**שאלה 3**

1. נראה ש- DCT יוניטרית.

נפתח את הסכומים שקיבלנו כאיברי המטריצה:

איבר באלכסון עבור k>1:

תכונות זוגיות של קוסינוס, k-1>0:

עבור k=1 מתקיים:

נעבור לסכומים מחוץ לאלכסון:

מקרה בו k≠l , k>1, l>1

מזוגיות של קוסינוס בנוסף k-l≠0 , k-l-4≠0

מקרה בו k≠l, k=1 or l=1:

*עבור k=1 הסכום יוצא זהה ולכן גם במקומות האלה במטריצה מתקבל 0.*

מתקבלת בדיוק אותה מטריצה ולכן:

1. מטריצת DCT אינה החלק הממשי של DFT. ניתן לשים לב כי האיברים של ה-DCT הם הזזות בחצי פאזה של האיברים ב-DFT למעט האיברים בעמודה הראשונה. ניתן להציג את האיברים של DCT (ללא כפל בקבוע וללא התייחסות לשורה הראשונה) בתור ואילו החלק הממשי של ה-DFT הוא .
2. נלכסן את המטריצה R הנתונה.

ננרמל את הוקטורים ונצור מטריצה יוניטרית שמלכסנת את R הנתונה:

1. *מטריצת DCT עבור N=3:*

*ניתן לראות כי הוקטורים מהם מורכבות שתי המטריצות זהים. כלומר הוקטורים שפורשים את המרחב עבור DCT ועבור U מצאנו הם זהים אך מסודרים בסדר הפוך.*