

אלגברה ליניארית, סייבר ואבטחת מידע

הוראות לנבחנים

א. משך הבחינה: ארבע שעות ו-45 דקות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שלושה פרקים:

פרק ראשון: אלגברה ליניארית – 42 נקודות

פרק שני: תכנון ליניארי – 18 נקודות

פרק שלישי: סייבר ואבטחת מידע – 40 נקודות

סך-הכול 100 נקודות

ג. חומר עזר מותר בשימוש: 1. כל חומר עזר כתוב בכתב-יד או מודפס על נייר.

2. מחשבון פשוט שאינו ניתן לתכנות.

ד. הוראות מיוחדות:

1. במבחן זה שאלות רב ברירה ושאלות פתוחות. על כל שאלות הרב-ברירה ענו בדף התשובות שבנספח א', ועל כל

השאלות הפתוחות ענו במחברת הבחינה.

2. ענו על מספר השאלות הנדרש בשאלון. המעריך יקרא ויעריך את מספר התשובות הנדרש בלבד, לפי סדר כתיבתן,

ולא יתייחס לתשובות נוספות.

3. בנספח ב' לשאלון זה מובא מילון מונחים בשפות עברית, ערבית, אנגלית ורוסית.

תוכלו להיעזר בו בעת הצורך.

הוראות למשגיחים:

בתום הבחינה יש לוודא שהנבחנים הדביקו את מדבקת הנבחן שלהם במקום המיועד לכך

בדף התשובות שבנספח א' וצירפו אותו למחברת הבחינה.

כתבו במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונכם לכתוב כטייטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).

כתבו "טייטה" בראש כל עמוד טייטה. כתיבת טייטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה!

בשאלון זה 12 עמודים ו-2 עמודי נספחים.

השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים,
אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!

המשך מעבר לדף

השאלות

פרק ראשון – אלגברה ליניארית (42 נקודות)

ענו על שלוש מבין השאלות 1-4 (לכל שאלה – 14 נקודות).

בכל אחת מן השאלות 1-4 נתונים ארבעה סעיפים, א'-ד', שאינם בהכרח תלויים זה בזה. בכל סעיף נתונות ארבע תשובות, שרק אחת מהן נכונה. בכל סעיף בחרו את התשובה הנכונה, והקיפו בעיגול את הספרה המייצגת אותה בדף התשובות שבנספח א'. בשאלות **שבחרתם** לענות עליהן, ענו על **כל** הסעיפים.

שאלה 1

הסעיפים א'-ד' מתייחסים לנתונים שלהלן:

$$\underline{x} = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} \text{ ו- } \underline{b} = \begin{pmatrix} a+3 \\ 1 \\ 4a-2 \end{pmatrix} \text{ ו- } A = \begin{pmatrix} 1 & a+1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 4 & -2 & a-1 \end{pmatrix} \text{ כאשר: } A\underline{x} = \underline{b}$$

(3 נק') **א.** בעבור אילו ערכים של a יש למערכת הנתונה פתרון יחיד?

1. בעבור שני ערכי a הקיימים.

2. בעבור כל $a \neq 2$.

3. בעבור כל $a \neq 1$.

4. בעבור כל $a \in \{1, 2\}$.

(3 נק') **ב.** עבור אילו ערכי a אין למערכת פתרון כלל?

1. בעבור $a = 2$ אין למערכת פתרון כלל.

2. בעבור $a = 1$ אין למערכת פתרון כלל.

3. בעבור כל a יש למערכת פתרון.

4. בעבור כל a אין למערכת פתרון כלל.

(4 נק') **ג.** עבור אילו ערכי a , אם קיימים כאלו, יש למערכת אינסוף פתרונות?

1. בעבור כל $a \neq 2$.

2. בעבור כל ערך של a .

3. בעבור כל $a \neq 1$.

4. לא קיימים ערכי a שעבורם יש למערכת אינסוף פתרונות.

(4 נק') **ד.** מהו ההיגד הנכון?

1. בעבור כל a , למערכת $A\underline{x} = \underline{0}$ יש אינסוף פתרונות.

2. אם יש פתרון יחיד (x, y, z) של המערכת $A\underline{x} = \underline{b}$, אז $x = 2$, $y = 1$.

3. בעבור $a = 2$ למערכת $A\underline{x} = \underline{0}$ יש אינסוף פתרונות.

