

**אוניברסיטת בן-גוריון בנגב**  
**המחלקה להנדסת מערכות מידע ותוכנה**

**תאריך הבחינה:** 30 ינואר 2018  
**שם המרצה:** מר משה אונגר  
**שם הקורס:** ניתוח ועיצוב מערכות מידע  
**מספר הקורס:** 372.1.3101  
**מיועד לתלמידי:** הנדסת מע' מידע, שנה ג'  
**סמסטר:** א'  
**מועד:** א' טור א'  
**משך הבחינה:** שלוש שעות  
**חומר עזר:** כל חומר עזר מותר, כולל מחשבון

**פתרון חלקי למועד א' ניתוח ועיצוב מערכות מידע**

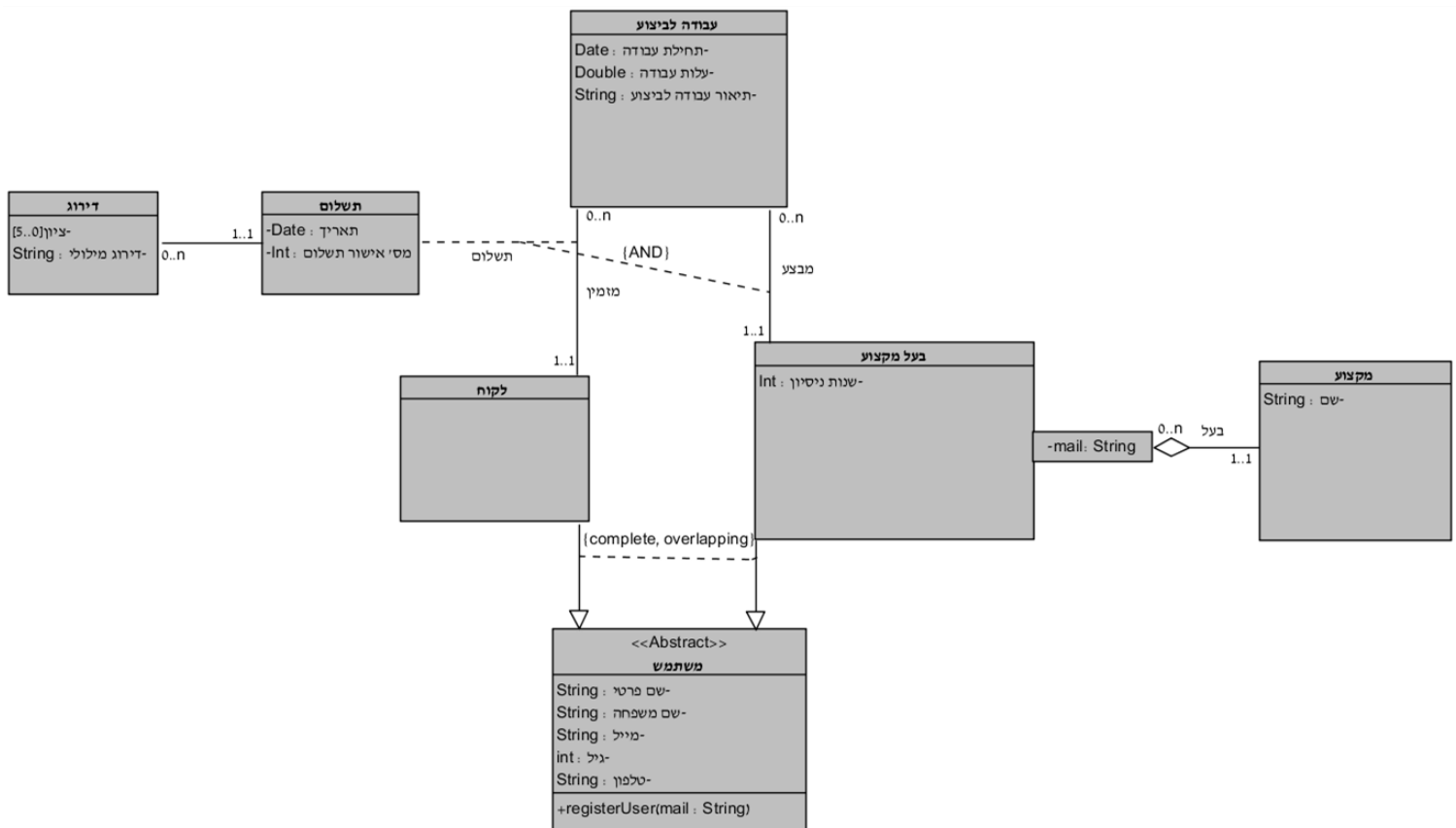
**מספר נבחן: \_\_\_\_\_**

**הערות:**

- מסמך היזום של "מערכת לפרסום עבודות" מצורף כנספח בסוף הבחינה.
- יש להחזיר את טופס המבחן עם מחברת הבחינה.
- מלא את מס' הנבחן בשורה למעלה.

