

## דוח מכין מעבדה UART 4

מגישים:

איילון קפל : 207807025

יעקב מסילתי : 205671852

### תשובות לשאלות הכנה:

1. אופן הפעולה של רכיב ה-UART הוא: רכיב זה מסוגל לבצע תקשורת בין שני רכיבים. כאשר לכל אחד מהרכיבים יהיה שני סיביות מחוברות כאשר אחת משמשת לקליטת מידע והשנייה לשליחת מידע. לפי שמו של הרכיב אנחנו יודעים כי רכיב זה אינו סינכרוני ולכן אינו מתוזמן שעון. לכן כאשר אנחנו רוצים לבצע תקשורת עלינו לקיים תנאים מסויים ויצהירו בעצם על ביצוע תקשורת. לכן במערכת זאת מוגדרים ערכים קבועים לדוגמא 1 לוגי שיתאר מצב מנוחה (מצב בו אין תקשורת). במצב בוא נרצה לבצע תקשורת מעביר על קו זה 0 לוגי דבר המצהיר על כך שאנחנו הולכים לבצע תקשורת ( והביטים הבאים שישלחו יהיו בעצם המידע המבוקש). ביט זה יקרא ביט start, לאחר ביט start הרכיב שמקבל יודע שהוא הולך לקבל רצף ביטים שהכמות שלהם ידועה מראש, לדוגמא מילה באורך קבוע. בסיום כל רצף ביטים כזה אנחנו יכולים לקבוע ששולחים ביט נוסף שנקרא parity תפקידו לשלוח למקלט סיבית שתוכל לעזור לו להבין אם הייתה שגיאה בהעברת המידע או לא. לאחר מכן קיים ביט נוסף שנקרא stop תפקידו לסיים את רצף העברת המידע ולהעביר את מערכת התקשורת שוב למצב שינה/ הכנה לקראת מידע הבא שישלח.

2. עלינו להסביר את השוני בין UART ל RS-232 ואיך הם מתחברים למודל 7 השכבות. ההבדל בין שני הרכיבים הוא שכל אחד הוא בעל תפקיד שונה והם עובדים ביחד. UART הוא בעצם מתאר את תצורת העברת המידע הטורית בין שני הרכיבים ו רכיב ה RS-232 בא לתת תמיכה להעברת המידע כאשר מדובר במקרים קשים יותר. אתן דוגמא- כאשר המחשב רוצה להעביר מידע למדפסת שנמצאת רחוק יחסית מהמחשב קבל המידע נפרס לאורך מרחק רב יחסית וחשוף לרעשים והפרעות. במצב זה נוכל לקבל שגיאות רבות במדפסת כאשר היא תקבל מידע (מצב לא רצוי) כאן נכנס לתמונה רכיב ה RS-232 . רכיב זה בעצם יודע לעשות המרת מתחים ולהגדיל את הפרש המתחים המתארים "0" ו "1" לוגיים כך שכאשר מידע עובר בקבל התקשורת הרעשים יהיו פחות משמעותיים עבורו, בהגעה אל המדפסת תהיה המרת מתח למתחים המתאימים למקלט וכך בעצם תתבצע התקשורת. כדי לתמוך ברכיב זה מוסיפים כמה ביטים נוספים שאחראיים לוודא כי שני הרכיבים מוכנים לקליטת המידע ומתאים את המצב הנוכחי שלהם. בהיבט של מודל שבע השכבות אפשר לראות כי תקשורת UART מתייחסת לשכבת ה data link (דרך העברת הנתונים) כאשר רכיב ה RS-232 מתייחס דווקא לשכבת ה physical ששם מוגדרים המתחים ולא דרך התקשורת. במקרה שלנו אפשר לשלב בין השניים לתמיכה בתקשורת עמידה יותר כאשר מדובר ברכיבים רחוקים.

3. parity bit היא בעצם סיבית נוספת הניתנת להעברה בתקשורת UART, תפקידה בעצם לעזור לנו לאתר שגיאות בשידור שלנו. סיבית זאת בעצם מתארת את מספר ה"1" שהמופיעים בקלט המידע הנשלח, לכן אם המידע שנשלח לא יהיה תואם ל parity bit נוכל בעצם לדעת שהייתה שגיאה בשידור. אם במקרה אחד הביטים שודר לא כראוי, במקרה זה נוכל רק לדעת שהייתה שגיאה ולא בהכרח איפה היא הייתה, לרוב יהיה יותר מהיר לטפל בבעיה על ידי כך שנבקש שוב מהמשדר את אותו השידור מאשר לנסות לאתר את מקור הבעיה. בעיה נוספת שקיימת היא כאשר יותר מסיבית אחת השתבשה ולכן יכול להיות שלא נקבל טעות בעזרת ה parity bit ואולי נצטרך עזרים אחרים. ( הדרך של המערכת לפתור זאת יהיה על ידי פסיקה והעלאת הביט PE).