4. הסכום של שני פתרונות של המערכת $A\underline{x} = \underline{b}$ הוא פתרון של המערכת $A\underline{x} = \underline{b}$.

שאלה 2

הסעיפים א'-ג' מתייחסים לנתונים שלהלן:

נתונות שתי מטריצות הפיכות A, B מסדר 3 עם מקדמים ממשיים.

(3 נק') א. מהו ההיגד שאינו נכון?

1. אם $B^{-1}AB = A$ אז $A^{-1}BA = B$

2. אם $AB = BA$ אז $B^{-1}A = A^{-1}B$

3. $\text{rank} A^4 = 4$

4. $\text{rank}(A^2B) = 3$

(3 נק') ב. מהו ההיגד שאינו נכון?

1. מרחב העמודות של A שווה למרחב השורות של B .

2. מרחב שתי השורות הראשונות של מטריצה A שווה למרחב שתי העמודות הראשונות של מטריצה A .

3. ניתן להגיע מ- A ל- B על-ידי סדרה של פעולות אלמנטריות.

4. מרחב השורות של AB הוא R^3 .

(4 נק') ג. בנוסף נתון: $|A| = a, |B| = b$. הדטרמיננטה של המטריצה $5A^{-1}B^3$ היא:

1. $\frac{5b^3}{a}$

2. $\frac{125b^3}{a}$

3. $\frac{15b^3}{a}$

4. $\frac{243b^3}{a}$

(4 נק') ד. נתבונן במערכת המשוואות $A\underline{x} = \underline{m}$ ובמערכת המשוואות $B\underline{x} = \underline{m}$.

מהו ההיגד הנכון?

1. קיים $\underline{m}$ כך שלמערכת $B\underline{x} = \underline{m}$ יש אינסוף פתרונות.

2. קבוצת הפתרונות של המערכת $A\underline{x} = \underline{m}$ שווה לקבוצת הפתרונות של המערכת $B\underline{x} = \underline{m}$.

3. קיים $\underline{m}$ כך שלמערכת $A\underline{x} = \underline{m}$ אין פתרון כלל.

4. למערכת $AB\underline{x} = \underline{m}$ יש פתרון יחיד.

שאלה 3

הסעיפים א'-ב' מתייחסים לנתונים שלהלן:

תהי $B = \{v_1, v_2, v_3\}$ קבוצה בלתי תלויה ליניארית במרחב וקטורי V .

(3 נק') א. מהו ההיגד הנכון?

1. אם $\dim V = 4$, אז כל וקטור שנוסף לקבוצה B יהפוך את הקבוצה B לבסיס.
2. אם $\dim V < 3$, אז $\text{Sp}(B) \neq V$.
3. $\dim V \geq 3$.
4. הסרת וקטור כלשהו מ- B תהפוך את הקבוצה B לקבוצה תלויה ליניארית.

(3 נק') ב. מהו ההיגד הנכון?

1. $\text{Sp}\{v_1\} \cap \text{Sp}\{v_2, v_3\} = \emptyset$.
2. אם $v_4 \in \text{Sp}(B)$, אז $\dim \text{Sp}\{v_1, v_2, v_3, v_4\} = 3$.
3. $\text{Sp}\{v_1, v_2\} \cap \text{Sp}\{v_2, v_3\} = \{v_2\}$.
4. $\dim \text{Sp}\{v_1, v_2, v_1 + v_2 + v_3\} = 2$.

סעיפים ג'-ד' מתייחסים לנתונים שלהלן:

תהי $T: \mathbb{R}^4 \rightarrow \mathbb{R}^3$ העתקה ליניארית המוגדרת על-ידי $T \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \\ w \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x+y+z \\ x \\ w \end{pmatrix}$ (4 נק') ג. מימד $\text{Ker} T$ הוא:

1. 0
2. 1
3. 2
4. 3

(4 נק') ד. מימד $\text{Im} T$ הוא:

1. 0
2. 1
3. 2
4. 3

שאלה 4

הסעיפים א'-ד' מתייחסים לנתון שלהלן:

תהי $T: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$ העתקה ליניארית המוגדרת על-ידי: $T(v) = Av$ כאשר $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 3 & 0 \\ 2 & 1 & 2 \end{pmatrix}$

(3 נק') א. מספר הערכים העצמיים השונים זה מזה הוא:

1. 0
2. 1
3. 2
4. 3

(3 נק') ב. מהו ההיגד שאינו נכון?

