

IDENTITEETTI ENNEN ENTROPIAA

Historiaerotusten hienontumiskehys, jatkomultiplisiteetti ja Φ BSU-holonomiasilta

JÄRJESTYSLOOGINEN YDIN: TAKAISINVEDETTY PARTITIOHIENONNUS
JATKOMULTIPLISITEETTI: $m_{21} \geq 2$ AIDOSSA HIENONNUKSESSA
OD-RAJA: $\mathbb{C}1$, JOS NOLLATUEN SEKTOREITA EI JÄÄ

10. elokuuta 2026

Rajaus: fyysikaalisen informaation määrällinen kohtalo - partitiot, jatkomultiplisiteetit, mitat ja kapasiteetit.

Sisällys

Lopputulos	3
1. Kolme informaatiovarantoa	4
2. Paradigmaneutraalit postulaatit	4
H0. Separatiivinen ekstensionaalisuus	4
H1. Koherentti prefix-rakenne	5
H2. Prefixien jatkettavuus	5
H3. Komparaattorien tukiuskollisuus	5
H4. Apikaalinen gauge-irreducibility ja closure-lokaalisuus	5
H5. Ei-aliasoiva tapahtumauutuus	6
Ehtojen status	6
3. Lause A: takaisinvedetty historiahienonnus	6
Prefix-extension-lemma	6
Lause A. Foliatiokovariantti, takaisinvedetty partitionhienonnus	6
Lauseen modalityteetti ja fysikaalinen sisältö	7
Miksi tyyppi III -ongelma ei tyhjennä lausetta	7
Tiukka hienonnus	7
Foliaatioindependenssi	7
4. Lause B: identiteetti ennen entropiaa	8
Alkukärki ilman oletettua monnistopistettä	8
Lause B. Apikaalinen identiteettialgebra	8
Entropian tyyppijärjestys	8
5. ΦBSU-holonomiasilta	8
5.1 Komparaattoripolkugroupoidi	9
5.2 Kanoninen morfismi	9
5.3 Paluuhistoria ja säilyvä rakenneidentiteetti	10
5.4 Kolmiportainen sanakirjadelta	10
5.5 Sillan falsifioijat	10
6. Lause C: accessible-record-kasvu ja R2:n oikea status	10
R2. Record-persistenssi tai palautettavuus	11
Lause C. Ehdollinen record-erotusmonotonisuus	11
Miksi Outcome B ei vielä johda R2:ta	11
7. Lause D: time-slice-no-go oikealla pätevyysalueella	11
Regiimiehto QFT-reg	11
Lause D. Täydellisen algebra-kapasiteetin invarianssi	11
UV-status	11

8. Lause E: jatkomultiplisiteetti ja mittajäljen raja	12
Jatkoluokkien määrällinen määritelmä	12
Lause E. Identiteettiraja ja aito hienonnus pakottavat jatkomultiplisiteetin	12
Todennäköisyysmitta erillisenä rakenteena	13
9. Holografinen reitti jää sivutueksi	13
10. Premissi- ja pätevyysalueauditointi	14
11. ΦBSU-tutkimusohjelma	14
Kriittinen polku CP0-CP6 ja poikittainen G7	14
CP0. Objektien jäädytys	14
CP1. ΦBSU-komparaattorigroupoidi	14
CP2. Prefix-extension- ja no-alias-johto	15
CP3. Apikaalinen closure-cost-lemma	15
CP4. Säilyvä rakenneidentiteetti ja kasvava paluuhistoria	15
CP5. Accessible-record-dynamiikka	16
CP6. Regiimisilta ja havaintotesti	16
G7. Mittajäljen rajausportti	16
Paradigmaoletukset, jotka positiivinen haara ohittaa	16
Pakolliset tuotokset	17
Pysähtymissäännöt	17
Tulosluokat	17
12. Vastakkaiseen tulokseen johtavat vakavat rikot	18
13. Lähdeuskollinen ΦBSU-väitekartta	19
14. Lähteet	20
Ulkoiset ensisijaiset lähteet	20
Projektiaineisto	20
Lopullinen väitetaso	21

Lopputulos

Muistio erottaa kolme fysikaalisen informaation objektia: koko kausaalidomainin historiaerotukset, myöhemmin luettavissa olevat tietueet ja täydellisen Cauchy-leikkauksen algebran. Niille ei kuulu sama kasvolaki. Historiaerotusten tulos on järjestyslooginen, tietueiden säilyminen on dynaaminen nuoliehto ja täydellisen algebran invarianssi on säännöllisen QFT-regiimin ehdollinen no-go.

Olkkoon $X(D)$ domainin raakakuvausten joukko, $H(D)$ sen gauge-osamäärä ja $C(D)$ sallittujen fysikaalisten komparaattorien perhe. Raaka prefix-rajoitus määritellään ensin kuvauksena $X(D_2) \rightarrow X(D_1)$. Komparaattorien tukiuskollisuus takaa, että se laskeutuu hyvin määritellyksi kuvaukseksi

$$r_{21} : H(D_2) \rightarrow H(D_1), D_1 \subseteq D_2.$$

Jos jokainen aikaisempi fyysinen prefix saa vähintään yhden jatkon, r_{21} on surjektiivinen ja takaisinvetokuvaus

$$r_{21}^* : C(D_1) \hookrightarrow C(D_2), r_{21}^*(f) = f \circ r_{21}$$

on injektiivinen. Eri joukkojen partitioita ei verrata suoraan. Aikaisempi ekvivalenssirelaatio vedetään ensin $H(D_2)$:een:

$$h \equiv_{21} h' \Leftrightarrow r_{21}(h) \equiv_1 r_{21}(h').$$

Kun myöhempi instrumenttiperhe sisältää aikaisempien instrumenttien takaisinvedot, sen relaatio toteuttaa $\equiv_2 \subseteq \equiv_{21}$. Lause A on tämän vuoksi analyttinen konsistenssikehys: fysiikka sijaitsee siinä, ovatko r_{21} , sen surjektiivisuus, gauge-laskeutuminen, instrumenttien uskollisuus ja aito uutuus todella johdettavissa ΦBSU-dynamiikasta.

Identiteetti ennen entropiaa seuraa toisesta järjestysaskeleesta. Absoluuttisella comparator-free-rajalla kaikki ilman sulkeutuvaa komparaattoria annetut nimilaput ovat gaugea. Jos gauge-ryhmä toimii niihin transitiivisesti eikä rajalla ole topologista, edge- tai superselektiokeskusta, invariantit funktiot ovat vakioita:

$$C_0^+ = \mathbb{C}1, |\text{Spec}(C_0^+)| = 1, C(C_0^+) = 0 \text{ bittiä}.$$

Vasta ensimmäinen ei-vakio komparaattori muodostaa binäärisen tai rikkaamman erotuksen. Todennäköisyysjakauma ja entropia voidaan määritellä vasta tämän vaihtoehtoalgebran päällä. Siksi looginen järjestys on

$$\text{identiteetti} / \text{samuusosamäärä} \rightarrow \text{erotus} \rightarrow \text{tila tai todennäköisyys} \rightarrow \text{entropia}.$$

Matala entropia ei käännä nuolta takaisin: suurella vaihtoehtoavaruudella voi olla puhdas nollaentropinen tila.

Tulos ei väitä, että nykyhetkellä luettavat muistijäljet aina lisääntyvät. Se tuottaa neljä toisistaan riippumatonta lausetta:

- Historiaerotusten järjestys** ei karkeistu prefix-konsistentissa ja komparaattoriuskollisessa mallissa. Tämä ei tarvitse tietuenuolta.
- Nykyhetkellä luettava record-varanto** ei vähene vain, jos vanhat tulokset säilyvät tai ovat palautettavissa. Tämä on R_2 :n todellinen, avoin fysikaalinen sisältö.
- Täydellisen Cauchy-algebran kapasiteetti** on vakio, jos säännöllisen regiimin teoria toteuttaa unitaarisen time-slice-isomorfismin. Tämä on ehdollinen matalaenerginen no-go, ei todistettu Planck-ajan laki.
- Jatkomultiplisiteetti** on vähintään kaksi jossakin prefix-luokassa, jos yhden luokan identiteettialusta päädytään aitoon erotushienonnukseen. Tämä määrällinen väite ei ratkaise valintaa, todennäköisyyttä eikä aktualisaatiota.

ΦBSU:n erityinen lisä tulee tapahtuman määritelmästä. Projektiaineisto hyväksyy uuden informaatiodomainin vain, kun se kantaa aiemmissa domaineissa esittämättömän irreduktioituvan separaatiosuhteen. Siksi jokainen hyväksytty ΦBSU-tapahtuma tekee prefix-hienonnuksesta aidon. Todistustaakka ei enää ole abstrakti "kasvaako informaatio", vaan konkreettinen: osoita jokaiselle ehdotetulle päivitykselle uusi gauge-invariantti komparaattori ja no-alias-ehto.

1. Kolme informaatiovarantoa

Sama sana "informaatiovaranto" ei saa enää viitata kolmeen eri objektiin.

