

מבוא לתכנות בסביבת האינטרנט

הרצאות מצולמות ליחידת הלימוד "תכנות בסביבת האינטרנט"

סדרת ההרצאות המצולמות הבאה נועדה להדריך מורים המלמדים את היחידה "תכנות בסביבת האינטרנט", והיא מכילה הסברים הקשורים לנושאים שונים בתכנית הלימודים. ההרצאות המצולמות לפרקים 1, 2, 5 מתאימות למורים המלמדים את היחידה בשפת Java ובשפת C#, וההרצאות המצולמות לפרקים 4 ו-5 מתאימות למלמדים את היחידה בסביבת C#.

ההרצאות נבנו על בסיס ספרי הלימוד "מבוא לתכנות בסביבת האינטרנט בשפת C#" ו"מבוא לתכנות בסביבת האינטרנט בשפת Java" בהוצאת מטח. לכל פרק לימוד נבנתה הרצאה אחת (או יותר), ובה מוסברים הנושאים העיקריים שכלולים בספר הלימוד. ההרצאות המצולמות ניתנו על ידי איריס צור ברגורי שהייתה בצוות הפיתוח של ספרי הלימוד. הספרים הללו אושרו על ידי משרד החינוך, והם יוצאו לאור בקרוב במהדורתן הסופית (הודעה על כך תפורסם בהמשך). ניתן יהיה לרכוש את הספרים במהדורה אינטרנטית או מודפסת.

תוכן ההרצאות והנושאים ש אליהם הן מתייחסות

הרצאה מס' 1 - מבוא למודל שרת-לקוח
<http://video.cet.ac.il/VideoPlayer.aspx?xmlConfigPath=Science/Comp/MadayMahshev.xml>

הרצאה מס' 2 - יצירת דפי HTML ו-CSS
<http://video.cet.ac.il/VideoPlayer.aspx?xmlConfigPath=Science/Comp/MavoLeTehnutInternet2.xml>

הרצאה מס' 3 - יצירת דף דינמי
<http://video.cet.ac.il/VideoPlayer.aspx?xmlConfigPath=Science/Comp/TzadSharat1.xml>

הרצאה מס' 3 (המשך) - תכנות חסר מצב וכניסה מאובטחת לדפים
<http://video.cet.ac.il/VideoPlayer.aspx?xmlConfigPath=Science/Comp/TzadSharat2.xml>

הרצאה מס' 4, חלק 1 - תכנות שרת – שימוש במסד נתונים SQL Server
<http://video.cet.ac.il/VideoPlayer.aspx?xmlConfigPath=Science/Comp/MosadNetunim1.xml>

הרצאה מס' 4, חלק 2 - תכנות שרת – שימוש במסד נתונים SQL Server בגישה הלא מקושרת
<http://video.cet.ac.il/VideoPlayer.aspx?xmlConfigPath=Science/Comp/MosadNetunim2.xml>

הרצאה מס' 4, חלק 3 - תכנות שרת – שימוש במסד נתונים SQL Server בגישה מקושרת

<http://video.cet.ac.il/VideoPlayer.aspx?xmlConfigPath=Science/Comp/MosadNetunim3.xml>

הרצאה מס' 5 - תכנות צד לקוח ושפת JavaScript
http://video.cet.ac.il/VideoPlayer.aspx?xmlConfigPath=Science/Comp/Shimus_hBaJavaScript_mdi.xml

הזמן הנדרש

עיוני ומעשי - 90 שעות

אוכלוסיית יעד

תלמידי הרמה הרגילה

דרישות קדם

יסודות 1

מטרות היחידה

- א. התלמיד ישתמש בתכנות חסר מצב.
- ב. התלמיד יכיר וישתמש בעקרונות העברה והצגת המידע באינטרנט בין מחשב לקוח למחשב שרת וההיפך.
- ג. התלמיד יכיר וישתמש בסטנדרטים האחרונים בעולם האינטרנט: הפרדת תוכן מעיצוב והפרדה בין הנתונים לתבנית המתארת אותם.
- ד. התלמיד ישתמש בעקרונות הבסיסיים של תכנות מונחה עצמים.
- ה. התלמיד ישתמש בשיטות העברת נתונים באינטרנט ובעיות האבטחה.
- ו. התלמיד יבנה יישומים של תכנות בצד השרת.
- ז. התלמיד יבנה יישומים בתכנות בצד הלקוח.
- ח. התלמיד יבנה וייצור אתרים אינטראקטיביים בסיסיים.

