה-GPUs (-gpus=all) - משתמש בתמונת הפיתוח NVIDIA CUDA - מפעיל את nvidia-smi כדי להציג מידע על ה-GPU.

הגדר את יכולות ה-GPU. שליטה על יכולות ה-GPU הזמינות למכולה.

```
docker run -it --gpus "capabilities=compute,utility" nvr.io/nvidia/cuda:13.0.1-devel-ubuntu24.04 nvidia-smi
```

העלה ספריות CUDA. עבור יישומים הזקוקים לספריות CUDA ספציפיות, יש לעגן אותן מהמארח.

```
docker run -it --gpus=all \
-v /usr/local/cuda:/usr/local/cuda:ro \
nvr.io/nvidia/cuda:13.0.1-devel-ubuntu24.04 bash
```

## אימות

בדוק את הגישה ל-GPU.

1. הפעל את פקודת הבדיקה כדי לאמת את הגישה ל-GPU.

```
docker run -it --gpus=all nvcr.io/nvidia/cuda:13.0.1-devel-ubuntu24.04 nvidia-smi
```

התוצאה הצפויה צריכה להופיע: - מידע על התקן GPU - גרסת מנהל התקן - גרסת CUDA - שימוש בזיכרון וטמפרטורה.

2. בדוק את תצורת זמן הריצה.

```
"docker info | grep -A 10 "Runtimes
```

3. ודא ש-NVIDIA runtime זמין.

```
docker run --rm --runtime=nvidia nvcr.io/nvidia/cuda:13.0.1-devel-ubuntu24.04 nvidia-smi
```

בדוק את הגישה ל-GPU של המכונה. בדוק אילו משאבי GPU זמינים בתוך קונטיינר פועל.

```
docker run -it --gpus=all nvcr.io/nvidia/cuda:13.0.1-devel-ubuntu24.04 bash
```

```
Inside the container #  
nvidia-smi  
*ls/dev/nvidia
```

## פתרון בעיות

אם אתה נתקל בשגיאות "זמן ריצה לא נמצא".

1. ודא ש-NVIDIA Container Toolkit מותקן.

```
nvidia-ctl --version
```

2. בדוק את תצורת הדמון של Docker.

```
cat/etc/docker/daemon.json
```

3. הפעל מחדש את שירות Docker.

```
sudo systemctl restart docker
```

אם אתה רואה אי התאמות בגרסת CUDA.

1. בדוק את גרסת מנהל ההתקן CUDA של המארח.

```
nvidia-smi
```

2. השתמש בתמונת מכונה עם גרסת CUDA תואמת.

```
docker run -it --gpus=all nvcr.io/nvidia/cuda:12.0.1-devel-ubuntu24.04 nvidia-smi
```

אם אתה נתקל בשגיאות הרשאה.

1. ודא שהמשתמש שלך נמצא בקבוצת docker (אם אינו משתמש ב-sudo).

```
groups $USER
```

2. בדוק את הרשאות המכשיר.

```
*ls -la/dev/nvidia
```

3. ודא שלדמון Docker יש גישה למכשירי GPU.

```
sudo docker run -it --gpus=all nvcr.io/nvidia/cuda:13.0.1-devel-ubuntu24.04 nvidia-smi
```

אם המכולות לא מצליחות להפעיל.

1. בדוק את יומני Docker.

```
docker logs <container_id>
```

2. ודא שמכשירי GPU זמינים במארח.

```
*ls/dev/nvidia
```

3. בדוק עם מיכל מינימלי.

```
docker run --rm --gpus=all nvcr.io/nvidia/cuda:13.0.1-devel-ubuntu24.04 echo "GPU test successful"
```

## NGC

NGC (NVIDIA GPU Cloud) הוא רישום מקיף של מכולות מותאמות ל-GPU, מודלים מאומנים מראש ותוכנת AI/ML המאפשרת פיתוח ופריסה מהירים של יישומי AI. עבור משתמשים, NGC מספק גישה למסגרות, כלים וסביבות מותאמות אחרונות שתוכננו במיוחד עבור ארכיטקטורת Grace Blackwell.

