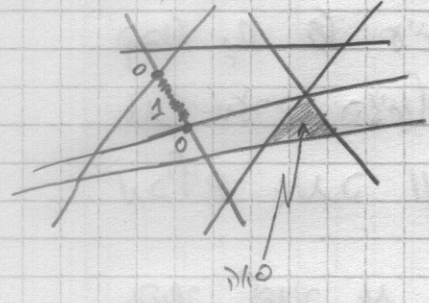


ל ווה הספר שטייט כרגע (ביז עס Agarwal):

Davenport-Schinzel Sequences and Their Geometric Applications

בקורס נעמטן באהאנדלען Arrangement/אנאנזשמענט קי וויבוי, עפעס, מערקן של א ישרים



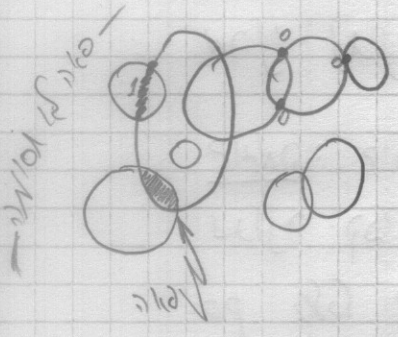
באישור, לעצמה, הישרים אונטערן
אג האישור עטויס קשיבים אקסימאליס
הנ/צרכים עי הישרים הנאנזש, אמאנזש
0, 1 או 2.

0-אנקייט: נק' הויגוק בין ישרים.

1-אנקייט: צאעט בין קוקייט סמוכים לאוקן הישרים.

2-אנקייט: פאל - רביבי קשיביר של האישור עעא הישרים.

קאמפא אונד, עס אמט וועקערט:



אפער עפעס אס עס קאמפא געג אמקייט עס

מישורים קו-אנקייט האלוקים אג הארוב

עטויס קו-אנקייט, יהיו אס פאל קו-אנקייט,

צאעט, ונקוקט באיגוק של 3 מישורים.

כרעביל אנו לא עסקים באקנים מנוונים בהם כל האישורים עובדים קורק

אוגו ישר, או אפליס שיקים לאוקן ישר... בקיצור אנו מניגים מצב פאלי,

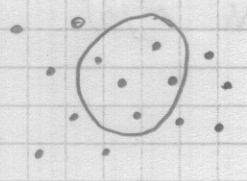
אויב מבינה מקנים שנגענין קוקא בהם.

פאל, נכטן כרגע קאמפא האמאל פי בעט אלו הויצעט לענגעלע

קאמפאצאור של מערכים הינן בעט מוכיב' ומענינו.

קאמפא: פ-א נק' באישור ופרמאטי סעי. מענינוס אמצא עיבאפעס (הישל, לא ופעט)

כרעיוס ז שמפיל אג האס' האקסי של נקוקט.

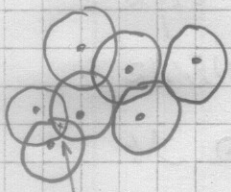


בעיה 13 נימן עפער עי קאמפא...

בצדק, אילו האנשים למצוא את נק' המרכז של המצולח c, כולו:

$$p \in D_r(c) \iff |pc| \leq r \iff c \in D_r(p)$$

שנה בצדק למצב עם ציור המצולח המיוס ר סביב c נק', וכמו, עם



המצולח c

פאה f של המצולחים $D_r(p)$, $p \in P$, יש מספר קבוע q של עיגולים המכילים את f. עכן, נחשב את מספר העיגולים, נחשב עם כמה עיגולים מכילים אותה ונחשב פאה עם מספר מקסימלי.

אפשר לטור את הפצה 'אסור בקוטר כ- $(n \log n)$.

עוד קצתה היא שניצו לבנו מנהי נמנים כך שצור query של מרכז בעיקר אסור, נקצ מ'ק כמה נק' מקורית מכל העיגול שחוקם שם בקוטר ר. גם זו, בעיה מקורית והגוסי הביאלטריה גילטור עם מנהי נמנים של point location.

קצתה: קואורטור וכוונות

נמנה קב' p של מ'ק' במילור $v(p) = \text{SD}(p)$ - גוקבה של המישור לגבי וכוונות" כך של $p \in P$, $v(p) = \text{כך} \cdot \text{הנק'}$ ש-p וכו' קרובה אוליין ביחס לטור נק' p.