4. נסביר את המושגים baud rate ו modulation ואיך קובעים את קצב השידור. baud rate – מושג זה מתייחס לקצב העברת הביטים לשנייה שהמערכת מעבירה, קצב זה חייב להיות ידוע לשני

הרכיבים בטרם העברת המידע. כאשר השעונים מסונכרנים בקצב העברת המידע ניתן להעביר ביטים על פי קצב זה מהמקלט למשדר.

modulation – מודולציה או בעברית אפנון פעולה זאת בעצם לוקחת אות היוצא מהמשדר ומבצעת עליו המרה מסוימת ואת האות הזה שולחים בתווך המעביר.

קצב התקשורת יכול להיקבע בכמה דרכים:

ראשית קיימת מערכת שאפשר בעזרתה לקלוט את רצף שידור הביטים מהמשדר על ידי רצף ביטים ספציפי שיתן למקלט אינדיקציה מה הקצב המתקבל, דורש שליחה מקדימה לסנכרון.

ושנית ניתן לקבוע מראש תדר קבוע על סטנדרט רלוונטי שאיתו בעצם נעבוד ושני הרכיבים יודעים עליו מראש.

5. במצב של קליטה המערכת קובעת את ערכו של כל ביט של מידע שמתקבל באופן הבא-

מידע שמתקבל על ידי הרכיב RS232 מגיב בטווח ערכים של 15 וולט עד למינוס 15 וולט, כאשר ערך המתח המגיע יהיה גדול מ3 וולט נחליט "1" וכאשר המתח יהיה קטן מ-3 וולט נחליט "0".

6. פעולת בקר הפסיקות של רכיב הUART עובד כך – באופן כללי לכל רכיב תקשורת יש שני וקטורי פסיקות, אחד לשידור ואחד לקליטה.

במצב של שידור קיים ביט מייצג דגל שתפקידו לדווח שהבאפר מוכן לקליטת מידע חדש שהולך להיות משודר (בקשת הפסיקות תתבצע אם ביטים של אפשר פסיקות הרלוונטיים יהיו מורמים.

במידה והפסיקה של הדגל התקבלה הדגל מתאפס שוב וחוזר חלילה לכל רוטינת פסיקה כזאת.

במצב של קליטה קיים ביט דגל שאחראי לעדכן שנקלט תו חדש והוא נטען לבאפר, כמו בשידור פסיקה תתבצע אך ורק כאשר נפעיל את ביטי האפשר הרלוונטיים.

7. כעת אסביר כמה מושגים הקשורים בשגיאות שידור וקליטה :

framing error - מצב זה הוא אחד מיכולות המערכת לאתר שגיאות. שגיאה זאת נקראת שגיאת מסגרת והיא מאופיינת על ידי שגיאות בביטי השידור והקליטה במקרה שלנו לדוגמא ביט stop בביט זה אנחנו היינו מצפים לקבל ביט של "1" לוגי כדי לומר למערכת להיות מוכנה לשידור הבא (השידור יתחיל כאשר הסיבית תרד ל"0"). במידה והמערכת זיהתה "0" לוגי בסיבית הstop סיבית FE תעלה ווקטור הפסיקה של שגיאה יעלה גם כן ויתריע על שגיאת קליטה.

