

המחלקה להנדסת חשמל ואלקטרוניקה

תאריך הבחינה : 21.02.21
שעות הבחינה : 14:00-16:00

מבוא לאותות אקראיים

מועד ב'

ד"ר דימה בחובסקי

תשפ"א סמסטר א'

חומר עזר - חומר פתוח
הוראות מיוחדות :

- סעיפים הם בעלי ניקוד זהה, אלא אם צוין אחרת.
- יש לציין באופן מלא וברור את שלבי הפתרון. תשובה ללא הסבר לא תתקבלנה.
- במקום בו נדרש חישוב מספרי, יש קודם לרשום את הנוסחא, ורק אח"כ להציב!
- כל השרטוטים יהיו גדולים, ברורים, עם סימון צירים!
- הצהרת טוהר הבחינות : עליכם לאשר את הצהרת האמון שלפניכם , ללא הצהרה זו, הבחינה לא תיבדק. "עם חתימתי מטה הנני מצהיר בזאת כי פתרתי את הבחינה בעצמי ללא סיוע אסור. ידוע לי כי בידי המרצה נתונה האפשרות לבדוק את ידיעותיי לאחר הבחינה. במידה ותתגלה חריגה מההצהרה, החריגה תיחשב כעבירת משמעת חמורה על כל המשמע מכך".
- בתום הבחינה עליכם לסרוק את דפי הפתרון, באיכות טובה וברורה, לאחד את כל הדפים לקובץ אחד בלבד בפורמט PDF ולהעלות למערכת. לרשותכם 15 דקות לצורך זאת. שימו לב! רק דפים סרוקים, שיתקבלו עד 15 דקות מתום הבחינה יבדקו.

השאלון כולל 3 דפים (כולל דף זה)

בהצלחה !

1 שאלה (25 נק')

ניסוי אקראי מוגדר כזריקת מטבע הוגן n פעמים ברציפות.

(א) (5 נק') מהו הסיכוי ל- n אחדות ברצף?

(ב) (20 נק') חוזרים על הניסוי $N = 2^n$ פעמים. מהי הסתברות, שמתוך N תוצאות יהיה לפחות פעם אחת n אחדות ברף. חשב ערך מספרי של הסתברות זו עבור $n = 10$.

2 שאלה (75 נק')

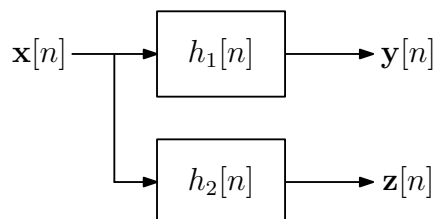
נתון תהליך אקראי בדיד $\mathbf{x}[n]$, בעל מאפיינים הבאים:

$$E[\mathbf{x}[n]] = 0, \quad R_{\mathbf{x}}[k] = \begin{cases} \frac{3}{4} & k = 0 \\ \frac{1}{2} & k = \pm 1 \\ \frac{1}{4} & k = \pm 2 \\ 0 & \text{אחרת} \end{cases}$$

התהליך עובר דרך מערכת בעלת תגובה להלם

$$h_1[n] = \left\{1, \frac{1}{2}\right\}$$

נסמן מוצא המערכת ב- $\mathbf{y}[n]$.



חשב:

1. (10 נק') הספק ממוצע של $\mathbf{x}[n]$.

2. (15 נק') חשב (מספרית) את מקדמי חיזוי לינארי מהצורה

$$\hat{\mathbf{x}}[n+1] = a\mathbf{x}[n] + b\mathbf{x}[n-1]$$

ואת שגיאת חיזוי מתקבלת.

3. (25 נק') חשב $R_y[k]$ והספק הממוצע של $y[n]$.

4. (25 נק') נתונה מערכת

$$h_2[n] = \{h_0, h_1\}$$

עבור כניסה $x[n]$, סמן מוצא המערכת ב- $z[n]$. האם ישנם ערכים של $h_0, h_1 \neq 0$ עבורם האותות $y[n], z[n]$ הם חסרי קורלציה. הוכח את תשובתך!