יתרונות עיקריים למשתמשים:

- מכולות מותאמות: סביבות מוגדרות מראש עם מסגרות AI/ML, CUDA וספריות העדכניות ביותר, המותאמות למעבדי GPU של Grace Blackwell.
  - מודלים שהוכשרו מראש: גישה למודלים מתקדמים ולאוספי מודלים למשימות AI שונות.
  - פיתוח מהיר: דלג על הגדרת סביבה מורכבת והתמקד בפרויקטים שלך בתחום ה-AI/ML.
  - תוכנה מתקדמת: גישה למחסנית התוכנה העדכנית ביותר של NVIDIA ולתכונות ניסיוניות.
- NGC הוא בעל ערך רב במיוחד למשתמשים מכיוון שהוא מספק את מחסנית התוכנה העדכנית והמותאמת ביותר עבור פלטפורמה חדשה זו, ומבטיח לכם גישה לאופטימיזציות ביצועים ותכונות עדכניות.

## התחלת עבודה

צור חשבון NGC.

1. בקרו באתר NGC.
2. לחץ על "Sign Up" וצור חשבון חינם.
3. אמת את כתובת הדוא"ל שלך.
4. השלם את פרטי הפרופיל שלך.

צור מפתח API.

1. התחבר לחשבון NGC שלך.
2. נווט אל Setup API Key.
3. לחץ על 'Generate API Key'.
4. העתק ושומר את מפתח ה-API שלך במקום בטוח.



מפתח ה-API שלך נדרש למשיכת מכולות ולגישה למשאבי NGC. שמור אותו במקום בטוח ואל תשתף אותו בפומבי.

התקן את NGC CLI (אופציונלי). CLI של NGC מספק גישה נוחה למשאבי NGC באמצעות שורת הפקודה.

```
# Download and install NGC CLI
wget https://ngc.nvidia.com/downloads/ngccli_linux.zip
unzip ngccli_linux.zip
sudo mv ngc-cli/ngc/usr/local/bin/
ngc config set
```

אמת באמצעות Docker. הגדר את Docker כדי לגשת לרישומי NGC.

```
# Login to NGC with Docker
docker login nvcr.io

# Username: $oauthtoken
# Password: <your-api-key>
```

## שימוש בסיסי

משוך והרץ מכולה. התחל עם מכולת מסגרת AI/ML פופולרית.

```
# Pull a PyTorch container optimized for Grace Blackwell
docker pull nvcr.io/nvidia/pytorch:24.08-py3
# Run the container with GPU access
docker run -it --gpus=all nvcr.io/nvidia/pytorch:24.08-py3
```

חקור את המשאבים הזמינים. עיין במשאבי NGC דרך ממשק האינטרנט.

- מכולות: מסגרות AI/ML, סביבות פיתוח וכלים ייעודיים.
- דגמים: מודלים שהוכשרו מראש עבור ראייה ממוחשבת, עיבוד שפה טבעית ועוד.
- Helm Charts: תצורות פריסת Kubernetes.
- Jupyter Notebooks: הדרכות ודוגמאות אינטראקטיביות.

## תהליכי עבודה נפוצים

סביבת פיתוח. השתמש במכולות NGC כסביבת פיתוח שלך.

```
# Run a development container with persistent storage
docker run -it --gpus=all \
v/path/to/your/project:/workspace- \
nvcr.io/nvidia/pytorch:24.08-py3
```

הפקת מסקנות והכשרת מודלים. גש למודלים מאומנים מראש ולסקריפטים להכשרה.

```
# Pull a model from NGC
ngc registry model download-version nvidia/bert-base-uncased:1
# Or use models directly in containers
docker run -it --gpus=all \
nvcr.io/nvidia/tensorflow:24.08-tf2-py3
```

## שיטות עבודה מומלצות

ניהול מכולות.

