טרנספורם פוריה

קודם: שקפים 1-5 על הלוח

משפט הדגימה (Sampling theorem)

תדירות קריטית:

$$f_c \equiv \frac{1}{2\Delta}$$

רוחב פס מוגבל של h:

$$H(f) = 0 \text{ for all } |f| \geq f_c$$

$$h(t) \Leftrightarrow H(f)$$

המשפט: פונקציה h, עם רוחב פס מוגבל לתחום זה, ניתן לחשב אותה רק מדגימות שלה בכל זמן Δ.

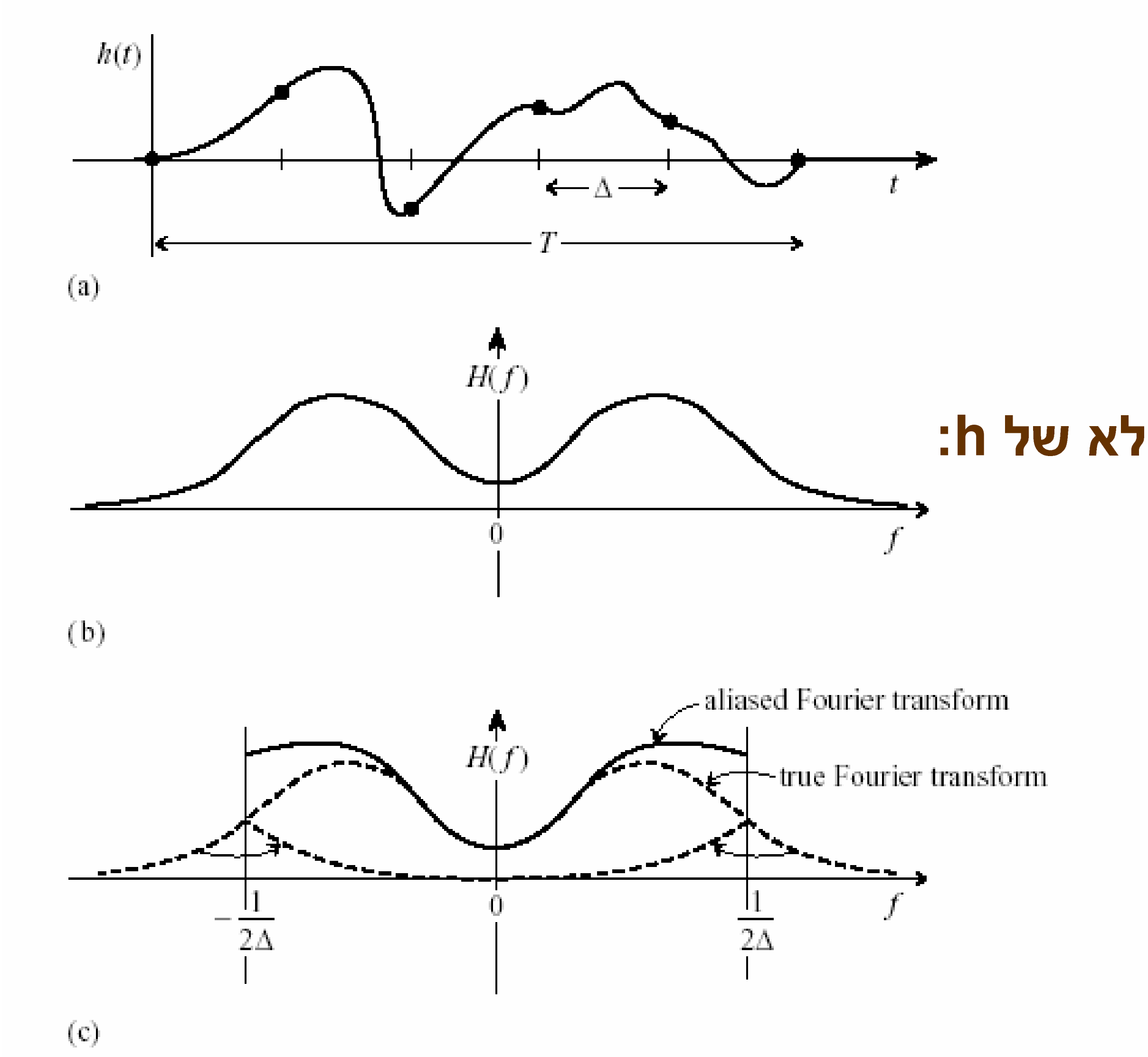
הדגימות:

$$h_n = h(n\Delta) \qquad n = \ldots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \ldots$$

הנוסחא:

$$h(t) = \Delta \sum_{n=-\infty}^{+\infty} h_n \frac{\sin[2\pi f_c(t - n\Delta)]}{\pi(t - n\Delta)}$$