1. להעתקה יש אינסוף וקטורים עצמיים.
2. ההעתקה לכסינה.
3. מימד הגרעין של ההעתקה הוא 1.
4. השורות של המטריצה $A-3I$ תלויות ליניארית.

(4 נק') ג. תהי $T: \mathbb{R}^6 \rightarrow \mathbb{R}^6$ העתקה ליניארית.

מהו ההיגד הנכון?

1. אם T הפיכה אז T לכסינה.
2. ל- T ישנם 6 וקטורים עצמיים בלתי תלויים.
3. הפולינום האופייני של T הוא מדרגה 6.
4. אם T לכסינה אז T הפיכה.

(4 נק') ד. נתונה הקבוצה $M = \{t(1,1,1) + s(1,2,3) + (2,3,4) \mid t, s \in \mathbb{R}\}$

מהו ההיגד הנכון?

1. הווקטור $(2,3,4)$ מאונך לכל וקטור בקבוצה M .
2. M הוא תת מרחב של $\mathbb{R}^3$ ממימד 3.
3. M הוא ישר ב- $\mathbb{R}^3$.
4. M הוא תת מרחב של $\mathbb{R}^3$ ממימד 2.

פרק שני – תכנון ליניארי (18 נקודות)

ענו על שאלות 5 ו-6 (שאלות חובה). בכל שאלה ענו על שלושה מתוך ארבעה סעיפים (לכל סעיף – 3 נקודות).

שאלה 5 (9 נקודות)

בסעיפים א' ו-ב' נתונות ארבע תשובות, שרק אחת מהן נכונה. בכל סעיף בחרו את התשובה הנכונה והקיפו בעיגול את הספרה המייצגת אותה בדף התשובות שבנספח א'.

להלן נתונים ערכי פרמטרים של בעיית תובלה:

$$1. \quad s_1 = 120, s_2 = 350, s_3 = 270, s_4 = 190, s_5 = 80$$

$$2. \quad d_1 = 165, d_2 = 160, d_3 = 170, d_4 = 180, d_5 = 165, d_6 = 170$$

$$3. \quad c_{11} = 3, c_{12} = 4, c_{13} = 2, c_{14} = 3, c_{15} = 2, c_{16} = 4$$

$$4. \quad c_{21} = 5, c_{22} = 3, c_{23} = 1, c_{24} = 2, c_{25} = 3, c_{26} = 2$$

$$5. \quad c_{31} = 2, c_{32} = 2, c_{33} = 3, c_{34} = 1, c_{35} = 4, c_{36} = 2$$

$$6. \quad c_{41} = 3, c_{42} = 2, c_{43} = 4, c_{44} = 2, c_{45} = 3, c_{46} = 2$$

$$7. \quad c_{51} = 1, c_{52} = 5, c_{53} = 3, c_{54} = 2, c_{55} = 3, c_{56} = 4$$

(3 נק') א. בחרו את ההיגד הנכון:

- ניתן לבצע שלושה שיבוצים שונים בשיטת המחיר המינימלי, ובאחד מהם מחיר התובלה יהיה שווה למחיר התובלה של שיטת הקנסות של ווגל.
- ניתן לבצע שלושה שיבוצים שונים בשיטת המחיר המינימלי, ובכולם מחיר התובלה יהיה נמוך ממחיר התובלה של שיטת הפינה הצפון מערבית.
- בכל אחת מהשיטות השונות (הפינה הצפון מערבית, המחיר המינימלי, הקנסות) ההקצאה תהיה $X_{23} > 0$.
- מחיר התובלה בשיטת הקנסות יהיה גבוה פי אחד וחצי ממחיר התובלה בשיטת הפינה הצפון מערבית.

הסעיפים ב'-ד' מתייחסים לנתון שלהלן: מחסירים את עמודות 4-6 ואת שורה 5 מהנתונים שבראש השאלה.

(3 נק') ב. מה יהיה מספר האיטרציות בהפעלת סימפלקס על הטבלה?