Tunnus	Objekti	Mitä se mittaa	Kasvustatus
$C^*(D, F)$	Historia-prefixien komparaattorialgebra tai äärellisen instrumenttiperheen F erotuspartitio	Mitkä fysikaalisesti mahdolliset historiat voidaan erottaa koko domainin sisällön perusteella	Takaisinvedetty relaatio ei karkeistu; tiukka ei-aliasoivassa tapahtumassa
$R^{acc}(\tau)$	Ajan τ hetkellä todella luettavissa oleva tietuealgebra	Mitkä aikaisemmat tulokset voidaan lukea nyt	Monotoninen vain record-persistenssin, palautuvuuden tai nuolipostulaatin alaisena
$A(\Sigma)$	Täydellisen Cauchy-leikkauksen fysikaalinen algebra	Teorian kaikki leikkaustilan erotukset	Isomorfia-invariantti time-slice/unitaarisuusregiimissä

Entropia $S(\rho)$, suhteellinen entropia $D(\omega \parallel \phi)$, algoritmisen kompleksisuus $K^U(x)$ ja kapasiteetti eivät ole neljäs yhteinen varanto. Ne ovat eri funktioita eri objekteilla. Erityisesti:

- $S(\rho)$ on tilan ominaisuus jo valitulla algebralla;
- $D(\omega \parallel \phi)$ mittaa kahden hypoteesin asymmetristä erotettavuutta;
- $K^U(x)$ riippuu koodauksesta ja universaalikoneesta $O(1)$ -termin tarkkuudella;
- partitioiden hienonnus on ennen näitä numeerisia mittoja oleva järjestysrelaatio.

Muistion pääobjekti on historia-prefixien erotusrakenne. Accessible-record-varanto käsitellään erillisessä ehdollisessa lauseessa, jotta myöhempi luettavuus ei sekoitu koko domainin sisältämään historiaan.

2. Paradigmaneutraalit postulaatit

Seuraavia ehtoja ei perustella kiinteän tausta-avaruuden QFT:llä. Ne muodostavat Lauseen A ehdollisen minimikehyksen; niiden fysikaalinen toteutuminen ratkaistaan porteissa. Kohdat H0-H3 tuottavat ei-karkeistumisen. H4 tuottaa identiteettirajan. H5 tuottaa tiukan ΦBSU-hienonnuksen.

H0. Separatiivinen ekstensionaalisuus

Olkoon $X(D)$ sallittujen raakakuvausten joukko ja $\sim_{g,D}$ mallin gauge-ekvivalenssi. Fysikaaliset historiat ovat $H(D) = X(D) / \sim_{g,D}$. Nimi, koordinaatti tai kahdesti kirjoitettu identtinen rakenne ei muodosta toista tapahtumaa. Lisäksi täydellisen sallitun komparaattoriperheen oletetaan erottavan $H(D)$:n pisteet: jos kaksi fyysistä historiaa antaa saman tuloksen jokaiselle gauge-invariantille komparaattorille, ne kuuluvat samaan operationaaliseen historiaan.

Äärelliselle instrumenttiperheelle $F \subset C(D)$ määritellään heikompi erotusrelaatio

$$h \equiv_{F,D} h' \Leftrightarrow f(h) = f(h') \text{ jokaiselle } f \in F.$$

Operationaaliset luokat ja niiden partitio ovat

$$QF(D) := H(D) / \equiv_{F,D}, \quad \Pi F(D) := \{QF(D):n \text{ luokat joukossa } H(D)\}.$$

Tämä on muistion varsinainen äärellisresoluution erotusobjekti. Se erottaa gauge-samuuden, täydellisen operationaalisen ekstensionaalisuuden ja rajallisen instrumentin resoluution toisistaan.

H1. Koherentti prefix-rakenne

Kausaalidomaineilla on osittaisjärjestys. Kun $D_1 \subseteq D_2$, raakakuvaus voidaan rajoittaa aikaisempaan:

$$\begin{aligned} \hat{r}_{21} &: X(D_2) \rightarrow X(D_1), \\ \hat{r}_{31} &= \hat{r}_{21} \circ \hat{r}_{32}. \end{aligned}$$

Fyysinen prefix-kartta $r_{21}:H(D_2) \rightarrow H(D_1)$ on olemassa vasta, kun H_3 takaa $\hat{r}_{21}$:n laskeutumisen gauge-osamäärille. Tämä ei vaadi Lorentz-symmetriaa, yhtä mikroskooppista fronttinopeutta, ADM-foliaatiota tai edes taustamonnistoa. Yhteinen acyclic-kausaalijärjestys tai tapahtumaposet riittää.

H2. Prefixien jatkettavuus

Kun H_3 :n laskeutumisehto toteutuu, jokaisella fysikaalisesti sallitulla aikaisemmalla prefixillä on ainakin yksi sallittu jatko. Siis r_{21} on surjektiivinen. Jos historia voi päättyä, päättymistä käsitellään absorboivana terminal-symbolina; näin päättynyt historia on yhä myöhemmän prefix-joukon kelvollinen jatko eikä katoa takautuvasti.

H2 ei sano, että aikaisempi mittaustulos on myöhemmin luettavissa. Se kieltää mallia muuttamasta jo sallittua menneisyyttä jälkikäteen mahdottomaksi ilman eksplisiittistä globaalia loppuehtoa tai muuta non-cylindrical-sääntöä. Terminal-symboli säilyttää aidosti päättyneen historian vain, jos terminal-jatko kuuluu teorian sallittuihin fysikaalisiin objekteihin; se ei pelasta prefixiä, jonka globaali ehto tekee takautuvasti yhteensopimattomaksi. H2 on mallin projektiivista konsistenssia, ei termodynaamisen ajan nuoli.

H3. Komparaattorien tukiuskollisuus

Aikaisemman domainin jokainen komparaattori voidaan lukea myöhemmän raakakuvauksen funktioksi takaisinvedolla $f \mapsto f \circ \hat{r}_{21}$. Takaisinvedon on oltava gauge-invariantti myöhemmässä domainissa. Tästä seuraa laskeutumiskriteeri

$$x \sim_{g,D_2} y \Rightarrow \hat{r}_{21}(x) \sim_{g,D_1} \hat{r}_{21}(y),$$

joten $r_{21}([x]) = [\hat{r}_{21}(x)]$ on hyvin määritelty. Valituille instrumenttiperheille F_1 ja F_2 takaisinvetoehto $r_{21}^* F_1 \subseteq F_2$ antaa lisäksi komparaattorilaskeutumisen

$$h \equiv_{F_2,D_2} h' \Rightarrow r_{21}(h) \equiv_{F_1,D_1} r_{21}(h').$$

Siksi operationaalisille luokille on hyvin määritelty kartta

$$r_{Q_{21}}: Q_{F_2}(D_2) \rightarrow Q_{F_1}(D_1), \quad r_{Q_{21}}([h]_2) = [r_{21}(h)]_1.$$

Mallin esityksen on lisäksi oltava uskollinen: eri fysikaaliset komparaattorit eivät saa samastua pelkän koodauksen vuoksi.

H3 erottaa täyden historian mallin coarse-grainingista. Malli, joka tahallisesti unohtaa vanhoja osia, voi näyttää laskevan varannon, mutta se ei ole saman C^H -objektin uskollinen esitys.

H4. Apikaalinen gauge-irreducibility ja closure-lokaalisuus

Alkurajaa ei oleteta säännölliseksi monniston pisteeksi. Se määritellään pienenevien kausaalidomainien suodattimena $\{D_\lambda\}_{\lambda \rightarrow 0}$ tai historia-kategorian alkuobjektina. Jokainen ei-vakio fysikaalinen komparaattori vaatii ei-triviaalin sulkeutuvan historian tai vähintään positiivisen separatiivisen tuen. Rajalla ei ole tällaista tukea.

Kaikki mahdolliset raakaleimat, joilla ei ole sulkeutuvaa komparaattoria, ovat gaugea. Jos gauge-toiminta on rajalla transitiivinen eikä sinne jää topologista, edge- tai superselektiokeskusta, invarianttialgebra on $\mathbb{C}1$.

Tämä on vahvempi ja oikeampi statuslause kuin viittaus Verchin lokaaliseen definiittisyyteen. Verchin tulos koskee Hadamard-tiloja säännöllisen monniston sisäpisteissä. H4 on ΦBSU:n UV-ajan konstitutiivinen ehto, jota projektin omasta closure-logiikasta voidaan nyt yrittää johtaa.

H5. Ei-aliasoiva tapahtumauutuus

Uusi fyysinen tapahtuma hyväksytään vain, jos myöhemmässä domainissa on komparaattori g ja kaksi jatkohistoriaa h, h' , joille

$$r_{21}(h) = r_{21}(h'), \text{ mutta } g(h) \neq g(h').$$

Tällöin uusi erotus ei ole aikaisemman nimen, divisibiliateetin, holonomian tai projektioluokan toisto. H5 ei väitä, että jokainen jatkuvan koordinaattiajan väli sisältää tapahtuman. Se tekee tapahtumaindeksoidusta kasvusta tiukan.

Ehtojen status

Ehto	Luonne	Mitä sen rikkominen tarkoittaa
H0	Fysikaalisen identiteetin operationaalinen määritelmä	Primitive haecceity: fyysisesti erottamattomat nimet lasketaan silti eri olemassaoloiksi
H1	Kausaalihistorian koherenssi	Ei yhteistä prefix-järjestystä, esimerkiksi vahva indefinite-order-haara
H2	Projektiivinen konsistenssi ja jatkettavuus	Tuleva loppuehto mitätöi aiemmin sallitun prefixin tai historia todella katoaa mallista
H3	Gauge-laskeutuminen ja esityksen uskollisuus	Prefix-kartta ei ole hyvin määritelty osamäärällä tai malli coarse-grainaa osan historiasta
H4	ΦBSU-UV:n identiteettiehto	Rajalla on primitiivinen topologinen, edge- tai superselektiivinen erotus
H5	ΦBSU:n tapahtuman admission rule	Kaikissa kuiduissa $m_{21}=1$ tai päivitys on operationaalinen alias

3. Lause A: takaisinvedetty historiahienonnus

Prefix-extension-lemma

Olkoon $r_{21}:H(D_2) \rightarrow H(D_1)$ surjektiivinen, gauge-osamäärille hyvin määritelty prefix-rajoitus. Olkoon $C(D)$ fysikaalisten äärellistuloskomparaattorien algebra tai vastaava erotusristikko. Takaisinvetokuvaus

$$r_{21}^*(f) = f \circ r_{21}$$

on injektiivinen.