עם $p = (x_p, y_p) \in P$, נעביר פונק' מרחק $f_p(x, y)$

$$f_p(x, y) = \sqrt{(x-x_p)^2 + (y-y_p)^2}$$

נעביר את המינימום הנקודתי של פונק' מרחק וכו':

$$E(x, y) = \min_{p \in P} f_p(x, y)$$

עכוכן הפתור, מהיכונים פונקציות קובל (כ' או אלוהים שורה) שורה שורה

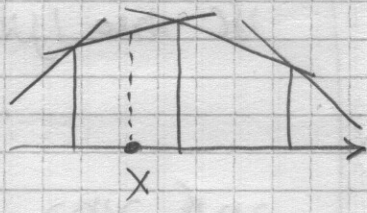
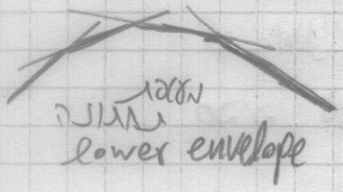
נק' שורה מינימום f_p גל' גם ל' f_p :

$$f_p'(x, y) = (x-x_p)^2 + (y-y_p)^2 = (x^2+y^2) - 2x_p x - 2y_p y + (x_p^2 + y_p^2)$$

נצנ' ו x^2+y^2 אתר מ'ים ככל f_p' וכו' מ'ים כנ'ם וכו':

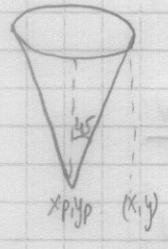
$$z = g_p(x, y) = -2x_p x - 2y_p y + (x_p^2 + y_p^2)$$

קיבלנו א מילונים בגוגל מימי, אשר מהם למצוא



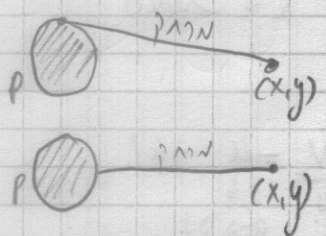
במעטפת הגמולה.
אנו מצוין כי מילונים
אשר נשים את המילונים
התקופה של נק' X.

כפי לעשה זאת, אנו מילונים את המעטפת הגמולה על המילונים, והרי
זו בקיוב קיאצ'מג וולונ" $VSD(P) \equiv$ הכוללה על מילונים יצ של הוציא של E
המעטפת הגמולה.



אזכר, אם מסגרים על $z = \sqrt{(x-x_p)^2 + (y-y_p)^2}$, זהו מרחק
ואי שקבל מה מעטפת גמולה של מילונים גופים שגריה
הריה יגרי מוכבג, אך הכוללה גריה כמולן אתל קברי.

אמצעי, המצטרף של קיוב וולונ" קיוב המעטפת הגמולה, הינו מצטרף של
כך אשכר לשנת הוקולו או כללי הושק - במקום אגרים, ציגולוס, או
המרחק ניגון ציגולוס יש כן סכמה אולפנים:



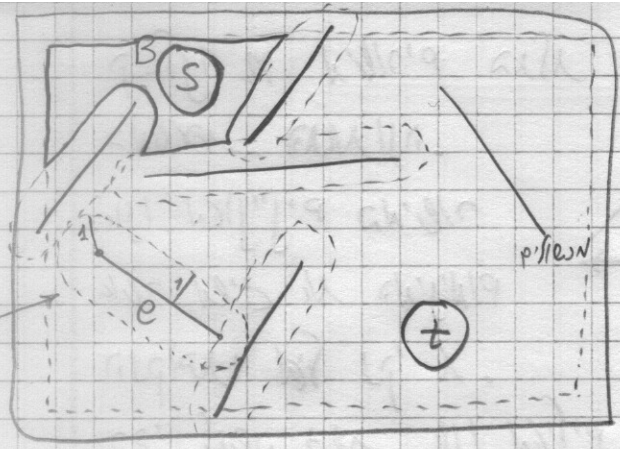
$$f_p(x, y) = \text{"מרחק" של } (x, y) \text{ ל"מרחק" } P$$
$$E(x, y) = \min_{p \in P} f_p(x, y)$$

וקיוב אפסלר (מעטפת הגמולה) על מילונים יצ \equiv קיאצ'מג וולונ" (הכוללה)
של P במרחק הולון.
הרי מעטפת גמולה היא בקיוב גג-מננה של מרחק מילונים!

