מבני נתונים ומבוא לאלגוריתמים 20407

ממן 11

מוגש ע"י אורנית כהן גינדי

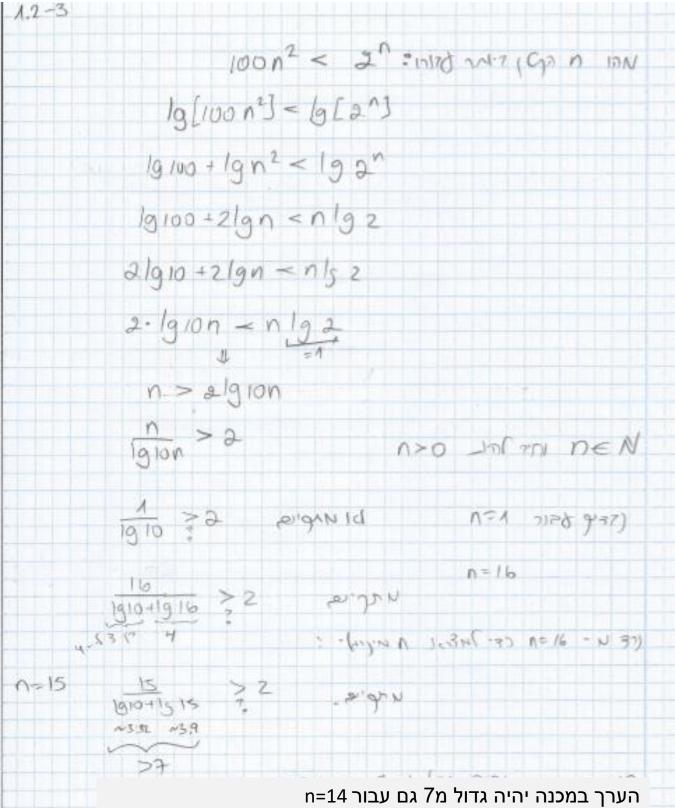
חלק מהפתרונות שלי סרוקים וחלק מוקלדים. עימך הסליחה. פשוט התאים ככה יותר מבחינת אופי התרגיל



ממן 11 שאלה 1 א

8 n2 20077 MM 3 10/10) 1.2-2 + 64 nlgw) cish jin 7 8 n2 - Bunga propose in the picto the nist : 83 N3 11 PIDELE 2178) <8 => n<819n lon 0 < n = N 100 (0.12) (10) (13) C 63, N D 191 <8 => iproset => n = 1 1008 =13) N=1 0 192 =2 <8 => prprv => n >2 n=Gu: G4 = G4 < 8 => endunt 1904 32 = 64 <8 => P" YON n=32: 5 < 9 n < 6 - 10 1000 8.5 < 8/gn < 8.6 8-7 fon 8/gn=n 2:31 1070 n-0 -6 K13 KT 30 8.5 < n < 8.6 40 < n < 48 INTION 19214 SILL USE NETTIN OU CALON, DAGE אה המטונה של אחירות הריצה הנו בא 1-43 => 43=25-375 = 41 prigny V n=44 => 44 = 25.5 argin rd X 1 5 € N € 43 / 101010 y birtich N . JL 61201

ממן 11 שאלה 1 א



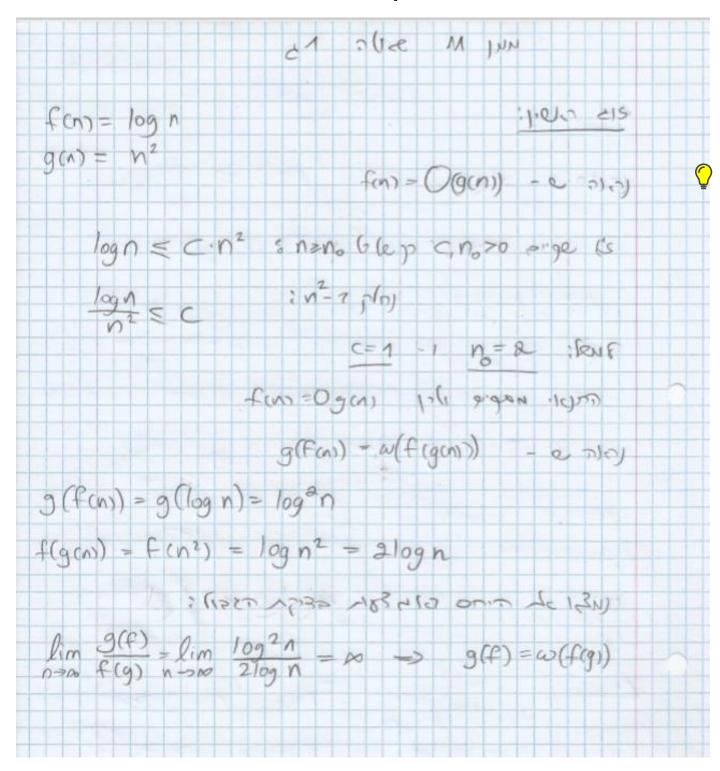
הערך במכנה יהיה גדול מ7 גם עבור n=14 אבל אז כבר לא יתקיים שערך השבר גדול מ2 לכן הn המינימלי עבורו התנאי מתקיים הוא :





