**תרגיל 2#**

**ד"ר מרים אללוף , מרים נתנזון מועד הגשה28.4 @ 23:55**

**גרסא מתוקנת של שאלה 1 א ושאלה 4ג – 28/3**

**שאלה 1 Little endian and big endian machines**

הניחו מחשב בשם LITTLE עם נתוני הארכיטקטורה הבאים:

Little Endian - –בהינתן קריאה באורך 4 בתים, ייקרא קודם את ה LSB מכתובת הזיכרון הנמוכה יותר, בתא הוורוד למטה. למשל בשורה הראשונה 450 בטבלה הבאה התא הוורוד הינו בכתובה נמוכה מאשר התא הצבוע בירוק.

- כל פקודת מעבד הינה באורך 32 ביטים (שונה מהדוגמא עליה עבדנו בכיתה). הבית הראשון ה MSB הינו ה opcode של הפקודה. בתכנית הזו אנו מניחים 3 opcodes שונים (1-load, 2-store, 5-add) . שאר שלושת הבתים הינם הפרמטרים והם מציינים את הכתובת אליה המעבד ניגש בהתאם לפקודה..

1. סדרת פקודות הבאה מחברת שני מספרים. הפקודות כתובות בזיכרון המחשב בכתובות 450,451,452 בשיטה מותאמת ל Little endian. כתבו באלו כתובות בזיכרון נמצאים 2 המספרים שיש לחברם.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ADD instruction in memory addresses 450-452 | | | | |
| 450 | 00000000 | 00001000 | 00000000 | 00000001 |
| 451 | 00000001 | 00001000 | 00000000 | 00000101 |
| 452 | 00000001 | 00001000 | 00000000 | 00000010 |

הערך המספרי בארבעת הבתים בכתובת 450 הוא 16,779,264. הבייט העליון הוא של האופקוד וערכו 1. ובשלושת הבתים הבאים רשומה הכתובת של הדאטה ( המספר הראשון ) שהוא 2048.

הערך המספרי בארבעת הבתים בכתובת 451 הוא 16,779,269. הבייט העליון הוא של האופקוד וערכו 5. ובשלושת הבתים הבאים רשומה הכתובת של הדאטה ( המספר השני ) שהוא 2049.

1. שורות הזיכרון הבאות מכילות את שני המספרים שיש לחברם – אשר ניגשים אליהם ב א'.

לצערנו חלק זה של הזיכרון והערכים הכתובים בו הועתקו מתוך קובץ שנכתב ע"י מחשב big endian ולא עברו התאמה ולכן תוכן הפקודות נראה כדלקמן ( בצורת big enduan).LITTLE אינו יודע זאת ומבצע את הפקודות ב 450,451 452 לפי ההגדרה

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Data in mem addresses | | |  |  |
| ---- | 00000000 | 00000000 | 00000000 | 00001001 |
| ---- | 00000000 | 00000000 | 00000000 | 00000001 |

בהנחה שהפקודות הינם 1) לטעון ל-AC מהכתובת הראשונה , 2) להוסיף ל-AC מהכתובת השניה 3) להעתיק תוכן AC לכתובת השניה.

תארו מה מתבצע בשורה 450, מהו תוכן ה AC (ערך מספרי דצימלי) ?

בשורה 450 ניגש לכתובת הזיכרון 2048 ושולף את הערך 150,994,944 ושם אותו ב AC register

תארו מה מתבצע בשורה 451, מהו תוכן ה AC (ערך מספרי דצימלי) ?

בשורה 451 ניגש לכתובת 2048 ושולף את הערך 16,777,216 וסוכם אותו עם הערך שנמצא ב AC register

תארו מה מתבצע בשורה **452**, מהו תוכן תא הזיכרון השני המכיל את תוצאת החיבור (ערך מספרי דצימלי) ?

167,772,160

1. הניחו שהתשובה נשלחת ללקוחות בעזרת קובץ JSON בפורמט {Ans: "32"} (לדוגמא 32). כתבו קובץ JSON עם התשובה (באורך 4 בתים) ובו הסימנים מקודדים ב UTF-8.

קידוד ה UTF-8( משמאל לימין ) של 10 0x7B 0x41 0x6E 0x73 0x3A 0x20 0x22 0x33 0x32 0x22 0x7D

1. שלחו את הקובץ למחשב אחר BIG בארכיטקטורת big-endian . BIG מבצע unmarshaling להודעה, קורא את הקובץ לזיכרון שלו בשפת Javascript. מהם שלושת המאפיינים ( לפחות ) שצריך BIG לדעת כדי שהתשובה תפוענח כשורה ותיכתב נכון לזיכרון ?

BIG צריך לדעת : שהקובץ אותו קיבל הינו JSON , שהוא מקודד ב UTF8 , וכן להכיר את פורמט ערך ההחזרה – כלומר קודם המילה ans עם נקודותיים ולאחר אוסף תוי מספרים שעליו לפענח אותם כ integer ואורך ה integer המוסכם בין הצדדים למשל 4 בייטים.

