**שאלה 1:**

שאלה 8.17: נתון הסתברויות שלהם וצרכים לבדוק מה קוד של הודעה ב-

כל מספר בקטע (0.1544,0.15536] מייצג את ההודעה ,ונניח שזה מספר 0.155.

שאלה 8.18: נתון הסתברויות שלהם וצרכים לבדוק מה קוד של הודעה ב-

*ולכן קיבלנו שמספר מייצגת הודעה שזה כל מספר בקטע (* 0.23354,0.2336]*.*

**שאלה 2:**

*שאלה 8.1:*

1. *כאשר יש לנו תמונה בעלת היסטוגרמה אחידה,כלומר כל התפלגות העוצמה היא אחידה.אז אפשר להגיד שהסתברות לקבל כל אחד מ- רמות היא שווה, כלומר* הוא ההסתברות להתרחשות בעוצמה כלשהי. מכיוון שכל העוצמות סבירות באותה מידה, אין שום יתרון לעוצמה מסוימת שייתן להציג אותה בפחות סיביות מכל אחת אחרת. כדי להראות את כל רמות אנו צריכים לפחות n ביטים. נראה גם אם נציב *למשווה (8.1-4 בספר) להשגת דחיסה ב- נקבל אותה תוצאה:*

ולכן לא נצליח להשיג דחיסה.

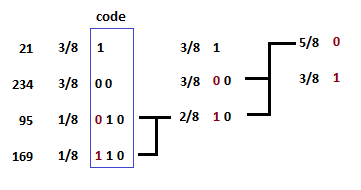
1. אם נתבונן בכל תמונה ,נגלה שרובה מורכבת מרקע ומפרטים גדולים ואילו הפרטים קטנים מעטים יחסית.אבל דווקא הפרטים קטנים יוצרים את עוצמות גדולות כדי להראות אינטנסיביות של התמונה ולכן במצב הזה נקבל יתירות מרחבית גבוהה ויכול להיות תמונה ללא פריטים קטנים ולכן יתירות מרחבית יהיה קטנה או בכלל לא יהיה.כלומר תמונה כזה יכולה להכיל את יתירות מרחבית וגם לא.

שאלה 8.2:

1. כדי לייצג מיקום בשורה שאורכה ביטים נצטרך ביטים.כדי לייצג או אורך שאורכו גם ביטים נצטרך גם ביטים.ולכן סה"כ צריכים ריצות עוד ביטים לסימון תחילת השורה כך שכל הדבר הזה חסום על ידי מכיוון שזה קידוד ללא דחיסה ולכן נקבל:
2. נציב =10 למשוואה שקיבלנו בסעיף א ונקבל:

**שאלה 3:**

1. את האנטרופיה נחשב לפי נוסחה 8.1-7 ,מכיוון שמספרים 21 ו-243 מופעים בתמונה 12 פעמים הסתברותם יהיה 3/8 ומספרים 95 ו-169 מופעים 4 פעמים הסתברותם 1/8 ולכן נקבל:
2. *להלן קוד הופמן אפשרי:*

**

1. *לפי משוואה 8.1-4 מהספר מספר ביטים הממוצע הדרוש כדי להציג כל פיקסל בקוד הופמן:*

*לפי משוואה מהספר 8.1-2 נמצא את יחס דחיסה שהוא:*

*בסעיף א מצאנו את אנטרופיה כך שאפשר לקבל דחיסה מקסימאלית :*

*ולכן אפקטיביות של קוד הופמן יהיה:*

1. את האנטרופיה נחשב לפי נוסחה 8.1-7 ,מכיוון שזוגות מספרים (21,21) ו- (243,243) מופעים בתמונה 8 פעמים הסתברותם יהיה 1/4 וזוגות מספרים (21,95),(95,169),(243,21),(169,243) מופעים 4 פעמים הסתברותם 1/8 ולכן מכיוון שלוקחים זוגות אז מכפילים בחצי ונקבל:
2. *אחרי חיסור בין פיקסלים נקבל מטריצה הבא:*

את האנטרופיה נחשב לפי נוסחה 8.1-7 ,מכיוון שמספר 74 מופיע בתמונה 12 פעמים הסתברותם יהיה 3/8 ומספר 21 מופיע 4 פעמים הסתברותם 1/8 ומספר 0 מופיע בתמונה 16 פעמים הסתברותם יהיה 1/2 ולכן נקבל:

1. האטרופיה שחישבנו בסעיף (א) מבוססת על הנחה שכל הפיקסלים הם בלתי תלויים.לאומת התוצאה שקיבלנו בסעיף (ד) כלומר שאומרת לנו שיש לנו יכולת לאתר עוד שהם אינם בלתי תלויים.כלומר אפשר לתאר עוד פיקסלים מיותרים בתמונה לזרוק אותם ועדיין לקבל תמונה תקינה.וזה מה שאנחנו עושים בסעיף (ה) שנותן לנו תוצאה ,כלומר מקבלים תמונה שנשאר בה אינם בלתי תלויים והצלחנו לאתר ולחסר שהם אינם בלתי תלויים כלומר פיקסלים שהיו מיותרים בתמונה.

***שאלה 4:***

1. *היתרון של התמרת ה-DCT על פני התמרת פורייה הבדידה DFT לצורכי דחיסה נובע מכך ש-DFT פועל על אות מחזורי,עם מחזור N,וה-DCT* פועל על אות משוכפל כאשר השכפול הוא גם מחזורי,עם מחזור 2N,לכן הקירוב של פונקציה *DCT* היא סימטרית ולכן ההמשכה המחזורית רציפה ומספר המקדמים שמייצגים את רוב האנרגיה קטן יחסית.
2. מה שצריך כדי לקודד תמונה בעזרת קוד הופמן זה מספר הרמות ושכיחותן.ולכן אם מספר הרמות לא ישתנו אז גם לא ישתנו שכיחותן.ולכן לא יהיה הבדל בין שני תמונות עם נקודד אותם בעזרת קוד הופמן.
3. *LZW* מקודד סדרות של סמלים באורך משתנה וערכים בסדרה יכולים להיות מתואמיםכלומר *LZW* להקטין יתירות מרחבית, שלא נעשה על ידי קוד הופמן אשר מקטין את היתירות בסמל אחד בלבד.בכך *LZW* יכול להשיג דחיסה טובה יותר.*LZW* גם לא דורש התפלגות סמלים מראש כלומר יכול לקודד את הקלט ללא ידע מוקדם של הסתברויות.

אחד היתרונות של קידוד תמונה בעזרת על פני קודי דחיסת אחרים () הוא נוחות ההסתגלות. הסתגלות היא שינוי טבלאות ההסתברות בזמן עיבוד הנתונים. הנתונים המפוענחים תואמים את הנתונים המקוריים כל עוד טבלת ההסתברות בפענוח מוחלפת באותו אופן ובאותו שלב כמו בקידוד. הסנכרון מבוסס על שילוב של סמלים המתרחשים במהלך תהליך הקידוד והפענוח.