

שימוש בכלי AI למחקר בתחומי STEM

כלים, עבודה נכונה עם פרומפטים, ניהול ידע וכתובה מדעית



AI משנה את כללי המשחק לחוקרים

AI לא יחליף חוקרים.

הוא מכפיל כוח למי שמבין איך להשתמש בו נכון.

"AI לא מפתח רעיונות מקוריים ולא מפעיל שיקול דעת מדעי."



החוקר נשאר במרכז קבלת ההחלטות.

קיצור תהליכים משמעותי



סיכום מאמרים מורכבים בדקות במקום בשעות.

מיפוי תחומים



זיהוי תתי-נושאים ומגמות בסקירת הספרות.

תמיכה בקוד ואנגלית



שיפור ניסוח אקדמי ופתרון שגיאות בקוד.



עבודה עם AI כסביבת מחקר לומדת

סביבת עבודה: מהמאמר אל התובנה

ניהול ידע אקדמי חכם - דוגמת Graphene

הפקולטה להנדסה | אוניברסיטת בר-אילן

3. הרחבה וחיפוש



איתור מקורות נוספים ברשת.

חיפוש אקדמי מבוסס AI

מצא מאמרים דומים (2024-2025)

2. הסבר מושגים



פירוק מושגים מורכבים לשפה ברורה.

הסבר מושג לחוקר

1. למידת עומק



ניתוח המאמרים שהועלו (IEEE).

מקורות: 2 מאמרי IEEE

לחץ כדי לנתח את הקשר בין המאמרים:

נתח הצלבות מידע



עבודה עם AI כסביבת מחקר לומדת

PDF: IEEE 7931559

PDF: IEEE 6648436

השוואת מאמרי גרפן ב-AI

הפיכת מאמרי IEEE לידע זמין ונגיש

תובנות מפתח מהפריקט

חילוץ פרמטרים: המערכת זיהתה טווחי טמפרטורות וערכי מוליכות שבני המאמרים.

הצלבת נתונים: נמצאה התאמה במגמות המוליכות למרות הבדלים בשיטות המדידה.

זמן עבודה: חסכון של כ-4 שעות בקריאה אינטנסיבית והצלבת נתונים ידנית.

מוכן לייצוא לדו"ח מסכם



Docx



Excel

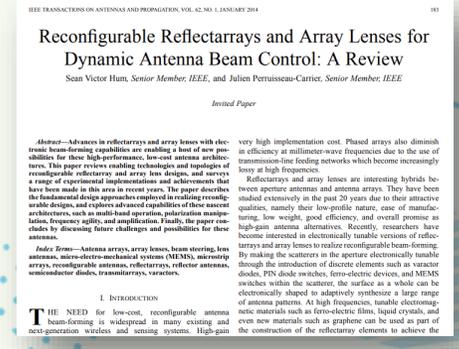
WORKSPACE CHAT

"השווה בין הממצאים של שני המאמרים לגבי מוליכות תרמית (Thermal Conductivity). מה המסקנה העיקרית?"

מעבד נתונים מתוך 2 מקורות...

על פי המאמר מ-2013, המוליכות התרמית של סרטי היברידי (CNT/Graphene) תלויה מאוד במבנה השכבות. המאמר מ-2017 לוקח את זה צעד קדימה ומראה איך "מפזרי חום" מבוססי גרפן משפרים את קירור הרכיבים האלקטרוניים ב-X אחוזים.

מסקנה: המחקר המאוחר יותר מתמקד ביישום מעשי (Heat Spreaders) בעוד המוקדם יותר חוקר את תכונות החומר הבסיסיות.



Reconfigurable Reflectarrays and Array Lenses for Dynamic Antenna Beam Control: A Review

Sean Victor Hum, Senior Member, IEEE, and Julien Perruisseau-Carrier, Senior Member, IEEE

Invited Paper

Abstract—Advances in reflectarrays and array lenses with electric beam-forming capabilities are enabling a host of new possibilities for these high-performance, low-cost antenna architectures. This paper reviews enabling technologies and capabilities of reconfigurable reflectarrays and array lens designs, and surveys a range of experimental implementations and achievements that have been made in this area in recent years. The paper describes the fundamental design approaches employed in realizing reconfigurable designs, and explores advanced capabilities of these recent architectures, such as multi-band operation, polarization manipulation, frequency agility, and amplification. Finally, the paper concludes by discussing future challenges and possibilities for these antennas.

