

תורת המרחב האוקלידי והתחבורה/הולד פונקציות

מהי מערכת דינמית?

$x_1(t), \dots, x_n(t)$ מתארים פונקציות של t

מערכת דינמית - תהליך שמתפתח ב- t

בהינתן מרחב של משתנים דינמיים

$$(0.1) \quad i=1, \dots, n \quad \frac{dx_i}{dt} = X_i(x_1, \dots, x_n)$$

כאשר X_i אינן תלויות ב- t .

ע"י משוואה (0.1) הסתם X_i תן תצפיות ופונקציות של t (כאשר t הוא הזמן)

ב- $X^{(0)} = (x_1^{(0)}, \dots, x_n^{(0)}) \in \mathbb{R}^n$ נקרא נקודה ראשונית

עבור המערכת (0.1) פתרון התחילתי

$$i=1, \dots, n \quad x_i(0) = x_i^{(0)}$$

נניח כי פתרון המערכת (0.1) הוא $x_i(t; \vec{x}^{(0)})$

$$x_1(t; \vec{x}^{(0)}), \dots, x_n(t; \vec{x}^{(0)})$$

בנוסף נניח שהמערכת (0.1) היא אוטונומית, כלומר אין תלות ב- t (0.2).

נניח כי הפתרון $x_i(t; \vec{x}^{(0)})$ מתארים פונקציות של t ו- $\vec{x}^{(0)}$.

$$x_i(t; \vec{x}^{(0)})|_{t=0} = x_i(0; \vec{x}^{(0)})$$

$$\frac{dx_i}{dt} = X_i(x_1, \dots, x_n)$$

לפי יחסי היתוך

$$(0.2) \quad x_i(t; \vec{x}^{(0)}) = x_i(t; x_1(0; \vec{x}^{(0)}), \dots, x_n(0; \vec{x}^{(0)}))$$

נניח כי הפתרון $x_i(t; \vec{x}^{(0)})$ מתארים פונקציות של t ו- $\vec{x}^{(0)}$. נניח כי הפתרון $x_i(t; \vec{x}^{(0)})$ מתארים פונקציות של t ו- $\vec{x}^{(0)}$.

$$\vec{x}^{(0)} = (x_1^{(0)}, \dots, x_n^{(0)}) \rightarrow x_1(t; \vec{x}^{(0)}), \dots, x_n(t; \vec{x}^{(0)})$$

עבור $t \in T$ הסתם

האם הפונקציות $x_i(t; \vec{x}^{(0)})$ מתארים פונקציות של t ו- $\vec{x}^{(0)}$.

$$T_{t+t'} = T_t \circ T_{t'}$$

עליון (0.2) נראה כי

$$(T_t^{-1}) = T_{-t} \quad \text{כלומר} \quad (x_i(0; \vec{x}^{(0)}) = x_i(t; \vec{x}^{(0)})) \quad T_0 = \text{הזהירות}$$

המשפט: המרחב של התת-מרחב $\{T_t \mid t \in \mathbb{R}\}$ הוא מרחב.

המרחב הדיפרנציאלי של הפונקציה f הוא $\mathcal{D}_f$ (המרחב של הפונקציות f).

הפונקציה $H(x_1, \dots, x_n)$ היא פונקציה של $(x_1, \dots, x_n)$ ב- $\mathbb{R}^n$.

$$\sum_{i=1}^n \frac{\partial H}{\partial x_i} x_i = 0$$

כל פונקציה H של $x_1, \dots, x_n$ מקיימת את המשוואה:

$$\frac{d}{dt} H(x(t), \dots, x_n(t)) = 0$$

למשל, אם $H = c$ (קבוע) אז $\frac{d}{dt} H = 0$.
אם H היא פונקציה של $x_1, \dots, x_n$ אז $\frac{d}{dt} H = 0$ אם ורק אם H היא פונקציה של $x_1, \dots, x_n$ בלבד.

המשפט: המרחב $\mathcal{D}_f$ הוא מרחב דיפרנציאלי.

