

הצעה לפרויקט הנדסה: ניתוח זכרונות 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 **חדשני** (אין לו כמעט מקבילות בעולם התעשייתי והאקדמי) ו**מאתגר**.

מטרת הפרויקט: תכנון ומימוש זיכרונות מחשב מבוססי ממריסטור.

מבנה הפרויקט:

- לימוד תכונות הממריסטור
- לימוד מודלי SPICE לממריסטורים השונים.
- תכנון והרצת סימולציה לתא זכרון עם ממריסטור מבוסס DRAM.
- תכנון והרצת סימולציה לתא זכרון דמוי SRAM.
- תכנון והרצת סימולציה לתא זכרון ל-FPGA.
- בניית מערך זכרון מבוסס ממריסטור, כולל מנגנוני קריאה חדשניים.
- בדיקת מערך הזכרון, כולל מנגנון הקריאה.
- ניתוח ביצועים למערך הזכרון והשוואה בין מימושים שונים.

הפרויקט ניתן להרחבה לשני סמסטרים (הרחבה למעגלים מבוססי ממריסטור מורכבים יותר וחדשניים יותר).

מצופה מהסטודנטים להציע מעגלים ומימושים חדשניים עם ממריסטור.

דרישות קדם: מעגלים אלקטרוניים לינאריים.

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

מנחה: שחר קוטינסקי

הצעה לפרויקט הנדסה: ניתוח מעגלים אנלוגיים 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 **חדשני** (אין לו כמעט מקבילות בעולם התעשייתי והאקדמי) ו**מאתגר**.

מטרת הפרויקט: תכנון ומימוש מעגלים אנלוגיים מבוססי ממריסטור.

מבנה הפרויקט:

- לימוד תכונות הממריסטור.
- לימוד מודלי SPICE לממריסטורים השונים.
- תכנון והרצת סימולציה למעגלים פאסיביים עם ממריסטור (MC, ML, MLC) והשוואה לעבודות קודמות.
- תכנון והרצת סימולציה לאינטגרטור מבוסס ממריסטור.
- תכנון והרצת סימולציה למשווה מבוסס ממריסטור.
- תכנון והרצת סימולציה לשמיט-טריגר מבוסס ממריסטור.
- תכנון והרצת סימולציה לאוסילטור כאוטי מבוסס ממריסטור.
- תכנון והרצת סימולציה למעגלים אנלוגיים נוספים מבוססי ממריסטור.
- ניתוח ביצועים למעגלים השונים

הפרויקט ניתן להרחבה לשני סמסטרים (הרחבה למעגלים מבוססי ממריסטור מורכבים יותר וחדשניים יותר).

מצופה מהסטודנטים להציע מעגלים ומימושים חדשניים עם ממריסטור.

דרישות קדם: מעגלים אלקטרוניים לינאריים.

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

מנחה: שחר קוטינסקי

הצעה לפרויקט הנדסה: ניתוח מודלי SPICE לממריסטור

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**.

מטרת הפרויקט: השוואה בין מודלים שונים לממריסטור ב-SPICE.

מבנה הפרויקט:

- לימוד תכונות הממריסטור
- לימוד מודלי SPICE שונים.
- בניית מודלי SPICE שונים.
- השוואה בין המודלים, כולל השוואה למודל התיאורטי ולמודלים במתלב וב-Verilog-A.
- הצעה למודל SPICE משופר.

הפרויקט ניתן להרחבה לשני סמסטרים (הרחבה למעגלים מבוססי ממריסטור מורכבים יותר וחדשניים יותר).

מצופה מהסטודנטים להציע מעגלים ומימושים חדשניים עם ממריסטור.

דרישות קדם: מעגלים אלקטרוניים לינאריים.

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

מנחה: שחר קוטינסקי

הצעה לפרויקט הנדסה: לוגיקה במעגלים 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 **חדשני** (אין לו כמעט מקבילות בעולם התעשייתי והאקדמי) ו**מאתגר**.

מטרת הפרויקט: בניית שערים לוגיים המבוססים על ממריסטור.

מבנה הפרויקט:

- לימוד תכונות הממריסטור.
- בניית שער IMPLY.
- בניית שער NAND מבוסס שיטת IMPLY.
- בניית שער NAND מבוסס על שיטת Hysteretic Resistor Switch.
- בניית שער NAND מבוסס שיטת Wired-OR.
- בניית שערים לוגיים נוספים בשיטות נוספות.
- השוואה בין השיטות.

הפרויקט ניתן להרחבה לשני סמסטרים (הרחבה למעגלים מבוססי ממריסטור מורכבים יותר וחדשניים יותר).

מצופה מהסטודנטים להציע מעגלים ומימושים חדשניים עם ממריסטור.

דרישות קדם: מעגלים אלקטרוניים לינאריים.

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

מנחה: שחר קוטינסקי