

הצעה לפרויקט הנדסה: מעבד Multithreaded מבוסס ממריסטור

כל סטודנט להנדסת חשמל יודע כי במעגלים חשמליים קיימים שלושה רכיבים פאסיביים: נגד, קבל וסליל.

בשנת 1971 פרופ' לאון צ'ואה (Prof. Leon Chua) מאוניברסיטת ברקלי טען משיקולי סימטריה מתמטיים כי קיים רכיב פאסיבי רביעי, לו קרא בשם ממריסטור (Memory Resistor), נגד עם זיכרון).

מאז ועד שנת 2008 למעט פיתוחים אקדמיים תיאורטיים ספורים, לא הייתה כל התייחסות לאותו רכיב מסתורי, עד שבשנת 2008 מעבדות הפיתוח של חברת HP הודיעו כי הצליחו לייצר ממריסטור.

ההודעה של HP גרמה להתעוררות בתחום, העניין ברכיב ובאפליקציות האפשריות שלו עלתה ורכיבים נוספים שעד אז לא אופיינו כרכיבים "ממריסטיביים" הוגדרו ככאלה. הממריסטור, כתוצאה מהתכונות הפיסיקליות שלו, משפר ביצועים ככל שנעשה קטן יותר ולכן הוא עשוי להוות את ההרחבה לחוק מור ולפתור את בעיית ההקטנה של טרנזיסטורים. בנוסף, זיכרון מחשב המבוסס על ממריסטור יפתור את הבעיות הגדולות של תחום הזיכרון (זרמי זליגה, נדיפות, שטח) ולכן הוא בעל פוטנציאל עצום להוות את הדור העתידי של זיכרונות המחשב בכל הרמות (זיכרונות מטמון, זיכרונות ראשיים וכוננים קשיחים). ישנם מימושים אפשריים רבים נוספים לרכיבים מבוססי ממריסטור ובהם בינה מלאכותית, מערכות דמויות נוירונים, חישובים אנלוגיים, גלאים מבוססי ממריסטור לרכיבים ניידים, צורות חישוב לוגיקה חדשניות ועוד.

המחקר בתחום עדיין בחיתוליו ולכן ישנו מקום למחקר רב בכיוונים שונים ומגוונים. הפרויקט המוצע **חדשני** (אין לו כמעט מקבילות בעולם התעשייתי והאקדמי) ו**מאתגר** והינו חלק ממחקר הנעשה בטכניון בתחום.

מטרת הפרויקט: התאמת מעבד Multithreaded המבוסס על ממריסטורים במיקרו ארכיטקטורות שונות.

מבנה הפרויקט:

- לימוד תכונות הממריסטור.
- לימוד הארכיטקטורה החדשה המוצעת ומימוש קודם שלה.
- בניית יחידות למעבד בשפת verilog.
- הערכת ביצועים והספק למעבד.

הפרויקט ניתן להרחבה לשני סמסטרים ומיועד לסטודנטים בעלי מוטיבציה, יוזמה ורצון ללמוד. מצופה מהסטודנטים להציע מעגלים ומימושים חדשניים עם ממריסטורים.

דרישות קדם: מבנה מחשבים.

דרישות קדם מומלצות: מעגלים משולבים, תכן בעזרת מחשב של VLSI.

מנחה: שחר קוטינסקי

פרטים נוספים על ממריסטורים:

<http://webee.technion.ac.il/people/skva/memristor.htm>

פרטים נוספים על פרויקטים בנושאי ממריסטורים, שנעשו במעבדה ל-VLSI:

http://webee.technion.ac.il/people/skva/memristor_projects.htm

הצעה לפרויקט הנדסה: בניית סימולטור לזיכרון מבוסס ממריסטור

כל סטודנט להנדסת חשמל יודע כי במעגלים חשמליים קיימים שלושה רכיבים פאסיביים: נגד, קבל וסליל.

בשנת 1971 פרופ' לאון צ'ואה (Prof. Leon Chua) מאוניברסיטת ברקלי טען משיקולי סימטריה מתמטיים כי קיים רכיב פאסיבי רביעי, לו קרא בשם ממריסטור (Memory Resistor), נגד עם זיכרון).

מאז ועד שנת 2008 למעט פיתוחים אקדמיים תיאורטיים ספורים, לא הייתה כל התייחסות לאותו רכיב מסתורי, עד שבשנת 2008 מעבדות הפיתוח של חברת HP הודיעו כי הצליחו לייצר ממריסטור.

ההודעה של HP גרמה להתעוררות בתחום, העניין ברכיב ובאפליקציות האפשריות שלו עלתה ורכיבים נוספים שעד אז לא אופיינו כרכיבים "ממריסטיביים" הוגדרו ככאלה. הממריסטור, כתוצאה מהתכונות הפיסיקליות שלו, משפר ביצועים ככל שנעשה קטן יותר ולכן הוא עשוי להוות את ההרחבה לחוק מור ולפתור את בעיית ההקטנה של טרנזיסטורים. בנוסף, זיכרון מחשב המבוסס על ממריסטור יפתור את הבעיות הגדולות של תחום הזיכרונות (זרמי זליגה, נדיפות, שטח) ולכן הוא בעל פוטנציאל עצום להוות את הדור העתידי של זיכרונות המחשב בכל הרמות (זיכרונות מטמון, זיכרונות ראשיים וכווננים קשיחים). ישנם מימושים אפשריים רבים נוספים לרכיבים מבוססי ממריסטור ובהם בינה מלאכותית, מערכות דמויות נוירונים, חישובים אנלוגיים, גלאים מבוססי ממריסטור לרכיבים ניידים, צורות חישוב לוגיקה חדשניות ועוד.