המשפט: המרחב $\mathcal{D}_f$ הוא מרחב דיפרנציאלי.

המשפט: המרחב $\mathcal{D}_f$ הוא מרחב דיפרנציאלי.

המשפט: המרחב $\mathcal{D}_f$ הוא מרחב דיפרנציאלי.

המשפט: המרחב $\mathcal{D}_f$ הוא מרחב דיפרנציאלי.

התעלה.
משפט חשוב אומר שכל פסג שמתחבר χ של מערכת חסום כראוי התחלית של
התעלה החדשה מסובב אצלה סוף של מערכת או הפרק זהב מוצא החדשה שלהם.
 $\chi \in \mathbb{Z}$ יוצא חסר

המרחב X נקרא מרחב טופולוגי אם τ הוא קולקציה של קבוצות τ המקיימת את התנאים הבאים:

כאן סופה תעודה מתכנסת קדמפניא.

אין אונזערעם X פארמאגט עס א סוף פונעם $\mathbb{Z}$ וואס איז א טייל פונעם $\mathbb{Z}$ וואס איז א טייל פונעם $\mathbb{Z}$.
און עס איז א טייל פונעם $\mathbb{Z}$ וואס איז א טייל פונעם $\mathbb{Z}$.

$$B, T^1 B, T^2 B, \dots$$
$$\infty = \sum_{i=0}^{\infty} M(B) = \sum_{i=0}^{\infty} M(T^i B) = M\left(\bigcup_{i=0}^{\infty} T^i B\right) \leq M(X)$$

'sc $y = T^i x$

10) $x \in T^i B \cap T^j B$ p-7 $\leftarrow T^i B \cap T^j B \neq \emptyset$ e p is p-17

$\Rightarrow$ or or any kn y p1 $T^{j-i} y = T^j x \in B$ p1 $y \in B$

(קריטריון פולד)

משפט פולד: יהי (X, Σ, μ) מרחב נורם סופי ויהי $f: X \rightarrow X$ תחביר מנורם. נניח כי לכל $E \in \Sigma$ קיימת תחביר $f^k(E) \in \Sigma$ ו- $f^k(x) \notin E$ לכל $x \in E$ ו- $k \geq 1$. אז $\mu(E) = 0$.

הוכחה: נניח כי $\mu(E) > 0$. אז E חוצה את E ל- $E \cap f^{-1}(E)$ ו- $E \setminus f^{-1}(E)$. נניח כי $\mu(E \setminus f^{-1}(E)) > 0$. אז $E \setminus f^{-1}(E)$ חוצה את $E \setminus f^{-1}(E)$ ל- $E \setminus f^{-1}(E) \cap f^{-2}(E)$ ו- $E \setminus f^{-1}(E) \setminus f^{-2}(E)$. נמשיך כך עד למצב ש- $\mu(E \setminus \bigcup_{k=1}^n f^{-k}(E)) > 0$. אז $\mu(E) > 0$ ו- $\mu(E \setminus \bigcup_{k=1}^n f^{-k}(E)) > 0$ לכל $n \in \mathbb{N}$. אבל $\mu(E) = 0$ (משפט פולד). סתירה.

הוכחה נוספת: נניח כי $\mu(E) > 0$. אז E חוצה את E ל- $E \cap f^{-1}(E)$ ו- $E \setminus f^{-1}(E)$. נניח כי $\mu(E \setminus f^{-1}(E)) > 0$. אז $E \setminus f^{-1}(E)$ חוצה את $E \setminus f^{-1}(E)$ ל- $E \setminus f^{-1}(E) \cap f^{-2}(E)$ ו- $E \setminus f^{-1}(E) \setminus f^{-2}(E)$. נמשיך כך עד למצב ש- $\mu(E \setminus \bigcup_{k=1}^n f^{-k}(E)) > 0$. אז $\mu(E) > 0$ ו- $\mu(E \setminus \bigcup_{k=1}^n f^{-k}(E)) > 0$ לכל $n \in \mathbb{N}$. אבל $\mu(E) = 0$ (משפט פולד). סתירה.