חשיפת התלמיד לרשת האינטרנט מנקודת מבט של עקרונות התכנות, צד שרת וצד לקוח והעברת נתונים, מאפשרת הכרת מגוון של תהליכי תכנות - מצד אחד פיתוח Script ומצד שני פיתוח באמצעות קוד מנוהל. השילוב שבין הכלים ובין השפות השונות מציג תמונה מורכבת של תהליך פיתוח תוכנה הרצה בסביבת אינטרנט.

תכנות חסר מצב שבו לפיתוח התכנית יש צד שרת וצד לקוח, דורש התייחסות מיוחדת כיוון שאחרי שליחת הנתונים השרת אינו קיים עד לשליחת הבקשה (http request) שוב לשרת. גם אם נשאיר עקבות בשרת, הם מלאכותיים, אינם בטוחים ודורשים התייחסות מיוחדת. לעומת זאת בתכנית הלימודים במדעי המחשב ביסודות, התלמיד מפתח תכניות מנקודת מבט שונה שבו הזיכרון של התכנית קיים עד לסיום התכנית.

יש הטוענים שתהליך למידת תכנות מונחה עצמים מתחיל בשימוש בעצמים, ורק לאחר מכן עוברים לתהליך פיתוח של מחלקה. יחידה זו עוסקת בשימוש בעצמים בצד לקוח ובצד שרת. ניתנת האפשרות לתלמיד להכיר את שיטת התיעוד של ממשקי המחלקות ולהשתמש בעקרונות שנלמדו לשימוש גם במחלקות אחרות בהכנת המיזם (פרויקט) או בשיעורי הבית. הכרת הנושא מאפשרת התייחסות למערכת שוויונית הקיימת באינטרנט. כל מחשב המתחבר לאינטרנט הוא שווה ערך (מבחינת היותו צומת) לכל מחשב אחר ברשת. המושג שרת-לקוח הנגזר ממערכות mainframe, קיים רק עבור תהליך http-request ו-http-response בין שני מחשבים. כל צומת (מחשב) יכול להיות שרת וכל מחשב (צומת) יכול להיות לקוח. העברת הנתונים באינטרנט וחיפוש מסלול הם נושאים שיש להזכירם, ויש לפתח אצל הלומד את הסקרנות לנושאים נוספים שמשמשים בסיס לחיפוש מסלולים.

טבלת הפרקים וחלוקת השעות המוצעת

פרקי הלימוד
פרק 1 – מבוא לאינטרנט ומבוא ל-HTML (8 שעות)
פרק 2 – עקרונות העבודה שרת-לקוח ותכנות בצד השרת (42 שעות)
פרק 3 – יסודות JavaScript (20 שעות)
פרק 4 – משימה מסכמת (20 שעות)

סביבת העבודה: ניתן לממש את התכנית תוך כדי בחירה באחת משתי פלטפורמות:

א. סביבת מיקרוסופט (Microsoft)

- לעמדה בודדת: מערכת הפעלה Windows 2000 או Windows XP Professional או כל מערכת אחרת המאפשרת הרצת IIS מגרסה 5 ומעלה (חינם).
- בכיתה יש ליצור רשת כוכב המאפשרת ליצור מסלול (גלישה) ממחשב אחד למחשב אחר באותה כיתה.
- NET Framework (חינם).
- סביבת הפיתוח: פנקס רשימות (Notepad, חינם, מצוי בכל מערכת Windows) ודפדפן (דפדפן IE, חינם, מצוי בכל מערכת Windows).
- מד נתונים: Access או SQL Server Express (חינם).

ב. סביבת סאן (Sun MicroSystem)

משרד החינוך
המינהל למדע וטכנולוגיה
מגמת הנדסת תוכנה

- לעמדה בודדת: מערכת הפעלה Unix (אפשרי גם Windows 2000 או Windows XP Professional) המאפשרת הרצת Apache Tomcat מגרסה 5 ומעלה (חינם).
- בכיתה יש ליצור רשת כוכב המאפשרת ליצור מסלול (גלישה) ממחשב אחד למחשב אחר באותה כיתה.
- J2EE, J2SE, JSP, JSF, JSF Framework. כולל חבילת JSF Framework.
- סביבת הפיתוח: Sun Studio Creator או כל סביבה אחרת התומכת ביצירת דפי JSF.
- מסד נתונים: MySQL.