Todistus. Jos $f \neq g$ joukossa $C(D_1)$, on olemassa $h_1 \in H(D_1)$, jolla $f(h_1) \neq g(h_1)$. Surjektiivisuuden vuoksi löytyy $h_2 \in H(D_2)$, jolla $r_{21}(h_2) = h_1$. Silloin $r_{21}^*(f)(h_2) \neq r_{21}^*(g)(h_2)$, joten $r_{21}^*(f) \neq r_{21}^*(g)$. ■

Lause A. Foliatiokovariantti, takaisinvedetty partitioidienonnus

Oletetaan H0-H3. Valitaan instrumenttiperheet $F_1 \subset C(D_1)$ ja $F_2 \subset C(D_2)$ siten, että $r_{21}^* F_1 \subset F_2$. Relaatio $\equiv_{F_1, D_1}$ elää joukossa $H(D_1)$, joten se vedetään ensin joukkoon $H(D_2)$:

$$h \equiv_{21F_1} h' \Leftrightarrow r_{21}(h) \equiv_{F_1, D_1} r_{21}(h').$$

Tällöin myöhempi erotusrelaatio sisältyy takaisinvedettyyn aikaisempaan relaatioon,

$$\equiv_{F_2, D_2} \subseteq \equiv_{21F_1},$$

eli partitioidina

$$\Pi F_2(D_2) \geq r_{21}^{-1} \Pi F_1(D_1).$$

Todistus. Jos $h \equiv_{F_2, D_2} h'$, jokainen F_2 :n komparaattori antaa niille saman arvon. Koska $r_{21}^* F_1 \subset F_2$, erityisesti $f(r_{21}h) = f(r_{21}h')$ jokaiselle $f \in F_1$. Siis $h \equiv_{21F_1} h'$. ■

H3 tekee kartasta $r_{Q_{21}}:QF_2(D_2) \rightarrow QF_1(D_1)$ hyvin määritellyn ja H2 tekee siitä surjektiivisen. Siksi äärellisille instrumenttiperheille

$$|QF_1(D_1)| \leq |QF_2(D_2)|, CF(D) = \log_2 |QF(D)|,$$

ja $CF_1(D_1) \leq CF_2(D_2)$. Äärettömässä tapauksessa primääri väite on relaatioiden sisällys: kardinaalit voivat pysyä samoina aidosta hienonnuksesta huolimatta.

Lauseen modaliteetti ja fysikaalinen sisältö

Lause A on järjestyslooginen konsistenssikehys. Kun H0-H3 ja instrumenttiperheiden sisällysehto on annettu, hienonnus on analyttinen seuraus. Sen fysikaalinen paino ei sijaitse epäyhtälössä vaan porteissa: on johdettava raakakartta r_{21} , sen gauge-laskeutuminen, quotient-kartan surjektiivisuus ja komparaattoriperheen tukiuskollisuus. ΦBSU-spesifinen sisältö alkaa vasta, kun H5:lle annetaan ei-aliasoiva tapahtumaoperaattori.

Lause ei väitä, että tapahtuman tuottama jälki säilyy myöhemmässä laitteessa. Se vertaa koko domainiin kuuluvaa historiaa koko laajempaan domainiin. Aikaisempi prefix on myöhemmän historian osa; tämä on järjestystä, ei dekoherenssidynamiikkaa.

Aikakäännetty historia muodostaa oman prefix-ketjunsä valittuun suuntaan. Lause ei yksin valitse, kumpi kausaaliorientaation pää nimetään alkuperäksi. Kosmologinen nuoli tarvitsee edelleen rajaehdon.

Miksi tyypin III -ongelma ei tyhjennä lausetta

Lauseen primääri sisältö on äärellisten operationaalisten partitioiden takaisinvedetty järjestys, ei jonkin unsmeared UV-algebran äärellinen dimensio. Jos käytetään von Neumann -algebroja, suhteellinen entropia voidaan määritellä Arakin konstruktiolla myös tyypin III tapauksessa. Split-ominaisuuden tyypin I -välifaktorit ovat mahdollinen äärellisresoluution approksimaatio, eivät lauseen premissi. Paljaalle tyypin III₁-lokaalinetsille ei oleteta yleistä äärellistä CF-arvoa.

Tiukka hienonnus

Jos H5 toteutuu välillä $D_1 \subset D_2$ ja uutuuskomparaattori kuuluu F_2 :een, sisällys on aito:

$$IIF_2(D_2) > r_{21}^{-1} IIF_1(D_1).$$

Tasanne syntyy täsmälleen, kun $\equiv_{F_2, D_2} \equiv_{21} F_1$, eli indusoitu luokkakartta $r_{Q_{21}}$ on bijektio. Raakatason prefix-kartan bijektiivisyys ei yksin riitä rajallisella instrumenttiperheellä. Täsmällinen sisältö on:

- järjestys ei karkeistu millään uskollisella kausaalifoliaatiolla;
- hienonnus on aito jokaisen osoitetun ei-aliasoivan tapahtuman kohdalla;
- tapahtumattomat välit voivat olla tasanteita.

Foliaatioindependenssi

Foliaatio on tässä järjestystä säilyttävä ketju $F:T \rightarrow \mathcal{D}$ kausaalidomainien posetissa. Jokaisella tällaisella ketjulla takaisinvedetyt partitiosuhteet muodostavat monotonisen järjestelmän. Jos komparaattorit ja prefix-kartat muodostavat aidosti funktoriaalisen suunnatun systeemin, kaksi kofinaalista ketjua tuottaa saman induktiivisen komparaattorirajan isomorfiaan asti. Niiden hetkelliset numeeriset kapasiteetit voivat erota, koska ne näytteistävät eri domaineja, mutta kumpikaan ei voi kääntää hienonnusjärjestystä.

Tämä on "kaikissa mallinnuksissa" -väitteen puolustettava sisältö. Mallinnuksen on säilytettävä prefix- ja komparaattorimorfismit. Ei-uskollinen coarse-graining mallintaa eri objektia.

4. Lause B: identiteetti ennen entropiaa

Alkukärki ilman oletettua monnistopistettä

Alkurajalle ei anneta valmiiksi avaruusajan sisäpisteen asemaa. Olkoon $\{D_\lambda\}_{\lambda>0}$ pienenevä suodatin kausaalidomaineja, joka lähestyy teorian operatiivista alkuobjektia. Muodostetaan ensin prefix-injektoiden induktiivinen raja C^∞ ja sen kanoniset upotukset j_λ . Vasta tämän yhteisen ambientin sisällä voidaan määritellä rajakomparaattorit

$$C_0^+ := \bigcap_{\lambda>0} j_\lambda(C(D_\lambda)) \subseteq C^\infty.$$

tai vastaavasti historia-prefixien projektiivinen raja. Geometrinen GKP/TIP/TIF-komplektio voidaan rakentaa myöhemmin, mutta sitä ei salakuljeteta teoreemaan.

Lause B. Apikaalinen identiteettialgebra

Oletetaan H0-H4. Silloin jokainen rajalla säilyvä gauge-invariantti komparaattori on vakio ja

$$C_0^+ = \mathbb{C}1.$$

Todistusidea. Closure-lokaalisuuden mukaan ei-vakio komparaattori tarvitsee ei-triviaalin sulkeutuvan historian tai positiivisen separatiivisen tuen. Alkurajalla kumpaakaan ei ole. Jäljelle jäävät raakaleimat ovat H0:n ja H4:n nojalla samaa gauge-orbittia. Transitiivisen gauge-toiminnan invariantit funktiot ovat vakioita, joten $C_0^+ = \mathbb{C}1$. ■

Algebralla $\mathbb{C}1$ on yksi normalisoitu tila. Se on alkuobjekti unitaalisten kompleksisten *-algebroidien kategoriassa, kun morfismit ovat unitaalisia kompleksilineaarisia *-homomorfismeja: jokaiseen algebraan A on täsmälleen yksi tällainen morfismi $\lambda \mapsto \lambda 1_A$. Sen operationaalinen kapasiteetti on nolla bittiä.

Entropian tyyppijärjestys

Entropia tarvitsee ensin vaihtoehdot ja niille tilan tai todennäköisyysmitan. Alkurajalla on yksi ekvivalenssiluokka ja sen ainoa normalisoitu jakauma on $p(*)=1$. Tällöin Shannonin ja von Neumannin entropia ovat nollia triviaalisti.

Käänteinen implikaatio ei päde. N kubitin algebralla $M_2^N(\mathbb{C})$ on N bitin ortogonaalinen kapasiteetti, mutta jokaisella puhtaalla tilalla $S=0$. Puhdas tila voi myös vaatia pitkän algoritmisen kuvauksen. Siksi

$$\text{identiteetti} \Rightarrow \text{kapasiteetti } 0 \Rightarrow \text{entropia } 0,$$

mutta entropia 0 ei implikoi kapasiteettia 0 eikä identiteettiä.