נשיק עם עוק 3 קיאצ'מג של מילונים אפסלר במרחקים.
מכונן מנועה בהולאיקו

הכול B הינו מעטפת מניג עם כמה קיבול גופים: כמו כן, יש
סביבה עבוקה עם מכשולים (יקועים).

נגון מצב הגמול S ומצב סוס t של B, וצריק קיבול הוק
אשר ערביז אג B ל- S - t עלו התעשה עם המכשולים.



ב שלנו $e \notin B$ כי
 לא משנין אלנו סגור שלו
 סביב עצמו.

מרחב הקוואזי-ליניאר של B
הקוואזי-ליניאר של B

מרחב פרימיטיב K -ליניאר, כאשר $K = \mathbb{R}$ או \mathbb{C} , במקרה דני 2
 רובט שליו סגור ליניאר $e \notin B$ מיקום (3) וצב טוויג (3).

מרחב הקוואזי-ליניאר הפסיולוגי: מיקומים של B בהם אין התכנסות עם משולשים

נקבע משולש e , ונבט ליון הקוואזי-ליניאר (המיקומים) של B בהם הוא
 מוקד e .

האזור האזור K_e הינו היבט של e כולו:

$$K_e = e + B = \{u+v \mid u \in e, v \in B\}$$

הוא הינו שקול למשולשים בהפרט:

$$z \in \{u-v \mid u \in e, v \in B\} \rightarrow \exists u \in e, v \in B$$

$$\begin{matrix} z+v = u & \text{ואז} \\ \downarrow & \downarrow \\ \text{נקודת } e & \text{נקודת } B \\ \text{שמכאן } z \end{matrix}$$

במקרה של עיגול זה לא משנה אם נבחרים או לא מסתירים.
 ולכן קראים סכום מינקובסקי של e ו- B : $e + B$

מרחב הקוואזי-ליניאר הפסיולוגי הינו השלם של \sqrt{F} האזוריים האזוריים $F =$

בקואליטה שציינו, אין גרועה אסר התמשלות $s-t$, כי s, t נמצאים
 ברובי קבוע שונים של F .

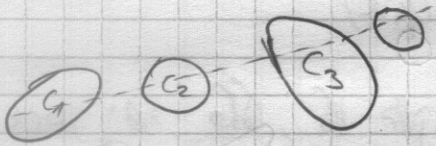
יש לנו איגוס של אובייקטים גאולטריים ואנו משנינים בהם איקו סמולר
 של האזוריים האזוריים \equiv הוא שמכיל את S .

על יש סימולט משוואות כהו קוקים וצמד עמו.

* הישג המרכזי שאנו מתנינים בו הוא להראות שסימבול הוגר-מתנין
 המתנין אלו קאני למחלקת מסיבולת כל המצוק. ה-worst case במיטת
 זה גדול יהיה $(2^n) \cdot n$. במילים אחרות- השאלה הוחכמה היא בעצם
 אופי קומבינטורי, ובפרט למחקר ברוב הקורס.

קואליה נוסבר ... transversals

למנה קב c של n עצמים קמוים במיטור (זרים או לא)



האם קיים ישר שקור או
 כואם (כמו שפוק...) , אגם הקבוצה

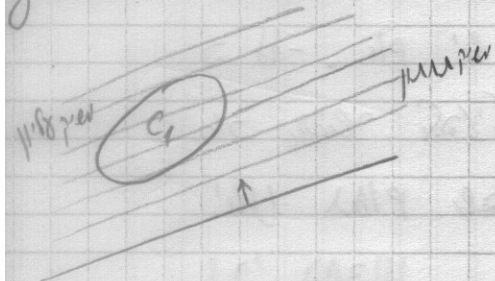
אישר זה נקטו הישר הוצבה - transversal.

במילים אחרות, אלו מתנינים ה- $T(c) = \{a, b\}$ כל הישלים הוצבים, ומתנין

עצמו האם זו קב' היקה.

עם יש במיטור 2 קב', ומש משלם מישימים אנכיים, ניצב אג הישלים $y = ax + b$

ע"י נק' (a, b) .



אם נקבע קב' $c \in C$ ומי הישום a של e

עוקרים אג הישר, מניצים, ומתנינים ה- b של

המשק הנתון והעיון.