- בפתרון התחלתי בשיטת הקנסות, מספר האיטרציות לא יעלה על ארבע.
- בפתרון התחלתי בשיטת המחיר המינימלי, מספר האיטרציות יהיה קטן יותר מאשר בפתרון התחלתי בשיטת הפינה הצפון מערבית.
- בפתרון התחלתי בשיטת הקנסות, מספר האיטרציות יהיה קטן יותר מאשר בפתרון התחלתי בשיטת המחיר המינימלי.
- בפתרון התחלתי בכל אחת מן השיטות (הפינה הצפון מערבית, המחיר המינימלי, הקנסות) נדרשות שתי איטרציות לפחות.

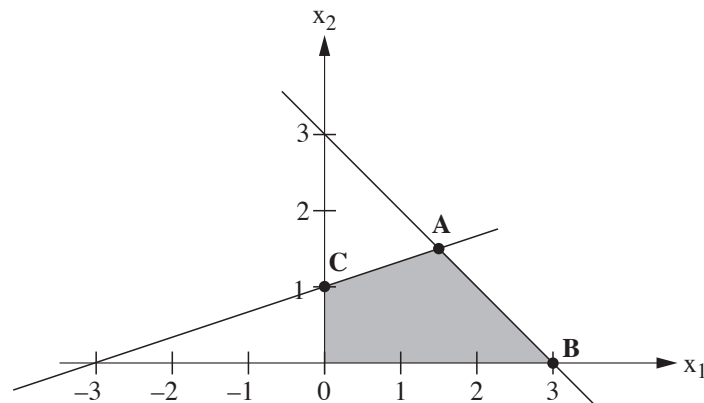
בסעיפים ג'-ד' ענו במחברת הבחינה.

(3 נק') ג. מהו הערך האופטימלי של פונקציית המטרה?

(3 נק') ד. מהם המשתנים שיש להסיר מהבסיס כדי לאפשר פתרון אופטימלי בשיטת הפינה הצפון מערבית?

שאלה 6 (9 נקודות)

באיור לשאלה 6 נתון סרטוט של מערכת אילוצים של בעיית תכנון ליניארי כלשהי. פונקציית המטרה היא: $z_{\max} = 3x_1 + 3x_2$



איור לשאלה 6

בסעיפים א'-ד' נתונות ארבע תשובות, שרק אחת מהן נכונה. בכל סעיף בחרו את התשובה הנכונה והקיפו בעיגול את הספרה המייצגת אותה בדף התשובות שבנספח א'.

(3 נק') א. מהי מערכת האילוצים המתאימה לגרף?

$$\begin{aligned} 1. \quad & x_1 + 3x_2 = 3 \\ & 3x_1 - x_2 = 3 \\ & 0 \leq x_1 \\ & 0 \leq x_2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \quad & -x_1 + x_2 = 3 \\ & x_1 - 3x_2 = 3 \\ & 0 \leq x_1 \\ & 0 \leq x_2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. \quad & x_1 + x_2 = 3 \\ & -x_1 + 3x_2 = 3 \\ & 0 \leq x_1 \\ & 0 \leq x_2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4. \quad & 3x_1 - x_2 = 3 \\ & x_1 + 3x_2 = 3 \\ & 0 \leq x_1 \\ & 0 \leq x_2 \end{aligned}$$

(3 נק') **ב.** בהינתן פונקציית המטרה הכפופה למערכת האילוצים שהוצגה בסרטוט, קבעו איזה מבין ההיגדים שלהלן נכון:

1. למערכת פתרון אופטימלי יחיד בקודקוד A.
2. למערכת פתרון אופטימלי יחיד בקודקוד B.
3. למערכת פתרון אופטימלי יחיד בקודקוד C.
4. למערכת פתרונות אופטימליים מרובים.

(3 נק') **ג.** מהי הבעיה הדואלית לבעיה הפרימלית הנתונה באיור לשאלה:

1.

$$\begin{aligned} z_{\max} &= 3y_1 + 3y_2 \\ y_1 - y_2 &= 3 \\ y_1 + 3y_2 &= 3 \\ y_1, y_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

2.

$$\begin{aligned} z_{\min} &= 3y_1 + 3y_2 \\ y_1 - y_2 &= 3 \\ y_1 + 3y_2 &= 3 \\ y_1, y_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

3.

$$\begin{aligned} z_{\min} &= 3y_1 + 3y_2 \\ y_1 - 3y_2 &= 3 \\ y_1 - y_2 &= 3 \\ y_1, y_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

4.

$$\begin{aligned} z_{\max} &= 3y_1 + 3y_2 \\ y_1 - 3y_2 &= 3 \\ y_1 + y_2 &= 3 \\ y_1, y_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

(3 נק') **ד.** מה יקרה אם נשנה את ערכו של המשתנה x_2 בפונקציית המטרה ל- $2x_2$?