- נעילת גרסאות: השתמש בתגיות מכולה ספציפיות לסביבות ניתנות לשחזור.
- עדכונים שוטפים: עדכן מעת לעת לגרסאות מכולה חדשות יותר כדי ליהנות מהאופטימיזציות העדכניות ביותר.
- מגבלות משאבים: הגדר מגבלות זיכרון ו-CPU מתאימות לעומסי העבודה שלך.

התמדת נתונים.

- עיגון נפחים: עגן את ספריות הנתונים שלך למכולות לשמירה מתמשכת.
- אחסון דגמים: אחסן מודלים מאומנים ונקודות ביקורת מחוץ למכולות.
- תצורה: שמור את קבצי התצורה בבקרת גרסאות.

אבטחה.

- אבטחת מפתח API: אחסן את מפתח ה-API של NGC שלך בצורה מאובטחת והחלף אותו באופן קבוע.
- סריקת מכולות: סרוק את המכולות לאיתור נקודות תורפה לפני השימוש.
- אבטחת רשת: השתמש בתצורות רשת המתאימות לסביבתך.

## פתרון בעיות

כשלים באימות.

```
# Verify your API key is correct
```

```
docker login nvcr.io
```

```
# Check if your account has access to the requested resource
```

בעיות במשיכת מכולות.

```
# Check network connectivity
```

```
ping nvcr.io
```

```
# Verify container name and tag
```

```
docker search nvcr.io/nvidia/
```

בעיות גישה ל-GPU.

```
# Verify NVIDIA Container Runtime is installed
```

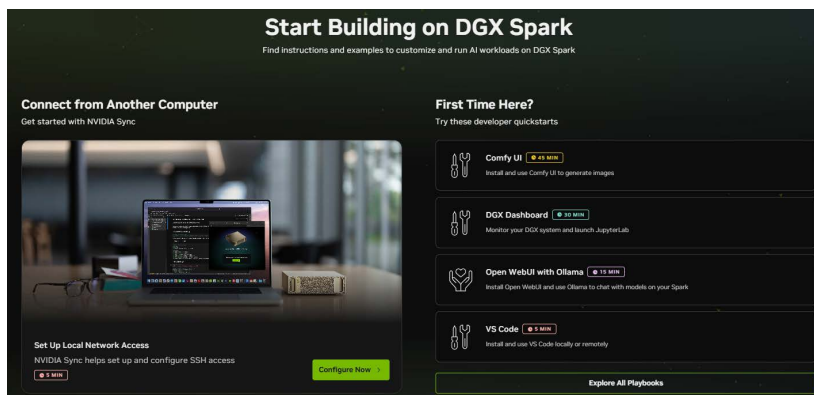
```
docker run --rm --gpus=all nvidia/cuda:12.0-base-ubuntu20.04 nvidia-smi
```

## קבלת עזרה

- תיעוד NGC: בקרו בתיעוד NGC.
- פורומים קהילתיים: הצטרפו לפורומים למפתחים של NVIDIA.

# קבלת והפעלה של מודל בינה מלאכותית מהאתר הרשמי של NVIDIA

להוראות ודוגמאות להתאמה אישית והרצה של עומסי עבודה של בינה מלאכותית, אנא בקרו באתר המפתחים של NVIDIA <https://build.nvidia.com/spark>



The screenshot shows the 'Start Building on DGX Spark' page. It features a dark background with white and green text. On the left, there's a section titled 'Connect from Another Computer' with a sub-heading 'Get started with NVIDIA Sync' and a 'Configure Now' button. Below this is an image of a laptop displaying a terminal window. On the right, there's a section titled 'First Time Here?' with the sub-heading 'Try these developer quickstarts'. This section contains four cards: 'Comfy UI' (24 min), 'DGX Dashboard' (20 min), 'Open WebUI with Ollama' (13 min), and 'VS Code' (8 min). At the bottom right of this section is a button labeled 'Explore All Playbooks'.

## עדכון קושחה

סעיף זה מספק הנחיות לעדכון רכיבי הקושחה במערכת שלך.