**שאלות:**

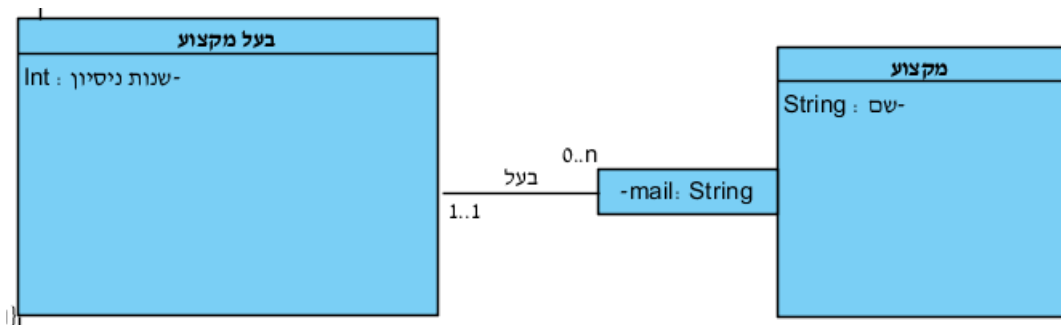
בשלב הניתוח, שמשון הכין תרשים מחלקות ראשוני עבור מערכת לפרסום עבודות:



1. (9 נק') לפניכם מספר דרישות מערכת חדשות (א'-ג'), כפי שאופיינו ע"י מנתחי המערכת, אשר חייבות להיתמך במערכת. לכל דרישת מערכת חדשה, כתוב האם יש צורך בשינוי של תרשים המחלקות לעיל על מנת לתמוך בה.

**אם כן** – תאר את השינוי במילים במדויק ותקן על גבי תרשים המחלקות בהתאם.  
**אם לא** – הסבר במדויק מהי הסיבה שאין צורך בשינוי של תרשים המחלקות.

- א. (3 נק') לכל בעל מקצוע, המוגדר ע"י כתובת מייל אחת וייחודית, ייתכנו מספר מקצועות. האם נדרש שינוי בתרשים המחלקות כתוצאה מהוספת דרישה זו? (הקף) כן / לא נימוק:



הסבר השינוי: הפיכת המיקום של ה-qualifier כך שזוג סודר <מקצוע, מייל בעל מקצוע> מגדיר בעל מקצוע יחיד.

שינוי הקרדינאליות ל- 1..n במחלקה מקצוע הוא **לא נכון**, אם למחלקה מסוימת יש qualifier אז הוא לא יכול להיות עם קשר למחלקה אחרת בריבוי של יותר מ-0..1

- ב. (3 נק') דירוג של בעל מקצוע ע"י הלקוח יתאפשר במידה והתבצעה עבודה לביצוע ע"י אותו בעל מקצוע.

האם נדרש שינוי בתרשים המחלקות כתוצאה מהוספת דרישה זו? (הקף) כן / לא נימוק:

דרישה זו נתמכת ע"י תרשים המחלקות הקיים. לקוח שמזמין עבודה לביצוע יהיה לו תשלום אחד ויחיד לבעל מקצוע יחיד, ומכאן שיש דירוג לבעל המקצוע יחיד שהוזמנה ממנו העבודה לביצוע.

- ג. (3 נק') כאשר משתמש לוחץ על כפתור "הזמנת עבודה לביצוע" הוא יחוייב לשלם דרך מערכת PayPal. האם נדרש שינוי בתרשים המחלקות כתוצאה מהוספת דרישה זו? (הקף) כן / לא נימוק:

זוהי דרישה לא פונק' ולכן לא תבוא לידי ביטוי בתרשים מחלקות.

2. (10 נק') השלם על גבי טופס הבחינה את התשובה הנכונה ביותר לפי תרשים המחלקות הראשוני בלבד שהכין שמשון (ללא השינויים שנדרשו בשאלה הקודמת):

- בתרשים המחלקות קיימות 1 מחלקות קשר (association class)
- בכל תרשים אובייקטים חוקי בו יש אובייקט מסוג תשלום, יהיו במערכת לפחות links 4
- בכל תרשים אובייקטים חוקי בו יש אובייקט מסוג לקוח ואובייקט מסוג בעל מקצוע, יהיו במערכת לפחות 3 אובייקטים
- בכל תרשים אובייקטים חוקי בו יש m מופעים של האובייקט דירוג, יהיו במערכת לפחות 1 מופעים של האובייקט תשלום
- כמה מופעים של אותה כתובת מייל (למשל: [m@post.bgu.ac.il](mailto:m@post.bgu.ac.il)), בהנחה כי יש n משתמשים במערכת, יכולים להיות שמורים לכל היותר? n מופעים