Täsmällinen teesi on siis vahvempi kuin Past Hypothesis mutta rajatumpi kuin väite universumin täydestä ontisesta alkutilasta:

Identiteetti on fyysikaalisen erotuslogiikan tyyppiehtoinen alku. Jos sama alkuobjekti on myös kosmologisen historiajärjestyksen raja, identiteetti on lisäksi temporaalinen alku. Matala entropia on vasta tämän rajan ainutlaatuiselle tilalle laskettu seuraus.

5. ΦBSU-holonomiasilta

Ilman eksplisiittistä morfismia $\mathbb{C}1$, holonominen rakenneidentiteetti ja identity-yhteys jäisivät kolmeksi samannimiseksi analogiaksi. Seuraava rakenne määrittelee puuttuvan johtamisen täsmällisen kohteen.

5.1 Komparaattoripolkugroupoidi

Olkoon $\text{Path}\Phi(D)$ domainin lokaalisti kuljetettujen null-history-polkujen gradoitu groupoidi. Objektit ovat vertailutapahtumia ja morfismit kuljetettuja historioita Γ . Jokaisella objektilla x tyhjä polku ε_x on sen yksikäsitteinen identity-morfismi. Käänteisyys tarkoittaa tässä formaalia polkukäänteistä eikä sellaisenaan fyysikaalisen aikaevoluution palautuvuutta. Part I sanoo, että globaali vaihedata tulee operationaaliseksi vasta, kun tarinat muodostavat suljetun komparaattorin. Suljetut morfismit $\Gamma: x \rightarrow x$ ovat siksi varsinaisia holonomiakomparaattoreita, mutta edes holonomialtaan triviaali ei-tyhjä paluu ole sama morfismi kuin ε_x .

Identity-yhteys ja sen paikalliset vaihenostot kirjoitetaan

$$A_{id} = -i\Phi^{-1}d\Phi, \quad A_{id}|U_i = d\alpha_i.$$

Jos α on globaali yksiarvoinen reaalifunktio, $\oint \Gamma d\alpha = 0$ jokaisella suljetulla polulla. Ei-nolla winding edellyttää paikallista tai moniarvoista nostoa tai topologiaa kantavaa siirtymädataa. Näillä ehdoilla yhteys määrittää nostetun paluuluvun ja mahdollisen $U(1)$ -holonomian

$$n\Gamma = (1/2\pi)\oint \Gamma A_{id}, \\ \text{Hol}_A(\Gamma) = \exp(i\oint \Gamma A_{id}).$$

Paluuluku on additiivinen ja holonomia multiplikatiivinen:

$$n(\Gamma_2 \circ \Gamma_1) = n\Gamma_2 + n\Gamma_1, \\ \text{Hol}_A(\Gamma_2 \circ \Gamma_1) = \text{Hol}_A(\Gamma_2)\text{Hol}_A(\Gamma_1).$$

Tyhjälle polulle ε_x pätee $n\varepsilon = 0$ ja $\text{Hol}_A(\varepsilon_x) = 1$. Jos Φ on globaali ympyräarvoinen kenttä ja $\oint \Gamma A_{id} = 2\pi n$, unit-charge-Wilson-luku $\exp(i2\pi n)$ on aina 1. Se ei yksin erota paluita. Fysikaalisen komparaattorin on silloin luettava osoitettu gauge-invariantti nostettu winding, saumalle herkkä P_+ -projektioitu karakteri, Čech-siirtymädata tai muu closure-label. Komparaattorialgebra $W\Phi(D)$ generoidaan vain operationaalisesti luettaviksi johdetuista suureista sekä $H^A(x, k, \Gamma)$ -closure-labeleista.

5.2 Kanoninen morfismi

Jokaisessa domainissa on kanoninen unitaalinen morfismi

$$\eta_D : \mathbb{C} \rightarrow W\Phi(D), \quad \eta_D(\lambda) = \lambda 1_D.$$

Tämä ei vielä samaista kolmea identiteettiä. Se kertoo niiden täsmällisen yhteyden:

- algebran 1_D on tyhjän comparator-polun vakio karakteri;
- A_{id} kuljettaa vaiheidentiteettiä polkuja pitkin;
- structural identity on winding-, sauma- tai closure-sektorin ehdokas, jonka säilyminen valitussa history-extensionissa on todistettava CP4:ssä;
- uusi history information syntyy vasta, kun winding-, sauma-, projektio- tai closure-komparaattori erottaa historiahypoteeseja.

Kun absoluuttisella 0D-siemenellä on gaugen suhteen triviaali yhden objektin polkugroupoidi,

$$\text{Path}\Phi(D_0)/\text{gauge} = \{\varepsilon\}, \quad W\Phi(D_0) = \mathbb{C}^*(\{\varepsilon\}) = \mathbb{C}1.$$

Tämä on puuttuvan konstitutiivisen johtamisen kohdelause, ei vielä H4:stä riippumaton johdettu tulos. CP3:n tehtävä on johtaa tai falsifioida sen groupoidipremissi ΦBSU:n täydestä closure-dynamiikasta.

5.3 Paluuhistoria ja säilyvä rakenneidentiteetti

Centribuoyancy antaa samassa lähdeketjussa paikallisen kuljetuksen $q|U_i=d\alpha_i$, holonomisen paluun

$$\oint \Gamma q_i dx_i = 2\pi n,$$

sekä paluulaskennan $\tau\Gamma=N\Gamma\Gamma$. Lause "structural identity persists while its history grows return by return" saa näin testattavan kohdemallin. Historia $h_N=(\Gamma_1,\dots,\Gamma_N)$ jatkuu prefixillä $h_N\mapsto h_{N+1}$; raaka winding on kompositiossa additiivinen, joten vain osoitettu sektoriprojektio, kompensoitu paluuluokka tai muu closure-invariantti voi säilyä. Paluulaskuri N ja siihen liittyvät korrelaatiot voivat samalla muodostaa uusia komparaattoreita. Säilyvä identiteetti ja kasvava historia ovat tällöin saman path-rakenteen eri, erikseen johdettavia komponentteja.

Kasvu ei ole automaattisesti tiukka, jos kaikki uudet paluut ovat täydellisesti aliasoituvia eikä N tai mikään uusi korrelaatio ole operationaalinen. ΦBSU:n no-alias-sääntö on siksi välttämätön portti, ei retorinen lisä.

5.4 Kolmiportainen sanakirjadelta

Taso	ΦBSU-termi	Täsmällinen objekti	Informaatiostatus
I_0	Absolute 0D identity seed	Comparator-free alkuobjekti, vain tyhjä identity-polku gaugeen asti	C1, nolla bittiä
$Z\Phi$	Identity-channel zero-state asymptote	Additiivinen 1R-2R-3T closure-capacity-rakenne	Jo ei-triviaali premeasurement-varanto
$M\Phi$	Measurement / curvature event	Sulkeutuva lokaali komparaattori, jossa aktiiviset ehdot toteutuvat yhdessä	Toteutunut erotus ja readout

Vacuum Structure sanoo eksplisiittisesti, että zero-state-asymptootissa "the structure is present as distinguishable closure capacity". Siksi $\varepsilon\emptyset$ -zero-statea ei saa enää nimetä nollabittiseksi alkualgebraksi. Identiteetti ennen entropiaa kohdistuu I_0 -rajaan, joka edeltää $Z\Phi$ -rakennetta.

5.5 Sillan falsifioijat

Silta epäonnistuu, jos jokin seuraavista toteutuu:

- 0D-rajalla on ei-triviaali gauge-invariantti winding-, sauma- tai holonomiaoperaattori;
- defect tai moniarvoinen α tuottaa nolla-tuella pysyvän topologisen sektorin;
- $\text{Path}\Phi(D_0)/\text{gauge}$ ei ole triviaali yhden objektin groupoidi;
- myöhempi fysikaalinen osamäärä samastaa aikaisemman holonomiakomparaattorin ilman eksplisiittistä eroosiomekanismia;
- A_{id} ei määritä koherenttia transporttia $\text{Path}\Phi$ -groupoidissa;
- silta perustuu vain $\exp(i2\pi n)=1$ -Wilson-lukuun eikä nostettua windingia tai saumaherkkää readoutia voida johtaa;
- zero-state-asymptootin closure capacity yritetään jälleen lukea nolaksi.

6. Lause C: accessible-record-kasvu ja R2:n oikea status

Olkoon $R^{acc}(\tau)$ niiden tietueiden algebra, jotka ovat hetkellä τ fysikaalisesti luettavissa. Nyt tarvitaan erillinen ehto:

R2. Record-persistenssi tai palautettavuus

Myöhemmästä fysikaalisesta tilasta on olemassa uskollinen kanava, joka säilyttää tai palauttaa aikaisemman readoutin. Heisenberg-kuvassa tämä voidaan kirjoittaa injektiona

$$\iota_{21} : R^{\text{acc}}(\tau_1) \hookrightarrow R^{\text{acc}}(\tau_2).$$

R2 on ajan nuolen operationaalinen muoto. Sitä voivat toteuttaa dekoherenssi, ympäristöredundanssi, vakaa topologinen tietue tai muu dynamiikka. H0-H5 eivät johda sitä.