מידע עדכון זה רלוונטי רק ל-Founders Edition מכשירים של יצרנים אחרים עשויים להיות בעלי נהלי עדכון קושחה שונים.

## השיטה המומלצת

NVIDIA ממליצה להשתמש בלוח המחוונים DGX™ כדי לבצע עדכוני קושחה במערכת שלך. לוח המחוונים DGX™ מספק ממשק ידידותי למשתמש לניהול עדכוני קושחה ומשימות תחזוקת מערכת. למידע מפורט על גישה ושימוש בלוח המחוונים DGX™, ראה לוח המחוונים DGX™.



- ודא שהמערכת מחוברת למקור חשמל יציב.
- סגור את כל היישומים הפועלים ושמור את העבודה שלך.
- הכינו תוכנית התאוששות.
- תזמן עדכונים במהלך חלונות תחזוקה, במידת האפשר.

## שיטה ידנית

אם אינך מצליח להשתמש בלוח המחוונים של DGX™, תוכל לעדכן את הקושחה באופן ידני באמצעות השלבים הבאים:

1. פתח מסוף מרוחק או מקומי במערכת.

2. הפעל את הפקודות הבאות.

```
sudo apt update
sudo apt upgrade
sudo fwupdmgr refresh
sudo fwupdmgr upgrade
sudo reboot
```

## פתרון בעיות

אם אתה נתקל בבעיות במהלך עדכוני הקושחה.

- ודא אספקת חשמל יציבה במהלך תהליך העדכון.
- למידע נוסף על פתרון בעיות ואפשרויות תמיכה, ראה [spark-maintenance-troubleshooting](https://spark-maintenance-troubleshooting)

## משאבים נוספים

- בקר/י בפורטל המפתחים של NVIDIA Spark בכתובת <https://build.nvidia.com/spark> לקבלת המדריכים, ההדרכות והעדכונים החדשים.
- עיין ב-[spark-release-notes](https://spark-release-notes) לקבלת העדכונים והתכונות האחרונים של התוכנה.
- עיין ב-[spark-known-issues](https://spark-known-issues) לפתרון בעיות נפוצות.

המערכת שלך מוכנה כעת להניע את תהליכי הפיתוח והפריסה של הבינה המלאכותית שלך!

# Safety Instructions

- Read the safety instructions carefully and thoroughly.
- All cautions and warnings on the device or User Guide should be noted.
- Refer servicing to qualified personnel only.
- IEC 60825-1 :2014 transfer to FDA/CDRH Complies with FDA performance standards for laser products except for conformance with IEC 60825-1 Ed.3., as described in Laser Notice No. 56, dated May 8, 2019.
- The SFP ports should use UL Listed Optional Transceiver product, Rated 3.3Vdc, Laser Class 1.

## Power

- Make sure that the power voltage is within its safety range and has been adjusted properly to the value of 100~240V before connecting the device to the power outlet.
- If the power cord comes with a 3-pin plug, do not disable the protective earth pin from the plug. The device must be connected to an earthed mains socket-outlet.
- Please confirm the power distribution system in the installation site shall provide the circuit breaker rated 120/240V, 20A (maximum).
- Always unplug the power cord before installing any add-on card or module to the device.
- Always disconnect the power cord or switch the wall socket off if the device would be left unused for a certain time to achieve zero energy consumption.
- Place the power cord in a way that people are unlikely to step on it. Do not place anything on the power cord.
- If this device comes with an adapter, use only the MSI provided AC adapter approved for use with this device.

## Battery

Please take special precautions if this device comes with a battery.

- Danger of explosion if battery is incorrectly replaced. Replace only with the same or equivalent type recommended by the manufacturer.
- Avoid disposal of a battery into fire or a hot oven, or mechanically crushing or cutting of a battery, which can result in an explosion.
- Avoid leaving a battery in an extremely high temperature or extremely low air pressure environment that can result in an explosion or the leakage of flammable liquid or gas.
- Do not ingest battery. If the coin/button cell battery is swallowed, it can cause severe internal burns and can lead to death. Keep new and used batteries away from children.