3. (23 נק') להלן מספר קטעים מתוך מסמכי הפרויקט:

לקוחות כיום מתלוננים כי האתר לא נותן מידע על התמחור הספציפי של כל בעל מקצוע, אלא מציג רק מחירון כללי וקבוע לכל קטגוריה (מחירון ניקיון, מחירון שיפוצים וכו'). לקוחות מוסיפים ואומרים כי הם נדרשים לשלם המון כסף על ביקור בעל מקצוע בביתם, כי כאשר הם מתקשרים לקבל הצעת מחיר, בעל המקצוע לא מוכן להתחייב למחיר כלשהו, ומציע להגיע לביקור על מנת לבחון את עלות ביצוע העבודה.

בעקבות כך, הלקוח מעוניין שהמערכת החדשה תתבסס על המחירון הקיים ותאפשר למשתמשים רשומים באתר לפנות בצורה ישירה לבעלי מקצוע. בעלי המקצוע יוכלו להיכנס לתפריט "הצעות מחיר" ולהפיק הצעות מחיר כלליות (המתבסס על המחירון הקיים כיום באתר שישמש לעבודות גנריות) או להפיק הצעות מחיר פרטניות (לפי בקשת לקוח). משתמשים באתר יוכלו לפנות בקלות לבעלי מקצוע ולקבל מהם מגוון של הצעות מחיר הרלבנטיות לעבודה שהם מעוניינים לבצע. המערכת תשמור עבור כל משתמש שקיבל הצעת מחיר את זמן קבלת הצעת מחיר ואת ההצעה עצמה.

לאחר קבלת הצעת המחיר, במידה ומשתמש מעוניין בביצוע העבודה בפועל, הוא יידרש לשלם תוך 48 שעות דרך מערכת PayPal (או העברה בנקאית) ולהזין אישור תשלום (מספר אסמכתא שיקבל). הצעות מחיר שלא נתקבל להן תשלום תוך 48 שעות, יימחקו מהמערכת באופן אוטומטי. לאחר קבלת אישור התשלום ממערכת PayPal המערכת תתעד את זמן תחילת ביצוע העבודה. בעל המקצוע יעודכן על כל שינוי (תשלום או דחייה) של הצעתו באמצעות מסרון למכשיר הטלפון הנייד שלו או דרך מערכת המייל.

#### **ענה על הסעיפים הבאים לאור הקטעים לעיל:**

א. (4 נק') תאר בעיה מרכזית שהתעוררה בחקר מצב קיים אצל יוזם המערכת, בגינה החליטו ליזום את מערכת JobSolute. בנוסף, תאר את הסיבה, תוצאה וסוגה של הבעיה.

**סיבה: המחירון באתר כללי וקבוע לכל קטגוריה**

**בעיה: התמחור במערכת לא מותאם אישית לצרכים של גולשי האתר**

**תוצאה: בזבוז כסף של לקוחות**

**סוג הבעיה: פונק'/תהליכי עבודה**

ב. (6 נק') שמשון מעוניין לבנות תרשים היררכי (VTOC) של תהליכי המערכת החדשה.

i. (2 נק') תן דוגמא לתהליך עסקי (המופיע בסיפור) **שלא יופיע** בתרשים זה.

**(תהליכים פיזיים) - ביקור בעל מקצוע, ביצוע העבודה בפועל**

ii. (2 נק') תן דוגמא לתהליך מחשב (המופיע בסיפור) **שלא יופיע** בתרשים זה.

**(תהליכי מחשב במערכת הקיימת שלא יהיו במערכת החדשה) - שליפת פרטי מחירון**

**קבוע, הפקת אישור תשלום**

iii. (2 נק') תן דוגמא לתהליך מחשב (המופיע בסיפור) **שיופיע בתרשים, אך לא יופיע**

**תחת הצומת "ניהול הזמנות".**

**הרשמה לאתר, הפקת הצעת מחיר ע"י בעל מקצוע**

ג. (3 נק') תאר דרישת מערכת (מתוך הסיפור לעיל) **שאינה** מוגדרת היטב והגדר את סוגה.