Lause C. Ehdollinen record-erotusmonotonisuus

Jos R2 toteutuu, merkitään $R_i = R^{\text{acc}}(\tau_i)$ ja olkoot ω, φ normaaleja tiloja R_2 :ssa. Sama hypoteesipari rajoitetaan injektion ι_{21} kautta R_1 :een. Tällöin Araki-suhteellinen entropia toteuttaa

$$S_{\text{Ar}}(\omega|R_1 \parallel \varphi|R_1) \leq S_{\text{Ar}}(\omega|R_2 \parallel \varphi|R_2).$$

Tämä pätee tyypin III von Neumann -algebroiden Arakin konstruktiolla. Arvot elävät laajennetulla reaaliakselilla; $\infty \leq \infty$ ei kelpaa tiukan fysikaalisen kasvun todistajaksi. Siihen hyväksytään vain eksplisiittinen tilapari, jolle molemmat puolet ovat äärellisiä ja epäyhtälö aito. Petz-suffisienssi luonnehtii tasanteen: myöhempi record ei lisää kyseiselle tilaparille sellaista erottavaa tietoa, jota ei voisi palauttaa aikaisemmasta riittävästä algebrasta.

Lauseen matemaattinen osa on DPI-kirjanpitoa. Fysikaalinen työ on R2:n johtamisessa.

Miksi Outcome B ei vielä johda R2:ta

Outcome B:n äärellinen positiivinen muistisektori on reversiibeli ja rekurreiva. Retardoitu ratkaisu seuraa retardoituja alkuehtoja, mutta äärellinen suljettu Hamiltoninen systeemi ei tuota yksisuuntaista record-persistenssiä. Causal dissipative -readout vaatii esimerkiksi jatkuvan positiivisen bath-spektrin, Schwinger-Keldysh/in-in-reduktion tai eksplisiittisen stabiilin topologisen tietueen.

Siksi R2:n tutkimus ei saa enää piiloutua yleiseen sanaan isotonia. Se on oma dynaaminen työpaketinsä luvussa 11.

7. Lause D: time-slice-no-go oikealla pätevyysalueella

Regiimiehto QFT-reg

Oletetaan säännöllinen globaali hyperbolinen avaruusaika, hyvin määritelty lokaalisti kovariantti gauge-invariantti observaabelifunktori ja time-slice-aksioma. Olkoot N_1 ja N_2 Cauchy-pinnan sisältäviä säännöllisiä ympäristöjä, joiden Cauchy-morfismit indusoivat *-isomorfismin

$$\alpha_{21} : A(N_1) \cong A(N_2).$$

Lause D. Täydellisen algebra-kapasiteetin invarianssi

QFT-reg-regiimissä jokainen *-isomorfismin säilyttämä erotusrakenne ja kapasiteetti on vakio. Jos yhden Cauchy-ympäristön täydellinen algebra on $\mathbb{C}1$, jokainen siihen time-slice-morfismeilla liittyvä algebra on isomorfinen $\mathbb{C}1$:een. Ei-triviaalia nykyfysiikkaa ei synny tällaisesta täydellisestä alkualgebrasta unitaarisella time-slice-evoluutiolla.

Todistus seuraa suoraan siitä, että isomorfismi ja sen käänteinen siirtävät kaikki tilat ja komparaattorit bijektiivisesti.

UV-status

Lause D on vahva semiklassisen ja lokaalisen QFT-regiimin no-go. Sitä ei saa esittää todistettuna alkukärjen lakina. Planck-regiimissä ovat avoimia ainakin:

- lokaalien gauge-invarianttien observaabelien määritelmä gravitaatiossa;
- alueellinen faktorisaatio ja edge-mode-rakenne;
- kiinteän Hilbert-avaruuden tai Cauchy-algebran olemassaolo;
- globaalihyperbolisuus ja time-slice-funktorin jatkuminen UV-rajaa.

Historia-prefix-lause ei käytä näitä paradigmaoletuksia premisseinään. Niitä ei hylätä matalaenergisinä consistency gate -ehtoina. ΦBSU:n aidosti hienontuvan UV-haaran on myöhemmin palautettava QFT-reg likimääräisenä regular-domainissa.

Näin no-go ja historiahienonnus eivät kilpaile samasta objektista. $A(\Sigma)$ voi olla vakio samalla kun $C^H(D, F)$ hienontuu uusiksi korrelaatioiksi saman globaalin algebrasityksen sisällä. Jos ΦBSU taas väittää aidosti kasvavaa täydellistä tila-avaruutta, sen on eksplisiittisesti valittava QFT-reg:n ulkopuolinen UV-haara.

8. Lause E: jatkomultiplisiteetti ja mittajäljen raja

Jatkoluokkien määrällinen määritelmä

Olkoon $q_1 \in QF_1(D_1)$ aikaisempi operationaalinen prefix-luokka. Sen jatkomultiplisiteetti on indusoidun luokkakartan kuidun koko

$$m_{21}(q_1) := |rQ_{21}^{-1}(q_1)|.$$

Suure voi olla ääretön; äärellisellä instrumenttiperheellä se on suoraan laskettava kokonaisluku. Se laskee komparaattorien erottamia sallittuja jatkoluokkia eikä oleta niille todennäköisyyttä.

Lause E. Identiteettiraja ja aito hienonnus pakottavat jatkomultiplisiteetin

Oletetaan Lauseen A hyvin määriteltyt osamäärät sekä H2-H3. Hienonnus aikaisemman partition takaisinvetoon verrattuna on aito jos ja vain jos

$$\exists q_1 \in QF_1(D_1) : m_{21}(q_1) \geq 2.$$

Jos H4 antaa $C_0^+ = C_1$, merkitään sen ainoaa operationaalista luokkaa $Q_0 = \{*\}$. Vaikka D_0 on suodattimen raja eikä domainiposetin jäsen, Lauseen B edellä kuvattu projektiivinen rajakonstruktio indusoi yhteensopivista rajoituksista rajaluokkakartan

$$\begin{aligned} rQ_{D \rightarrow 0} : QF(D) &\rightarrow Q_0, \\ m_{D \rightarrow 0}(\cdot) &:= |rQ_{D \rightarrow 0}^{-1}(\cdot)|. \end{aligned}$$

Jos $|QF(D)| \geq 2$, niin $m_{D \rightarrow 0}(\cdot) \geq 2$.

Todistus. H2 tekee rQ_{21} :stä surjektion. Aito hienonnus tarkoittaa täsmälleen, että ainakin yksi sen kuitu sisältää vähintään kaksi myöhempää komparaattoriluokkaa. Juurikorollaari seuraa siitä, että indusoidun rajakartan maalina on yhden pisteen joukko Q_0 . ■

Äärellisillä väliomainien instrumenttiperheillä jatkomultiplisiteetti on instrumenttirelatiivinen: $m_{21} \geq 2$ voi merkitä joko saman fysikaalisen prefixin useita sallittuja jatkoja tai eri fysikaalisia prefixejä, joita F_1 ei erottanut mutta joiden jatkot F_2 myöhemmin erottaa. Juurikorollaari on vahvempi, koska H4 koskee täydellistä rajakomparaattoriperhettä. Sen yksi luokka ei ole rajallisen instrumenttiresoluution artefakti, joten myöhempi erotus edellyttää vähintään kahta sallittua fysikaalista historialuokkaa indusoidussa rajakuidussa.

Lause laskee sallittuja jatkoluokkia suhteessa ilmoitettuihin instrumentteihin; täydellisen rajaperheen korollaari ei riipu väliomainin instrumenttivalinnasta.

Todennäköisyyshmitta erillisenä rakenteena

Multiplisiteetti ei määrää jatkomittaa. Jos teoria antaa domainikohtaiset mitat μ_D , niiden on vähintään oltava prefix-konsistentteja:

$$(rQ_{21})_* \mu_{D_2} = \mu_{D_1}.$$

Jatkoluokkien painotus kuvataan ehdollisilla mitoilla $\mu_{D_2}(\cdot|q_1)$. Olkoon jokaisessa kuidussa $rQ_{21}^{-1}(q_1)$ referenssinä ehdollinen mitta $\mu_{0,D_2}(\cdot|q_1)$. Kuitukohtainen Radon-Nikodym-derivaatta määritellään

$$\begin{aligned} d\mu_{K,D_2}(\cdot|q_1)/d\mu_{0,D_2}(\cdot|q_1) &= w_K/Z_K(q_1), \\ Z_K(q_1) &= \int_{rQ_{21}^{-1}(q_1)} w_K d\mu_{0,D_2}(\cdot|q_1). \end{aligned}$$

Kun aikaisempi marginaali pidetään kiinteänä, tämä kuitukohtainen normalisointi säilyttää prefix-konsistenssin. Mittadeformaatio on fysikaalinen ehdotus vasta, kun se antaa lisäksi operationaalisen komparaattorin, ennustetun mittajäljen sekä yhteensopivuusehdot kausaliteetin ja sovellusregiimin havaittujen tilastojen kanssa.

Skenaarioluokka	Määrällinen status tässä muistiossa	Seuraus
Mittaneutraali aktualisaatiotulkinta	Ei muuta μ_D :tä eikä yhtäkään komparaattoritilastoa	Tulkinta, ei tämän muistion fysikaalinen lisäväite
Globaali valinta- tai loppuehto	Voi poistaa aikaisempia jatkoluokkia	Testattava ensiksi H2:n surjektiivisuusportilla
Eksplisiittinen mittadeformaatio	Antaa $w_K:n$, $Z_K:n$ ja havaittavan poikkeaman	Fysikaalinen ehdokas, jos projektiivinen konsistenssi ja empiiriset rajat toteutuvat
Kompleksisuuspaikallistunut palaute, myös mahdollinen tietoisien valinnan tulkinta	Ehdotettu koherenssipositioinnin seula, joka voisi painottaa kehitysvariaatioille suotuisia polkuja; invarianttia k :ta, w_K :ta ja readoutia ei vielä ole	Avoin skenaario muiden joukossa; ilman mittajälkeä metodisesti samassa tulkintaluokassa kuin mittaneutraalit monimaailmaskenaariot

Muistion raja on täsmällinen: se käsittelee fysikaalisen informaation määrällistä kohtaloa - partitioita, multiplisiteetteja, mittoja ja kapasiteetteja. Jatkojen aktualisaatiomekanismi kuuluu sen objektiin vain mittajälkensä kautta.