### European Union:



Batteries, battery packs, and accumulators should not be disposed of as unsorted household waste. Please use the public collection system to return, recycle, or treat them in compliance with the local regulations.

### Battery Recycle:



For better environmental protection, waste batteries should be collected separately for recycling or special disposal.

廢電池請回收

### California, USA:



The button cell battery may contain perchlorate material and requires special handling when recycled or disposed of in California. For further information please visit: <https://dtsc.ca.gov/perchlorate/>

## ⚠ WARNING

- **INGESTION HAZARD:** This product contains a button cell or coin battery.
- **DEATH** or serious injury can occur if ingested.
- A swallowed button cell or coin battery can cause **Internal Chemical Burns** in as little as **2 hours**.
- **KEEP** new and used batteries **OUT OF REACH OF CHILDREN**
- **Seek immediate medical attention** if a battery is suspected to be swallowed or inserted inside any part of the body.



- Remove and immediately recycle or dispose of used batteries according to local regulations and keep away from children. Do NOT dispose of batteries in household trash or incinerate.
- Even used batteries may cause severe injury or death. Call a local poison control center for treatment information.
- Battery type: CR2032
- Battery voltage: 3V
- Non-rechargeable batteries are not to be recharged.
- Do not force discharge, recharge, disassemble, heat above (manufacturer's specified temperature rating) or incinerate. Doing so may result in injury due to venting, leakage or explosion resulting in chemical burns.
- This product contains an irreplaceable battery.
- This icon indicates that a swallowed button battery can cause serious injury or death. Please keep batteries out of sight or reach of children.

## Environment Information

- To reduce the possibility of heat-related injuries or of overheating the device, do not place the device on a soft, unsteady surface or obstruct its air ventilators.
- Use this device only on a hard, flat and steady surface.
- To prevent fire or shock hazard, keep this device away from humidity and high temperature.
- Do not leave the device in an unconditioned environment with a storage temperature above 60°C or below -20°C, which may damage the device.
- The operating temperature range is approximately 0°C to 35°C.
- When cleaning the device, be sure to remove the power plug. Use a piece of soft cloth rather than industrial chemical to clean the device. Never pour any liquid into the opening; that could damage the device or cause electric shock.
- Always keep strong magnetic or electrical objects away from the device.
- If any of the following situations arises, get the device checked by service personnel:
  - The power cord or plug is damaged.
  - Liquid has penetrated into the device.
  - The device has been exposed to moisture.
  - The device does not work well or you can not get it working according to the User Guide.
  - The device has dropped and damaged.
  - The device has obvious sign of breakage.

# Regulatory Notices

## CE Conformity

Products bearing the CE marking comply with one or more of the following EU Directives as may be applicable:



- RED 2014/53/EU
- Low Voltage Directive 2014/35/EU
- EMC Directive 2014/30/EU
- RoHS Directive 2011/65/EU
- Implementing measure Directive 2009/125/EC of ESPR Regulation (EU) 2024/1781

Compliance with these directives is assessed using applicable European Harmonized Standards.

The point of contact for regulatory matters is MSI-Europe: Churchillaan 202, 5705 BK Helmond, the Netherlands.

For any support regarding the EU General Product Safety Regulation (GPSR), please contact MSI Computer Europe B.V. via [gpsr@msi.com](mailto:gpsr@msi.com) Churchillaan 202, 5705 BK Helmond, the Netherlands.

## Products with Radio Functionality (EMF)

This product incorporates a radio transmitting and receiving device. For computers in normal use, a separation distance of 20 cm ensures that radio frequency exposure levels comply with EU requirements. Products designed to be operated at closer proximities, such as tablet computers, comply with applicable EU requirements in typical operating positions. Products can be operated without maintaining a separation distance unless otherwise indicated in instructions specific to the product.

