

Cím

Információvezérelt Fázisátmenet Egy Dinamikusan Kiegyensúlyozott Kvantumvákuumban

Zimmermann József villamosmérnök, informatika tanár
független kutató
email: bcs.zimmermann@gmail.com

Absztrakt

Bemutatok egy spekulatív kozmológiai modellt, amelyben a világegyetem keletkezését egy féregjáraton érkező, szűrt információt hordozó mező váltja ki, nem pedig közvetlen energiabevitel. Az alaprendszer egy metastabil, dinamikusan kiegyensúlyozott kvantumvákuum, amelyben a pozitív és negatív energiasűrűség-fluktuációk globálisan kompenzálják egymást, makroszkopikus stabilitást eredményezve. A külső információs trigger projekciós mechanizmuson keresztül a vákuum konfigurációs terét egyetlen attraktorirányba kényszeríti, amely a jelenlegi világegyetem állapotába vezet. A Lagrange-formalizmusban a hatás egy új kölcsönhatási tagként jelenik meg, amely a rendszer fázissterében determinált pályát választ, anélkül, hogy megváltoztatná a teljes energiamérleget.

Bevezetés

A standard kozmológiai modell szerint a világegyetem korai állapotát nagyenergiás vákuumfluktuációk és gyors infláció jellemezték. Ezzel szemben itt azt feltételezzük, hogy a kvantumvákuum kezdetben egy metastabil, önkiegyensúlyozott állapotban volt, amely makroszkopikus stabilitást biztosított. Egy külső entitás – például foton vagy hipotetikus spinor – féregjáraton keresztül érkezett, magával hozva egy szűrt, kódolt információt. Ez az információ nem energiát, hanem egy irányított konfigurációs mintázatot hordozott, amely projekciós operátoron keresztül a vákuumot a mai világegyetem állapota felé tolta.

A modell logikai és matematikai reprezentációja

1. Logikai modell (aktuális állapot a résztvevőkről)

Logikai változók és jelentésük:

- R_s — **Nyugalmi rendszer:** Egy inhomogén, fluktuált kvantumvákuum, amely extrém (nagyon magas) és nulla értékeket is tartalmazhat lokálisan. Ez magában foglalhat energiacsúcsokat, potenciálfalakat és más instabil konfigurációkat, amelyek hosszú ideig stabilnak tűnnek, de érzékenyek külső zavarokra.
- E_q — **Kvantált entitás:** Egy diszkrét energiával és impulzustulajdonságokkal rendelkező objektum, például foton vagy spinor. Ez nemcsak energiát, hanem információt is hordozhat.

- S_e — **Kvantált entitást kibocsátó forrás:** Egy olyan rendszer vagy folyamat, amely létrehozza a kvantált entitást. Lehet természetes (például asztrofizikai jelenség) vagy mesterséges/tervezett eredetű.
- U — **Új struktúra vagy állapot:** A kölcsönhatás végeredménye, amely új fizikai szerkezet, energiakonfiguráció vagy információs mintázat lehet.

Logikai összefüggés:

$$\bullet \quad (R_S \wedge E_q \wedge S_e) \Rightarrow U$$

Ez azt jelenti, hogy ha egyszerre adott a nyugalmi rendszer, a kvantált entitás és annak forrása, akkor egy új állapot jön létre.

Nézzük predikátum kalkulussal felírva

$R_S(x)$: „ x egy nyugalmi rendszer”

$E_q(y)$: „ y egy kvantált entitás”

$S_e(z, y)$: „ z egy y kvantált entitást kibocsátó forrás”

$U(\omega)$: „ ω egy új struktúra vagy állapot”

Logikailag egy implikáció lehet, amit felírva

$$\forall x \forall y \forall z [R_S(x) \wedge E_q(y) \wedge S_e(z, y) \Rightarrow \exists \omega U(\omega)]$$

Ha a relációnak csak egy eredmény lehet akkor bevezetve az $R(x, y, z, \omega)$ predikátumot az implikáció így változik

$$\forall x \forall y \forall z [R_S(x) \wedge E_q(y) \wedge S_e(z, y) \Rightarrow \exists \omega (U(\omega) \wedge R(x, y, z, \omega))]$$

Ez azt jelenti, hogy az új állapot csak az előző három feltétel együttes meglétekor jön létre.

2. Matematikai modell összevont Lagrange-formalizmusban

$$L_{\text{össz}} = L_{\text{alap}} + L_{\text{pot}} + L_{\text{geo}} + L_{\text{top}} + L_{\text{log}} + L_{\text{pro.inf}}$$

A tagok leírása

L_{alap} alap skalármező-dinamika

$$L_{\text{alap}} = \sqrt{-g} \frac{1}{2} g^{\mu\nu} \nabla_\mu \phi \nabla_\nu \phi$$

ahol

$\sqrt{-g}$	a metrikus determináns gyöke, ami a görbült téridő térfogatelemét adja meg.
$g^{\mu\nu}$	a téridő metrikus tenzora (inverz metrika)
∇_μ	kovariáns derivált (figyelembe veszi a görbületet)
ϕ	skalármező, itt a kvantumvákuum konfigurációját írja le.