**דרישה: באמצעות המערכת, משתמשים יבצעו פנייה בקלות לבעלי מקצוע. סוג: פונק'**

**דרישה 2:** באמצעות המערכת, משתמשים יבצעו פנייה בצורה ישירה לבעלי מקצוע. פונק'

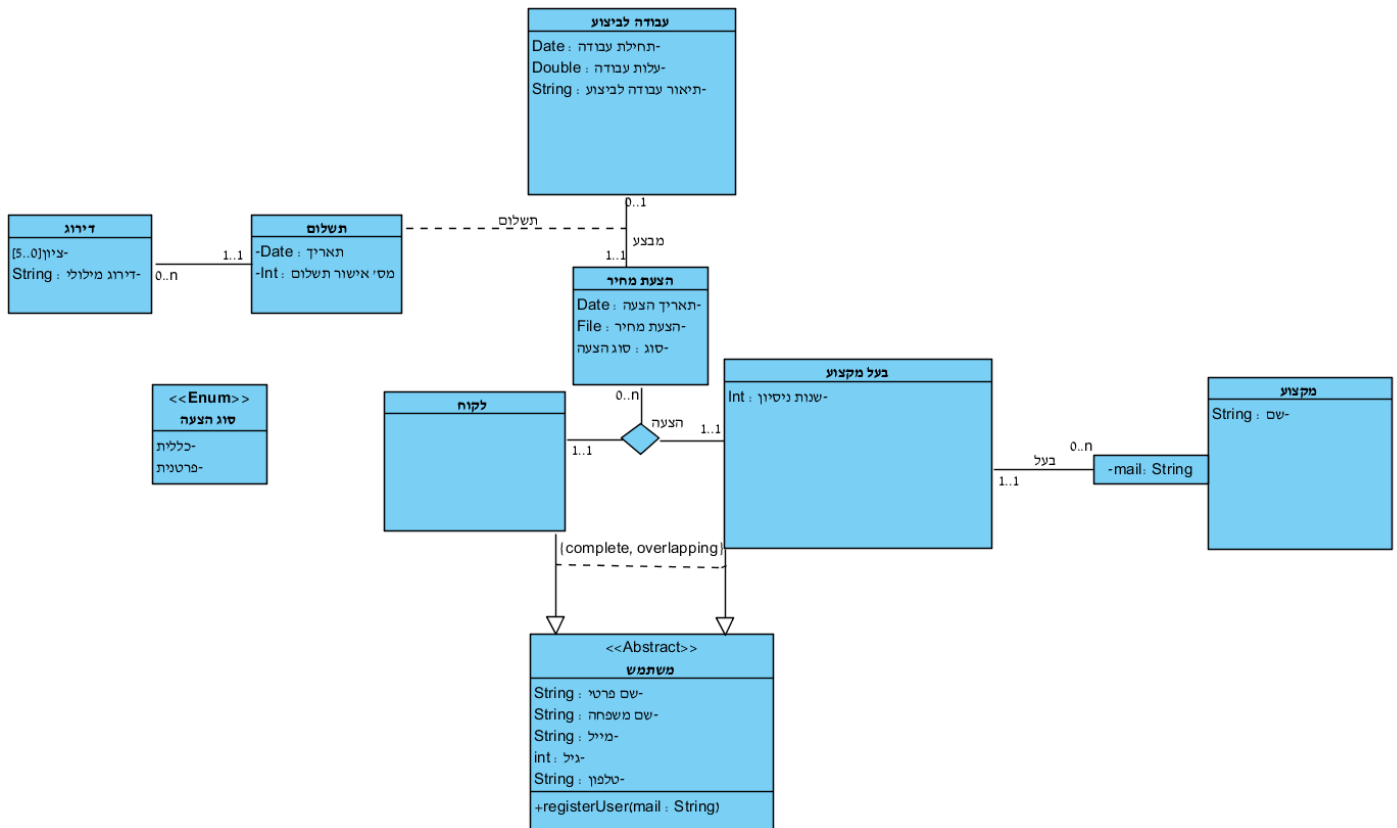
ד. (10 נק') להלן היגדים שהגדיר הצוות המקצועי של המערכת לאור הקטעים לעיל בלבד.

יש להקיף האם ההיגד הוא אילוץ, גבול או דרישה של המערכת. יש לרשום את סוג ההיגד

(למשל אם הקפתם דרישה, יש למלא סוג: פונק' או לא פונק').