במקביל להוראה הפרונטלית ולהוראת תכנות מונחה עצמים ב-JavaScript, יבצעו התלמידים תרגילים הקשורים לנושאים העיוניים. כל תלמיד יכין תיק עבודות (שיכלול גם תקליטון או תקליטור) שבו יהיה מגוון התרגילים שביצע במהלך הלימודים.

בסיום היחידה יכין התלמיד עבודה מסכמת שתכלול אתר אינטראקטיבי הכולל שימוש במסד נתונים, מילוי טפסים, ביצוע בדיקות על תוכנם ותכנות בצד השרת.

רשימת ההוראות שבכל פרק ופרק נועדה ליצור את המינימום ההכרחי כדי ללמוד את היחידה וכדי למנוע אי ודאות באשר לתוכני הלימוד. תחום זה מתפתח מאוד, וכל מורה רשאי להרחיב להוראות נוספות בהתאם לסוג העבודה בסיום הלימוד של היחידה. ההוראה תיעשה במעבדה תוך כדי הדגמה ותרגול.

פרק 1 – מבוא לאינטרנט ומבוא ל-HTML (8 שעות)

(מסתמך הוראת HTML בחטיבת הביניים)

מטרות הפרק

להציג באופן כללי את רשת האינטרנט והסבר על אופן פעולתה.
להציג את חשיבות העבודה לפי תקן (CSS, XML, XHTML).
להציג מבנה דף HTML.
להציג את הקישוריות ב-HTML.
להקנות את השימוש בתגיות בסיסיות תוך כדי שימת דגש על בניית טופס.
להסביר את עקרונות רשת האינטרנט כמערכת שוויונית.

תיאור

עיקר הפעילות של חלק זה נועדה להכיר את תהליך העברת הנתונים מהלקוח לשרת (ולא HTML לצורך אתר סטטי). מבין השיטות להעברת הנתונים, פרק זה מתמקד בשיטת Get ושיטת Post. שיטת SOAP אינה נחשפת כאן מפאת הזמן הקצר ומכיוון שהיא נשענת על שיטת Post הבסיסית יותר. תהליך הכרת הטופס והתגיות הבסיסיות הוא הכרחי להצגת המשתנים להעברת הנתונים.

יש לבנות את דף ה-HTML מתוך כוונה להראות את התוצאה בצד הלקוח והבנת הטופס מהעברת הנתונים בחזרה לשרת. על התלמיד להבין את מנגנון העברת הנתונים ב-Post בטפסים הנוצרים על ידי דפי asp (או JSF של סאן). על התלמיד להבין שהדף הנוצר על ידי HTML מיועד למידע והוראות לדפדפן ביחד, וההפרדה בצד הלקוח היא כמעט בלתי אפשרית.

כדי להבהיר לתלמידים את מנגנון הגלישה (http-request/response) רצוי ליצור דף HTML באחד המחשבים בכיתה ולגלוש אל כתובת זו ממחשבים אחרים בכיתה. כמובן שיש להבהיר לתלמידים את נושא כתובת Intranet אם המחשבים במעבדה מקבלים כתובת IP מקומית ב-DHCP.

מומלץ ליצור את דף ה-HTML בעזרת עורך Plain text פשוט (כדוגמת Notepad) והדגמה כיצד השרת יוצר את אותו דף (או דומה לו) באמצעות האובייקט הרץ בשרת (run at server).

ה-CSS המוזכר בתכנית נועד להכיר את האפשרות לשימוש ב-CSS, ודוגמה פשוטה בחלק משיעור מספקת.

משרד החינוך
המינהל למדע וטכנולוגיה
מגמת הנדסת תוכנה

מומלץ להטיל על התלמידים עבודות בית שמשלימות את היכולת ללמוד לבד עקרונות ותגיות נוספות על בסיס העקרונות המינימליים המוצגים בפרק זה.