A L_{alap} fizikai jelentése: a kvantumvákuum térbeli-időbeli változását, hullámszerű dinamikáját adja.

L_{pot} potenciáلتag

$$L_{pot} = -\sqrt{-g} V(\phi)$$

$V(\phi)$ a kvantumvákuum potenciálja, ami meghatározza a lehetséges egyensúlyi állapotokat és instabil pontokat.

Negatív előjel: az energiasűrűséghez adódik hozzá.

L_{geo} geometria-információ kölcsönhatás

$$L_{geo} = \sqrt{-g} \lambda \Omega(x^\mu, g_{\mu\nu}) \Theta(\psi)$$

λ csatolási állandó, ami a kölcsönhatás erősségét adja
 $\Omega(x^\mu, g_{\mu\nu})$ geometriai függvény, ami a pozíciót és a metrikát használja (pl. topológia jellemzői)
 $\Theta(\psi)$ egy másik mező ψ hatását leíró függvény

Fizikai jelentés: a téridő geometriáján keresztül érkező információ vagy struktúra hatása a vákuumra.

L_{top} Chern–Simons-szerű topológiai tag

$$L_{top} = \kappa \epsilon^{\mu\nu\rho} A_\mu F_{\nu\rho} \partial_\sigma \phi$$

κ csatolási konstans
 $\epsilon^{\mu\nu\rho\sigma}$ Levi-Civita teljesen antiszimmetrikus tenzor
 A_μ vektorpotenciál (pl. elektromágneses mező)
 $F_{\nu\rho}$ mezőtenszor ($F_{\nu\rho} = \partial_\nu A_\rho - \partial_\rho A_\nu$)

Fizikai jelentés: topológiai kölcsönhatás a vákuum skalármezője és egy vektoros mező között, ami érzékeny a téridő globális szerkezetére.

L_{log} logaritmikus információs csatolás

$$L_{log} = \eta I(\psi) \log\left(\frac{\phi}{\phi_0}\right)$$

η csatolási konstans
 $I(\psi)$ információs függvény a ψ mezőből
 ϕ_0 referenciaérték a skalármezőhöz

Fizikai jelentés: relatív skálafüggő információátadás a vákuum és egy másik mező között.

$L_{pro.inf}$ Új „projekciós” információttag (a te kiterjesztésedből)

$$L_{pro.inf} = \sigma P[\chi] F(\phi)$$

σ új csatolási állandó
 $P[\chi]$ projekciós operátor a beérkező információs mezőn $[\chi]$, ami kiszűri a releváns komponenseket
 $F(\phi)$ a vákuum egy speciális attraktor-állapotát előhívó függvény

Fizikai jelentés: külső, féregjáraton érkező információ egy meghatározott konfigurációba kényszeríti a vákuumot.

Az egyes tagok helyére beírva a kifejezéseket írhatjuk

$$L_{össz} = \sqrt{-g} \frac{1}{2} g^{\mu\nu} \nabla_\mu \phi \nabla_\nu \phi - \sqrt{-g} V(\phi) + \sqrt{-g} \lambda \Omega(x^\mu, g_{\mu\nu}) \Theta(\psi) + \kappa \epsilon^{\mu\nu\rho\sigma} A_\mu F_{\nu\rho} \partial_\sigma \phi + \eta I(\psi) \log\left(\frac{\phi}{\phi_0}\right) + \sigma P[\chi] F(\phi)$$

Első három tagból kiemeljük a $\sqrt{-g}$

$$L_{össz} = L_{össz} \left[\frac{1}{2} g^{\mu\nu} \nabla_\mu \phi \nabla_\nu \phi - V(\phi) + \lambda \Omega(x^\mu, g_{\mu\nu}) \Theta(\psi) \right] + \kappa \epsilon^{\mu\nu\rho\sigma} A_\mu F_{\nu\rho} \partial_\sigma \phi + \eta I(\psi) \log\left(\frac{\phi}{\phi_0}\right) + \sigma P[\chi] F(\phi)$$

3. A mozgásegyenlet levezetése

A teljes mozgásegyenlet az Euler-Lagrange-egyenletből származik.

$$\frac{\partial L_{össz}}{\partial \phi} - \partial_\mu \left(\frac{\partial L_{össz}}{\partial (\partial_\mu \phi)} \right) = 0$$

A konkrét forma a választott $L_{össz}$ komponensek függvényeitől függ.

Filozófiai értelmezés

A kiterjesztett Lagrange függvény ($L_{össz}$) nem csak fizikai törvényeket ír le, hanem egy olyan struktúrát, amelyben a világegyetem keletkezése, mint információs és topológikus kiválasztás értelmezhető. A matematikai vizsgálat ennek filozófiai válasznak a kibontása.

Következtetés

A bemutatott modell lehetőséget ad arra, hogy a fizikai mezőelméletet filozófiai mélységgel ruházzuk fel. A világegyetem keletkezése ebben a keretben nem véletlenszerű esemény, hanem strukturált, információval telített folyamat.

A cikk forrásmegjelöléssel szabadon felhasználható.

A cikk teljes vagy részleges közzététele engedélyhez kötött, annak kérése elektronikusan a megadott email címen kérhető.

Békéscsaba 2025. 08. 10.

Zimmermann József