(הקף והשלם)			היגד
אילוץ	גבול	דרישה	<b>דוגמא:</b> המערכת תפותח תוך שנתיים.
סוג: _____ זמן _____			
אילוץ	גבול	דרישה	התשלומים במערכת יתבצעו באמצעות קבלת אישור תשלום (אסמכתא) ממערכת PayPal.
סוג: _____ פונק'			
אילוץ	גבול	דרישה	רק משתמשים רשומים באתר יורשו לקבל באמצעות המערכת הצעת מחיר מבעלי מקצוע.
סוג: _____ פונק'***			
אילוץ	גבול	דרישה	***ניתן פקטור על סוג הדרישה. קיבלנו את שני הסוגים.
סוג: _____ ארגון ותפעול			
אילוץ	גבול	דרישה	המערכת חייבת להתבסס, בין השאר, על המחירון הקבוע והכללי הקיים באתר.
סוג: _____ לא פונק'			
אילוץ	גבול	דרישה	באמצעות המערכת בעלי המקצוע יוכלו להיכנס לתפריט "הצעות מחיר" ולהפיק הצעות מחיר (כלליות או פרטניות).
סוג: _____ זמן _____			
אילוץ	גבול	דרישה	המערכת החדשה תתמוך במידע העדכני ביותר (עד לשנה) של פרטי המחירון הקיים באתר.
סוג: _____ זמן _____			

4. (8 נק') צייר על גבי התרשים והסבר בקצרה במחברת הבחינה את השינויים הדרושים בתרשים המחלקות הראשוני שביצע שמשון בהתאם לקטעים המופיעים בשאלה 3. הנח שתרשים המחלקות תקין.



5. (15 נק') עבור פיתוח המערכת, התקבלו ארבע הצעות שונות מבתי תוכנה חיצוניים. הצוות המקצועי חישב את העלויות המנורמלות והתועלות המשוקללות של ההצעות שקיבל מבתי התוכנה וביצע חישוב של משוואות ההצעות לפי אחת מהשיטות לנרמול עלויות. להלן משוואות ההצעות ( $p$  הינו משקל התועלת,  $X$  ו- $Y$  הינם משתנים כלשהם):

הצעה א':  $(1 - p) * \frac{2}{3} + 0.6 * p$

הצעה ב':  $0.4 * p + X - X * p$

הצעה ג':  $(1 - p) * 0.5 + Y * p$

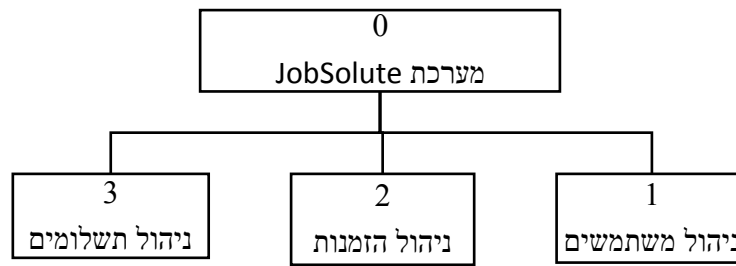
הצעה ד':  $\frac{1}{3} * p + \frac{5}{7} * (1 - p)$

השלם (אין תלות בין הסעיפים) – במידה ולא ניתן לדעת, כתוב "לא ניתן לדעת".

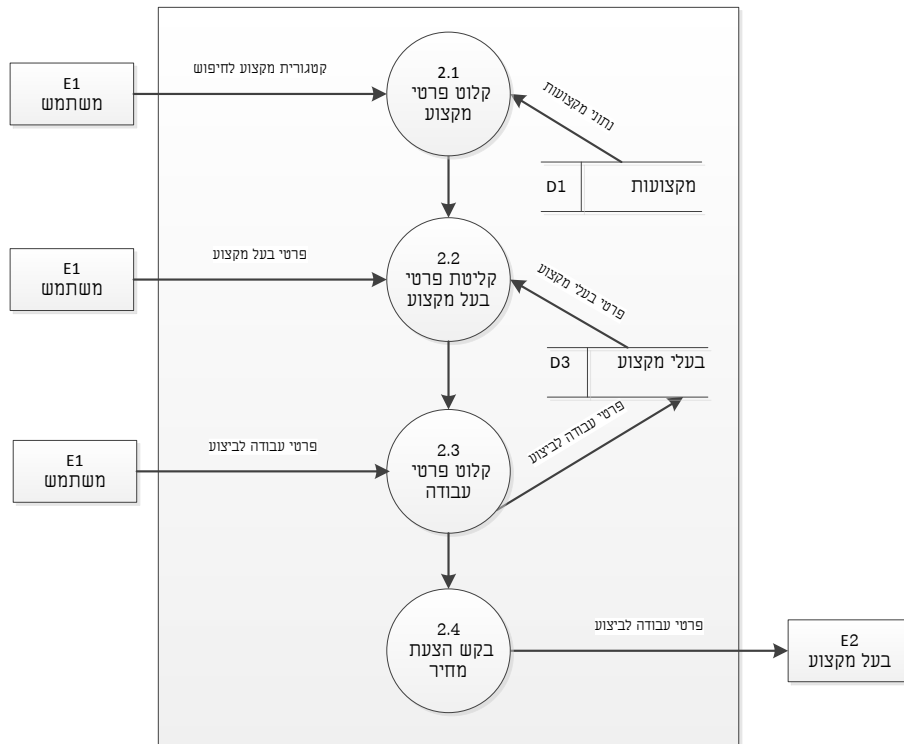
- בהינתן כי משקל העלות הוא  $0.99 < X < 0.625$ , ההצעה שתיבחר היא: ד'
- בהינתן ש- $Y = \frac{5}{7}$ , העלות המנורמלת חושבה לפי שיטה (הקף): א' ב' ג' לא ניתן לדעת
- נתון כי הצעה ג' נחותה להצעה א' בלבד.  $Y$  חייב להיות קטן או שווה ל- \*0.59
- בהינתן שההצעה היקרה ביותר היא ב',  $X$  חייב להיות קטן או שווה ל- \*0.49
- בהינתן ש- $Y \leq 0.45$ , מיהי ההצעה בעלת תוחלת התועלת המקסימלית במשקל עלות של 25% א'

