

Preparation report LAB 3

Dvir Zaguri – 315602284

Elad Hubashi 313612038

שאלות הכנה – MSP430 DMA module

1. שימוש ברכיב DMA יכול להגדיל את התפוקה של מודולים היקפיים. רכיב זה יכול גם להפחית את צריכת ההספק של המערכת על ידי מתן אפשרות למעבד להישאר במצב צריכת חשמל נמוכה (LPM) ללא צורך להתעורר כדי להעביר נתונים אל או מ-רכיב פריפריאלי. ל-DMA מגוון פיצ'רים כמו: עד שלושה ערוצי העברה בלתי תלויים, יכולת העברת נתונים בזמן של 2 מחזורי שעון של MCLK, יכולת קינפוג מאוד מותאמת ועוד.
2. בכדי להסביר את שיטות המעון נגדיר שני מושגים בהם ארצה להשתמש בהסבר: Block – זהו תחום כתובות אליו ה-DMA יודע לגשת ולהעביר ממנו או אליו כתובות ללא התייחסות לכל אחת מהכתובות ספציפית, זתומרת שאם אעתיק בלוק אחד של x כתובות אז אעתיק את כל כתובות הזיכרון הנמצאות בין הכתובות שבחרתי עד לכתובת + x, ואשמור על הסדר שבו היו לפני כן. ארבעת שיטות המעון:
 - כתובת אל כתובת (Fixed address to fixed address)
 - כתובת אל בלוק כתובות (Fixed address to block of addresses)
 - בלוק אל כתובת (Block of addresses to fixed address)
 - בלוק אל בלוק (Block of addresses to Block of addresses)
3. 6 שיטות העברת המידע הן נקבעות לפי קינפוג רגיסטר DMADTx:
 - a. Single Transfer (000) – בחירת מצב העברת בייט בודד ע"י השמה DMADTx = 000, DMAEN = 1, ונדע על סיום ההעברה בירידת הדגל DMAEN = 0.
 - b. Block Transfer (001) – בחירת מצב העברת בלוק, טריגר לתחילת ההעברה ואינדיקציה לסיומה תהיה כמו במצב הקודם ע"י כתיבה וקריאה של DMAEN.
 - c. Burst Block Transfer (010 | 011) – זהו מצב שבשונה מהקודמים המעבד במצב שינה חלקי כל שעובד ב-20% הספק ובמקביל ה-DMA מעביר בלוק בודד בדומה למצב הקודם (001). גם כאן הטריגר להתחלה ואינדיקציה וסיום נקבעים ע"י קריאה וכתיבה ל-DMAEN.
 - d. Repeated Single Transfer (100) – במצב זה מתבצעת העברת כתובות אחת בדיוק כמו כמצב a רק שבמצב זה הביט DMAEN אינו יורד בסיום העברה אחת אלא ההעברה חוזרת על עצמה עד להורדת הביט באמצעות השמה אליו.
 - e. Repeated Block Transfer (101) – כמו במצב d רק שההעקה שמתבצעת עד להורדת DMAEN באופן ידני היא העתקת בלוק ולא כתובת יחידה.

f. (111 | 110) Repeated Burst Block Transfer – בדיוק כמו במצב c רק שהעברה לא נגמרת (וכן גם המעבד לא יצא מ-LPM) עד להורדת הביט DMAEN באופן ידני.

4. ניתן לבצע בעברת נתונים מהמודולים DAC12, TimerB, ADC12 ללא התערבות מה-מעבד ע"י שימוש ברכיב זיכרון של כל אחד מהמודולים (DAC12_xDAT, TBCCR_x, ADC12MEM_x) שאת המידע מהם ניתן להעתיק אל הזיכרון ע"י שימוש ב-DMA.

5. בבקרה שלנו קיימים שלושה ערוצי DMA בלתי תלויים אשר ברגע נתון יכול לעבוד רק אחד מהם, וביניהם יש סדר עדיפות (Priority) עבור פסיקות. את סדר העדיפות ניתן לקנפג כאשר לכל ערוץ יש מספר מייצג (0 עד 2) ואם כאשר ערוץ כלשהו נמצא בעבודה ובמקביל ערוץ בעל עדיפות גבוהה יותר מקבל פסיקה אז פעילות הערוץ בעל העדיפות הנמוכה יותר תושהה עד לסיום פעילות הערוץ בעל העדיפות הגבוהה יותר.

6. יש ל-DMA זמן עבודה המחולק לזמן 'כניסה לעבודה', בזמן זה ה-DMA מסתנכרן עם עבודת המעבד ודבר זה לוקח שני מחזורי MCLK, ומשם זמן העבודה שלו תלוי בכמה עבודה עליו לבצע, כאשר כל העתקה של כתובת יחידה בזיכרון אורך 2 מחזורי MCLK וכן עוד מחזור עבודה אחד בין פעולה לפעולה (העתקה להעתקה).

a. case 1 – 4 מחזורי MCLK

b. case 2 – 5 מחזורי MCLK

7. עבור ביצוע פסיקת DMA יש ביט בקשת פסיקה עבור כל אחד מהערוצים אשר עולה ל-1', כאשר הרגיסטר DMAxSZ מגיע ל-0 (מסמן על גודל המידע שנותר להעתיק). על מנת לקבל פסיקה נדרש לאפשר פסיקה גלובלית ומקומית.

8. לא, באופן כללי בעת פעולת ה-DMA לא ניתן לקבל פסיקות אחרות וימתינו (pending) עד לסיום פעולתו. עדי לאפשר פסיקות חיצוניות בתוכניות המשתמשות ב-DMA נדרש להקפיד לכבות אותו בזמן שאינו בשימוש.

