



ADMITERE DOCTORAT Sesiunea Septembrie 2022

Domeniul de doctorat: MATEMATICĂ

Conducător de doctorat: Adela-Gabriela MIHAI

TEMA 1: *Structuri statistice în geometriile Riemanniană și pseudo-Riemanniană*

Conținut / Principalele aspecte abordate:

- Varietăți Riemanniene – noțiuni de bază.
- Subvarietăți Riemanniene; ecuații fundamentale, teoreme fundamentale.
- Varietăți pseudo-Riemanniene - noțiuni de bază.
- Subvarietăți pseudo-Riemanniene; ecuații fundamentale, teoreme fundamentale.
- Geometrie diferențială afină - noțiuni de bază.
- Conexiuni affine duale.
- Structuri Riemanniene dual plate.
- Familii exponențiale de distribuții probabilistice.
- Geometria modelelor statistice.
- Varietăți statistice.
- Subvarietăți în varietăți statistice.

Bibliografie recomandată:

1. B.-Y. Chen, *Pseudo-Riemannian Geometry, δ -Invariants and Applications*, World Scientific, 2011.
2. S. Amari, *Differential-Geometric Methods in Statistics*, Springer, 1985.
3. S. Amari, *Information Geometry and Its Applications*, Springer, 2016.
4. A.-M. Li, Z. Hu, U. Simon, G. Zhao, *Global Affine Differential Geometry of Hypersurfaces*, De Gruyter, 2015.

Note / Precondiții / Obs: *Sunt necesare cunoștințe de bază de geometrie diferențială, probabilități, statistică, analiză matematică, algebră liniară, ecuații diferențiale.*

TEMA 2: *Invarianți de curbura ai varietăților Riemanniene*

Conținut / Principalele aspecte abordate:

- Varietăți Riemanniene – noțiuni de bază.
- Subvarietăți în varietăți Riemanniene; formule și ecuații fundamentale.
- Invarianți intrinseci și extrinseci ai unei subvarietăți.
- Curbura secțională.
- Curbura scalară.
- Curbura Ricci.
- δ -invarianți și aplicații.

- Relații între invarianți extrinseci și intrinseci ai unei subvarietăți.
- Obstrucții la existența unor clase speciale de subvarietăți.
- Curburi generalizate.

Bibliografie recomandată:

1. M. Do Carmo, *Riemannian Geometry*, Birkhauser, 1992.
2. B.-Y. Chen, *Pseudo-Riemannian Geometry, δ -Invariants and Applications*, World Scientific, 2011.
3. B.-Y. Chen, *Total Mean Curvature and Submanifolds of Finite Type*, World Scientific, 2014.
4. J.-M. Morvan, *Generalized Curvatures*, Springer, 2008.

Note / Precondiții / Obs: *Sunt necesare cunoștințe de bază de geometrie diferențială, analiză matematică, algebră liniară, ecuații diferențiale.*

TEMA 3: *Aplicații ale Geometriei Diferențiale în Învățarea Automată*

Conținut / Principalele aspecte abordate:

- Geometrie diferențială – noțiuni de bază.
- Varietăți Riemanniene – noțiuni de bază.
- Geometria spațiilor de modele probabilistice – noțiuni de bază.
- Geometria varietăților statistice – noțiuni de bază.
- Nucleu de difuzie pe varietăți statistice.
- Învățare automată(machine learning) – noțiuni de bază.
- Învățare profundă geometrică(geometric deep learning) – noțiuni de bază.

Bibliografie recomandată:

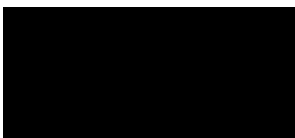
1. S. Kobayashi, K. Nomizu, *Foundations of Differential Geometry*, vol I, II, Interscience Publication, Wiley, New York 1963, 1969.
2. M. Do Carmo, *Riemannian Geometry*, Birkhauser, 1992.
3. A. N. Gorban, B. Kégl, D. C. Wunsch, A. Zinovyev (Eds.), *Principal Manifolds for Data Visualization and Dimension Reduction*, Springer 2008.
4. Y. Ma, Y. Fu, *Manifold Learning Theory and Applications*, CRC Press, 2012.
5. S. Amari, *Information Geometry and Its Applications*, Springer, 2016.

Note / Precondiții / Obs: *Sunt necesare cunoștințe de bază de geometrie diferențială, analiză matematică, algebră liniară, ecuații diferențiale, învățare automată.*

Conducător de doctorat,

Conf. dr. Adela-Gabriela MIHAI

Semnătură



Coordonatorul domeniului de doctorat,

Prof. dr Radu Păltănea

Semnătură