\*הורדה נקודה אחת אם סטודנט כתב 0.6 או 0.5 בסעיפים ג' ו-ד' בהתאמה. זוהי תשובה לא מדויקת.

לפניך תרשים VTOC ראשוני שהכין שמשון עבור תהליכי המערכת החדשה:



לפניך תרשים של הטרינזקציה "בקשת הצעת מחיר מבעל מקצוע" שהכין שמשון:



6. (12 נק') לכל דרישת מערכת חדשה, הקף האם יש צורך בעקבותיה על שינוי תרשים טרינזקציה המשתמש "בקשת הצעת מחיר מבעל מקצוע" שצייר שמשון ונמק בפירוט ובמדויק את החלטתך. אם הקפת "יש צורך בשינוי הטרינזקציה" הסבר בפירוט ובמדויק (יש להתייחס בהסבר למאגרי מידע, זרמי מידע ופונקציות שיש לשנות/להוסיף לטרינזקציה הנ"ל) את השינוי הנדרש בתרשים (אין צורך לשנות את התרשים). אם הקפת "אין צורך בשינוי הטרינזקציה", הסבר מדוע אין צורך בשינוי.

הקף את התשובה		דרישת מערכת
יש צורך בשינוי הטרינזקציה	אין צורך בשינוי הטרינזקציה	א. (3 נק') "כאשר משתמש מעוניין לבקש הצעת מחיר עבור עבודה לביצוע, הוא יזין את הפרטים הבאים: שם קטגוריה לביצוע העבודה, מייל וטלפון איש מקצוע, וטקסט מילולי המפרט את עיקרי העבודה לביצוע" <b>הסבר: תרשים DFD לא מתאר שדות (רכיבי מידע) ולכן אין צורך בשינוי.</b>
יש צורך בשינוי הטרינזקציה	אין צורך בשינוי הטרינזקציה	ב. (3 נק') "רק משתמשים רשומים באתר יוכלו לבקש באמצעות המערכת הצעת מחיר מבעלי מקצוע" <b>הסבר: מכיוון שבתרשים DFD אין הנחות קדם, ובתרחיש יש לוודא כי המשתמש רשום במערכת, הרי שיש צורך בשליפת נתוני משתמשים קיימים מתוך מאגר משתמשים (D2). ניתן</b>