בתק' הושיקה המתק (אם c הוא משום שחכבו ה- (u, v) אזו מתק

$$\frac{v - au - b}{\sqrt{1 + a^2}} = \pm r$$

$$b = v - au \pm r\sqrt{1 + a^2}$$

$$b = \gamma_c^-(a) \leftarrow \text{משק גמון}$$

$$b = \gamma_c^+(a) \leftarrow \text{משק עילון}$$

הישר $y = ax + b$ אצבה אג c , אוסם $\gamma_c^-(a) \leq b \leq \gamma_c^+(a)$.

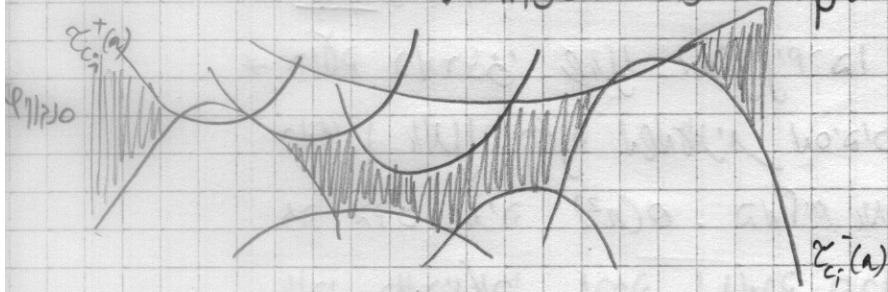
הישר אצבה אג כל הושטה אוסם:

$$i = 1, \dots, n : \gamma_{c_i}^-(a) \leq b \leq \gamma_{c_i}^+(a)$$

כל, הפרקן הונו:

$$T(c) = \{ (a, b) \mid \max_i \gamma_{c_i}^-(a) \leq b \leq \min_i \gamma_{c_i}^+(a) \}$$

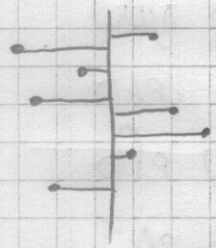
כאן את המונחים בהם שקרה אזור הסקולוי:



קוטר אנלוגי: median line

נתונה קב' P של נק' בהישר. מונחים למצוא ישר ל המביא למינימום

אל

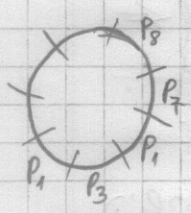


$$f(l) = \sum_{P \in P} d(P, l)$$

אם, ישר של, או קווקו אנכי, ובה נניג אנכי.
אם הישר הוא אנכי, אז זהו ישר שיהיו לו 2 צדדי
כמעט זהה של נק', וזה מה שקרה הוציין.

אזר ה'יאל', כי אם כמעט הנק' בכל צד שווה, נאלץ להכניס את הישר
ב-8 ואז עבור צד נק' מימין ו-7 נק' שמאל והמסקנה הכוללת שלנו
ב-4. אם יש כמעט שווה מלך צד, אז לא ניתן לספר.
אז אפשר להניח את הנק' על ציר ה-x, ואז אם כמעט הנק' בולט
ישנו גומס שבו הוציין 'מקום, ואם כמעט הנק' אי בולט, הישר יעבור דרך
נק' הוציין.

אבל אנחנו לא יודעים מה היחס שיהיה לאנלוגוס.
נניח מן אנכי וציון ומניח לסלוב, עדי שהישר יתקן בתקופה נוספת ואז
הנק' הוציין למחצה ואז מסלובים מסביב לנק' והקסיה וכן הלאה עדי
שנשלים סביב של 180.

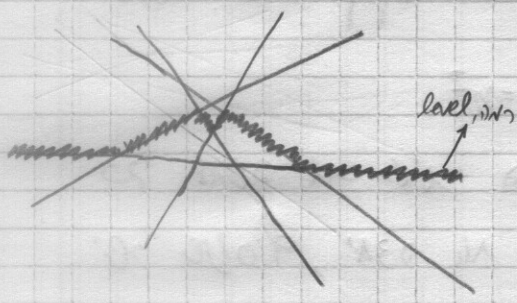


נקבה מעט עם חזקתו של קטע שבין כל כנס
יש נק' וציון.

נשאל השאלה - כמה קטע עם היוגר יכול להיות.
כל את הציור הקטע בגיאומטריה קואורדינטי.

מסביר שזה הרבה פוגע ל-n^2, שזה באופן נאיבי כמה היסודים.

