

2016/11/11

חומר תורכא

תורכא 7:

תלכורת:

הכדורת של הרחב גשוק

$$T_p M = \left\{ [\delta] \mid \delta: (-\epsilon, \epsilon) \rightarrow M, \delta(0) = p \right\}$$

הרחב וקטורי
הדינמי-קטורי

$$\left\{ \frac{\partial}{\partial x^i} \Big|_p \right\}$$

$$T_p M = \left\{ \begin{array}{l} v: C^\infty(M) \rightarrow \mathbb{R} \\ x_p: C^\infty(M) \rightarrow \mathbb{R} \end{array} \right\} \quad \text{"ע"בניף"}$$

$$(*) \quad v = \sum v(x_i) \frac{\partial}{\partial x_i} \Big|_p \quad \text{כל } v \text{ ניתן ערשוק:}$$

בסיס הדינמי

$$[c] \mapsto D_c(f) := \frac{d}{dt} \Big|_{t=0} (f \circ c)$$

הכדורת שקולות

תרכיב: להשתמש שזהו אינומורפיזם של דינמי

פרק 3: דוברתאם

$$df: T_p M \rightarrow T_{f(p)} N$$

המקרה $f: M \rightarrow N$

$$(df_p(v))(w) = v(w \circ f) \quad w \in C^\infty(N)$$

$$f: M \rightarrow N \quad \text{המקרה גשוק} \quad f^*: C^\infty(N) \rightarrow C^\infty(M) \quad \text{המקרה דינמי}$$

$$f_*: T_p M \rightarrow T_{f(p)} N$$

הכדורת:

(1) להשתמש שההכדורה "תקונה"

$$df_a = Df_a \quad f: \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^m \quad (2)$$

(3) שוקל להכדורה של הדינמי

$$T_x \mathbb{R}^n \cong \mathbb{R}^n$$

כאשר משהם

$$df: T_a M \rightarrow \mathbb{R} \quad f: M \rightarrow \mathbb{R} \quad (3)$$

(נשאר להם)

$$r: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R} \quad df_a(v) = v(f) \quad v \in T_a M$$

$$\forall x \in \mathbb{R} \quad \left\{ \frac{\partial}{\partial x} \Big|_x \right\} \text{ basis } T_x \mathbb{R} \Rightarrow (df_x(v))(w) = v(w \circ f) = v(f)$$

$$T_p^*M = \text{Hom}(T_p M, \mathbb{R}) \quad (4) \text{ גרסה קו-גשיות}$$

$T_p M$ פונקציונאליזם איטוריוס

$T_p^* M$ בסיסים: $\{dx_i\}_p$ מהווים בסיסים δ

$$(dx_i)\left(\frac{\partial}{\partial x_j}\right) = \delta_{ij}$$

(4) איור נראית $df(f: \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^m)$ קבוצות שונים

$$(*) \quad v = \sum (dx_i)_p(v) \frac{\partial}{\partial x_i} \Big|_p$$

עבור $\frac{\partial}{\partial x_i}$ ו- $\frac{\partial}{\partial x_j}$ הם בסיסים

$$(5) \quad X \xrightarrow{F} Y \xrightarrow{H} Z$$

כאשר השתנה

$$(6) \quad f: M \rightarrow N \quad \text{דפאליפיה} \quad df \quad \text{איינליינרפולס}$$

(7) אפשר היה באופן שנתם מהצד:

$$p \in M \quad (u, \phi) \quad f: M \rightarrow N$$

$$f(p) \in N \quad (v, \psi)$$

$$df_p := D_{\phi(p)}(\psi \circ f \circ \phi^{-1})$$

תכנים - צדיק לבדוק שצדק בחזרה גבוה שונה - האוסף הנ"ל מחדש היטב.

ומתלבט גם ההכנסה שנית, (חלק מהתכנים להבין באיזה אופן מתאחד).

ברק ה"ס סלנה: למד גשיות

$$TM = \bigcup_{x \in M} T_x M \quad \text{tangent bundle} \quad (אצד גשיות) \quad \text{יש לבנה חלק}$$

$$T_x M \rightarrow x$$

יש הסלנה סלנה $\pi: TM \rightarrow M$ נוח לבנה חלק M ונלשון אותו

אחורה סלנה חלק TM .