Index Terms—Antenna arrays, array lenses, beam steering, lens antennas, micro-electro-mechanical systems (MEMS), microarray antennas, reconfigurable antennas, reflectarrays, reflector antennas, metamaterial dielectrics, transmitters, varactors.

1. INTRODUCTION

THE NEED for low-cost, reconfigurable antenna beam-forming is widespread in many existing and next-generation wireless and sensing systems. High-gain

very high implementation cost. Phased arrays also diminish in efficiency at millimeter-wave frequencies due to the use of transmission-line feeding networks which become increasingly lossy at high frequencies. Reflectarrays and array lenses are interesting hybrids between aperture antennas and antenna arrays. They have been studied extensively in the past 20 years due to their attractive qualities, namely their low-profile nature, ease of manufacturing, low weight, good efficiency, and overall promise as high-gain antenna alternatives. Recently, researchers have become interested in electronically tunable versions of reflectarrays and array lenses to realize reconfigurable beam-forming. By making the scatterers in the aperture electronically tunable through the introduction of discrete elements such as varactor diodes, PIN diode switches, ferro-electric devices, and MEMS switches within the scatterer, the surface as a whole can be electronically shaped to adaptively synthesize a large range of antenna patterns. At high frequencies, tunable electromagnetic materials such as ferro-electric films, liquid crystals, and even new materials such as graphene can be used as part of the construction of the reflectarray elements to achieve the

IEEE SENSORS JOURNAL, VOL. 17, NO. 11, JULY 2017

Wearable Flexible Sensors: A Review

Anindya Nag, Subhas Chandra Mukhopadhyay, Fellow, IEEE, and Jürgen Kiesel

Abstract—This paper provides a review on some of the significant research work done on wearable flexible sensors (WFSs). Sensors fabricated with the flexible materials have been attached to a person along with the embedded system to monitor a parameter and transfer the significant data to the monitoring unit for the further analysis. The use of wearable sensors has played a prominent role to monitor the physiological parameters of a person to minimize any malfunctioning happening in the body. This paper compares the work according to the materials used for designing the system, the network protocols, and different types of activities that were being monitored. The challenges faced by the current sensing systems and future opportunities for the WFSs regarding its market values are also briefly explained in this paper.

Index Terms—Wearable flexible sensors, physiological parameter, wireless sensor network, artificial skin, strain sensors.

1. INTRODUCTION

THE advent of sensors in the application world has revolutionized the quality of human life. Earlier what it took hours to study or monitor an event can be addressed in minutes or seconds with the help of sensing systems. The dynamic use of sensors has led to the ever growing modification of the existing sensors. They have been used for different sensors like gas sensing [1], [2], environmental monitoring [3], [4], monitoring conditions in food products like meat [5], beverages [6], [7], etc. to name a few. But monitoring of physiological parameters is one of the most important applications of sensors as it helps to develop a model regarding human behaviors. Each attribute can be studied individually to understand the anomalies faced by a patient and can be counteracted on.

Sensors can be broadly classified into two categories, flexible [8] and non-flexible [9]. The former one is fabricated

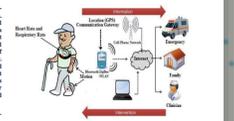


Fig. 1. Schematic representation of the use of a wearable sensor for physiological parameter monitoring [11].

These disadvantages are prominent especially when the sensing system is associated with monitoring physiological parameters of a person or any application which involves prominent stress on the sensor, thus damaging the sensor. These results in choosing an alternate approach where the sensor can be dynamically used thus negate any inconvenience for the person or protecting the sensor from damaging while using it on a bendable object. Apart from this, low fabrication cost, light weight, better mechanical and thermal properties are some of the advantages which make the use of flexible sensors a better approach.

Wearable sensors have revolutionized the way the activities of a person are being monitored [10]. They provide the information accurately and efficiently regarding the behavior



איך מתחילים? הופכים מחשבה לפרומפט

איך "מדברים" עם ה-AI?

הנדסת פרומפטים (Prompt Engineering) בקצרה

אתרים מומלצים להשראה: 

נוסחת 4 השלבים לפרומפט מנצח: 

PromptHero

ה"פינטרסט" של הפרומפטים



Learn Prompting

קורס חינמי מקיף (מתחילים עד מתקדמים)



FlowGPT

קהילה לשיתוף פרומפטים מורכבים



טיפ זהב לחוקרים

תמיד תבקשו מה-AI: "שאל אותי שאלות הבהרה לפני שאתה מתחיל". זה משפר את התוצאה ב-200%.

