

ינואר 2009

## Faster Time to Market

### שיטה יעילה לקיצור זמן היציאה לשוק (Time-To-Market)

שמעון בינימינוביץ – מהנדס אפליקציות, ניסטק

אני צריך שהפרויקט ייצא עד מחר!

אם אתם מעורבים באחת מהתחנות של תכנון וייצור המוצר האלקטרוני וודאי שמעתם משפט זה לא פעם. יציאה מהירה לשוק הינה מרכיב קרדינאלי בהצלחת המוצר. צורך זה מחייב מציאת פתרונות מקוריים בכל אחת מתחנות מחזור חיי המוצר. במאמר זה נסקור פתרון מקורי המיושם בשלב עריכת המעגל ותורם משמעותית לקיצור זמני העבודה בפרויקט.

פיתוח מוצרים אלקטרוניים בעיקר בעידן הנוכחי מעמיד בפני המהנדסים לא רק אתגרים טכניים אלא אף אתגרים עסקיים. מבחינת ההשקפה הטכנית, המהנדסים מעבדים יותר ויותר נתונים עקב העלייה המתמדת במורכבות הפיתוח לצורך השגת ביצועים טובים של המוצרים האלקטרוניים. בצד העסקי לעומת זאת, הדרישות הם לקיצור תקופת הפרויקט עד ליציאת אבי הטיפוס על מנת להשיג את היעד – מינימום TTM (Time-To-Market).

עריכת מעגל מודפס מהווה לעיתים צוואר בקבוק בשרשרת פרויקט הפיתוח. שלב זה מסיים למעשה את הפיתוח בפרויקט ומהווה סף כניסה לתחילת ייצור המעגל והרכבתו. תהליך הפיתוח בפרויקט מתמשך לפעמים מעבר לזמן המתוכנן ומגלגל את הלחץ לפתחה של לשכת העריכה. עבודה יעילה בשלב זה תתרום בקיצור זמן היציאה לשוק ותוך כדי כך גם תפחית את העלויות בפרויקט (NRE).

**ניסטק דיזיין בע"מ**

רח' נבטים 12 ת.ד. 7068

א.ת. קרית מטלון

פתח תקוה 49170

טל.: 03-92-92-555

פקס: 03-92-92-550

Email: main@nistec.com

www.nistec.com

על אף שכל מעגל חשמלי שונה במהותו מחברו, קיימות פעולות במהלך העריכה אשר הינם חלק אינטגרלי מכל פרויקט. תוכן הפעולה אמנם שונה מפרויקט למשנהו אך מתודולוגיית העבודה זהה בכולם. לדוגמא: לקראת סיום כל עבודת עריכה נדרש להכין הדפס משי לכרטיס, צורת ההדפס אמנם שונה לחלוטין בכל מעגל חשמלי אך השיטה לביצוע עבודה זו זהה בכל המעגלים.

עריכת המעגל מבוצעת ע"י תוכנות EDA (Electronic Design Software) גנריות אשר מחד בנויות בצורה אחידה אשר בבסיסה מורכבת מסט פקודות אלמנטריות הדרושות לביצוע העבודה אולם בה-בעת כלים אלו מאפשרים לפתח אפליקציות מותאמות לפי דרישה. אפליקציות אלה אינם רק פקודות מאקרו אזוטריות אשר משדרגות ומקלות על מהלך העריכה, המדובר הוא על תוכניות שירות ייעודיות המפותחות בעזרת שפות תכנות מתקדמות, ומיושמות כחלק אינטגרלי מתהליך עריכת המעגל.

מערכת Allegro PCB מבית Cadence הינה אחת הפלטפורמות המקובלות לעריכות מעגלים אלקטרוניים. המערכת מצוידת בכלים רבי עוצמה להתאמה אישית (customization), ובכך מאפשרת לפתח יישומים ייעודיים בשפת תכנות מתקדמת לטובת קיצור זמני הפעולה לכלל הפרויקטים המבוצעים בלשכת השירות.

נכון להיום פונקציונאליות גנרית ב- Allegro PCB יש בהם כדי לכסות כ- 90% מעריכת מעגל באופן יעיל. 10% החסרים הם המפתח להצלחה, ואותם אפשר להשיג בעזרת הפעלה באופן מסיבי של כלים להתאמה אישית.

אביא מספר דוגמאות של תוכניות שירות שפותחו בעזרת שפת Skill ומיושמות בסביבת עבודה של Allegro PCB. הרצת כלל התוכניות מבוצעת בעזרת סרגל הכלים המקורי המורחב לצורך כך.

ניסטק דיזיין בע"מ  
רח' נבטים 12 ת.ד. 7068  
א.ת. קרית מטלון  
פתח תקוה 49170  
טל.: 03-92-92-555  
פקס: 03-92-92-550  
Email: main@nistec.com  
www.nistec.com

תוכנית שירות Check Padstacks בודקת נכונות כל הערכים המרכיבים כל פין במעגל בהשוואה לערכים המומלצים בתקנים IPC-2221 וכן IPC-2222. ערכי הברזל ( Golden Values המומלצים במסמך מהווים בסיס נתונים לתוכנית השרות. הערכים הנבדקים לדוגמא הם: Solder Mask, Paste Mask, Pad Size ועוד. תוכנית זו נכתבה בשפת תכנות Skill בשילוב של עיבוד נתונים בשפת Perl.