**שאלה 2 Remote Procedure Call**

1. תוכנית הכתובה בשפת Java למשל ורצה במחשב A קוראת לפרוצדורה מרוחקת הנמצאת במחשב B וכתובה בשפה Javascript. A ו-B הינם מחשבים המחוברים לאינטרנט. תארו 4 בעיות היכולות לנבוע מהפעלה פונקציה בסביבה הטרוגנית זו בעזרת דוגמא והסבירו איך שכבת middleware כלשהי יכולה לפתור אותה

מנגנון ה RPC מאפשר קריאת פונקציות מרוחקת ע:י זה שאנחנו מגדירים בהודעה הנשלחת את שם הפונקציה ואת סוגי הפרמטרים וערך ההחזרה , כדי שהצד המקבל ידע לבצע את מה שצריך.

* גודל שונה עבור משתנה זהה למשל INT ע"י ה middleware ניתן להגדיר סוגי משתנים ואת גודלם כך ששני הצדדים יתייחסו לזה באותו האופן - Marshaling - מגדיר איך לסדר את הבתים בהודעה שנשלחת כדי שתובן בצד השני

מבני נתונים מורכב שניתן לקרוא אותו בצורה שונה (SERIALIZATION ) - ע"י ה middleware יש להגדיר קובץ ממשק שמגדיר סכמות עבור מבנים אלה ששני הצדדים יידעו איך להתייחס אליהם ולעשות התאמה מתאימה ) ייצוג אובייקט תוכנה בהודעה כך שהצד המקבל ידע להבין מהם שדות האובייקט וה data types שלהם.(

* בעיית הקריאה והכתיבה מהזיכרון (little and big endian) - יש להשתמש בשיטות הצפנה מתאימות כמו UTF8
* שימוש במערך של מספרים יש להגדיר את גודלו המדויק – להגדיר לכל פרמטר האם נקרא by value או reference

1. ניתן לראות ב- Facebook פרסומות. כל לחיצה של המשתמש על פרסומת כלשהי מפעילה את הפונקציה

**click**(String customerName, int advertiseId, List<String> products) int

הפונקציה מקבלת שלושה פרמטרים. הראשון הינו השם של המשתמש בפייסבוק, הפרמטר השני הינו מזהה המודעה, הפרמטר השלישי הינו רשימה של עד **שלושה** מותגים הקשורים למודעה. תשובת השרת מאשרת את קבלת המידע ושולחת מזהה של המשתמש בזמן נתון , קוד שיישמר בדפדפן המחשב ויזהה את המשתמש בהמשך לצורך פרסומות נוספות. התשובה הינה מספר חיובי מסוג int.

* כתבו את תוכן ההודעה הנשלחת להפעלת הפונקציה ומה נעשה בצד השולח (הלקוח) והמקבל (השרת) לפני ההפעלה?

ההודעה צריכה להיות מובנית ויש להצהיר על הפורמט וההצפנה ( למשל JSON+ UTF8(

התכן צריך לכלול לכל פרמטר את ה TYPE של המשתנה ומה אורכו, למשל כמה בייטים ה INT ומהו אורך המערך בהודעה זו וסוג המשתנה בכל תא

**Function name:** click,

**Number of params:** 3,

**parameter 1:** data type and length: string, length or finish character (3 or >), By value

**parameter 2:** data type and length: int, 4 bytes, By Value

**parameter 3:** data type and length: array of chars, 5 chars (for example) , By Value

הפעולות שמתבצעות בצד השולח הינם marshaling ו serialization כלומר כתיבת ההודעה בפורמט המקובל בשני הצדדים למשל לפי קובץ ה JSON המייצג את מה שמתואר פה. לאחר מכן הצפנת ההודעה בבפורמט UTF8 – פעולה זו יכולה להתבצע ע"י ה client stub / . לאחר מכן שליחה בעזרת HTTP או פרוטוקול אחר המוגדר בין הצדדים.

בצד השני לאחר ההגעה לפורט המתאים מתבצע unmarshaling ( חלק יגידו שמגיע ל STUB של השרת – וחלק לא – לא צריך להוריד אם הפעולות מוגדרות ) זיהוי ההודעה בה מדובר לפי המשאב ובהתאם לפורמט ה JSON ( כלומר פתיחת ה (serialization או אחר מתבצעת פענוח ה UTF8

* כתבו את תוכן הודעה תשובת השרת ומה נעשה בצד השולח (השרת) והמקבל (הלקוח) כדי שהערך הנכון יתקבל.
* **Answer :** data type and length: int, 4 bytes,

כמו למעלה בסדר הפוך

**שאלה 3 HTTP as Middleware**

תפקיד ה-middleware   הוא שהודעה הנשלחת מתהליך במחשב 1 (נניח מפעיל הפונקציה המרוחקת ושולח ההודעה) לתהליך במחשב 2 תכיל את כל המידע הנדרש כדי לקרוא ולפענח  אותה בצורה תקינה בהתאם למה שהתכוון השולח.

בלינק הבא https://en.wikipedia.org/wiki/List\_of\_HTTP\_header\_fields ניתן למצוא את רשימת ה HTTP Header Lines השונים עבור Request and Response.

