

שאלה 4 (15%)

הגדירו בסגמנט המשתנים מחרוזת, המורכבת ממשפטים באנגלית (המופרדים זה מזה בנקודה). כל משפט מורכב ממילים (המופרדות זו מזו ברווחים). הטקסט כתוב באותיות קטנות או גדולות בצורה אקראית. המחרוזת מסתיימת ב null.

- עליכם לכתוב קטע קוד המשנה את המחרוזת, כך שכל משפט יתחיל באות גדולה, ושאר האותיות יהיו קטנות.
-בסיום יש להדפיס את המחרוזת המתקבלת (4 syscall) .

הנחות והקלות:

ניתן להניח שהקלט תקין, כלומר הקלט מורכב ממשפטים המסתיימים בנקודה.
המילים מופרדות זו מזו ברווח.
מותר יותר מרווח אחד בין מילים או משפטים. המחרוזת יכולה להיות גם ריקה (null בלבד).
ניתן להניח קלט תקין, כלומר אין צורך לבדוק דקדוק של מילה ומעבר לאותיות אנגליות, תווי רווח ותווי נקודה ו null לסיום המחרוזת אין קודי אסקי נוספים.

נתונים:

קוד אסקי של רווח הוא : 0x20

קוד אסקי של נקודה הוא : 0x2E

קוד האסקי של null הוא : 0x0

מלבד רווח נקודה ו null יש במחרוזת רק אותיות a-z (קוד אסקי 0x61-0x7A) ו A-Z (קוד האסקי 0x41-0x5A)

נתון עזר: בהמרה לייצוג בינארי של קודי אסקי ההבדל בין אות גדולה לאות קטנה הוא סיבית אחת (הסיבית השישית באינדקס 5, כלומר יש הפרש של 0x20). ניתן בעזרת פעולות לוגיות בסיסיות לייצר אות גדולה או אות קטנה בעזרת שינוי סיבית זו.

דוגמא:

המחרוזת:

"hyunDAi aNd Kia. tHe bEST sMartwatChEs. learning a NEW langUage."

לאחר השינוי של המחרוזת של אות גדולה בתחילת משפט יתקבל לאחר הדפסה (4 syscall):

Hyundai and kia. The best smartwatches. Learning a new language.

שאלה 5 (55%)

כתבו תכנית באסמבלי של ה MIPS (ניתן להשתמש בפסיאודו פקודות המוכרות ע"י ה MARS). הקצו בסגמנט המשתנים מערך array המאוחזל למספרים עם סימן (משלים ל 2) בגודל בית. גודלו של המערך הינו 10 מספרים (בתיים) בדיוק.

יש לבצע עבודה עם פרוצדורות ותמיכת מחסנית.

א. בשלב ראשון התכנית שואלת את המשתמש

"In what base to print 2-10?"

יש לקלוט מספר בין 2-10 (במידה וקלט לא תקין יש לקלוט שוב עד לקבלת קלט תקין") את הערך הנקלט יש לשים באוגר \$a1. (כפרמטר לפרוצדורות להמשך).

ב. יש להדפיס את המערך כמספרים עם סימן (משלים ל 2) לפי הבסיס הנבחר 2-10.

לצורך כך יש להשתמש בפרוצדורה `print_array_sign` המקבלת כפרמטר את כתובת המערך והבסיס להדפסה הפרוצדורה הפרוצדורה קוראת מתוכה לפרוצדורה `print_base` המקבלת שני פרמטרים הראשון הוא המספר להדפסה השני הבסיס להדפסה. (הסבר על `print_base` בהמשך). הדפסת הרווחים בין איברי המערך הוא באחריות הפרוצדורה `print_array_sign`.

ג. יש להדפיס את המערך כמספרים ללא סימן (unsign) לפי הבסיס הנבחר 2-10.

לצורך כך יש להשתמש בפרוצדורה `print_array_unsign` המקבלת כפרמטר את כתובת המערך והבסיס להדפסה הפרוצדורה הפרוצדורה קוראת מתוכה לפרוצדורה `print_base` המקבלת שני פרמטרים הראשון הוא המספר להדפסה השני הבסיס להדפסה. (הסבר על `print_base` בהמשך). הדפסת הרווחים בין איברי המערך הוא באחריות הפרוצדורה `print_array_unsign`.