9. Holografinen reitti jää sivutueksi

Bousson kovariantti entropiaraja

$$S(L) \leq A(B)/(4\ell_P^2)$$

rajoittaa tietyn tilan entropiavirtaa sopivalla light-sheetillä. Se ei yksin rajoita puhtaiden vaihtoehtojen määrää eikä anna $\mathbb{C}1$ -alkua. Identiteetti johto pinta-alasta tarvitsisi vahvemman capacity bound -oletuksen

$$\ln N(D) \leq A(D)/(4\ell_P^2),$$

sekä $A \rightarrow 0$ -rajan, saman geometrian alaisen tasaseoksen sallittavuuden, takaisinkytkennän hallinnan ja nolla-alan topologisten sektorien poissulun. Nämä ovat species-bound- ja UV-ongelmia.

Varsinainen identiteetti johto ei tarvitse holografiaa. Holografinen kapasiteettiraja on riippumaton vahvistava haara, jos se joskus johdetaan Φ BSU:n closure-rakenteesta.

10. Premissi- ja pätevyysalueauditointi

Kohde	Täsmällinen väitestatus	Rajaus	Avoin fysikaalinen työ
Lause A	Analyttinen takaisinvetohienonnus	Ei itsenäinen informaation tuotantolaki	Johda H1-H3 ja H5 ΦBSU-dynamiikasta
Relaatioiden tyyppi	$\equiv F_2, D_2$:ta verrataan $H(D_2)$:een vedettyyn relaatioon $\equiv_{21} F_1$	Eri joukkojen partitiota ei rinnasteta suoraan	Testaa raakakartan gauge-laskeutuminen ennen quotient-karttaa
Accessible records	Araki-DPI R2:n alaisena	R2 on operationaalinen nuoliehto	Johda palautuvuus tai anna virheraja δ
Tyyppin III	Primääri tulos on äärellisten instrumenttipartitioiden järjestys	$\infty \leq \infty$ ei todista kasvua	Valitse instrumenttiperhe tai perusteltu split-approksimaatio
Apikaalinen identiteetti	H4:n alainen UV-kohdelause	Verchin sisäpistetulos ei kata ideaalirajaa	Johda closure-cost-lemma ja auditoi residual sector Z_0
QFT-reg-no-go	Ehdollinen semiklassinen lause	Ei ekstrapoloida Planck-rajalle	Palauta time-slice-rakenne säännöllisessä regiimissä
Holonomiasilta	ηD ja $W\Phi$ määrittelevät sillan tavoiterakenteen	Groupoidin triviaali alkusektori on vielä oletus; globaali $d\alpha$ ei kannaa ei-nollaa windingia	Johda $\text{Path}\Phi(D_0)/\text{gauge}=\{\epsilon\}$, paikalliset nostot ja uskollinen readout; $\exp(i2\pi n)=1$ ei riitä
Lause E	Jatkoluokkien määrällinen multiplisiteetti	Ei aktualisaatio- tai todennäköisyyslaki	Johda mitta vain erillisellä G7-portilla

11. ΦBSU-tutkimusohjelma

Ohjelman tavoite ei ole kerätä lisää analogioita entropiasta. Sen tehtävä on johtaa tai kaataa kolme ketjun lenkkiä: comparator-groupoid, apikaalinen trivialisoituminen ja ei-aliasoiva history extension. Vasta niiden jälkeen tutkitaan accessible-record-nuolta.

Kriittinen polku CP0-CP6 ja poikittainen G7

CP0. Objektien jäädytys

Tuota yksi koneellisesti luettava sanakirja, jossa I_0 , $Z\Phi$ ja $M\Phi$ ovat eri tiloja. Kirjaa C^H , R^{acc} ja $A(\Sigma)$ eri objekteiksi. Jokaisessa myöhemmässä yhtälössä informatiomittari on indeksoitava objektiinsa.

Portti G0: yksikään zero-state-asymptootin closure-capacity-termi ei esiinny $\mathbb{C}1$ -rajassa.

CP1. ΦBSU-komparaattorigroupoidi

Rakenna $\text{Path}\Phi(D)$ suoraan Centri buoyancy-yhtälön $H^A(x,k,\Gamma)$ historiakentästä ja Part I:n null-threadingistä. Määrittele:

- objektit ja sallitut null-history-morfismit;
- kompositio, objektikohtaiset identity-morfismit ja käänteiset siten, että formaali polkukäänteinen erotetaan dynaamisesta aikakäänteisyydestä;
- gauge-toiminta vaihe-, orientaatio- ja closure-labeleihin;
- suljetun komparaattorin nostettu winding, sauma-/P+-karakterit ja mahdollinen flat-holonomia;
- domaini-inkluusion aiheuttama funktori.

Portti G1: jokaisella vertailutapahtumalla x polku ε_x on sen yksikäsitteinen identity-morfismi; kompositio ja käänteiset toteuttavat groupoidin lait; nostettu invariantti on komposition kanssa yhteensopiva; ja jokainen väitetty observable on gauge-invariantti. Pelkkä $\exp(i2\pi n)=1$ ei läpäise porttia.

CP2. Prefix-extension- ja no-alias-johto

Johda ensin raakakartta $\hat{r}_{21}:X(D_2)\rightarrow X(D_1)$ osahistorioiden transporttilaista, ei AQFT-isotoniasta. Testaa DESC-g jokaiselle gauge-relaation generaattorille ja DESC-C tai takaisinvetoehto jokaiselle komparaattorigeneraattorille. Muodosta vasta sitten r_{21} ja indusoitu rQ_{21} . Tämän jälkeen tarkista koherenssi, surjektiivisuus ja r_{21}^* :n injektiivisyys. Jos osa prefixeistä päättyy, lisää fysikaalisesti tulkittu terminal-tila vain, jos se on teorian sallittu objekti. Luokittele jokainen surjektiivisuus- tai laskeutumisrikko: final-state constraint, annihilation of history, topology change, gauge-osamäärän takautuva muutos tai representaation epäuskollisuus.

Lineaaristetussa truncationissa käytä eksplisiittistä järjestelmää

$$H_{n+1}=U_n H_n+B_n s_n.$$

Muodosta menneiden lähteiden lohkohistoriakartta nykyiseen H_n :ään ja laske sen ydin. Ei-triviaali ydin on suora alias-todistaja. Tällöin vaihtoehdot ovat append-only-tietuemuuttuja, Γ - ja $N\Gamma$ -labelien osoitettu uskollisuus tai tuloksen rajaaminen ulkoiseen kumulatiiviseen rekisteriin.

Kullekin uudelle ΦBSU-domainille on annettava komparaattori g , joka erottaa kaksi samaan aikaisempaan prefixiin rajoittuvaa jatkoa. Prime-cycle- tai zero-product-kieli ei yksin riitä; riippumattomuus on osoitettava komparaattorialgebrassa.

Laske jokaiselle äärelliselle testikuidulle multiplisiteetti

$$m_{21}(q_1)=|rQ_{21}^{-1}(q_1)|.$$

Tiukka hienonnus vaatii vähintään yhden arvon $m_{21}\geq 2$.

Portti G2: raakarestriktio laskeutuu sekä gauge- että komparaattoriosamäärille, indusoidut prefix-kartat ovat koherentteja, rQ_{21} on surjektiivinen ja r_{21}^* injektiivinen. Ainakin yksi fysikaalinen päivitys toteuttaa $m_{21}\geq 2$; pelkkä alias ei läpäise porttia.

CP3. Apikaalinen closure-cost-lemma

Korvaa Verch-ekstrapolaatio ΦBSU-natiivilla lemmalla:

Jokainen ei-vakio gauge-invariantti ΦBSU-komparaattori tarvitsee ei-triviaalin sulkeutuvan null-historian ja positiivisen separatiivisen tuen.

Johda tuki A_{id} -kuljetuksesta, holonomiapaluusta ja closure-korrelaatioista. Tutki erikseen defectit, moniarvoinen α , nolla-alan loopit, edge-modet ja globaalit varaukset.

Portti G3A: jos kaikki poikkeukset poistuvat, $W\Phi(D_0)=\mathbb{C}1$.

Portti G3B: jos residual sector Z_0 jää, julkaise oikea tulos $W\Phi(D_0)=Z_0$ eikä nimeä sitä identiteetiksi.

CP4. Säilyvä rakenneidentiteetti ja kasvava paluuhistoria

Määrittele invariantti $I(h_N)$ sektoriprojektiona, kompensoituna winding-luokkana, sauma- tai closure-luokkana ja history extension $E:h_N\mapsto h_{N+1}$. Raaka winding on additiivinen eikä ole automaattisesti säilyvä. Todista erikseen, millä ehdoilla $I(Eh)=I(h)$, vaikka $N\Gamma$ ja ei-diagonaaliset korrelaatiot kasvavat. Jos P_s projisoi rakenneidentiteettisektoriin s , testaa transporttioperaattorille $[L,P_s]=0$ pois eksplisiittisistä defekteistä ja open-closed-konversioista. Erotta kaksi tapausta:

- paluu lisää vain redundanssia, jolloin Π ei hienonnu;
- paluu avaa uuden komparaattorin, jolloin H_5 toteutuu.