חלק מהשורות ממלאות תפקיד של middleware במובן של תיווך בין הצדדים. למשל Serialization

, deserialization

Marshaling /Un-marshaling,

Function call and Parameters explicit definition )

עברו על הרשימה ומצאו 3 דוגמאות של שורות Request ו 3 של Response הממלאות תפקידי middleware ורשמו לכל שורה את המשמעות שלה.

**שאלה 4 RESTAPI**

עליכם לתכנן שרות REST  הנקרא Best2Watch. שרות ה Best2Watch של  ענקית התוכן מציג מידע על סרטים/סדרות ועל השחקנים המשתתפים בהם. המידע בשירות מורכב מ:

* מזהה מדיה, שם במאי, רשימת שחקנים ראשיים, האם זה סרט או סדרה? , אם סדרה מספר העונות ומספר פרקים בכל עונה.
* לכל שחקן קיים המידע הבא: מזהה שחקן, שם השחקן , אתר מעריצים באינטרנט

ענו על השאלות הבאות:

1. אילו משאבים resources)  ) יש  בשירות Best2Watch?

מדיה , שחקן

גם במאי יכולה להיות אופציה

1. קבעו URI לכל משאב בדומיין [www.Best2Watch.com](http://www.Best2Watch.com)

[www.Best2Watch.com/media](http://www.best2watch.com/media)

www.Best2Watch.com/actor

1. הניחו שני סוגי משתמשים במערכת. משתמשים צופים היכולים רק לראות את הנותנים ומשתמשי ADMIN שיכולים להוסיף ולעדכן מידע. הגדירו פונקציות מסוג CRUD שיכולות להיקרא ע"י הלקוח, 4 פונקציות לכל משאב. למשל createActor . לכל פונקציה כתבו אלו פרמטרים ומהו ערך ההחזרה. בנוסף כתבו לאיזה סוג משתמש הפונקציה תהיה זמינה.

משתמש מסוג ADMIN

לגבי המזהים אפשר להחליט שהמערכת קובעת מזהים שלפיו ניגשים אחכ או שיש מזהה כבר בפניה ו ה admin מנהל

ID CreateMedia (title, director name, list of actors, series flag, number of seaons, season and episodes )

ערך ההחזרה יכול להיות מזהה, או בולייאני שיעיד אם הפעולה הצליחה

לקבל גם תשובות שיתייחסו לערכי החזרה של ערכי סטטוס של HTTP כמו 200 עבור הצלחה

UpdateMedia(ID )

יישלחו כל השדות או חלקם לשם עדכון (אפשר לקבל את 2 האפשרויות), ערך ההחזרה יעיד אם הפעולה הצליחה, יכול להיות בולייאני או מספר

לקבל גם תשובות שיתייחסו לערכי החזרה של ערכי סטטוס של HTTP כמו 200 עבור הצלחה, באופן כללי בכל הסעיפים

DeleteMedia(ID)

ערך ההחזרה יעיד אם הפעולה הצליחה, יכול להיות בולייאני או מספר

לקבל גם תשובות שיתייחסו לערכי החזרה של ערכי סטטוס של HTTP כמו 200 עבור הצלחה, באופן כללי בכל הסעיפים

באותו אופן:CreateActor( actor title , site)

UpdateActor(id)

DeleteActor(id)

משתמש מסוג USER

GetMedia ()

GetActor()

GetMedia (ID): עבור קבלת מידע על מדיה ספציפית

GetActor(ID): כנ"ל

בפונקציות אלו יש לתאר מה הפורמט שבו התשובה תוחזר , למשל JSON או מערך של אובייקטים או ממש מבנה של תשובה לדוגמא.

1. כתבו לכל פונקציה מהסעיף הקודם את בקשת ה- HTTP המתאימה לשימוש ושתוגדר עבורה ונשלחת מהלקוח לשרת. באיזה method משתמשים ומהו פורמט ההחזרה.

GetMedia ():

GET [www.Best2Watch.com/media](http://www.best2watch.com/media) : returns JSON with all media (example is accepted too)

GetMedia (ID): עבור קבלת מידע על מדיה ספציפית

GET [www.Best2Watch.com/media](http://www.best2watch.com/media)/:id : returns JSON with single media details (example is accepted too)

CreateMedia

POST [www.Best2Watch.com/media](http://www.best2watch.com/media)

Body:JSON with the details (example is accepted too)

Returns: 200/201 status code for success with or without the new created media ( if the id isn't a parameter, the new id should be a part of the response).

UpdateMedia(ID )

PUT/PATCH [www.Best2Watch.com/media](http://www.best2watch.com/media)/:id

Body:JSON with the details (example is accepted too)

Returns: 200 status code for success with or without the updated media

DeleteMedia(ID)

DELETE [www.Best2Watch.com/media](http://www.best2watch.com/media)/:id

Returns: 200/204 status code for success

עבור שחקן באופן דומה מאד לנ"ל

לגבי מקרי שגיאה- לא להוריד ניקוד אם אין לכך התייחסות

בהצלחה! !