המחקר בתחום עדיין בחיתוליו ולכן ישנו מקום למחקר רב בכיוונים שונים ומגוונים. הפרויקט המוצע **חדשני** (אין לו כמעט מקבילות בעולם התעשייתי והאקדמי) ו**מאתגר** והינו חלק ממחקר הנעשה בטכניון בתחום.

מטרת הפרויקט: בניית סימולטור עילי לזיכרון שלם מבוסס על ממריסטור ב-MATLAB.

מבנה הפרויקט:

- לימוד תכונות הממריסטור.
- לימוד מבנה הזיכרון מבוסס הממריסטור.
- בניית הסימולטור ב-MATLAB.

הפרויקט ניתן להרחבה לשני סמסטרים ומיועד לסטודנטים בעלי מוטיבציה, יוזמה ורצון ללמוד. מצופה מהסטודנטים להציע מעגלים ומימושים חדשניים עם ממריסטורים.

דרישות קדם: ידע ב-MATLAB.

דרישות קדם מומלצות: מעגלים משולבים, תכן בעזרת מחשב של VLSI, מבנה מחשבים.

מנחה: שחר קוטינסקי

פרטים נוספים על ממריסטורים:

<http://webee.technion.ac.il/people/skva/memristor.htm>

פרטים נוספים על פרויקטים בנושאי ממריסטורים, שנעשו במעבדה ל-VLSI:

http://webee.technion.ac.il/people/skva/memristor_projects.htm

הצעה לפרויקט הנדסה: מימוש בקרה לזיכרון ולוגיקה משולבים מבוססי ממריסטור

כל סטודנט להנדסת חשמל יודע כי במעגלים חשמליים קיימים שלושה רכיבים פאסיביים: נגד, קבל וסליל.

בשנת 1971 פרופ' לאון צ'ואה (Prof. Leon Chua) מאוניברסיטת ברקלי טען משיקולי סימטריה מתמטיים כי קיים רכיב פאסיבי רביעי, לו קרא בשם ממריסטור (Memory Resistor), נגד עם זיכרון).

מאז ועד שנת 2008 למעט פיתוחים אקדמיים תיאורטיים ספורים, לא הייתה כל התייחסות לאותו רכיב מסתורי, עד שבשנת 2008 מעבדות הפיתוח של חברת HP הודיעו כי הצליחו לייצר ממריסטור.

ההודעה של HP גרמה להתעוררות בתחום, העניין ברכיב ובאפליקציות האפשריות שלו עלתה ורכיבים נוספים שעד אז לא אופיינו כרכיבים "ממריסטיביים" הוגדרו ככאלה. הממריסטור, כתוצאה מהתכונות הפיסיקליות שלו, משפר ביצועים ככל שנעשה קטן יותר ולכן הוא עשוי להוות את ההרחבה לחוק מור ולפתור את בעיית ההקטנה של טרנזיסטורים. בנוסף, זיכרון מחשב המבוסס על ממריסטור יפתור את הבעיות הגדולות של תחום הזיכרונות (זרמי זליגה, נדיפות, שטח) ולכן הוא בעל פוטנציאל עצום להוות את הדור העתידי של זיכרונות המחשב בכל הרמות (זיכרונות מטמון, זיכרונות ראשיים וכוננים קשיחים). ישנם מימושים אפשריים רבים נוספים לרכיבים מבוססי ממריסטור ובהם בינה מלאכותית, מערכות דמויות נוירונים, חישובים אנלוגיים, גלאים מבוססי ממריסטור לרכיבים ניידים, צורות חישוב לוגיקה חדשניות ועוד.

המחקר בתחום עדיין בחיתוליו ולכן ישנו מקום למחקר רב בכיוונים שונים ומגוונים. הפרויקט המוצע יתעסק במימוש לוגיקה בתוך זיכרון מבוסס ממריסטורים, כך שתא זיכרון יכול לשמש גם כחלק משער לוגי. שיטה זו למעשה מציעה ארכיטקטורה חדשה, שונה מארכיטקטורת פון נוימן הקלאסית.

הפרויקט המוצע **חדשני** (אין לו כמעט מקבילות בעולם התעשייתי והאקדמי) ו**מאתגר** והינו חלק ממחקר הנעשה בטכניון בתחום.

מטרת הפרויקט: מימוש controller ללוגיקה בתוך זיכרון מבוסס ממריסטורים לשערי IMPLY.

מבנה הפרויקט:

- לימוד תכונות הממריסטור.
- לימוד לוגיקה באמצעות ממריסטורים בדגש על שערי IMPLY.
- הגדרת מכונת המצבים ומימוש בקר עבור 8-bit full adder.
- בניית בקר בשפת Verilog.
- סינתזה ושילוב עם Memristor-based full adder.
- ניתוח ביצועי ה-full adder.

הפרויקט ניתן להרחבה לשני סמסטרים ומיועד לסטודנטים בעלי מוטיבציה, יוזמה ורצון ללמוד. מצופה מהסטודנטים להציע מעגלים ומימושים חדשניים עם ממריסטורים.

דרישות קדם: ידע בשפת Verilog או vhdl, מעגלים לינאריים.

דרישות קדם מומלצות: מעגלים משולבים, תכן בעזרת מחשב של VLSI.

מנחה: שחר קוטינסקי

פרטים נוספים על ממריסטורים:

<http://webee.technion.ac.il/people/skva/memristor.htm>

פרטים נוספים על פרויקטים בנושאי ממריסטורים, שנעשו במעבדה ל-VLSI:

http://webee.technion.ac.il/people/skva/memristor_projects.htm