ד. יש להדפיס למסך את סכום 10 המספרים במערך array כמספר עם סימן (משלים ל-2) בבסיס הנבחר 2-10.

לצורך כך יש לזמן מהתכנית הראשית פרוצדורה בשם `sum_sign` המקבלת כפרמטר את כתובת המערך והבסיס להדפסה הפרוצדורה מחשבת את הסכום וקוראת מתוכה לפרוצדורה `print_base` המקבלת שני פרמטרים הראשון הוא המספר להדפסה והשני הבסיס להדפסה. (הסבר על `print_base` בהמשך)

ה. יש להדפיס למסך את סכום 10 המספרים במערך array כמספר ללא סימן (unsign) בבסיס הנבחר 2-10.

לצורך כך יש לזמן מהתכנית הראשית פרוצדורה בשם `sum_unsign` המקבלת כפרמטר את כתובת המערך והבסיס להדפסה הפרוצדורה מחשבת את הסכום וקוראת מתוכה לפרוצדורה `print_base` המקבלת שני פרמטרים הראשון הוא המספר להדפסה השני הבסיס להדפסה. (הסבר על `print_base` בהמשך)

ו. יש להדפיס למסך את הפרשי כל זוג מספרים סמוכים במערך. בהתייחסות למספרים כמספר עם סימן (משלים ל-2) בבסיס הנבחר 2-10.

לצורך כך יש להשתמש בפרוצדורה בשם `print_diff_sign` המקבלת כפרמטר את כתובת המערך והבסיס הנבחר. הפרוצדורה מחשבת בלולאה את ההפרש של כל זוג מספרים סמוכים (לפי משלים לשתיים) לאחר כל חישוב נקראת הפרוצדורה `print_base` מהסעיפים הקודמים (המקבלת שני פרמטרים הראשון הוא המספר להדפסה השני הבסיס להדפסה)

ז. יש להדפיס למסך את סכום כל זוג מספרים סמוכים במערך. בהתייחסות למספרים כמספר ללא סימן (unsign) בבסיס הנבחר 2-10.

לצורך כך יש להשתמש בפרוצדורה בשם `print_sum_unsign` המקבלת כפרמטר את כתובת המערך והבסיס הנבחר. הפרוצדורה מחשבת בלולאה את סכום של כל זוג מספרים סמוכים (לפי ללא סימן) לאחר כל חישוב נקראת מתוכה הפרוצדורה `print_base` מהסעיפים הקודמים (המקבלת שני פרמטרים הראשון הוא המספר להדפסה השני הבסיס להדפסה).

הפּרוּצדורה **print_base** מקבלת שני פרמטרים מספר להדפסה ב 32 סיביות (באוגר \$a2
(בסיס להדפסה (באוגר \$a1) ומבצעת אלגוריתם פירוק לפי בסיס של המספר המתקבל
(במידה צורת ההדפסה עם סימן והמספר שלילי יש להדפיס את הסימן מינוס לפני תחילת
ההדפסה ולבצע היפוך סימן משלים לשתיים ולהדפיס את הערך המוחלט).
- את הדפסת הערך המוחלט יש לבצע לפי אלגוריתם הפירוק כמתואר בסעיף 3. במדריך.
הפירוק יבוצע בעזרת הפקודות mflo mfhi divu **ובעזרת עבודת מחסנית** על מנת לבצע
את ההדפסה בסדר הפוך לפירוק.
הערה לגבי print_base שימו לב שהפרמטר של המספר להדפסה הוא ב 32 סיביות ואילו
המעריך המקורי הוא בבתים. (8 סיביות) תחשבו איך ניתן לבצע הרחבת סימן משלים
לשתיים (S.E) או הרחבת סימן ללא סימן (Z.E) בסעיפים השונים, על מנת שלמעשה
ההתייחסות ב print_base היא תמיד למספר עם סימן.