נעבור לאיטר הקואלי $(a,b) \rightarrow y=ax+b$
ואם נתן k עבור ציר קואלי k^* . מקבלים n ישרים קואליים



מעוניינים בישר שיש נאמ שווה
של ישרים מעטיו וממג'ו

א $level = \sqrt[n]{\text{הסדר של}}$ הנתון
על הישרים שממיהן בקיור א ישרים

בקואליה שלנו, $k = \frac{n-1}{2}$ כאשר n אי זוגי.

מגלים מהמסרה, ובכל צדד ג'יבים זפנוג, כך שמכל צד א ישרים.

הבעיה שקורה לאישה הכמה המצוינות במחקר של א ישרים.

אוקי, אז כמה פניו יהיו על הציור? ניגן זימא שמפסי לנגן "ענסול"

על אלאו כביש פעמיים...

יודע כי מס' הפניו והמקסימלי הוא $(\frac{n}{3})$, ובמקרה הזרוע ג'מאר $\leq \frac{n}{2}$.

המס' המגמון הוא בניה קצב מוכבג... ובכל אופן, זו שאלה פגומה.

אם, המסמך המגמון עשש, היא level אסס ושס אלמנו יוקעים שהיא

בנויה ל-1-ג ישרים על הימור, אבל ה-level המצוינ' כזה המקורו הני קולה

עוד קואליה קאלי:

Zone

יש לנו א ישרים במישור המישור וצדק ישר נוסף ג.

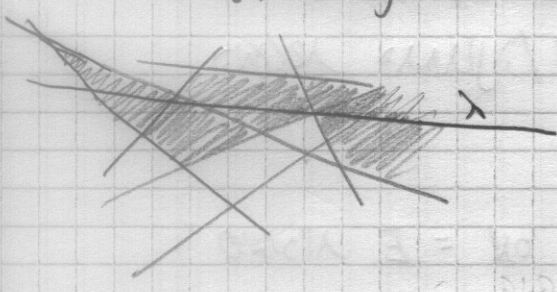
ה-zone של ג היא כל המאל

של המחקר ש-ג לזכה.

על הימור לזכים זה פאל, ולכל פאה

סיבוכים מסויימ.

מסברה שזנו בסביבת ה-ט.



קב' ל שם ה ימים בהישר במצב כללי, נסתן את המעקב שלום - $A(n)$,
ומשב כמה קרקקים, בצעט ומאלו 2-מ'מקוול י' ש $A(n)$.

קרקקים: $V = \binom{n}{2}$ קשט: $E = n \cdot n = n^2$

כדי למשב את כמות הפואל נסטר על זה בצורה אינדוקטיבית. כש
י' שניסוף, א'צה את ~~הפואל~~ הפואל שלתו א'צה 2-8:

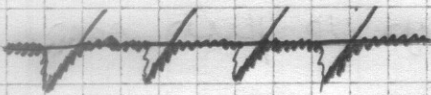
$F_1 = 2, F_n = F_{n-1} + n$

$\Rightarrow F_n = n + (n-1) + \dots + 2 + F_1 \Rightarrow F = 1 + \frac{n(n+1)}{2}$

ובאלן כללי, בהישר סיבולול המוק שם ה עקול'ים "שלום" הי'ו (n^2)

אז ני'ט לע'קה...

משב ממנו שם ה קעים ימים



גרו'אונ'יק: ע'נוג משב ממנו שם ה קעים שמורכב מ-8-5 ג' קע'ים
אפשר גם ע'סר חס ו-7 אכל זה כ'ר אל' קע'ה.

באלן כללי:

1) ממנו ה פוקצ'ול $y = f_i(x)$ ה $i=1..n$ שבולן ר'צ'ור ומורכב על ט' הישר,
אכל 2 מ'כר שלם הי'ג'ר ש נקול. ב'צ'': ש ק'בול, ו-1 ה ע'נוג.
המשב המ'נ'ל/מי'נ'ול נק'ב' הי'ו:

$E(x) = \min_i f_i(x)$

סיבולול $E =$ מ'ס' הש'י'ול, (ה break points) על הכ'ף שם $E =$ נ'ן א'אלק שם
ז'אג שם פוקצ'ול = קרק'י המע'ק שם הי'וב'ים שם הפוקצ'ול

או - מספ' הק'טלג בין נ'ן ש'י'ה ע'ק'ול
ש'ה כ'ו מ'ס' הש'י'ול + 1.



נ'מן ל'ח'יר א'ג E מספ'ה המורכב מ-3-2, המ'ק'ק'ול
א'צ'ו פוק'ן ל'י'ה א'ג E כ'פ' א'ג מ'ק'טלג ש'ה