פרוטוקולי התקשורת הקשורים ב-http, ftp, mail יוסברו בהקשר של מספרי ה-port המתאימים. דוגמה להפעלת port וחימתו יכולה להינתן בהקשר של מרכזיית טלפונים, ובה חלק מהשלוחות חסומות לשיחות יוצאות או נכנסות (Firewall), וכל שלוחה קשורה ליישום מסוים (כמו דואר אלקטרוני). אך זו החלטה של מפתח היישום (בשני צמתי התקשורת – שרת-לקוח). עיקר תשומת הלב תינתן ל-80 port. יש להבהיר את עניין האבטחה והעובדה ש-80 port פתוח בדרך כלל לפרוטוקול HTML שהוא טקסטואלי, ולכן כל העברת Plain text באינטרנט היא Firewall Friendly.

לאורך הוראת הפרק יש להדגיש את הסטנדרטים שנקבעים על ידי גופים בין-לאומיים כדוגמת W3C והדרך להשפיע על גופים אלו. יש להציג את האתר לתלמידים: <http://www.w3c.org>. יש להציג את תהליך הפקת מאמר הקובע סטנדרט באמצעות הצגתו, הדיון האקדמי עד להעברתו לשלב המלצה.

פירוט התכנים (מתבסס על ידע קודם בחטיבת הביניים)

תוכן	רשימת הוראות/מושגים מינימלית
הסבר עקרוני על התפתחות רשת האינטרנט, כתובת אינטרנט וחלוקת כתובות IP (0.5 שעה)	http, ftp, mail, dns, ip, tcp, url/uri
מבנה דף אינטרנט ושימוש בתגיות; עיצוב CSS בתגית ובדף (0.5 שעה)	html, head, script, body, br, p, div, span
קישור למשאבים באינטרנט (0.5 שעה)	a (img, text)
טבלאות (2 שעות)	table, tr, td
טפסים ושליחת נתונים בשיטות Post ו-Get (4 שעות)	form, input (button, text, hidden, submit, checkbox, radio, reset, name), textarea
יצירת מבנה האתר; עיצוב CSS לאתר (0.5 שעה)	טבלה ו-CSS

פרק 2 – עקרונות העבודה שרת-לקוח ותכנות בצד השרת (42 שעות)

מטרות הפרק

להציג את עקרונות העבודה שרת-לקוח באינטרנט.
להציג אובייקטים בסיסיים הקשורים במסדי נתונים בצד השרת.
להציג את העבודה עם מסדי נתונים ושפת SQL.
להציג את ההפרדה שבין הנתונים לבין תבנית הנתונים המתארת אותם.
להציג את העבודה עם מסדי נתונים באמצעות XML ו-XML Schema.

תיאור

עיקר הפעילות של פרק זה נועדה להכיר את צד השרת. צריך להדגיש את קבלת הבקשה (http request) והכנת הדף ושליחת (http response) המסיימת את עבודת השרת. יש להדגיש שמשלוח התגובה ללקוח הוא קובץ בפורמט HTML. בצד הלקוח יתקבל רק HTML ו-Script שנתמך על ידי הדפדפן.

האובייקטים הקשורים ב-Session ו-Application מדגישים את הכלים שבהם מתמודדים עם תכנות חוסר מצב Stateless programming ומאפשרים לשמור את הפיסה הקטנה המאפשרת לשרת לשמור אובייקטים זמניים על אודות נתוני הלקוחות. יש להדגיש שללא אובייקטים אלו אפשר לנתק את השרת, ותהליך ה-http request – http response נעשה מההתחלה בכל התקשרות שרת-לקוח.

דוגמאות קלאסיות שניתן להדגים בפני תלמידים: מונה ביקורים ופיתוח שיחון (chat) בסיסי.

במהלך הלימוד יש להבהיר את המנגנון המאפשר שמירת המצב של ההתקשרות לאורך זמן (וכאן ניתן להדגים זאת על ידי שדות מוחבאים hidden fields או עוגיות).

התלמיד ילמד לדעת כי האובייקטים המטפלים בנתונים כולל הקישור לשליפת הנתונים, נוצרים כולם בשרת ונעלמים לאחר ביצוע http response. למשל יש להדגיש את ה-Dataset כאובייקט המציג מסד נתונים שוק בשרת (העובדה שניתן לשלוח אותו לנקודות אחרות ברשת, אינה חלק מתכנית זו). בתכנית זו אין צורך להשתמש ביותר מטבלה אחת ב-Dataset (או ResultSet בסביבת JSF), ועל טבלה זו ניתן לבצע פעולות כולל הצגת הנתונים של הטבלה בדף ה-HTML.