## Restrictions for Products with Radio Functionality (select products only)



**CAUTION:** IEEE 802.11x wireless LAN with 5.15~5.35 GHz frequency band is restricted for indoor use only in all European Union member states, EFTA (Iceland, Norway, Liechtenstein), and most other European countries (e.g., Switzerland, Turkey, Republic of Serbia). Using this WLAN application outdoors might lead to interference issues with existing radio services.



### Radio frequency bands and maximum power levels

- Features: Wi-Fi 7, BT
- Frequency Range:
  - 2.4 GHz: 2.412~2.484GHz
  - 5 GHz: 5.180~5.895GHz
  - 6 GHz: 5.925~7.125GHz
- Max Power Level:
  - 2.4 GHz: 20dBm
  - 5 GHz: 23dBm
  - 6 GHz: 23dBm

## FCC-B Radio Frequency Interference Statement

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the measures listed below:



- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and receiver.
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced radio/television technician for help.

### Notice 1

The changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment.

### Notice 2

Shielded interface cables and AC power cord, if any, must be used in order to comply with the emission limits.

This device complies with Part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions:

- this device may not cause harmful interference, and
- this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

MSI Computer Corp.

901 Canada Court, City of Industry, CA 91748, USA

(626) 913-0828

[www.msi.com](http://www.msi.com)

- Any changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the authority to operate equipment.
- This device and its antenna must not be co-located or operating in conjunction with any other antenna or transmitter.
- End-users and installers must be provided with antenna installation instructions and transmitter operating conditions for satisfying RF exposure compliance.

- In the users manual of the end product, the end user has to be informed to keep at least 20cm separation with the antenna while this end product is installed and operated. The end user has to be informed that the FCC radio frequency exposure guidelines for an uncontrolled environment can be satisfied. The end user has to also be informed that any changes or modifications not expressly approved by the manufacturer could void the user's authority to operate this equipment.
- If the size of the end product is smaller than 8x10cm, then additional FCC part 15.19 statement is required to be available in the users manual: This device complies with Part 15 of FCC rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) this device may not cause harmful interference and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.
- FCC regulations restrict the operation of this device to indoor use only. Operation prohibited on oil platforms, cars, trains, boats, and aircraft, except that operation of this device is permitted in large aircraft while flying above 10,000 feet.

## WEEE Statement

European Union: This symbol on the product indicates that this product cannot be discarded as municipal waste. Instead, it is your responsibility to dispose of your waste electrical and electronic equipment by handing it over to a designated collection point for recycling. For more information about where you can drop off your waste equipment for recycling, please contact your local city office, your household waste disposal service or the shop where you purchased the product.



## Thailand Compliance Statement

“เครื่องวิทยุคมนาคมนี้มีระดับการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสอดคล้องตามมาตรฐานความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคมที่คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติประกาศกำหนด”

## NCC無線設備警告聲明

取得審驗證明之低功率射頻器材，非經核准，公司、商號或使用者均不得擅自變更頻率、加大功率或變更原設計之特性及功能。低功率射頻器材之使用不得影響飛航安全及干擾合法通信；經發現有干擾現象時，應立即停用，並改善至無干擾時方得繼續使用。前述合法通信，指依電信管理法規作業之無線電通信。低功率射頻器材須忍受合法通信或工業、科學及醫療用電波輻射性電機設備之干擾。

## Canadian Compliance Statement

This device complies with Industry Canada license-exempt RSSs. Operation is subject to the following two conditions:

- 1) This device may not cause interference, and
- 2) This device must accept any interference, including interference that may cause undesired operation of the device.

Le présent appareil est conforme aux CNR d' Industrie Canada applicables aux appareils radio exempts de licence. L' exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes :

- 1) l' appareil ne doit pas produire de brouillage ;
- 2) l' utilisateur de l' appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d' en compromettre le fonctionnement .

