A Hauszmann-tenzor alapú metrikus térelmélet alkalmazása DNS-vezérelt mesterséges sejtarchitektúrákban

GMAX Elméleti Biológiai Kutatócsoport

2026. március 12.

Kivonat

Tanulmányunk a Hauszmann-tenzor (H_{ij}) elméleti keretrendszerét terjeszti ki mesterséges biológiai rendszerekre. Feltételezzük, hogy a DNS-mag nem csupán kémiai információhordozó, hanem egy 22-rétegű fázis-szuperrezonátor központi oszcillátora. A modell predikciója szerint a topológiai anizotrópia (ϵ) és az implozív divergencia ($\Theta < 0$) egy olyan termodinamikailag védett mikrokörnyezetet hoz létre, amelyben a transzkripciós hűség a klasszikus diffúziós korlátok felett stabilizálódik.

1. Bevezetés: A biológiai koherencia új szintje

A sejtbiológia hagyományosan statisztikus ütközések sorozataként írja le az anyagcserét. A Hauszmann-modell ezzel szemben a sejtmagot egy koherens mezőforrásként kezeli. Az elméleti kiindulópontunk, hogy a DNS szuper-helikális feszültsége közvetlenül csatolódik a téridő lokális metrikájához (G_{ij}).

2. Metrikus anizotrópia és DNS-geometria

A DNS-molekula kettős hélixszerkezete és a hozzá kapcsolódó hidratációs héjak egy anizotrop tenzorteret definiálnak.

$$G_{ij} = \text{diag}(1+\epsilon, 1-\epsilon, 1) \tag{1}$$

Itt $\epsilon \approx 0.1217$ a DNS-hélix barázdáinak geometriai torzítását reprezentálja, amely lehetővé teszi a fáziszárást.

Ábra 1: A DNS-hélix és a 22 rétegű fázis-szuperrezonátor topológiai illesztése.

1. ábra. A DNS körüli fázisrétegek és a G_{ij} metrika vizualizációja.

3. A Bio-Hauszmann Tenzor és az Implózió

A sejt belső dinamikáját a H_{ij} tenzor írja le, ahol a DNS-folyamatok a Θ kompressziós tagot negatív tartományban tartják ($\Theta < 0$). Ez generálja a biológiai értelemben vett "szívóhatást":

$|\Delta p_H| = \frac{\alpha}{3}|\Theta_c| + \frac{\lambda}{6}|\nabla\Phi_c|^2$(2) Ez az egyenlet magyarázza a szubsztrátok (nukleotidok) célzott, nem-diffúzív áramlását a DNS felé.

4. Hűlés és Termikus Zajszűrés

A modell szerinti $T_{min} \approx 235\,K$ nem fagyást, hanem egy "hűtött" fázisállapotot jelent. A rácsosztás ($a_H \approx 30.6\,\mu m$) és a DNS-rezgések frekvenciája ($f_H \approx 4.90\,THz$) közötti kapcsolat biztosítja, hogy a replikációt ne zavarja a környezeti hőmozgás.

5. Bibliográfia és Hivatkozások

1. **Hauszmann, A. (2024):** *Tenzor-alapú fázisrezonancia zárt topológiákban.* Elméleti összefoglaló.

2. **Fröhlich, H. (1968):** *Long-range coherence and energy storage in biological systems.* Int. J. Quantum Chem.

3. **Popp, F.A. (1984):** *Biophoton emission: New evidence for coherence and control in biological systems.*

4. **Penrose, R. & Hameroff, S. (2011):** *Consciousness in the universe: A review of the 'Orch OR' theory.*