ממן 11 שאלה 1 ב

ממן 11 שאלה 1 ג



זוג שני של F ו G בעמוד הבא

ממן 11 שאלה 1 ג

$$f(n) = \log n$$

$$g(n) = (n')$$

$$f(n) = Og(m)$$

$$\log n \leq C \cdot \sqrt{n'} / (n')$$

$$\log$$

ממן 11 שאלה 2א.

,i אם מסתכלים על הלולאה while , רואים שפעולת הFLIP מתבצעת בדילוגים של i , while מתבצעת בדילוגים של i , מאותו i ועד סוף המערך.

הדילוגים הללו מביאים לכך שהפעולה FLIP תקרה בכל איטרציה שבה האינדקס של המערך יהיה מכפלה של i, וייתכנו אינדקסים שפעולת FLIP תתקיים עבורם מספר פעמים. המספר הזה יהיה כמספר המחלקים שיש לאותו אינדקס.

בתחילת התהליך כל המערך מאותחל לערכי F. ומשם והלאה, יישארו במצב T אלו שיש להם מספר אי זוגי של מחלקים (עליהם פעולת FLIP תבוצע מספר אי זוגי של פעמים ותסתיים בT) והאינדקסים עם מספר מחלקים זוגי, יתהפכו מספר זוגי של פעמים וישארו עם הערך F:

$$\mathsf{A}[\mathsf{i}] = egin{cases} T & i = 2k & \mathsf{K} >= 0 \ F & i = 2k+1 \end{cases}$$

אם נסתכל על מחלקיו של מספר כלשהו, הרי תמיד מתקיים שאם i = k1 * k2 אם נסתכל על מחלקיו של מספר כלשהו, הרי תמיד מתקיים שאם i = k2 * k2.

ואם k1≠k2 אז כמות המחלקים היא זוגית. אבל אם קיים מצב שבו k1 = k2 אז כמות k1≠k2 המחלקים היא אי זוגית . ומכך שקיים k1=k2 כך ש i k1*k2, אז i הוא מספר המחלקים היא אי זוגית . ומכך שקיים k1=k2 כך ש FLIP תהיינה אי זוגיות ריבועי. מכאן שאם ורק אם i הוא ריבועי , מספר פעולות הFLIP תהיינה אי זוגיות ובאינדקס i ישאר הערך T.

. כאשר i = k^2 מספר שלם i = k^2 ז"א

אתחול: עבור i=1 , מתקיים T = [1] ו-1 הוא ריבוע שלם.

תחזוקה: נניח שהטענה נכונה עבור i, צ"ל נכונות עבור i+1 נניח שבסוף איטרציה i, בתת המערך [i..i] מתקיים שאם ורק אם i ריבוע שלם אז A[i] =T.

באיטרציה ה1+1 פעולת הFLIP תופעל רק על האיבר ה1+1 וממנו והלאה ז"א עבור i + 1 באיטרציה ה1+1 ובדילוגים של i + 1, מכאן ש תת המערך i ≤ k ≤ n כל k שמקיים i ≤ k ≤ n ובדילוגים של i + 1, ובדילוגים של i + 1, מכאן ש תת המערך הדב. ערך זה שינוי. ו[i+1] יקבל את ערכו בהתאם להיותו ריבוע שלם כמוסבר קודם. ערך זה יקובע עבור האיטרציה הבאה, כפי שהערך בi התקבע עבור איטרציה זו.

סיום: בסוף האיטרציה הn יתקבל שבכל המערך A, אם ורק אם i הוא ריבוע שלם, A[i] =T.

ממן 11 שאלה 2ב

סדר (n) זמן ריצה מסדר forם בשורה 1, עוברים על כל המערך מi=1 עד forם בשורה 1, עוברים על כל

בלולאת הfor משורה 3 והלאה עוברים על כל המערך מi=1 עד n כאשר בכל איטרציה מופעלת לולאה על איבר אחד פחות מהאיטרציה הקודמת:

 $i=1 \rightarrow n$ iterations

 $i=2 \rightarrow (n-1)/2$ iterations

 $i=3 \rightarrow (n-2)/3$ iterations

....