Yritä tämän jälkeen johtaa ΦBSU:n oma lokaali historia-tuotantolaki, ei DPI:n uudelleenlausumaa:

$$J_s^\mu(x)=\int_{\Gamma:s(\Gamma)=s} k^\mu H(x,k,\Gamma) d\mu(k,\Gamma),$$

$$D_\mu J_s^\mu=\sigma_s^{\text{cl}}, \sigma_s^{\text{cl}}\geq 0.$$

Jos laki toteutuu, $N_s(\Sigma_2) - N_s(\Sigma_1) = \int V \sigma_s^{\text{cl}} dV \geq 0$. Tiukka kasvu vaatii $\sigma_s^{\text{cl}} > 0$ ja lisäksi, ettei syntynyt tietue ole vanhan algebran funktio. $\sigma \geq 0$ on johdettava positiivisesta closure-kernelistä; sitä ei saa asettaa merkintänä.

Johda myös mittausmorfismi ehdokkaana

$$M_\Gamma: (A_{\text{id}}, A_{\text{geom}}, P_+) \mapsto E_\Gamma \\ = P_+ \text{Hol}_\Gamma(A_{\text{geom}} + A_{\text{id}})P_+,$$

ja osoita, millä nostetulla tai saumaherkällä komponentilla E_Γ erottaa historiat. Tämä on Part I:n vuorovaikutusmittakaavan konkreettinen silta identiteettikuljetuksesta readoutiin.

Portti G4: "return by return" saa eksplisiittisen operaattorin, invariantin, multiplisiteetin ja novelty-testin.

CP5. Accessible-record-dynamiikka

Johda R2 tai falsifioi se LTMC/open-closed-muistisektorissa. Äärellinen oskillaattorijoukko ei riitä. Testaa vähintään:

- 1 jatkuva positiivinen bath-spektri ja in-in-influence functional;
- 2 stabiili topologinen record-sektori;
- 3 ympäristöredundanssin kasvu;
- 4 Petz-palautuvuuden virhe ja conditional mutual information;
- 5 record-erasure- ja recurrence-vastaesimerkit.

Jos täsmällinen palautus ei toteudu, konstruoi dekooderi $\mathcal{D}$ ja ilmoita yhtenäinen virheraja δ . Esimerkiksi trace-distance-erotuksen tulee toteuttaa valitulla koodiavaruudella

$$\Delta(E_\rho, E_\sigma) \geq \Delta(\rho, \sigma) - \delta.$$

Tämä antaa rehellisen Outcome B:n ilman täsmällisen isotoniaväitteen ylivetoa.

Portti G5: anna joko dynaaminen, kvantitatiivinen record-persistenssiraja tai merkitse R2 erilliseksi nuolipostulaatiksi. Pelkkä retardoitu Greenin funktio ei läpäise porttia.

CP6. Regiimisilta ja havaintotesti

Näytä, miten aidosti hienontuva historia-prefix-haara palauttaa säännöllisissä domaineissa QFT-reg:n time-slice/unitaarisuuden ilman ristiriitaa. Tämän jälkeen liitä Part II:n välimittakaavan havainto-operaattori vain accessible-record- tai memory-kysymykseen, ei identiteettirajan todistukseen.

Mahdollisia mitattavia suureita ovat dynaamisen memory-response-kanavan taajuusriippuvuus, quadrature-informaatio ja paluukorrelaatioiden novelty-mitta. Staattinen yksihetkinen data ei identifioi nuolta.

Portti G6: vähintään yksi synteettinen palautustesti, yksi alias-negatiivikontrolli, yksi record-erasure-kontrolli ja yksi regular-domain-unitaarisuuden testi.

G7. Mittajäljen rajausportti

G7 ei ole Lauseiden A, B tai E premissi. Se avataan vain, jos jatkoluokille ehdotetaan painoja. Ehdotuksen on annettava eksplisiittinen positiivinen ja normalisoitu mitta tai painofunktionaali, osoitettava gauge-invarianssi ja prefix-yhteensopivuus $(r_{Q_{21}})_* \mu_{D_2} = \mu_{D_1}$ sekä nimettävä operationaalinen mittajälki tai tunnettu tilastollinen raja. Ilman näitä ehdotus luokitellaan tulkinnalliseksi mahdollisuudeksi eikä sitä käytetä ΦBSU:n premissinä, tuloksena tai ennusteena. Jos globaali tukirajoite rikkoo H2:n, palataan global-constraint-haaraan.

Paradigmaoletukset, jotka positiivinen haara ohittaa

Seuraavia oletuksia ei käytetä Lauseiden A, B ja E johtoon:

- kiinteä taustamonnisto tai p_0 sen sisäpisteenä;
- täydellinen Cauchy-algebra Planck-rajalla;
- globaali unitaarisuus tai vakio Hilbert-dimensio UV:ssa;
- lokaalien Hilbert-avaruuksien faktorisaatio;
- AQFT:n tyyppin III -algebran äärellinen kapasiteetti;
- Bousson tai QFC:n ekstrapolaatio $A \rightarrow 0$ -rajaan;
- yksi invariantti mikroskooppinen fronttinopeus;
- termodynaaminen record-persistenssi.

Niiden sijasta käytetään pienempää historia-logiikan ydintä H0-H5. Tämä ei anna lupaa mielivaltaiselle UV-fysiikalle. Jokainen ohitettu oletus palaa omana matalaenergia-, kausaiteetti-, positiivisuus- tai havaintoportinaan.

Pakolliset tuotokset

- 1 `comparator_groupoid.md`: generaattorit, relaatiot, gauge-osamäärä ja holonomiafunktori.
- 2 `prefix_functor.py`: osamäärälaskeutumisen, koherenssin, surjektiivisuuden, takaisinvetoinjektion ja multiplisiteetin testit äärellisellä truncationilla.
- 3 `apex_sector_audit.md`: trivialisoituminen tai residual center Z_0 .
- 4 `novelty_operator.md`: ei-aliasoivan tapahtuman ehto ja vähintään yksi laskettu esimerkki.
- 5 `record_channel.py`: recovery fidelity, Petz-gap tai eksplisiittinen nuolipostulaatti.
- 6 `regime_bridge.md`: UV-history-haaran ja regular-domain LTMC/QFT-reg:n vastaavuus.
- 7 `continuation_measure.md`: joko normalisoitu, testattava painofunktionaali tai eksplisiittinen ilmoitus, ettei mittaväitettä tehdä.
- 8 `falsification_matrix.csv`: jokaisen portin vastamalli ja havaittava seuraus.

Pysähtymissäännöt

- Jos osamäärälaskeutuminen epäonnistuu CP2:ssa, yhtä fysikaalista prefix-funktoria ei ole ja universaali historiahienonnus perutaan.
- Jos CP2:n surjektiivisuus ei toteudu, universaali history-kasvu hylätään ja teoria luokitellaan global-constraint-haaraksi.
- Jos CP3 jättää residual centerin, identiteettialku korvataan sektorisella alkualgebralla Z_0 .
- Jos CP4:n kaikki paluut ovat aliasoituvia, "history grows" tarkoittaa vain järjestysparametria, ei informaatiotuotantoa.
- Jos CP5 ei johda R2:ta, accessible-record-kasvua ei esitetä teoreemana.
- Jos CP6 ei palauta matalaenergistä unitaarisuutta ja havaittua kausaiteettia, UV-haara hylätään riippumatta sen informaatiologisesta eleganssista.
- Jos G7 ei anna invarianttia mittafunktionaalia, aktualisaatioskenaariota ei nosteta fysikaaliseksi väitteeksi.

Tulosluokat

- **Outcome A - vahva ΦBSU-tulos:** prefix-jatkettavuus, uskollinen komparaattorifunktori, ei-aliasoiva tapahtuma, apikaalinen trivialisoituminen ja regular-domain-silta on johdettu. Historiaerotus hienontuu kaikissa uskollisissa event-foliaatioissa, alkaa C1:stä ja tuottaa laskettavan jatkomultiplisiteetin.

- **Outcome B - efektiivinen palautustulos:** injektio tai record-persistenssi toteutuu vain rajatulla aika-, energia- tai resoluutiodomainilla virheellä δ . Julkaistaan likimääräinen monotonisuus ja decoder-raja, ei täsmällistä UV-teoremaa.
- **Outcome C - strukturoitu alku:** residual center, zero-support-holonomia tai muu rajasektori jää. Alku on $Z_0 \neq C1$, ja identiteetti ennen entropiaa säilyy vain kategorisena tyhjän historian väitteenä.