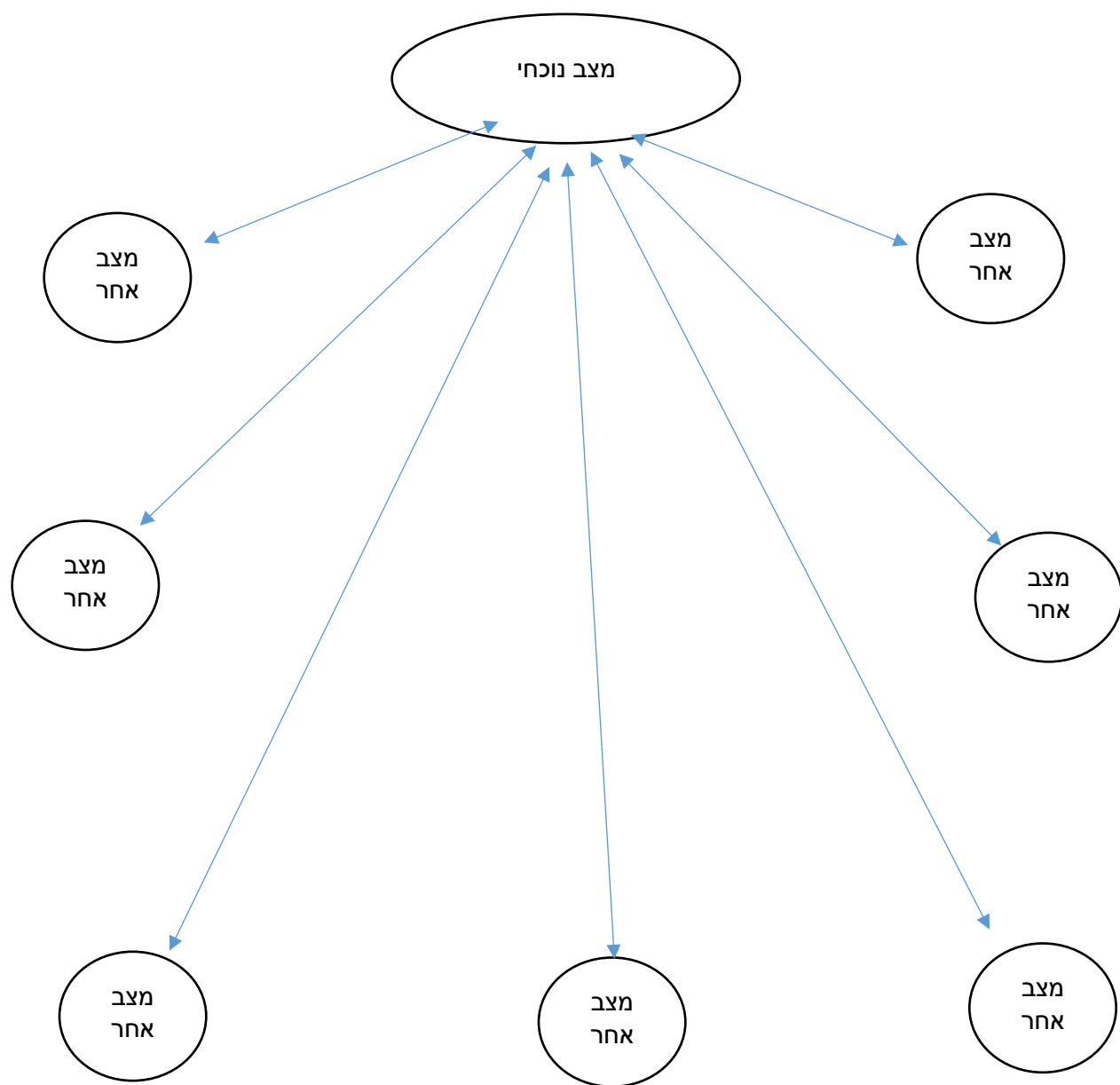
parity error – עבור מצב זה אנחנו שולחים סיבית נוספת בפקטה של השידור שלנו, סיבית זאת מייצגת את מספר ה"1" שיש לנו בשידור עבור מספר זוגי או אי זוגי, אם במקלט מזהים שסיבית הparity לא תואמת לכמות ה"1" שיש בקלט נדווח על שגיאה על ידי העלאת הביט PE, מנגנון זה מוגבל לאיתור שגיאה אחת ולא בהכרח לומר איפה היא. יכול להיות מצב שיהיה מספר זוגי של שגיאות והמערכת לא תדע על זה.

receive overrun error – שגיאה זאת נובעת מכך שנטען מידע חדש לבאפר במקלט לפני שהמערכת הספיקה לקרוא אותו ועל כן המידע הקודם נדרס, במצב זה תעלה סיבית OE.

break condition – שגיאה זאת נובעת מכך במשך 10 תווים או יותר שהיו אמורים להיות משודרים נשלח "0" וכתוצאה מכך גם לא זוהה ביט הstop הרצוי. כאשר מצב זה קורה סיבית BRK עולה ל"1" ומצביעה על שגיאה מסוג זה.

8.

UCA0MCTL	00000110
UCA0BR1	00000000
UCA0BR0	00000011
UCA0CTL1	10xxxxx0



מערכת מצבים זאת מתאר את המערכת שלנות בכל שלב ניתן לעבור מכל מצב לכל מצב אחר .