 $i=n \rightarrow (n-i)/i$ iterations

$$\sum_{i=1}^{n} (n-i)/i = \sum_{i=1}^{n} (n/i - 1) = \sum_{i=1}^{n} \frac{n}{i} - n = n \sum_{i=1}^{n} \frac{1}{i} - n = n$$

=
$$n\sum_{i=1}^{n} \frac{1}{i} - n = n \left(\frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n} \right) - n = n \ln n - n = n (\ln n - 1)$$

לפעולה FLIP זמן ריצה מסדר קבוע (1) T(n) = O(n) + O(n lnn) + O(1) אז זמן הריצה הטוטאלי:

אם נסתכל על הסדר הגבוה ביותר, זמן הריצה הוא (O(n * In n



ממן 11 שאלה 3א.

שאלה 2-4 מהספר

Aיהי (I,j) מערך של מספרים **שונים.** אם i<j וגם i<j מערך של מספרים שונים מספרים שונים. אם A[1..n] יהי

א. סה"כ 5 היפוכים:

ב. עבור {1,2....n} , מערך אשר ממוין בסדר יורד יהיה בעל מספר היפוכים הרב ביותר. מספר הההיפוכים מחושב כסכום של סדרה חשבונית ללא האיבר האחרון שלא קיים עבורו שום היפוך כיון שאין עוד אינדקס אחריו שיכיל מספר שיכול להיות קטן ממנו:

$$(n-1) + (n-2) + + 2 + 1 = (n-1)* (n-1-1)/2 = (n-1)(n/2)$$

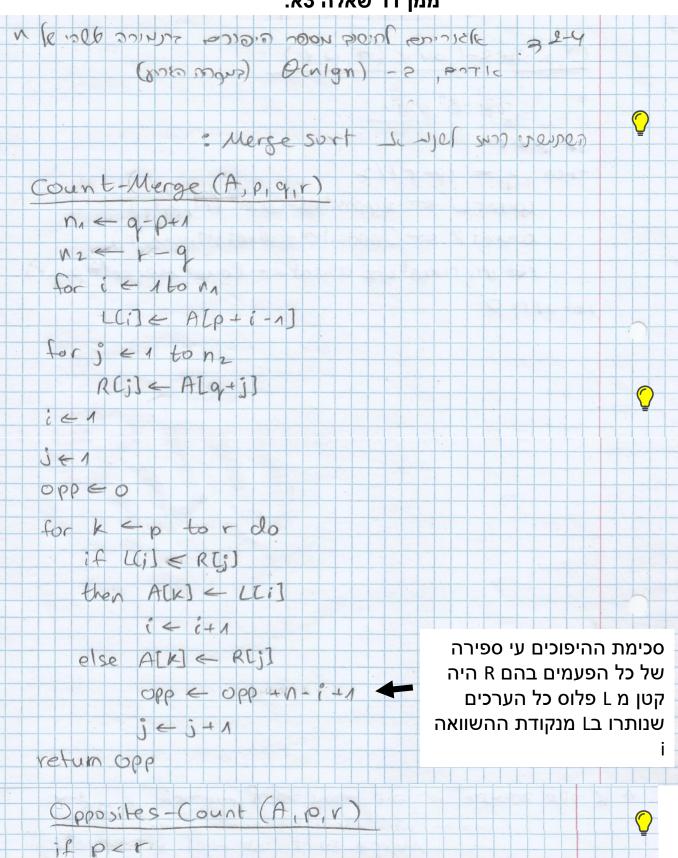


ג. זמן הריצה הגרוע ביותר במיון הכנסה הוא במערך בו מספר ההיפוכים הוא מקסימלי או כפי שכתבתי קודם , מערך ממוין בסדר יורד.

(j>i עבור A[j] הלולאה while מתבצעת כל עוד while מתבצעת כל עוד א while הלולאה מספר הריצות המקסימלי של while הוא כאשר א נמוך יותר מכל α

ד. בעמוד הבא

ממן 11 שאלה 3א.