נניח כי $\mu(E) > 0$. אז E חוצה את E ל- $E \cap f^{-1}(E)$ ו- $E \setminus f^{-1}(E)$. נניח כי $\mu(E \setminus f^{-1}(E)) > 0$. אז $E \setminus f^{-1}(E)$ חוצה את $E \setminus f^{-1}(E)$ ל- $E \setminus f^{-1}(E) \cap f^{-2}(E)$ ו- $E \setminus f^{-1}(E) \setminus f^{-2}(E)$. נמשיך כך עד למצב ש- $\mu(E \setminus \bigcup_{k=1}^n f^{-k}(E)) > 0$. אז $\mu(E) > 0$ ו- $\mu(E \setminus \bigcup_{k=1}^n f^{-k}(E)) > 0$ לכל $n \in \mathbb{N}$. אבל $\mu(E) = 0$ (משפט פולד). סתירה.

משפט 2: יהי (X, Σ, μ) מרחב נורם סופי, $f: X \rightarrow X$ תחביר מנורם. נניח כי $\mu(E) > 0$ ו- $\mu(E \setminus f^{-1}(E)) > 0$. אז $\mu(E) = 0$.

הוכחה: נניח כי $\mu(E) > 0$ ו- $\mu(E \setminus f^{-1}(E)) > 0$. אז $\mu(E) = 0$.

נניח כי $\mu(E) > 0$ ו- $\mu(E \setminus f^{-1}(E)) > 0$. אז $\mu(E) = 0$.

הוכחה: נניח כי $\mu(E) > 0$ ו- $\mu(E \setminus f^{-1}(E)) > 0$. אז $\mu(E) = 0$.

חילק את המאכלים של יודגס לתלמידי המדרש. המסידים היו מחזיקים בכתפותיהם את
את המידות של כלי הכסף והזהב.

[illegible][illegible]

משפט ואן דר וואלף: אם השמים מחולקים למספר מס של קבוצות $Z = B_1 \cup B_2 \cup \dots \cup B_q$ אז:

הערה יציר נוסף פתח שמואל אל ארמיה את חמשה.

משפט עבור סדרה x_n של סדרה x_n מתקיים $x_n \rightarrow x$ אם ורק אם x_n מתכנסת ל- x ו- x הוא גבול.

עבר מסתקף על המרחב X :

$$d(x, x') = \inf \left\{ \frac{1}{k+1} \mid x(i) = x'(i) \text{ for all } |i| \leq k \right\}$$

(0.5) $Tx(n) = x(n+1)$: $T: X \rightarrow X$ ~~linear~~

P. 670

[illegible]

④ העמוד 15 X מזה סופר. קופסה.

• Personen mit $T: X \rightarrow X$ ← wir sind hier $T: X \rightarrow X$ (4)

[illegible]

הוכחה: נניח: $l = 2, 3, \dots$ ב-1 מכלה סדרת חסומות מאותה l מכלול
 באישה ב-2 יופע סדר איננו l ומה יעני כל החיטה במטה.
 נניח בחינה $z = B_1 \cup B_2 \cup \dots \cup B_q$. חלוקה זו נמצאת א"ר $x \in \mathbb{R}^z$ כאשר
 $l = \sum_{i=1}^q l_i$

$\forall p, n, n \in \mathbb{N} \quad \exists n \in \mathbb{N} \text{ s.t. } \forall n \in \mathbb{N} \quad \text{s.t. } x_0 \in \mathbb{Z} \quad \text{s.t. } \supset \mathbb{N} \text{ s.t. } n \geq p, p \leq$
 $x_0(n) = x_0(n \cdot n) = \dots = x_0(n \cdot n \cdot n)$

