GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: אביב 2021 מועד ב'
סמל השאלון: 97110
קובץ: תשובות סופיות

אלקטרוניקה ספרתית ומערכות ספרתיות

הנדסת אלקטרוניקה · הנדסאים וטכנאים

הוראות

א. משך הבחינה: ארבע שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה 9 שאלות. עליך לענות על 5 שאלות מתוכן. השב עליהן וכתוב את תשובותיך במחברת הבחינה. כל השאלות שוות בערכן, ערך כל שאלה: 20 נקודות. סה"כ 100 נקודות.

ג. חומר עזר מותר בשימוש: 1. מחשבון (אין להשתמש במחשב כף יד או במחשבון עם תקשורת חיצונית). 2. נוסחאון שיצורף ע"י מה"ט.

ד. הוראות מיוחדות: 1. יש לקרוא בעיון את ההנחיות בדף השער ואת כל שאלות הבחינה, ולוודא שהן מובנות. 2. יש להשאיר את העמוד הראשון במחברת הבחינה ריק. בסיום המבחן יש לרשום בעמוד זה את מספרי התשובות לבדיקה. התשובות ייבדקו לפי סדר כתיבתן בעמוד זה. לא ייבדקו תשובות עודפות. 3. יש לכתוב את התשובות במחברת הבחינה בעט בלבד, בכתב יד ברור. 4. יש להתחיל כל תשובה בעמוד חדש ולציין את מספר השאלה ואת הסעיף. אין צורך להעתיק את השאלה עצמה. 5. טיוטה יש לכתוב במחברת הבחינה בלבד. יש לכתוב את המילה "טיוטה" בראש העמוד ולהעביר עליו קו כדי שלא ייבדק. 6. יש להציג פתרון מלא ומנומק, כולל חישובים לפי הצורך. תשובה מלאה היא תשובה מנומקת בחישוב או במילים או באיור ובה דיון קצר. 7. בסעיף שאלה שבו נדרש חישוב, תשובה מלאה היא תשובה שבה מוצג הביטוי המתמטי שלפיו יעשה החישוב, הערכים המוצבים בביטוי, ותוצאת החישוב מוצגת באמצעות מספר ויחידות. - כל מספר, המוצב בביטוי מתמטי, חייב להיות תוצאה של חישוב קודם או נתון המופיע בגוף השאלה. - אין השימוש במחשבון פוטר מהצורך להציג את הצבת הערכים בביטוי המתמטי. 8. אם לדעתך חסר נתון בשאלה, יש לציין זאת ולהוסיף נתון מתאים שיאפשר לך להמשיך בפתרון השאלה. נמק את בחירתך.

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

בהצלחה!

תשובות סופיות

שאלה 1

א. $(175)_8 = (125)_{10} = (7D)_{16} = (1111101)_2$;
$(101001101)_2 = (333)_{10} = (14D)_{16} = (515)_8$;
$(31.625)_{10} = (1F.A)_{16} = (11111.101)_2 = (37.5)_8$

ב. $(10101)_{2C} = (-11)_{10}$

שאלה 2

א. $f = \overline{B}\,\overline{D} + BD$; מימוש: $f = \overline{\overline{\overline{B}\,\overline{D}} \cdot \overline{BD}}$ (שני מהפכי NAND ועוד שלושה שערי NAND)

ב. $\overline{f} = \overline{B}D + B\overline{D}$, ולכן $f = \overline{\overline{B}D + B\overline{D}}$; מימוש: $\overline{f} = \overline{\overline{\overline{B}D} \cdot \overline{B\overline{D}}}$ ועוד NAND כמהפך במוצא

שאלה 3

א. $f(A,B,C) = \sum(2,3,5,6,7)$

ב. $S_2 = A$, $S_1 = B$, $S_0 = C$; $f = \overline{O_0 + O_1 + O_4}$ (שער NOR בעל 3 כניסות)

שאלה 4

א. חוג ראשי $1 \to 3 \to 5 \to 7 \to 1$; המצבים הצדדיים $0, 2, 4, 6$ עוברים כולם ל- 1

ב. המסלול הקריטי: $Q_0 \to$ NOT $\to$ OR $\to K_2$; $T_{min} = 38\,\text{ns}$, $f_{max} \approx 26.3\,\text{MHz}$

שאלה 5

א. $2 \to 0$, $4 \to 2$, $6 \to 4$, $0 \to 6$, ו- $1, 3, 5, 7 \to 0$; בפליפ-פלופ D: $D_i = Q_i^+$

ב. $D_2 = \overline{Q_2}Q_1\overline{Q_0} + Q_2\overline{Q_1}\,\overline{Q_0}$, $D_1 = \overline{Q_1}\,\overline{Q_0}$, $D_0 = 0$

שאלה 6

א. $OUT = \overline{\overline{A + B + C} \cdot \overline{D}}$

ב. $OUT = A + B + C + D$

שאלה 7

א. $R = 10\,\text{k}\Omega$ (הנגדים האופקיים בסולם והנגד בטור למגבר), $2R = 20\,\text{k}\Omega$ (הנגדים האנכיים ונגד הסיום); $R_F = 10\,\text{k}\Omega$ ושני הנגדים של המהפך $10\,\text{k}\Omega$ כנתון

ב. $V_{o(max)} = 4.6875\,\text{V}$, $V_{o(LSB)} = 0.3125\,\text{V}$

ג. $V_o = 3.4375\,\text{V}$

שאלה 8

א. מחולל אותות: גל ריבועי $\pm 10\,\mathrm{V}$ בנקודה A וגל משולש $\pm 5\,\mathrm{V}$ בנקודה B

ב. V_A : ריבועי $\pm 10\,\mathrm{V}$; V_B : משולש בין $-5\,\mathrm{V}$ ל- $+5\,\mathrm{V}$; V_C : קופץ ל- $\pm 6.67\,\mathrm{V}$ ויורד בקו ישר ל- 0 בכל חצי מחזור

ג. $f = 10\,\mathrm{kHz}$ ($T = 100\,\mu\mathrm{s}$), גורם מחזור $D = 50\%$

שאלה 9

9.1 ד. Binary Offset

9.2 א. $N \cdot T_{clock}$

9.3 ד. XOR

9.4 ד. מכונת Moore שאינה ישירה

כל מבחני מה"ט עם פתרונות מלאים: www.guyai.co.il/mahat