1. מערכת האילוצים הפרימלית תשתנה בהכרח.
2. הפתרון האופטימלי לא ישתנה.
3. הפתרון האופטימלי ישתנה, אך מיקומו לא משתנה.
4. מערכת האילוצים הפרימלית והמערכת הדואלית לא ישתנו.

פרק שלישי – סייבר ואבטחת מידע (40 נקודות)

עליכם לענות על כל השאלות. שימו לב, על שאלות 7, 8, 10 ו-11 ענו במחברת הבחינה ועל שאלות 9 ו-12 ענו בדף התשובות שבנספח א'.

שאלה 7 (10 נקודות)

לאליס פרופיל קריפטוגרפי ציבורי ידוע; היא מעוניינת להעביר לבוב מסר מוצפן, ומתלבטת בין השיטות הבאות:

- שיטת Zip Additional Record
- שיטת Wave LSB
- שיטת End of File
- צופן אל-גמאל
- תיבת החלפת תמורה (SPN)

א. עבור כל אחד משני המסרים הבאים, כתבו את שיטת ההצפנה שמומלץ לאליס להשתמש בה. נמקו את התשובה.

- מסר באורך 2 בתים; אין לבוב ואליס אפשרות להחליף מידע לפני שליחת ההודעה; כל מדיה וטכנולוגיה עומדים לרשותה.

- מסר באורך 6kb ; אין אפשרות להחלפת מפתחות עם בוב; כל מדיה וטכנולוגיה עומדים לרשותה.

ב. אילו מיומנויות נדרשות מהתוקף כדי לפצח **כל אחד** משני המסרים המוצפנים שמתוארים בסעיף א' לשאלה?

שאלה 8 (5 נקודות)

הוצע לממש הצפנת בלוק סימטרית של הודעות באורך 128 ביטים, על ידי מפתח אשר מתאר פרמוטציה שתופעל על-ידי סדר הביטים בהודעה. כלומר, המפתח יהיה טבלה K בת 128 כניסות, כאשר כל כניסה מכילה ערך בין 0 ל-127, וכל ערך מופיע רק פעם אחת. ההצפנה מעתיקה את ביט j של הקלט לביט K[j] של ההודעה המוצפנת. האם ההצפנה זו בטוחה? נמקו את התשובה.

שאלה 9 (5 נקודות)

אליס שלחה לבוב הודעה חתומה בצורה דיגיטלית באמצעות הצפנת RSA. תוצאת MD5 של ההודעה ששלחה אליס לבוב היא:

$H = 662ea44d753534a1685cbf23d1fa58b2$

המפתח הציבורי של אליס הוא:

$N=31091571557405791, e=1412753$

והחתימה שאליס שלחה היא:

$S = 93274714659982840$

מה הייתה ההתייחסות של בוב לכך שההודעה והחתימה הגיעו אליו? בחרו את התשובה הנכונה מבין ארבע האפשרויות, וסמנו אותה בדף התשובות שבנספח א'.

1. הוא קיבל את החתימה, שכן $S^e \pmod N = H \pmod N$.
2. הוא דחה את החתימה כיוון שאינה בטווח האפשרי לחתימות תחת N .
3. הוא דחה את החתימה כיוון ש- e אינו ראשוני.
4. הוא ביצע "האש" על ההודעה, ולאחר שראה שתוצאת MD5 על ההודעה זהה לחתימה ששלחה אליס, הוא קיבל את החתימה.

שאלה 10 (10 נקודות)

בית משפחת מזרחי הוא בית חכם. בבית נמצאים נתב, טלוויזיה חכמה, נורות חכמות, מקרר חכם, מנעול חכם לדלת, מזגן חכם ומפסק חכם לדוד חשמלי. ניתן לתפעל ולנטר את כל תפקודי המכשירים האלה באמצעות אפליקציה שזמינה לכל אחד מבני הבית. כמו כן, בבית יש מחשב ניח שמחובר למדפסת ונמצא בחדר המשמש כמשרד ביתי. יש בבית גם שני מחשבים ניידים וארבעה טלפונים חכמים. ההורים, רואה חשבון עצמאי ורופאה, משתמשים שניהם באותו מחשב ניח שנמצא במשרד הביתי, וכן באחד מהמחשבים הניידים. למשפחה שני ילדים בני עֶשְׂרָה אשר משתמשים במחשב הנייד השני.