02. משימה (Task)

"מה לעשות?"

למשל: "סכם את ההבדלים בין המאמרים"

01. הקשר (Context)

"מי אתה?"

למשל: "אתה עוזר מחקר מומחה בגרפן"

04. פורמט (Format)

"איך להציג?"

למשל: "טבלה השוואתית", "נקודות", "קוד פייתון"

03. מגבלות (Constraints)

"מה החוקים?"

למשל: "השתמש בשפה פשוטה, עד 3 פסקאות"



מפת הדרכים לשליטה ב-AI

חמישה שלבי למידה מתוך מתודולוגיית Learn Prompting

1



יסודות ופרסונה

הבנת המבנה הבסיסי ומתן תפקיד למודל (Role Prompting). הגדרת "מי אתה?".

2



הקשר ודוגמאות

שימוש ב-Few-Shot (מתן דוגמאות) והזרקת מידע חיצוני (מאמרים/נתונים) לדיוק התוצאה.

3



שרשרת מחשבה

טכניקת Chain of Thought: בקשה מהמודל "לחשוב צעד אחר צעד" לפתרון בעיות STEM מורכבות.

4



פלט יישומי

המרת ידע לפורמטים מובנים: טבלאות נתונים, קוד פייתון, או סיכומים אינטגרטיביים.

5



רמה מתקדמת

בדיקת עקביות (Self-Consistency) ושילוב כלים חיצוניים לתיקוף מדעי של הממצאים.



ניהול ידע והתייעלות: מהשלב הבא

איך לשמור את הערך המוסף ולשפר את שיטות העבודה

איך מבקשים הצעות לייעול?



"מה חסר בניתוח שלי?" | "איך היית מקצר את התהליך הזה?"

ביקורת עמיתים (AI Review): בקשו מה-AI למצוא נקודות תורפה בטיעונים או בסקירת הספרות.

אוטומציה של שגרה: שאלו "אילו חלקים במחקר זה ניתן להפוך לאוטומטיים באמצעות קוד?"

אופטימיזציה של זמן: בקשו מה-AI לתעדף עבורכם את סדר קריאת המאמרים לפי רלוונטיות.

איך שומרים את הידע?



סביבות עבודה (Workspaces): שימוש ב-NotebookLM או ב-Gems כדי לרכז את כל המאמרים ב"תיקיה חכמה" אחת.

ייצוא תוצרים: שמירת טבלאות השוואה וסיכומים כקובצי Excel או Word ישירות מהצ'אט.

בניית ספריה אישית: יצירת פרומפטים קבועים (Templates) לשימוש חוזר בכל פרויקט חדש.

ארגז הכלים למחקר ב-STEM

איזה כלי מתאים לאיזו משימה אקדמית?

כתיבה ועריכה אקדמית



Writefull: ניסוח מותאם לכתבי עת מדעיים.

Grammarly: תיקון שגיאות ושיפור זרימה.

DeepL: תרגום איכותי ששומר על הקשר מדעי.

תכנות ועיבוד נתונים



GitHub Copilot: כתיבת קוד בזמן אמת.

Cursor: עורך קוד מבוסס AI לחוקרים.

Gemini/GPT Data Analysis: ניתוח קבצי Excel ו-CSV.

סקירת ספרות וחיפוש



Perplexity: חיפוש מידע עם מקורות.

Consensus: תשובות מבוססות ראיות מתוך מאמרים.

Elicit: עוזר מחקר לאוטומציה של סקירת ספרות.

איזה כלי הכי יעזור לך היום?

התחילי עם כלי אחד שהכי רלוונטי למשימה הנוכחית שלך.

הצגת הממצאים



Gamma: יצירת מצגות בסיסיות מתוכן כתוב.

Canva Magic: עיצוב אינפוגרפיקות ופוסטרים.

BioRender (AI features): איורים ביולוגיים/הנדסיים.

הבנת מאמרים מורכבים



NotebookLM: "מוח" אישי לניהול מקורות מחקר.

ChatPDF: צ'אט ישיר עם קבצי PDF ארוכים.

Humata: ניתוח מהיר של מסמכים טכניים.

זכרו: בדקו תמיד את התוצאות מול המקור המדעי!