תוכנית שירות Copy Block משמשת להשמת חלקים (בלוקים) זהים במעגל עם פריסת רכיבים מתאימה לכל בלוק ובלוק, כך שמתבטל הצורך בביצוע פעולת Swap Components לכל רכיב בכל בלוק. בלוק מוגדר כמקבץ רכיבים החוזר על עצמו. לאחר ביצוע מיקום (Placement) לבלוק הראשון התוכנית סורקת את קבצי ה-netlist וה-Schematic PDF על מנת לזהות שייכות רכיבים לבלוקים. כיוון שלעיתים קרובות תצורת המעגלים מורכבת מחלקים זהים מבחינה פונקציונאלית, השימוש באפליקציה זו חוסך זמן רב במהלך העריכה. התוכנית כתובה בשפת Skill ומבוססת על נתונים הנגזרים מקובץ ה-netlist ומקובץ ה-Schematic PDF, נתונים אלו עוברים עיבוד בסביבת Excel VBA.

יצירת גלופות בסיום עריכת הכרטיס, המבוצעת לטובת העברת המעגל המודפס לייצור, דורשת זמן ודיוק מרבי של עורך המעגל. תוכנית שירות Auto Gerber מייצרת גלופות בלחיצת כפתור על פי פריסת השכבות המוגדרת ע"י העורך. לרשות האחרון, ממשק גרפי דינאמי, הפורט את השכבות הפנימיות (Internal) והחיצוניות (External) בכרטיס. מתוך תפריט זה נבחרות השכבות הרלוונטיות לייצור הגלופות. אפליקציה זו חוסכת זמן רב בסיום העריכה ומונעת שגיאות פוטנציאליות בתהליך ייצור ה-PCB.

דוגמה נוספת לאפליקציה בהתאמה אישית – תוכנית Auto Text Orient מאפשרת אורינטציה אוטומטית של כיתובים (טקסטים) במעגל באופן גלובלי או אזורי על פי החלטת העורך לגבי זווית האורינטציה והאזור הנדרש לשנוי. תוכנית זו מייעלת בצורה משמעותית את תהליך הגדרת הדפס המשי וה-Assemble במעגל. במקום לבצע הגדרה ידנית של אופי ההדפס

**ניסטק דיזיין בע"מ**  
רח' נבטים 12 ת.ד. 7068  
א.ת. קרית מטלון  
פתח תקוה 49170  
טל.: 03-92-92-555  
פקס: 03-92-92-550  
Email: main@nistec.com  
www.nistec.com

בכל רכיב התוכנית בלחיצת כפתור מנתחת את מצב הטקסטים הקיים מבחינת אוריינטציה לרכיב ומסובבת את הטקסט אוטומטית בהתאם לבקשת העורך.

דרישה לאפליקציות אלו מגיעות לא רק מעורכי המעגלים אלא גם מהלקוחות, אנשי הפיתוח, אשר מבקשים לעיתים יישום ייעודי אשר מותאם לאופי עבודתם לטובת יעול תהליכי הפיתוח והיציאה לעריכה.

לדוגמה, בספריות footprints אצל אחד הלקוחות התגלו רכיבים (Symbol) שונים בשמות זהים בכמות לא מבוטלת. דבר זה נוצר בעקבות הגדרת רכיבים שאינה אחידה בפרויקטים שונים. התקבלה פנייה לכתיבת תוכנית בשפת Skill להשוואת רכיבים עם שמות זהים על מנת לגלות שוני ביניהם מבחינת פרמטרים קריטיים לעריכת מעגל, כמו למשל גובה או padstacks ששימשו בבנייתם. כך נולדה תוכנית שרות Compare Two DRAs. הרצת התוכנית מאפשרת קבלת דו"ח מפורט על מהות השינויים בהגדרת הסימבולים.

היבט נוסף בו יישומים אלה באים לידי ביטוי הוא צמצום התקלות הפוטנציאליות במהלך העריכה. במקום שפעולות הניתנות לתכנות יתבצעו באופן ידני על ידי העורך, הן מבוצעות בצורה אוטומטית ע"י תוכניות השירות ובכך מקטינות למינימום את החשש מחוסר תשומת לב הכרוך בעבודה ידנית.

לסיכום, מרכיב ה- Time To Market הינו אקוטי בהצלחת המוצר האלקטרוני. סקירת כל תחנות מחזור חיי האב טיפוס עד ליציאתו לאוויר ואיתור נקודות בהם אפשר לחסוך בזמן ולהתייעל יכולות לשפר מרכיב זה. במאמר זה הוצגה שיטה מוכחת לקיצור זמני עריכת המעגלים החשמליים תוך פיתוח תוכנות שירות ייעודיות המוטמעות בכלי העריכה. שימוש באפליקציות אלו על ידי לשכת העריכה מאפשר למהנדס החומרה גמישות ושליטה במהלך הפרויקט, צמצום עלויות, והכי חשוב יציאה מהיר יותר לשוק.