כיצד הייתם מגינים על הרשת הביתית של משפחת מזרחי? בתשובתכם התייחסו לסעיפים האלה:

- א. תארו את הפרופיל של תוקף אפשרי, שעשוי לתקוף את הרשת הביתית המתוארת לעיל.
- ב. מהו סוג התקיפה שהתוקף יפעיל כנגד הרשת הביתית?
- ג. תנו דוגמה לציר גישה אפשרי שדרכו ינסה התוקף לגשת לרשת.
- ד. הציעו שתי הצעות להגנה על הרשת, בהתייחס לסוג התקיפה ולציר הגישה שציינתם בסעיפים ב' ו-ג', שאינן קשורות בהתנהלות בני המשפחה.
- ה. מהי הבעיה המרכזית בהתנהלות של בני המשפחה ברשת, שגורמת לפגיעה ברמת האבטחה של הרשת?

שאלה 11 (5 נקודות)

לפניכם פונקצייה המשמשת לסניטציית קלט למחרוזות SQL cleartext בצד השרת של חברה:

```
def sanitize_input(user_input):  
    sql_special_characters = ['%', '_', '\\', '\"', '\\\\', ';', '-']  
    for char in sql_special_characters:  
        user_input = user_input.replace(char, '\\\\' + char)  
    return user_input
```

נתון קטע הקוד הבא בשרת החברה, אשר משתמש בפונקצייה `:sanitize_input`

```
from django.http import JsonResponse  
from django.db import connection  
from sql_utils import sanitize_input  
def create_quote(request):  
    if request.method == 'POST':  
        try:  
            quote_text = request.POST['quote_text']  
        except KeyError:  
            return JsonResponse({'error': 'Quote text not provided in the request  
body'}, status=400)  
        sanitized_text = sanitize_input(quote_text)  
        try:  
            with connection.cursor() as cursor:  
                cursor.execute("INSERT INTO quotes (text) VALUES ({sanitized_text})")  
            return JsonResponse({'message': 'Quote added successfully'})  
        except Exception as e:  
            return JsonResponse({'error': 'An error occurred while processing the  
request'}, status=500)  
    else:  
        return JsonResponse({'error': 'Method not allowed, allowed: POST'},  
status=405)
```

קיימת שגיאה בפונקצייה הנוכחית אשר מאפשרת SQL injection.

א. תנו דוגמה לקלט, אשר יגרום להכשלת השאילתה באמצעות SQL injection.

ב. הסבירו מהי השגיאה בפונקציית הסניטציה שמאפשרת את ההזרקה במקרה הזה.

שאלה 12 (5 נקודות)

לפניכם תהליך המתאר קבלת מטבע התאמתות (token) חיצוני באמצעות שירות התאמתות חיצוני. כל התקשורת בתהליך זה מוצפנת TLS:

- המשתמש לוחץ על כפתור ההתחברות באתר שאליו הוא רוצה להתחבר.
- האתר מפנה לשירות התאמתות חיצוני.
- המשתמש מבצע התאמתות באמצעות סיסמה אל מול שירות ההתאמתות החיצוני.
- שירות ההתאמתות החיצוני מפנה חזרה לאתר עם קוד זמני.
- האתר פונה באמצעות הקוד הזמני לשירות החיצוני כדי לקבל מטבע התאמתות.
- שירות ההתאמתות החיצוני מספק מטבע התאמתות לאתר.

מעוניינים למנוע הזרקה של מטבע התאמתות בהתקפה מסוג CSRF. כיצד המשתמש יכול לוודא שה־token שהוא קיבל הוא אכן ה־token שלו, ולא token של משתמש אחר או token שאינו שייך לאתר?
בחרו את התשובה הנכונה מבין ארבע האפשרויות, וסמנו אותה בדף התשובות שבנספח א'.