Paperpal: בינה מלאכותית ממוקדת מחקר

ההבדל בין כלי כללי לכלי אקדמי מקצועי



חיזוק טענות באמצעות מקורות

המערכת סורקת מאגרי מידע ומחפשת מאמרים מדעיים שתומכים ומחזקים את הטענות שלכם, מה שעוזר בבניית דיון (Discussion) מוצק ומבוסס ראיות.



אימון אקדמי (Academic-specific AI)

בניגוד לכלים כמו ChatGPT ש"ניזונים" מכל האינטרנט, Paperpal למד ממיליוני מאמרים אמיתיים. הוא לא יציע מילים יומיומיות מדי אלא ניסוחים שנראים טוב ב-Journal.



Journal Submission Checks

מעל 30 בדיקות טכניות ולשוניות שמוודאות שהמאמר עומד בסטנדרטים של כתבי העת, במטרה למנוע דחיות על רקע טכני (Desk Rejections).



Plagiarism Checks

קבלת ציון דמיון (Similarity Score) וגישה למקורות רלוונטיים עבור קטעים שעלולים להיחשב כהעתקה, כדי להבטיח מקוריות מלאה לפני ההגשה.



טיפ לחוקר: Paperpal זמין גם כתוסף ישירות בתוך MS Word לעבודה רציפה.



Consensus: מנוע חיפוש מבוסס ראיות

חיפוש חכם במאגרי מידע אקדמיים עם תשובות מבוססות מדע



Consensus Meter

אחד הכלים הכי חזקים: המערכת מנתחת את עשרות המאמרים הרלוונטיים ומציגה במבט אחד מה דעת הרוב בקהילה המדעית לגבי השאלה שלכם (למשל: "האם החומר יעיל?").



מקורות מהימנים בלבד

בשונה ממנועי חיפוש כלליים, המערכת סורקת מעל 200 מיליון מאמרים אקדמיים שעברו ביקורת עמיתים (Peer-review). אין "הזיות" – כל תשובה מבוססת על מחקר קיים.



סינון לפי איכות מדעית

אפשרות לסנן תוצאות לפי דירוג כתב העת (Journal Quality), סוג המחקר (למשל RCT), כמות ציטוטים ועוד – כדי להגיע למחקרים המשפיעים ביותר.



סיכום וסינתזה (Synthesis)

המערכת לא רק נותנת רשימת לינקים, אלא כותבת עבורכם סיכום של הממצאים העיקריים מתוך מספר מאמרים בו-זמנית, כולל ציטוטים ישירים בגוף הטקסט.



יעילות לחוקר: המערכת מתממשקת עם מנהלי ציטוטים (Zotero) ומאפשרת ייצוא מהיר של נתונים.

consensus.app

BAR-ILAN UNIVERSITY | STEM RESEARCH TOOLS



זכרו: בדקו תמיד את התוצאות מול המקור המדעי!

הפקת ביבליוגרפיה מסביבת עבודה

ה-AI כבר "מכיר" את הפרויקט שלך - פשוט תן לו לסדר את המקורות



הפקה וייצוא מהירים

קבלת רשימה ביבליוגרפית מלאה תוך שניות. המידע מוכן להעתקה ישירות למאמר או לייצוא כקובץ חיצוני ללא טעויות אנוש.



דיוק בפורמטים מבוקרים

APA Chicago IEEE

המערכת בונה את הרשימה בדיוק לפי כללי הציטוט הנדרשים. מוודאת שכל פסיק, נקודה וסדר המחברים תואמים את הסטנדרט המדעי.



משיכה מסביבת העבודה

ה-AI שואב אוטומטית את כל המאמרים וה-PDF ששמרת בתוך ה-Workspace. אין צורך לחפש שוב או להקליד ידנית את שמות המחברים.



הבקשה מה-AI:

"על בסיס המאמרים ששמרנו בסביבת העבודה, הפק רשימה ביבליוגרפית מלאה בפורמט IEEE עבור הפרויקט."

שימוש בסביבת עבודה חוסך זמן יקר ומונע שכחה של מקורות

BAR-ILAN UNIVERSITY | ENGINEERING FACULTY



זכרו: בדקו תמיד את התוצאות מול המקור המדעי!