כיתה

הוכחה: נשים את שאר

$$Tu \cong U \times \mathbb{R}^n \quad \text{אני} \quad U \subseteq \mathbb{R}^n \quad \text{פתחה}$$

$$\phi = (x_1, \dots, x_n): U \rightarrow \mathbb{R}^n \quad \text{אפה} \quad M \quad \text{נוח} \quad \text{לבנה}$$

נניח לבנה TU יש n קוארדיונט - "שקאות בחינה"

$$\pi_1, \dots, \pi_n$$

יש עוד n פונקציות שמיאלר והצד:

$$T_p M \ni v = \sum (dx_i)_p(v) \frac{\partial}{\partial x_i} \Big|_p$$

$$\tilde{\phi} := (x_1 \circ \pi, \dots, x_n \circ \pi, dx_1, \dots, dx_n) \quad \text{: } \underline{\text{הצגה}}$$

$$\tilde{\phi} : T\mathcal{U} \rightarrow \mathbb{R}^n \times \mathbb{R}^n$$

$$dx_i \text{ קוורטרס נש } \dashrightarrow v \mapsto (dx_i)_\rho(v), \quad \rho = \pi(v)$$

$$\{ (T\mathcal{U}_\alpha, \tilde{\phi}_\alpha) \} \quad \text{מ } M \text{ לב } \{ (U_\alpha, \phi_\alpha) \} \quad \text{כאן} \\ \text{מיון של פונקציות} \quad \Leftarrow$$

הצגה

$$(\text{הכונה שההפרגמנטים הולכים יחד}) \quad TM \text{ של } " \text{אפיק"}$$

נקח 2 גופות שונות - מיון לא חזק.

$$\begin{aligned} (u, \phi = (x_1, \dots, x_n)) \\ (v, \psi = (y_1, \dots, y_n)) \end{aligned} \quad u \wedge v \neq 0$$

$$\phi \neq T(u \wedge v) = Tu \wedge Tv \quad \text{כקריטריון}$$

: (1.0)

$$\tilde{\phi} := (x_1, \dots, x_n, dx_1, \dots, dx_n) : T\mathcal{U} \rightarrow \mathbb{R}^n \times \mathbb{R}^n$$

$$\tilde{\psi} := (y_1, \dots, y_n, dy_1, \dots, dy_n) : TV \rightarrow \mathbb{R}^n \times \mathbb{R}^n$$

$$\tilde{\psi} \circ \tilde{\phi}^{-1} \quad \text{מיון}$$

$$\tilde{\phi}^{-1}(r_1, \dots, r_n, u_1, \dots, u_n) = \sum_i u_i \frac{\partial}{\partial x_i} \Big|_{\phi^{-1}(r_1, \dots, r_n)} \in T_{\phi^{-1}(r_1, \dots, r_n)} M$$

: (1.1)

$$\tilde{\psi} \circ \tilde{\phi}^{-1}(r_1, \dots, r_n, u_1, \dots, u_n) = (\psi(\phi^{-1}(r_1, \dots, r_n)), dy_1(\sum u_i \frac{\partial}{\partial x_i}), \dots, dy_n(\sum u_i \frac{\partial}{\partial x_i}))$$

- ש. פ. פ. פ.

$$dy_j(\sum u_i \frac{\partial}{\partial x_i}) = \sum u_i (\frac{\partial}{\partial x_i}(y_j)) = \sum \frac{\partial y_j}{\partial x_i} u_i =$$

$$= \sum_{i=1}^n \frac{\partial}{\partial r_i} (r_j(\psi \circ \phi^{-1})) u_i$$

$$\tilde{\psi} \circ \tilde{\Phi}^{-1}(r_1, \dots, r_n, u_1, \dots, u_n) = \left(\psi \circ \varphi^{-1}(r), \left(\frac{\partial y_i}{\partial x_j} \right)(r) \begin{pmatrix} u_1 \\ \vdots \\ u_n \end{pmatrix} \right) \leftarrow \text{Jacobian}$$

הקובץ נוסף הוא תוצאת הפונקציה $\tilde{\psi} \circ \tilde{\Phi}^{-1}$ ונמצא ב- $\mathbb{R}^n$