Opposites - (ount (A, P, Y)

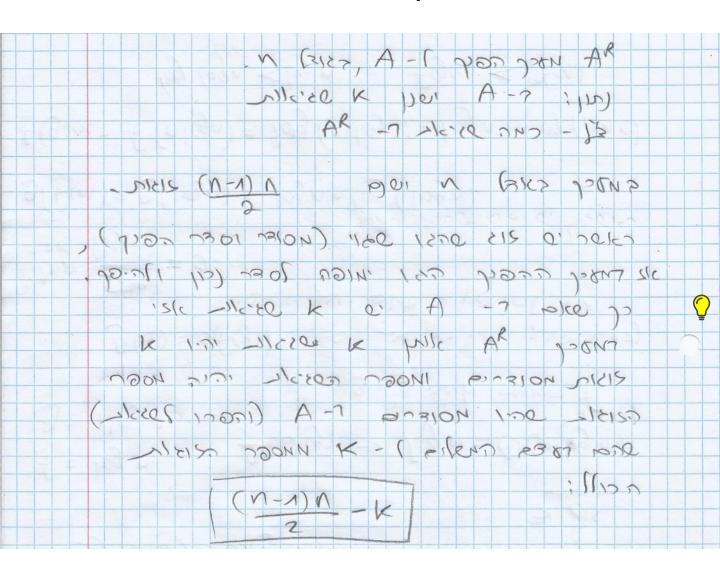
if P < Tthen q = (P + T)/2count (A, P, Q)

count R = Opposites - (ount (A, Q, A, T))

return count + count R + (ount - Merge (A, P, Q, T))

return 0

ממן 11 שאלה 3ב.



4 ממן 11 שאלה

 $A[1] < v < אם קיים v אם true א מערך A ומחזיר את מערך א מקבלת את מערך א ווארה (<math>\frac{|SV(A)|}{|SV(A)|}$ מקבלת את מערך א ווארת) :

ISV(A)

 $\Theta(1)$ זמן ריצה

len ← length[A]

If A[length] - A[1] + 1 > len

then return true

Else return false



ב. בהנחה ש ISV(A) החזירה true השגרה , true מוצאת v בחדרה.

האלגוריתם מתבסס על הנחה זו ועל גודל ההפרשים בין קצוות המערך למרכזו. אם ההפרשים זהים אזי ההנחה הראשונה מאשרת שניתן להמשיך בכל זאת ולבחור בצד אקראי להמשיך בו את החיפוש כיוון שיהיה ניתן למצוא v בכל צד שנבחר. אם לא זהים, ברור שנמשיך את החיפוש בצד בו ההפרש גדול יותר.

ה v שיוחזר כמובן לא קיים במערך וערכו יהיה בין 2 ערכים צמודים שההפרש ביניהם גדול מ1.

Θ(log n) זמן ריצה

FINDV(A)

High \leftarrow A[n]

low \leftarrow A[1]

While low<high do



mid \leftarrow (high + low) /2

if A[mid+1] - A[mid] > 1

then return A[mid]+1

if (high - low + 1) is even

then rightDelta ← A[high] - A[mid+1]

else rightDelta ← A[high] - A[mid]

leftDelta ← A[mid] - A[low]

if rightDelta >= leftDelta

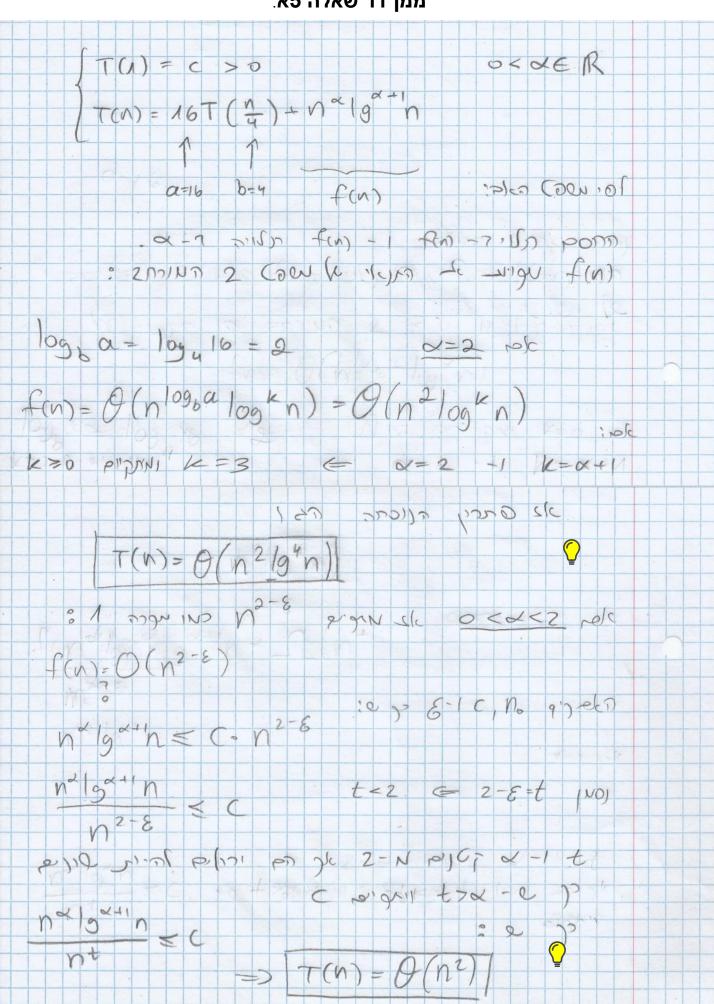
// comment: can find missing v in both sides. arbitrarily choosing rightDelta