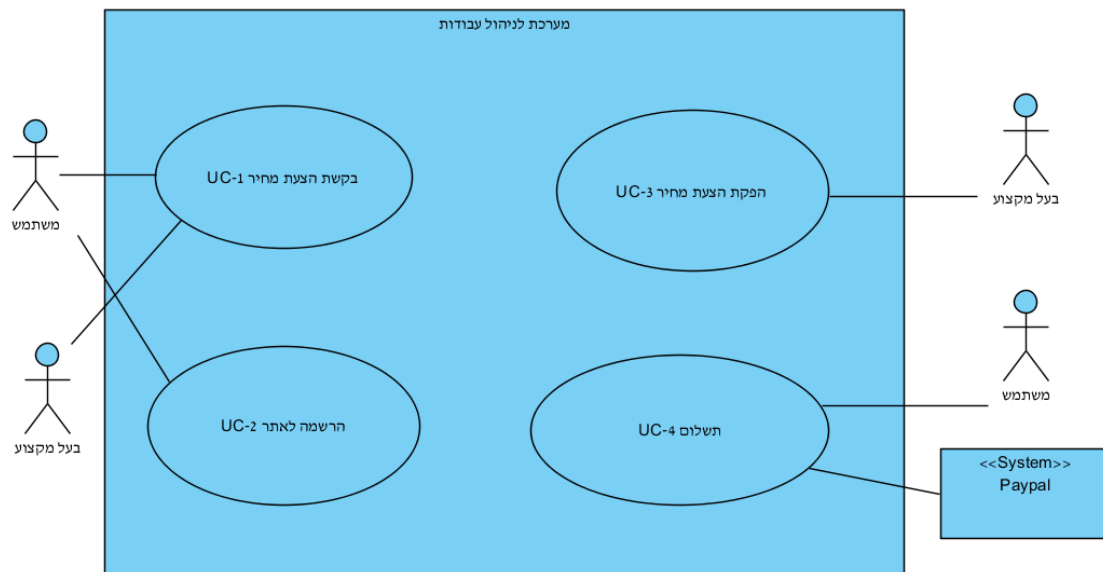
		להוסיף פונקציה של "בדיקת רישום למערכת" שתשלוף נתונים ממאגר זה ותקושר ל-2.1. <b>אין צורך לשנות מספור של הפונקציות.</b> יש לקלוט את נתוני המשתמש (להוסיף זרם מידע ממשתמש לפונקציה קיימת או פונקציית בדיקת רישום למערכת).
ג. (3 נק') "לאחר בקשת הצעת מחיר ע"י המשתמש, בעל המקצוע יקבל בזמן אמת התראה למייל שלו (או לטלפון הנייד) על בקשת הצעת מחיר חדשה" <b>הסבר:</b> זוהי דרישה לא פונק' ולכן היא לא תמודל בתרשים DFD.	יש צורך בשינוי הטרנזקציה	אין צורך בשינוי הטרנזקציה
ד. (3 נק') "לאחר הפקת הצעת המחיר ע"י בעל מקצוע, במידה ומשתמש מעוניין בביצוע העבודה בפועל, הוא יידרש לשלם דרך מערכת PayPal (או העברה בנקאית) ולהזין אישור תשלום (מספר אסמכתא שיקבל) עד שבוע ממועד קבלת הצעת המחיר" <b>הסבר:</b> זוהי טרנזקציה אחרת במערכת שתופיע במודול אחר של "ניהול תשלומים" ולכן אין השפעה על הטרנזקציה "בקשת הצעת מחיר מבעל מקצוע".	יש צורך בשינוי הטרנזקציה	אין צורך בשינוי הטרנזקציה

7. (12 נק') הקף את התשובה הנכונה ביותר (על גבי הטופס) לפי תרשים הטרנזקציה ותרשים ה-  
VTOC שצייר שמשון וכללי פירוק היררכי והשלם:

#### דוגמא:

בתרשים טרנזקציה יש [לפחות / בדיוק / לא ניתן לדעת] (השלם) 4 פונק' יסודיות

- i. בתרשים שורש DFD-0 יופיעו [לפחות / בדיוק] לא ניתן לדעת] 3 פונק' כלליות
  - ii. בתרשים שורש DFD-0 יופיעו [לפחות / בדיוק] לא ניתן לדעת] 1 זרמי מידע כלליים הנכנסים לפונק' כללית 2
  - iii. בתרשים שורש DFD-0 יש [לפחות / בדיוק] לא ניתן לדעת] 2 ישויות
  - iv. במילון מרכיבי DFD של תרשים DFD-2 יש [לפחות / בדיוק] לא ניתן לדעת] 8 שורות  
(התשובה הנכונה ביותר היא לפחות 9, כי בטוח תהיה עוד טרנזקציה במודול זה שתכיל לפחות פונק' אחת)
  - v. במילון הטרנזקציות של תרשים DFD-2 יופיעו [לפחות / בדיוק] לא ניתן לדעת] 1 טרנז' מסוג משתמש
  - vi. בתרשים שורש DFD-0 יש [לפחות / בדיוק] לא ניתן לדעת] מאגרים
8. (8 נק') צייר (במחברת הבחינה) תרשים נסיבות שימוש (Use Case) המתאר את הדרישות המתוארות בשאלה 6 (דרישות 6א, 6ב, 6ג ו-6ד).



9. (3 נק') הגדר דרישת מערכת פונק' שקשורה לתרחישים משאלה 8 שלא תתואר (לא ניתנת למידול) בתרשים שציירת. הסבר מדוע.

דרישה 6א' הינה דרישה פונק' שלא תתואר בתרשים, משום שהתרשים לא ממדל קלטים מפורשים אלא ימדל אינטראקציות בין משתמש לבין התרחיש.

