

## מתודולוגיית עבודה במרכז VLSI

מסמך זה מפרט את דרך העבודה בפרויקטים במרכז VLSI.

### הגדרות

1. יצרן טכנולוגיה (TSMC18rf) – יצרן שבבים הקובע את חוקי ה- (Design Rule Check – DRC) ושאליו נשלח ה- Layout הסופי לייצור. היצרן מספק גם תאים פרמטרים הנמצאים בשימוש של תכנון אנלוגי (קבלים, נגדים טרנזיסטורים וכו').
2. ספק תאים סטנדרטים (Artisan) – חברה המספקת תאים סטנדרטים דיגיטאליים כגון Mux, FF, And, Or ועוד.
3. תכנון מותאם אישית (Custom) – יצירת תאים בסיסיים שאינם מסופקים ע"י היצרן או ספק התאים הבסיסיים.
4. סוגי תאים:
  - a. תא פרמטרי (Parametric Cell) – תא המסופק ע"י יצרן הטכנולוגיה (Tsmc018) וניתן להכניס בו פרמטרים שונים. לדוגמא: נגד העשוי מפוליסייליקון (Rphpoly) מכיל פרמטרים כמו התנגדות, אורך וכו'.
  - b. תא סטנדרטי (Standard Cell) – תא דיגיטאלי המסופק ע"י חברת Artisan. ישנם תאים סטנדרטים דיגיטאליים כגון Mux, FF, And, Or ועוד.
  - c. תאים בסיסיים מותאמים אישית (Custom Basic Cells) – תאים מותאמים אישית, הנעשים בד"כ מפני שהתאים הסטנדרטים אינם עונים על הדרישה שלנו, ונמצאים בשימוש כללי בתכנון.
  - d. תאים מותאמים אישית (Custom Cells) תאים מותאמים אישית, הנעשים עבור חלק מסוים בתכנון.
  - e. תאים עליונים (High Level Cells) – תאים המורכבים מתאים מותאמים אישית (Custom Cells).
  - f. תאי בדיקה (Test Cells, Test Bench) – תאים המכילים את סכימת הבדיקה לתא הנבדק (Device Under Test)

### שמות

#### ספריית עבודה של הפרויקט (Project Working Directory)

שם ספריית העבודה הממוקמת בספריית המשתמש יהיה בצורה הבאה ובאותיות גדולות:  
 {PROJECT\_NAME}\_{TECHNOLOGY\_NAME}

כאשר PROJECT\_NAME מציין את שם הפרויקט בו תעבדו, ו-TECHNOLOGY\_NAME מציין את שם הטכנולוגיה בה תעבדו. לדוגמא: SOC\_TSMC18.

#### אספקות

- AVDD18 – אספקת מתח אנלוגי 1.8V
- AVDD33 – אספקת מתח אנלוגי 3.3V
- AGND – אדמה אנלוגית
- DGND – אדמה דיגיטאלית
- GVDD – אספקה לטבעות הגנה (Guard Ring)
- GGND – אספקת אדמה לטבעות הגנה (Guard Ring)

## תאים

1. השם הכללי של התא יחולק לכמה סוגים:
    - a. תא בסיסי מותאם אישית (Custom Basic Cells) – אותיות גדולות: DFF, MUX וכו'
    - b. תאים מותאמים אישית (Custom Cells) – אותיות גדולות: ADC, PIXEL וכו'
    - c. תאים עליונים (High Level Cells) – אותיות קטנות: mux\_array, pixel\_column וכו'.
    - d. תאי בדיקה – ייכתב בצורה הבאה {Cell\_name}\_test, כאשר {Cell\_name} מציין את השם שנתתם לתא.)
- חשוב מאוד!!! אסור לשים בשמות התאים את הסמנים הבאים: @!\$%&^\*()-

## שיטת עבודה

### תאים מותאמים אישית

#### ככימה (Schematics)

1. פינים (pins):
  - a. אספקות דרך פיני input/output בלבד בצד עליון של התא. אין להשתמש באספקות גלובליות (vdd!) בבניית תאים!
  - b. אדמה דרך פיני input/output בלבד בצד התחתון של התא. אין להשתמש באספקות גלובליות (gnd!) בבניית תאים!
  - c. פיני מידע (data pins)
    - i. פיני יציאה (output) פונים ימינה בצד ימין של התא ומסודרים בטור.
    - ii. פיני כניסה (input) פונים ימינה בצד שמאל של התא ומסודרים בטור.
    - iii. תא סטנדרטי בסיסי/מותאם אישית – יקבל את שמות פינים הקשורים לתפקיד אותם הם ממלאים. דוגמא: עבור מהפך input output.
    - iv. תא מותאם אישית – יקבל שמות פינים שנקבעו בחלק העליון ביותר (top level) אליו משתייך התא. לדוגמא: מהפך מיוחד אליו מתחברים הקווים CM ו־CM יקבל שמות פינים תואמים.
  - d. אין צורך לחבר פינים עם קווים (wire) יש לתת לקווים שמות (label) תואמים לפינים.
2. סמל (symbol):
  - a. פינים:
    - i. פיני יציאה בצד ימין של הסמל.
    - ii. פיני כניסה בצד שמאל של הסמל.
    - iii. פיני אספקה בצד עליון.
    - iv. פיני אדמה בצד תחתון.
  - b. שמות:
    - i. שם החלק (שיצרנו מהתא) ימוקם באמצע הסמל למעלה.
    - ii. שם התא ימוקם באמצע הסמל באמצע סגנון Roman.
    - iii. שם הספרייה אליה שייך התא ימוקם באמצע הסמל למטה סגנון Script.



---

3. תכנון מכוון Layout:

a. יש לתכנן את המעגל באופן היררכי מלא.

b. יש לסדר פינים בתאים עליונים עפ"י תוכנית layout ראשונית (initial floorplan).