• 0 p $n, n \in \mathbb{N}$ $p \wedge T \supset \int_N p \int_0 \chi_0(i) = T' \chi(b)$ $\int_{\text{DLC}}$

$$T^m x_b(0) = T^{m-1} x_b(0) = \dots = T^{m-l_n} x_b(0)$$

על המאמץ הנמרץ של כלל ישראל

המרחקים בין S לזן אחרים N

12 167 $\{T^m x_0, T^{m+1} x_0, \dots, T^{m+2n} x_0\}$

• ২০০০ খ্রিঃ ১০ নং আইন

~~מכיוון ש~~ $x_0 \in \text{int}(A)$, קיים $\epsilon > 0$ כזה ש- $B(x_0, \epsilon) \subset A$. נבחר $n \in \mathbb{N}$ כך ש-

$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6}$

משה

२०५

$$Y = \overline{\{T^m x_0 \mid -\infty < m < \infty\}}$$

ייתכן $T_1 = T, T_2 = T^2, \dots, T_k = T^k$ וזוהי קבוצת חזקות (סדרה) של T .

• W_{305} 4 ነዚ ስብከት ስብከት ኢ ብብጥ ዋጋታ! $T_1 \rightarrow T_2$!

אם נניח ש-MBR הוא קובץ קטן המכיל את כל המידע הדרוש ליישום, אזי ניתן להשתמש בו כדי לשחזר את המידע הדרוש ליישום.

$$T_1^{n_k} y \rightarrow y, T_2^{n_k} y \rightarrow y, \dots, T_{l_k}^{n_k} y \rightarrow y$$

$\sum_{i=1}^N$ מספר של מילים $y, T_1 y, \dots, T_n y$ $\sim \log n = h_k \in \mathbb{N}$ מספר מסלול
אחד $\sim$ מרחק.

הנהגת הנהלת המוסד תהיה כדלקמן:

[illegible]

$P \rightarrow N \Delta(Y) K^0$ γ B^0 p^0

$$d(y, T^n y) = d(y, y') + d(y', T^n y) + d(T^n y, T^n y) < \frac{\epsilon}{3} + \frac{\epsilon}{3} + \frac{\epsilon}{3} = \epsilon$$

$$d(\tau_j^n y, \tau_i^n y) \leq d(\tau_j^n y, \tau_j^n y) + d(\tau_j^n y, \tau_i^n y) + d(\tau_i^n y, \tau_i^n y) \leq \frac{\varepsilon}{3} + \frac{\varepsilon}{3} + \frac{\varepsilon}{3} = \varepsilon$$

x_0 is a point in $\mathbb{R}^n$ and $\mathcal{U} = \{U_\alpha\}_{\alpha \in I}$ is a family of open sets in $\mathbb{R}^n$ such that $x_0 \in U_\alpha$ for all $\alpha \in I$.

$$\text{diam} \{y, T_1^n y, \dots, T_\ell^n y\} < \varepsilon$$

⑤

$$\text{diam } \{y, T^n y, \dots, T^{kn} y\} < \varepsilon$$

התחלתי לבן דר וארץ יש נטח סוס קול וזה עז התחנה ב חם התחנה סתם
התחנה התחנה.

ואין צר ואורן סב זיהו-23, 24, 25 ונניח $N(q, l)$ כזאס השלים $N(q, l)$ $1, 2, \dots, l$
מחולקים S q דקדוקות, אחת מן פולת סדרה השכינה מאות $l+1$.

• n^2 - n କିଲ n କି n $\Rightarrow$ n କି n n କି n

२५०

$$B \text{ י"ט } \frac{|B \cap [a_n, b_n]|}{b_n - a_n} \rightarrow \delta > 0 \quad b_n - a_n \rightarrow 0 \text{ ו } p \text{ קטל}$$

עין להכירה את משפט הזה באקדמיה לחברת משפט זה כי הוא היה קרוב לזה

משפט אוקלידס MBR.

אצטרך $T_1, \dots, T_k$ ויהי $\mu(X) < \infty$ אז ניתן לומר $(X, \mathcal{B}, \mu)$ יהי MAR Gen
 וזו נשקפת על $\mu(A) > 0$ אז $A \in \mathcal{B}$ ויהי $(X, \mathcal{B}, \mu)$ Gen Gen
 $\mu(A \cap T_1^{-n} A \cap T_2^{-n} A, \dots, T_k^{-n} A) > 0$

[illegible]