1. נדרש להוסיף לאתר פרט מידע שאינו ניתן לניחוש. את פרט המידע הזה יוסיף שירות ההתאמתות החיצוני בפנייה חזרה לאתר עם קוד זמני.
2. נדרש להצפין את הבקשה באמצעות מפתח הצפנה ציבורי של שירות ההתאמתות החיצוני, כך שרק השירות החיצוני יוכל לפתוח את הבקשה.
3. יש לדרוש שמטבע ההתאמתות יהיה חתום דיגיטלית על ידי שירות ההתאמתות החיצוני.
4. נדרש להוסיף לבקשה לקבלת מטבע התאמתות את ה־uri אשר שימש לצורך ההפניה חזרה לאתר לאחר ההתאמתות.

הדביקו את מדבקת הנבחן שלכם במקום המיועד לכך בדף התשובות, והדקו אותו למחברת הבחינה.

בהצלחה!

נספח א': דף תשובות
לשאלון 714003, אביב תשפ"ד

מקום למציאת נבחן

בכל סעיף הקיפו בעיגול את הספרה המייצגת את התשובה הנכונה.

הדביקו את מדבקת הנבחן במקום המיועד לכך, והדקו את הדף הזה למחברת הבחינה.

שאלה 1

סעיף א	1	2	3	4
סעיף ב	1	2	3	4
סעיף ג	1	2	3	4
סעיף ד	1	2	3	4

שאלה 2

סעיף א	1	2	3	4
סעיף ב	1	2	3	4
סעיף ג	1	2	3	4
סעיף ד	1	2	3	4

שאלה 3

סעיף א	1	2	3	4
סעיף ב	1	2	3	4
סעיף ג	1	2	3	4
סעיף ד	1	2	3	4

שאלה 4

סעיף א	1	2	3	4
סעיף ב	1	2	3	4
סעיף ג	1	2	3	4
סעיף ד	1	2	3	4

שאלה 5

סעיף א	1	2	3	4
סעיף ב	1	2	3	4

שאלה 6

סעיף א	1	2	3	4
סעיף ב	1	2	3	4
סעיף ג	1	2	3	4
סעיף ד	1	2	3	4

שאלה 9

1	2	3	4
---	---	---	---

שאלה 12

1	2	3	4
---	---	---	---

נספח ב': מילון מונחים
לשאלון 714003, אביב תשפ"ד

המונח	תרגום המונח		
	ערבית	רוסית	אנגלית
פרק שני – תכנון לינארי			
אילוץ	إجبار	ограничение, неравенство	constraint
ביקוש	الطلب	спрос	demand
בעיה פרימלית	مشكلة بدائية	Прямая задача	primal problem
בעיית תובלה	مشكلة النقل	Транспортная задача	transportation problem
היצע	العرض	Предложение	supply
טבלת סימפלקס	جدول السيمبلكس	симплекс-таблица	simplex tableau
יעד דמה	هدف وهمي	"свалка" – дополнительный пункт, куда свозят все лишнее производство	dummy target
לא מוגבל בסימן	مُتغيّر حرّ (متغيّر غير مُرمّز)	неограниченный по знаку	free variable
מקור דמה	مصدر وهمي	дополнительный (искусственный) производитель	dummy source
משתנה בסיסי	مُتغيّر أساسي	базисная переменная	basic variable
עלות	تكلفة	стоимость	cost
פונקציית מטרה	دالة الهدف	целевая функция	objective function
פרמטר	بارامتر	Параметр	parameter
פתרון אופטימלי	الحلّ الأمثل	оптимальное решение	optimal solution
פתרון חסום	حلّ مغلق	ограниченное решение	bounded solution
פתרון יחיד	حلّ وحيد	единственное решение	unique solution
קודקוד	رأس	вершина	vertex
קומבינציה ליניארית	مزيج خطّي	линейная комбинация	linear combination
שיטת "הפינה הצפון-מערבית"	طريقة الركن الشمالي الغربي	Метод северо-западного угла	northwestern corner method
שיטת "הקירוב של ווגל"	طريقة تقريب فوجل	Метод аппроксимации Фогеля	Vogel's approximation method
תחום הפתרונות האפשריים	مجال الحلول المُمكنة	область допустимых решений	feasible solutions set
תכנון ליניארי	البرمجة الخطيّة	Линейное программирование	linear programming
תלות ליניארית	الاعتماد الخطّي	линейная зависимость	linear dependence