סידור רשימת מקורות "גולמית" באמצעות ChatGPT

איך להפוך טקסט מבולגן לרשימה אקדמית תקנית בפורמט Chicago בשניות

1. הקלט המבולגן

...Smith, J.)2023(- Nature Journal. Graphene research
.https://doi.org/10.1002/adma.201200661 - Levy et al
מאמר על ננו-טכנולוגיה, כהן ואחרים, 2017, עמ' 45-60

טקסט שהועתק מ-PDF, הערות שוליים או טיוטות ראשוניות.

2. הפרומפט המדויק

"I have a messy list of references.
Please extract the data and
reformat it into a professional
bibliography following the **Chicago
Manual of Style**. Ensure all names,
titles, and dates are correct."

ה-AI מזהה את חלקי המידע (מחבר, שנה, כותרת) גם כשהם לא מסודרים.

3. התוצאה הסופית

Smith, John. "Graphene Research Advances."
Nature 615 (2023): 112-120
Levy, Sarah, et al. "Title of the Paper." *Advanced
.../Materials* (2012). <https://doi.org/10.1002>

רשימה מוכנה להדבקה, מסודרת אלפביתית ובדיוק לפי הפורמט.

זכרו: בדקו תמיד את התוצאות מול המקור המדעי!

טיפ של מידענית:

אפשר לבקש מ-ChatGPT גם "להוסיף DOI חסר" או "לבדוק אם יש טעויות בשמות המחברים" מול רשת האינטרנט.



Bookmarks

סקירת ספרות וחיפוש 🔍

- ✓ **Perplexity:** perplexity.ai: מנוע חיפוש מבוסס בינה מלאכותית המספק מקורות ישירים.
- ✓ **Consensus:** consensus.app: מנוע חיפוש למאמרים מדעיים שעונה על שאלות מחקר מבוססות ראיות.
- ✓ **Elicit:** elicit.com: עוזר מחקר לאוטומציה של סקירת ספרות ומיצוי נתונים.

תכנות ועיבוד נתונים 💻

- ✓ **GitHub Copilot:** github.com/features/copilot: השלמת קוד וכתובה בזמן אמת.
- ✓ **Cursor:** cursor.com: עורך קוד המובנה כולו על AI
- ✓ **Gemini / GPT Data Analysis:** gemini.google.com
- ✓ **chatgpt.com**: לשימוש במודל GPT-40 לניתוח קבצים

כתיבה ועריכה אקדמית 📝

- ✓ **Writefull:** writefull.com: כלי ייעודי לשיפור כתיבה אקדמית ומדעית.
- ✓ **Grammarly:** grammarly.com: תיקון שגיאות כתיב, דקדוק ושיפור זרימת הטקסט.
- ✓ **DeepL:** deepl.com: תרגום איכותי ומדויק השומר על הקשר מדעי.

הבנת מאמרים מורכבים 📖

- ✓ **NotebookLM:** notebooklm.google.com: כלי של גוגל לניהול ידע וסיכום מקורות אישיים.
- ✓ **ChatPDF:** chatpdf.com: צ'אט ישיר עם קבצי PDF ארוכים לשאלת שאלות.
- ✓ **Humata:** humata.ai: ניתוח מהיר של מסמכים טכניים ומחקריים.

הצגת הממצאים 📊

- ✓ **Gamma:** gamma.app: יצירת מצגות ואתרים מתוכן כתוב תוך שניות.
- ✓ **Canva Magic:** canva.com: כלי העיצוב המוכר עם תכונות ה-Magic Studio החדשות.
- ✓ **BioRender:** biorender.com: יצירת איורים ביולוגיים והנדסיים מקצועיים (כולל פיצ'רי AI)



זכרו: בדקו תמיד את התוצאות מול המקור המדעי!



לא בטוחים מאיפה להתחיל? אנחנו כאן בשבילכם

צריכים עזרה בחיפוש מאמרים? מתלבטים באיזה מאגר להשתמש?
לא מצליחים להגיע לגרסה המלאה?
פנו אלינו – ונעזור לכם למצוא בדיוק את מה שאתם צריכים.

הנדסה

בניין 1104, חדר 142

engineering.library@biu.ac.il

מדעי החיים

בניין 212, קומה 1

david.gordon@biu.ac.il

מתמטיקה ומדעי המחשב

בניין 216, קומת כניסה

Library@math.biu.ac.il

כימיה ופיזיקה

בניין 211, קומה 1

Physics_l@biu.ac.il





“הדבר החשוב הוא לא להספיק לשאול”

- אלברט איינשטיין

אנחנו כאן כדי לעזור לכם למצוא את התשובות

Thank you!