Aliasing: תרגום מוטעה



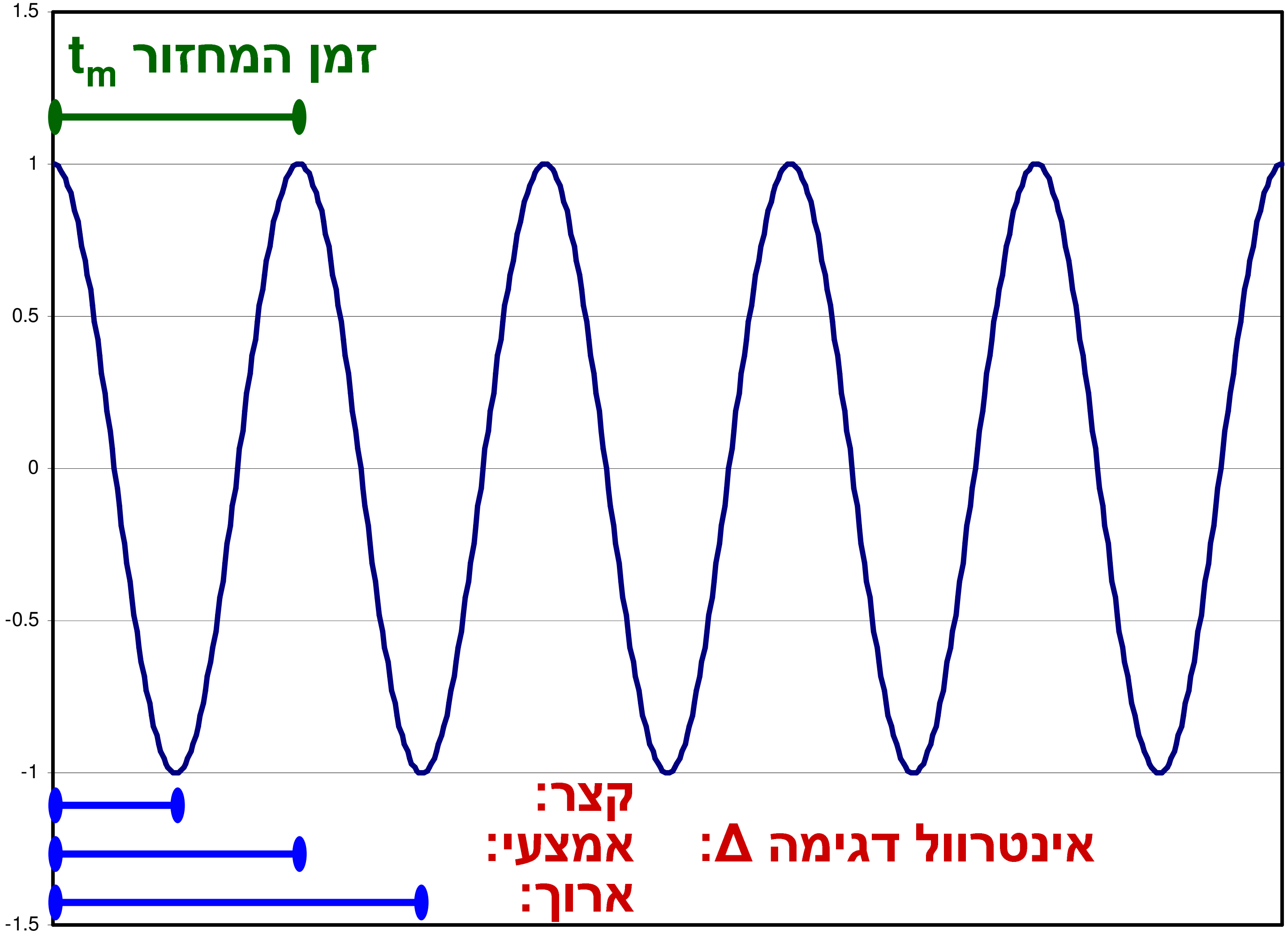
הפונקציה h, עם
דגימות בכל זמן Δ:

הטרנספורם H הרציף המלא של h:

H מנוסחת טרנספורם
הפוריה הבדיד (קו רציף)
גבוה מהנכון (קו מקווקו)
בגלל ש- H מחוץ לתחום
הקריטי מוכנס פנימה
באופן מוטעה.

Aliasing: תרגום מוטעה

דוגמא נוספת:
גל סינוס עם
שלש דוגמאות
של אינטרוול
דגימה Δ.



ראו שקף 6 על הלוח, ואז 7-8

טרנספורם פוריה מהיר: Fast Fourier Transform (FFT)

אלגוריתם רקורסיבי מהיר, עם זמן הרצה שתלוי כך במספר הנקודות N:

$$O(N \log_2 N)$$

הרקורסיביות מחלקת כל פעם את הנקודות לשתי קבוצות שוות, לכן N חייב להיות חזקה של 2.

```
void four1(float data[], unsigned long nn, int isign)
```

Replaces data[1..2*nn] by its discrete Fourier transform, if isign is input as 1; or replaces data[1..2*nn] by nn times its inverse discrete Fourier transform, if isign is input as -1. data is a complex array of length nn or, equivalently, a real array of length 2*nn. nn MUST be an integer power of 2 (this is not checked for!).

N=nn. הווקטור data קולט את h ופולט את H (שניהם קומפלקסים!)

כדי לחשב טרנספורם: isign=1 .

כדי לחשב טרנספורם הפוך: isign=-1 , וצריכים אנחנו לחלק ב- N.