then low = mid + 1

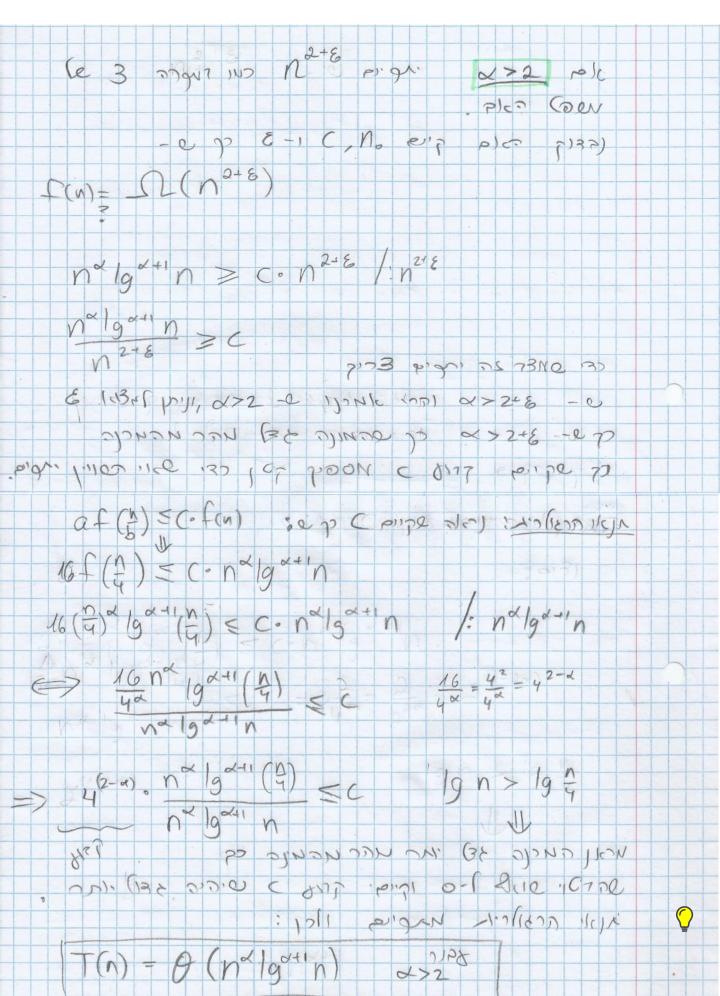
else if rightDelta < leftDelta

then high ← mid

ממן 11 שאלה 5א.



ממן 11 שאלה 5א המשך.



ממן 11 שאלה 5ב

: f2-1 f1 -3 p100 -110) fu(n) = max f (n3 /g n , 3 /n4 /g 5 n) n=zk $f_2(n) = \begin{cases} n \cdot \lg^3 n \\ n^3 \lg n \end{cases}$ n=2k+1 : f1 33410 01(20 10000) In3 Ign = n3 Ign 3 (ny 13 n = n3 13 n שודל דהיחרית הוצו פוניציים N 2006 July 121 32/2 Met 1100 May 110 210 10000 1000 18 0300 FC) TIGO 1 5,00 6,03) 43/1 6/10 5,100 16 16 16 (2 18 600) 1.50,01 art 1817,151, 151, 14 - 0 100 100 100 100 100 will be sight his is the giolic sa 1000 1 - 11 100 Fan Ce - Person 11000 The (3180 1000 -10 0100) POIC 13 - 1 N 1 1 1 1 2 1 2 1 1 1 1 2 - 0 1 1 2 N) P1 : 8 - NON1 P1 -6 NOIN F2 - C 165 रवार हरा 1 पाइन १२ थाउप करत्यापत fz - 1 fi 12 140/2 shiow ou south 16/6 1/3/11

ממן 11 שאלה 5ב