12. Vastakkaiseen tulokseen johtavat vakavat rikot

Rikkoutuva ehto	Vastakkainen johtopäätös	Vakava fysikaalinen toteutus
H0 ekstensionaalisuus	Identiteetti ei ole alku, koska erottamattomia primitive labels -tiloja lasketaan useita	Haecceity, piilosektori tai ontinen label ilman mitään mahdollista komparaattoria
H1 yhteinen prefix-järjestys	"Kaikilla foliaatioilla" ei ole yhteistä merkitystä	Indefinite causal order, kronologiarikko tai eri kartoille yhteensopimattomat event-posetit
H2 surjektiivinen jatkettavuus	Myöhempi sallittu history space voi olla aikaisempaa pienempi	Final-state boundary condition, global consistency selection, topology-changing exclusion
H3 osamäärälaskeutuminen	Fysikaalista rajoituskarttaa ei ole	Myöhemmällä gauge-samaistuksella ei ole konsistenttia vaikutusta aikaisempiin fysikaalisiin luokkiin
H3 uskollinen readout	Mallinnettu erotusvaranto voi pienentyä	Coarse-graining, finite-window truncation, deliberate forgetting
H4 apikaalinen trivialisoituminen	Alkuraja on $Z_0 \neq C1$	Topologinen holonomia, edge mode, superselection charge, zero-support defect
H5 ei-alias-uusius	Tiukka hienonnus häviää	Bijektiivinen indusoitu luokkakartta rQ_{21} tai operationaalinen redundanssi
Kaikissa jatkokuiduissa $m=1$	Comparator-free-juuresta ei voi syntyä aitoa historiaerotusten hienonnusta	Globaalisti yksikäsitteinen sallittu jatko jokaisen prefix-osamäärän suhteen
Kosmologinen alkuobjekti puuttuu	Identiteetti on vain looginen, ei temporaalinen alku	Bounce, past-eternal tai cyclic cosmology
R2 record-persistenssi	Nykyhetkellä luettava tietuekapasiteetti voi laskea	Uncomputing, record erasure, recoherence, finite-memory overwrite
QFT-reg time-slice	Täydellisen Cauchy-algebran kapasiteetti ei kasva	Standardi unitaarinen regular-domain QFT
Jokainen myöhempi erotus on jo komparaattoriluettavissa alkudatasta	Fysikaalinen alkualgebra on ei-triviaali eikä $C1$	Täydellinen initial-data-koodaus, jossa jokaisella myöhemmällä erotuksella on rajakomparaattori
Aikakäännetty rajaehto	Record- tai entropianuoli kääntyy	Final Past Hypothesis tai kaksipäinen rajaehto

Terävä vastahaara on määrällinen. Jos comparator-free-juuren suhteen on myöhemmin aito erotus, jonkin jatkokuidun on sisällettävä vähintään kaksi komparaattoriluokkaa. Jos jokainen myöhempi erotus on jo luettavissa rajakomparaattorilla, rajalla ei ollut $C1$ -algebraa. Jos globaali ratkaisuleima on olemassa mutta mikään rajakomparaattori ei lue sitä, H0 sijoittaa sen vaihtoehtot fysikaalisen osamäärän suhteen myöhempään jatkokuituun; muistio ei laske tällaista leimaa hiljaisesti alkuinformaatioksi.

Mikään laadullinen nimilappu ei ratkaise tätä haaraa. ΦBSU:n on johdettava relevantit rajoituskartat, kuidut ja komparaattorit tai hyväksyttävä, että nollabittinen raja on vain osamäärätason väite.

13. Lähdeuskollinen ΦBSU-väitekartta

Lähde	Sivut / yhtälöt	Turvallinen käyttö tässä muistiossa
ΦBSU Part I	PDF s.1, 3-5, 16-17	$A_{id} = -i\Phi^{-1}d\Phi$ ja paikalliset nostot $A_{id} U_i = d\alpha_i$; global phase data operationaaliseksi suljetuissa komparaattoreissa; lokaalin puhtaan gaugen, windingin, saumojen ja closure-readoutin erottelutarve
ΦBSU Part II	PDF s.9	Ei vielä täydellistä kosmisen ekspansio-entropialakia tai kasvuhistoriaa
Quark-Gluon Interiors	PDF s.1-2	Complete sameness is not doubled existence; tapahtuma alkaa irreduktioituvasta separaatiosta
Vacuum Structure	PDF s.2-3	0D identity seed, ei ulkoista komparaattoria, ensimmäinen self-counterpart-erotus ja no-alias-domain rule
Vacuum Structure	PDF s.6	Zero-state-asymptootti sisältää jo distinguishable closure capacityä eikä ole $\mathbb{C}1$
Centribuoyancy	PDF s.2, eq.3	$q U_i = d\alpha_i$ paikallisena metric-free identity/phase transportin lähtökohtana; ei-nolla periodi vaatii siirtymä- tai moniarvoisuusdatan
Centribuoyancy	PDF s.5, eqs.21-23	$H^*(x,k,\Gamma)$ on causally accumulated null-history state; transport ja retarded representation
Centribuoyancy	PDF s.14, eqs.76-77	Holonominen paluu, $\mathcal{N}\Gamma$ -paluuhistoria ja structural identity persists -lause samassa ketjussa
Outcome B	Final report §3; equations §6	Äärellinen positiivinen muistisektori on reversiibeli; dissipative record tarvitsee bath/in-in-reduktion

Muistion muodollinen kehys ei merkitse, että lähteet jo todistaisivat H2-H5:n. Lähteet antavat niille natiivin sanakirjan ja osan premisseistä. Prefix-extension-lemma, apikaalinen holonomiasilta, jatkomultiplisiteetti ja kolmen varannon erottelu ovat tämän muistion muodollinen synteesi.

14. Lähteet

Ulkoiset ensisijaiset lähteet

- 1 R. Haag and D. Kastler, "An Algebraic Approach to Quantum Field Theory", Journal of Mathematical Physics 5, 848-861 (1964). <https://doi.org/10.1063/1.1704187>
- 2 R. Brunetti, K. Fredenhagen and R. Verch, "The Generally Covariant Locality Principle - A New Paradigm for Local Quantum Field Theory", Communications in Mathematical Physics 237, 31-68 (2003). <https://doi.org/10.1007/s00220-003-0815-7>
- 3 R. Verch, "Local Definiteness, Primarity and Quasiequivalence of Quasifree Hadamard Quantum States in Curved Spacetime", Communications in Mathematical Physics 160, 507-536 (1994). <https://doi.org/10.1007/BF02173427>
- 4 H. Araki, "Relative Entropy of States of von Neumann Algebras", Publications of the Research Institute for Mathematical Sciences 11, 809-833 (1976). <https://doi.org/10.2977/PRIMS/1195191148>
- 5 G. Lindblad, "Completely Positive Maps and Entropy Inequalities", Communications in Mathematical Physics 40, 147-151 (1975). <https://doi.org/10.1007/BF01609396>
- 6 D. Petz, "Sufficient Subalgebras and the Relative Entropy of States of a von Neumann Algebra", Communications in Mathematical Physics 105, 123-131 (1986). <https://doi.org/10.1007/BF01212345>
- 7 C. J. Fewster, "The Split Property for Quantum Field Theories in Flat and Curved Spacetimes", Abhandlungen aus dem Mathematischen Seminar der Universität Hamburg 86, 153-175 (2016). <https://arxiv.org/abs/1601.06936>
- 8 R. Geroch, E. H. Kronheimer and R. Penrose, "Ideal Points in Space-Time", Proceedings of the Royal Society A 327, 545-567 (1972). <https://doi.org/10.1098/rspa.1972.0062>
- 9 R. Bousso, "A Covariant Entropy Conjecture", Journal of High Energy Physics 07, 004 (1999). <https://arxiv.org/abs/hep-th/9905177>
- 10 W. Donnelly and L. Freidel, "Local Subsystems in Gauge Theory and Gravity", Journal of High Energy Physics 09, 102 (2016). [https://doi.org/10.1007/JHEP09\(2016\)102](https://doi.org/10.1007/JHEP09(2016)102)
- 11 S. L. Braunstein and A. K. Pati, "Quantum Information Cannot Be Completely Hidden in Correlations: Implications for the Black-Hole Information Paradox", Physical Review Letters 98, 080502 (2007). <https://arxiv.org/abs/gr-qc/0603046>
- 12 J. Yngvason, "The Role of Type III Factors in Quantum Field Theory", Reports on Mathematical Physics 55, 135-147 (2005). <https://arxiv.org/abs/math-ph/0411058>

Projektiaineisto

- S1. A New Reflection-Graded Hypersymmetry on $M_4 \times K_2$, updated 2026.
- S2. ΦBSU Field Theory, Part I: Completing Relativity, 1.1.2026.
- S3. A New 4-Dimensional Cosmological Principle and Buoyant Spacetime, 2024.
- S4. ΦBSU Field Theory, Part II: Completing Information Closure toward Topological Background-Independence, revised 2026.
- S5. Supplementary Reproducibility Note for the revised ΦBSU Part II closure, 2026.
- S6. Background-Independent Quark-Gluon Interiors with Dark-Sector Outiors via 3^2 Holonomy Nodes, May 2026.
- S7. Centri buoyancy in a Causal Null-History Field, August 2026.
- S8. A Background-Independent Vacuum-Structure Prediction for the Measured Fine-Structure Constant and Charged-Lepton Mass-Amplitude Ratios, 4.8.2026.
- S9. ΦBSU History Closure Outcome B, research package, 8.8.2026.

Lopullinen väitetaso

Projektiaineisto tukee comparator-closure-kieltä, 0D identity seediä, ei-aliasoivaa tapahtumaperiaatetta, paikallista $q|U_i=d\alpha_i$ -kuljetusta, holonomista paluuta ja return-by-return-historiaa. Se ei vielä johda fysikaalisten prefix-karttojen surjektiivisuutta, osamäärälaskeutumista, apikaalisen sektorin trivialisoitumista, accessible-record-nuolta tai jatkomitaa täydestä dynamiikasta.

Muistio antaa yleisen järjestysloogisen informaatiokehityksen sekä ΦBSU-spesifisen morfismiehdokkaan ja sen johtamisportin. Sen vahvin määrällinen korollaari on jatkomultiplisiteetti: aito hienonnus vaatii vähintään kaksi komparaattorierotettua jatkoluokkaa yhdessä operationaalisessa prefix-kuidussa. Jäljelle jäävät dynaamiset, apikaaliset, tietue-, regiimi- ja valinnaiset mittaväitteet ovat eksplisiittisiä falsifioitavia portteja eivätkä piilopremissejä.