יש להראות מעבר על טבלה הנמצאת באובייקט שמחזיק בנתונים בצד השרת מבלי להשתמש בפקד נתונים. כמוכן ניתן להדגים מימוש דרישה זו באמצעות לולאה. **הערה:** אי השימוש בפקדי הצגת נתונים אינו קיים בחלק זה משתי סיבות. הסיבה הראשונה מתבססת על הצורך של התלמיד להשתמש באלגוריתם כדי לתכנן את תצוגת הנתונים בצד הלקוח, והסיבה השנייה נובעת מחוסר הזמן. **אולם אם התלמיד עבר את כל התהליך הזה,** המורה יכול להרחיב (זו אינה דרישה לבחינת הבגרות) לכך שחלק מהקוד נוצר על ידי האובייקטים בצד השרת ולהדגים עבודה עם פקדי Repeater ו-Gridview (או DataTable של JSF). עבודה עם מסד הנתונים מתבססת על ארבע פעולות בסיסיות: insert, delete, update, select, וכל תוספת היא מעבר לתכנית הלימודים.

עדכון הנתונים ל-Database יתבצע תוך כדי שימוש באירוע פקד מפסק (ויש להדגיש כיצד פקד זה מתורגם בצד הלקוח לתגית HTML) וקליטת הנתונים ב-Method Post.

המורה הוא שבוחר את מסד הנתונים המתאים לו, ואין צורך להיכנס להסברים מיותרים ונוספים הקשורים במסד הנתונים מעבר להכרחי הקשור בפקודות לעיבוד הנתונים שתוארו. יש לתאר ולהסביר את השדה מחרוזת, טקסט (nvarchar/Text), שלם, קידום אוטומטי ושדה מפתח וערך התחלתי.

פרק ה-XML וה-XML Schema נועד להציג את הדרך לאחסן נתונים המופרדת מהדרך שבה הם יוצגו (כלומר HTML). XML הוא המכניזם שבאמצעותו ניתן להגדיר או לזהות נתונים שיכולים להיות במבנה היררכי ומאפשר העברת נתונים אנונימית דרך האינטרנט שאינה תלויה בפלטפורמה כלשהי. בקובץ ה-XML קיימים שלושה מושגים הקשורים ב-Namespaces, Attributes, Elements. בהקשר לשלושה מושגים אלו התלמיד צריך לרכוש את היכולת לקרא קובץ XML ולהסביר את תוכנו. ה-XML Schema הוא קובץ ה-*.xsd שנועד לתאר את מבנה הנתונים בקובץ ה-XML ואת ההקשר להעברת הנתונים בין שני צמתים באינטרנט. העיסוק ב-XML Schema יתבטא בהגדרת מבנה הנתונים וביכולת לאמת את קובץ ה-XML. שאר החלקים הם הרחבה שאינה דרושה לבחינה.

יש לתרגל עם התלמידים קריאה והצגת נתונים מקובץ XML באמצעות אובייקט שנוצר בשרת. הרחבת הלמידה על הטיפול בקובצי XML תתמקד בעיקר בהסבר על הדרך להעביר אובייקטים באמצעות תהליך ה-Serialization.

משרד החינוך
המינהל למדע וטכנולוגיה
מגמת הנדסת תוכנה

לדוגמה, נניח ולפנינו המחלקה והאובייקט הבאים:

```
public class clsPerson
{
    public string First;
    public string Last;
}
class Program
{
    public clsPerson returnObject(string A, string B)
    {
        clsPerson objPerson = new clsPerson();
        objPerson.First = A;
        objPerson.Last = B;
        return objPerson;
    }

    static void Main(string[] args)
    {
        returnObject("MyFirstName", "MyLastName");
    }
}
```

הדרך להעביר את האובייקט objPerson באמצעות האינטרנט היא על ידי קובץ XML באופן

הבא:

```
<clsPerson>
    <First>MyFirstName</First>
    <Last>MyLastName</Last>
</clsPerson>
```

משרד החינוך
המינהל למדע וטכנולוגיה
מגמת הנדסת תוכנה

הייחודיות באפשרות הזו היא הדרך להעביר אובייקט ולא נתונים באופן name-value כפי שמקובל ב-Method Post/Get.