### Caution

- 1) Any devices capable of operating in the band 5150–5250 MHz shall only be used indoors to reduce the potential for harmful interference to co-channel mobile satellite systems (this requirement does not apply to OEM devices installed in vehicles by vehicle manufacturers);
- 2) For devices with detachable antenna(s), the maximum antenna gain permitted for devices in the bands 5250-5350 MHz and 5470-5725 MHz shall be such that the equipment still complies with the e.i.r.p. limit;
- 3) For devices with detachable antenna(s), the maximum antenna gain permitted for devices in the band 5725-5850 MHz shall be such that the equipment still complies with the e.i.r.p. limits as appropriate; and
- 4) Where applicable, antenna type(s), antenna models(s), and worst-case tilt angle(s) necessary to remain compliant with the e.i.r.p. elevation mask requirement set forth in section 7.3.2.4 or 7.3.5.3 shall be clearly indicated.

### Avertissement

- 1) tout dispositif capable de fonctionner dans la bande de 5150 à 5250 MHz ne doit être utilisé qu' à l' intérieur des bâtiments afin de réduire les risques d' interférences nuisibles avec les systèmes mobiles par satellite à canaux multiples (cette exigence ne s' applique pas aux dispositifs FEO installés dans les véhicules par les constructeurs automobiles);
- 2) pour les dispositifs munis d' antennes amovibles, le gain maximal d' antenne permis pour les dispositifs utilisant les bandes de 5 250 à 5 350 MHz et de 5 470 à 5 725 MHz doit être conforme à la limite de la p.i.r.e;
- 3) pour les dispositifs munis d' antennes amovibles, le gain maximal d' antenne permis (pour les dispositifs utilisant la bande de 5 725 à 5 850 MHz) doit être conforme à la limite de la p.i.r.e. spécifiée, selon le cas;
- 4) lorsqu' il y a lieu, les types d' antennes (s' il y en a plusieurs), les numéros de modèle de l' antenne et les pires angles d' inclinaison nécessaires pour rester conforme à l' exigence de la p.i.r.e. applicable au masque d' élévation, énoncée à la section 7.3.2.4 ou 7.3.5.3, doivent être clairement indiqués.

### **Radiation Exposure Statement**

This equipment complies with IC RSS-102 radiation exposure limits set forth for an uncontrolled environment. This equipment should be installed and operated with minimum distance 20cm between the radiator & your body.

### **Déclaration d' exposition aux radiations**

Cet équipement est conforme aux limites d' exposition aux rayonnements IC établies pour un environnement non contrôlé. Cet équipement doit être installé et utilisé avec un minimum de 20 cm de distance entre la source de rayonnement et votre corps.

This product meets the applicable Innovation, Science and Economic Development Canada technical specifications.

Devices shall not be used for control of or communications with unmanned aircraft systems.

Les dispositifs ne doivent pas être utilisés pour commander des systèmes d' aéronef sans pilote ni pour communiquer avec de tels systèmes.

Operation shall be limited to indoor use only.

Operation on oil platforms, automobiles, trains, maritime vessels and aircraft shall be prohibited except for on large aircraft flying above 3,048 m (10,000 ft).

leur utilisation doit être limitée à l' intérieur seulement;

leur utilisation à bord de plateformes de forage pétrolier, d' automobiles, de trains, de navires maritimes et d' aéronefs doit être interdite, sauf à bord d' un gros aéronef volant à plus de 3 048 m (10 000 pi) d' altitude.

### **Chemical Substances Information**

In compliance with chemical substances regulations, such as the EU REACH Regulation (Regulation EC No. 1907/2006 of the European Parliament and the Council), MSI provides the information of chemical substances in products at:  
<https://csr.msi.com/global/index>

## RoHS Statement

### 日本JIS C 0950材質宣言

日本工業規格JIS C 0950により、2006年7月1日以降に販売される特定分野の電気および電子機器について、製造者による含有物質の表示が義務付けられます。

<https://csr.msi.com/tw/Japan-JIS-C-0950-Material-Declarations>

### India RoHS

This product complies with the “India E-waste (Management and Handling) Rule 2016” and prohibits use of lead, mercury, hexavalent chromium, polybrominated biphenyls or polybrominated diphenyl ethers in concentrations exceeding 0.1 weight % and 0.01 weight % for cadmium, except for the exemptions set in Schedule 2 of the Rule.