**בהצלחה!**

## נספח מסמך ייזום - מערכת לפרסום עבודות JobSolute

מבוא

עם התפתחות דור ה-Millennials, דור בו אחד המאפיינים הוא היעדר מחויבות לקריירה יציבה וארוכת-טווח במקום עבודה אחד, חברת "מקצוענים" מעוניינת להרחיב את שירותיה ולספק מערכת לפירילנסרים (עצמאיים) ברחבי העולם (ובארץ בפרט) שתאפשר להם לתקשר עם עסקים קטנים ובינוניים ולספק ניהול והזמנת שירותי מקצוע פיזיים ואינטרנטיים כגון תכנות, תרגום, עיצוב, גרפיקה או שיווק.

מטרת החברה הינה להגדיל את רווחיה וכן להגיע לנתח שוק רחב יותר, שיאפשר לה להיות החברה הגדולה בישראל לניהול עבודות של עצמאיים בתחומים רבים. שאלה נוספת שעולה לאור נטיית בני הדור הזה לעבוד כפירילנסרים או לעבור מעבודה לעבודה היא כיצד ניתן לשמור על זכויותיהם ולהבטיח שיקבלו שירותים כמו ביטוח בריאות או פנסיה.



יש המון אנשים עם כישרונות, אבל הם לא בהכרח יכולים לממש אותם משום שלא מתאים להם להקים עסק משלהם. המילניאלס אמיצים יותר ואוהבים להרגיש עצמאים בעבודה. לאנשים הללו אין תמיד גישה לקהל גדול, והם מעדיפים להתעסק ביצירתיות ובעיסוק שלהם במקום בשיווק העסק שלהם – זה בדיוק מה שהמערכת החדשה מנסה לפתור

## עיקר הרעיון

פיתוח מערכת Web (תומכת טלפונים חכמים) אשר תאפשר לכל אדם לפרסם את המקצוע שלו במערכת ולנהל את העבודות שלו והתשלומים השונים שיקבל מלקוחות האתר.

כאשר לקוח שנכנס לאתר מעוניין לעבוד עם בעל מקצוע מסוים (למשל: תרגום מאמר), הוא יוכל לקבל ממנו הצעת מחיר דרך המערכת, ולשלם לו עבור עבודתו. כל בעל מקצוע יוכל באמצעות האתר לפרסם את כל העבודות שביצע, כמו גם לקבל ביקורות מלקוחות על איכות העבודה שביצע.

המערכת תתמקד בצרכי בעל המקצוע ותשלב הצעות לביטוח בריאות ופנסיה, התואמים את משכורתיו ואת מקצועו.

המערכת תאפשר ללקוחות חיפוש בעל מקצוע עם תמיכה בקריטריונים רבים לצורך סינון התוצאות והתאמה מרבית לבקשותיהם, לדוגמה: סוג המקצוע, עלות, זמן לסיום ביצוע העבודה, דרכי התשלום וכו'.

חיפוש בעל מקצוע יתאפשר לכל בן אדם ולא רק למשתמשים רשומים באתר, אך קבלת הצעת מחיר ותשלום עבור עבודת ביצוע יתאפשר רק למשתמשים הרשומים לאתר.

## הזדמנות

קיימות מספר מערכות לפריילנסרים המציעות עבודות בשוק הישראלי, יחד עם זאת, לא קיימת מערכת בסדר גודל כזה המציעה שירותי תשלום, פרסום וביטוחים לבעלי מקצוע שונים ולתקופות שונות.

האפליקציה הראשית תעלה כאתר עצמאי ולאחר בחינת הצלחתה ועמידותה בפני קהל משתמשים רב, המערכת תתממשק באופן מלא לאתר [מקצוענים](#).

## קהל היעד

קהל היעד של האפליקציה הינו כלל מחפשי בעלי מקצוע ואנשי מקצוע בגילאים 18 ומעלה.

## תיאור הלקוח

אתר המקצוענים הוא מדריך מסווג המספק פרטי התקשרות של בעלי מקצוע מומלצים.

החברה הוקמה בשנת 2003 ע"י ארז סתר ונמצאת בבעלות משותפת של חברת ידיעות אינטרנט (ynet) וחברת מדריך המקצוענים. החברה מעסיקה כ-70 עובדים שפועלים

בכל המרץ כדי להעניק את השירות הטוב ביותר מבעלי המקצוע. האתר כיום מציע בין השאר כלים צרכניים כמו מחירון בעלי מקצוע, טיפים, מאמרים וגם בלוג, שעוזרים לבחור את בעלי המקצוע המתאימים. זהו לא סתם לוח בעלי מקצוע אלא מדריך שעומדת מאחוריו מערכת סינון שפותחה במיוחד כדי להבטיח הענקת שירות טוב כמו שרק בעלי מקצוע מומלצים באמת יכולים לתת.