חלק זה אמנם נטול תרגול מעשי ישיר, אולם התלמידים יכולים לכתוב קוד המתרגם אובייקט מתוך Database לקובץ XML. תהליך העברת הנתונים באינטרנט עובר לשיטת העברת נתונים בגישה זו (שייחודה הוא העברת אובייקט נתונים ולא פירוק הנתונים לגורמים, לדוגמה העברת book ולא העברת הפרמטרים היוצרים ספר בנפרד). הגישה הטקסטואלית מתגברת על הפלטפורמות השונות באינטרנט (יצרנים שונים עם סטנדרטים שונים).

פירוט התכנים

רשימת הוראות/מושגים מינימלית	תוכן
http, html, browser, server, stateless, request/response	הסבר עקרונות העבודה שרת-לקוח באינטרנט (3 שעות)
עבודה עם האובייקטים: Request, Response, Application, Session	פעולות בסיסיות בשרת (9 שעות)
פקודות SQL: insert, delete, update, select; חיבור למסד נתונים Access או SQL Express או MySQL; קישור נתונים לאובייקט השוק בשרת (בסביבת מיקרוסופט משתמשים באובייקט DataSet, ובסביבת סאן משתמשים באובייקט ResultSet)	עבודה עם מסד נתונים (20 שעות)
עקרונות XML ועקרון הפרדה בין הנתונים לתבנית המתארת אותם – XML Schema: Elements, Attributes and Namespaces ביצוע בדיקה של קובץ XML באמצעות XSD; שמירת נתונים בקובצי XML לתמיכה בשכבת בסיס הנתונים של היישום שאותו אנו מפתחים	XML (10 שעות)

פרק 3 – יסודות JavaScript (20 שעות)

מטרות הפרק

להציג את עקרונות התכנות בצד הלקוח.
ללמד את שפת JavaScript כשפת תסריטים.
ליצור ולהשתמש בפונקציות עם דגש על פונקציות לבדיקת נתוני טופס.

תיאור

פרק זה יכול להילמד לפני פרק השרת או אחריו על פי בחירתו של המורה. יש להבהיר לתלמידים את ההבדל שבין Script לבין קוד מהודר הרץ בשרת (בפרק הקודם). אין פרק זה נועד להחליף את הלימודים ביסודות, אלא לתת לתלמידים את האפשרות לראות ביצוע אלגוריתמים בשפה אחרת הרצה בסביבת הדפדפן בצד השרת. עיקר הטיפול ב-JavaScript יתמקד בבדיקת טפסים ובהפעלת אלמנטים דינמיים באמצעות פונקציות (Dynamic HTML) כגון החלפת תמונות במעבר עכבר (בפונקציה נפרדת ולא בתוך תגית ה-HTML). יש לקשור את הקוד בצד הלקוח לקוד המחולל בצד השרת ה"מזריק" JavaScript לקובץ הנשלח ב-http response. בחלק זה יש להראות את דף הלקוח הנוצר בצד השרת ולהדגיש את ההבדלים בין הקוד הכתוב בשרת לבין חילול ה-HTML והיכולת ליצור עבור השדות פונקציות JavaScript. כתיבת ה-Script בקטע ה-HTML שונה מכתובת ה-Script בצד הלקוח, והתלמיד צריך להכיר את המנגנון הנ"ל.

פירוט התכנים

רשימת הוראות/מושגים מינימלית	תוכן
Script-JavaScript	מבוא ותפיסת העצמים, תכונות ושיטות (3 שעות)
משתנים, הצבה, אופרטורים, לולאות, תנאי אובייקטי מערכת: Global, Number, String	תחביר בסיסי של השפה (5 שעות)
Form objects: Input (Text, Radio, CheckBox, submit), Select, Textarea Events: onclick, onmouseover, onmouseout, onsubmit	אובייקטים ואירועים (10 שעות)
Function, return	פונקציות לטיפול בנתוני טופס (2 שעות)

פרק 4 – משימה מסכמת (20 שעות)

מטרות הפרק

לבנות אתר בטכנולוגיה של שרת-לקוח (אינטראקטיבי ודינמי).
ליצור ולהשתמש בפונקציות צד לקוח בכל הנוגע לטפסים. התלמיד יכין עבודה מסכמת הכוללת את הקריטריונים הבאים:
שימוש במסד נתונים בצד שרת;
JavaScript צד לקוח;
מוצגות ואסתטיות;
נושא ישראלי.