### Türkiye EEE yönetmeliği

Türkiye Cumhuriyeti: EEE Yönetmeliğine Uygundur

### Україна обмеження на наявність небезпечних речовин

Обладнання відповідає вимогам Технічного регламенту щодо обмеження вмісту деяких небезпечних речовин в електричному та електронному обладнанні, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 3 грудня 2008 № 1057.

### Việt Nam RoHS

Kể từ ngày 01/12/2012, tất cả các sản phẩm do công ty MSI sản xuất tuân thủ Thông tư số 30/2011/TT-BCT quy định tạm thời về giới hạn hàm lượng cho phép của một số hóa chất độc hại có trong các sản phẩm điện, điện tử”

产品中有害物质的名称及含有信息表

部件名称	有害物质									
	Pb	Hg	Cd	Cr(VI)	PBBs	PBDEs	DBP	DIBP	BBP	DEHP
电路板组件*	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
处理器和散热器	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
内存条/硬盘	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
电缆/连接器	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
输出输入设备	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
电源供应器/适配器	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
金属机构件	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○

注1：○：表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均不超出电器电子产品有害物质限制使用国家标准要求。  
 ×：表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出电器电子产品有害物质限制使用国家标准要求。  
 注2：以上未列出的部件，表明其有害物质含量均不超出电器电子产品有害物质限制使用国家标准要求。  
 注3：上述表格标注“×”之部件，皆符合达标管理目录限用物质应用例外清单之限值要求。  
 \* 电路板组件：包括印刷电路板及其构成的零部件。

限用物質含有情況標示聲明書

單元	限用物質及其化學符號					
	鉛 (Pb)	汞 (Hg)	鎘 (Cd)	六價鉻 (Cr <sup>6+</sup> )	多溴聯苯 (PBB)	多溴二苯醚 (PBDE)
電路板總成	—	○	○	○	○	○
儲存裝置	—	○	○	○	○	○
輸出/入裝置	—	○	○	○	○	○
電源供應器	—	○	○	○	○	○
金屬機構件	—	○	○	○	○	○
塑膠機構件	○	○	○	○	○	○
風扇	—	○	○	○	○	○
配件(例:電源線等)	—	○	○	○	○	○

備考1. “超出0.1 wt %”及“超出0.01 wt %”係指限用物質之百分比含量超出百分比含量基準值。  
 備考2. “○”係指該項限用物質之百分比含量未超出百分比含量基準值。  
 備考3. “—”係指該項限用物質為排除項目。

## Environmental Policy

- The product has been designed to enable proper reuse of parts and recycling and should not be thrown away at its end of life.
- Users should contact the local authorized point of collection for recycling and disposing of their end-of-life products.
- Visit the MSI website <[https://csr.msi.com/global/pevn\\_ewaste](https://csr.msi.com/global/pevn_ewaste)> and locate a nearby distributor for further recycling information.
- Please visit <<https://us.msi.com/page/recycling>> for information regarding the recycling of your product in the US.



## Warranty

For any further information about the product users purchased, please contact the local dealer. Do not attempt to upgrade or replace any component of the product.

## Copyright and Trademarks Notice



Copyright © Micro-Star Int'l Co., Ltd. All rights reserved. The MSI logo used is a registered trademark of Micro-Star Int'l Co., Ltd. All other marks and names mentioned may be trademarks of their respective owners. No warranty as to accuracy or completeness is expressed or implied. MSI reserves the right to make changes to this document without prior notice.



The terms HDMI™, HDMI™ High-Definition Multimedia Interface, HDMI™ Trade dress and the HDMI™ Logos are trademarks or registered trademarks of HDMI™ Licensing Administrator, Inc.

## Technical Support

If a problem arises with your system and no solution can be obtained from the user's manual, please contact your place of purchase or local distributor. Alternatively, please try the following help resources for further guidance. Visit the MSI website for technical guide, BIOS updates, driver updates and other information via <https://www.msi.com/support/>