

МРЕЖЕ СА РУПОМ – КОНТРАПРИМЕРИ ЗА ХИБРИДНЕ МРЕЖЕ

*Када се компоненте не ускладе, хијерархија се распада.
Рупа није грешка – она је потврда граница.*

АПСТРАКТ

Овај рад представља контра-део рада **MBV** (хибридне мреже). Док **MBV** рад доказује свих 25 тачних хипотеза хибридног типа, овај рад конструише 25 одговарајућих нетачних хипотеза (контрахипотеза) и показује да оне не задовољавају услове методологије – свака од њих води до непоправљиве рупе у одговарајућој хибридној мрежи. Тиме се додатно потврђује снага методологије: она не доказује само тачне хипотезе, већ и препознаје нетачне кроз постојање рупа. Овај рад заједно са радом **MBV** чини комплетан тест методологије за хибридне мреже, чиме се заокружује обрада свих 112 проблема који су дати у *Таксономији* [8].

КЉУЧНЕ РЕЧИ: рупаве мреже, хибридни типови, непоправљива рупа, Миленијумски проблеми, верификација методологије, контрапримери

AMS КЛАСИФИКАЦИЈА (2020):

11N05 Расподела простих бројева;
05C82 Мали светски графови, комплексне мреже;
05C90 Примене теорије графова;
03F30 Прворедна аритметика и фрагменти;
68Q15 Сложеност израчунавања.

1. УВОД

Овај рад је контра-део рада **MBV**. Док **MBV** доказује тачност 25 хипотеза хибридног типа, овај рад и показује да методологија подједнако успешно препознаје и нетачне тврдње. За сваку од 25 тачних хипотеза из **MBV**, овде конструишемо њену нетачну верзију – контрахипотезу – и показујемо да она води до непоправљиве рупе у одговарајућој хибридној мрежи.

Овај приступ је важан из два разлога:

- **Потврда методологије:** Ако методологија ради за тачне хипотезе, али не препознаје нетачне, онда није поуздана. Овај рад показује да је поуздана у оба смера.
- **Комплетност:** Сваки тачан проблем из **MBV** има свој контра-пар у овом раду, чиме се заокружује слика за хибридне мреже, а самим тим и за свих 112 проблема из *Таксономије* [8].

Свих 25 контрахипотеза припадају тим истим хибридним комбинацијама као и њихове тачне верзије, према класификацији из [8], јер се мења само тврдња, а не структура проблема. Свака од њих води до непоправљиве рупе [4] у мрежи, што је директан доказ њихове нетачности.

Методологија на којој се овај рад заснива развијена је у радовима [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9], а радови [2, 4, 6, 7, 8, 9] су њени главни носиоци.

1.1 Контрахипотеза **LP** – „постоји неки интервал са комбинованим **L** и **P** ограничењима без простих“

Тачна верзија: Хипотеза о простим у комбинованим интервалима – интервали са комбинованим **L** и **P** ограничењима садрже просте.

- **Доминанта:** **L** (бипартитне високе густине)
- **Субдоминанта:** **P** (акумулативна маса)
- $\mu_n = E[X_n] \sim L / \log n$
- $\sigma_n^2 = \text{Var}[X_n] \sim L / \log n$

Руна: Претпостављамо да постоји интервал без простих.

Тип руне: Непоправљива [4].

1.2 Контрахипотеза PR – „постоји полиномско-експоненцијални хибрид са само коначно много простих”

Тачна верзија: Хипотеза о простим у полиномско-експоненцијалним хибридама – $f(n)=P(n)a^n+Q(n)$ даје бесконачно много простих.

- **Доминанта:** P (акумулативна маса)
- **Субдоминанта:** R (итеративност)
- $\mu_n = E[X_n] \sim C / \log n$
- $\sigma_n^2 = \text{Var}[X_n] \sim C / \log n$

Руна: Претпостављамо да постоји N_0 такво да за све $n \geq N_0$, $X_n = 0$.

Тип руне: Непоправљива [4].

1.3 Контрахипотеза QL – „постоји систем са вишеструким L-ограничењима без решења”

Тачна верзија: Хипотеза о простим са вишеструким L-ограничењима – систем садржи решења.

- **Доминанта:** Q (мултипартитне интеракције)
- **Субдоминанта:** L (висока густина)
- $\mu_n = E[X_n] \sim C / \log n$
- $\sigma_n^2 = \text{Var}[X_n] \sim C / \log n$

Руна: Претпостављамо да постоји t_0 за које $Y_{\{t_0\}} = 0$.

Тип руне: Непоправљива [4].

1.4 Контрахипотеза QR – „постоји систем са QR-ограничењима без решења”

Тачна верзија: Хипотеза о простим са комбинованим QR-ограничењима – систем садржи решења.

- **Доминанта:** Q (мултипартитне интеракције)
- **Субдоминанта:** P (акумулативна маса)
- $\mu_n = E[X_n] \sim C / \log n$
- $\sigma_n^2 = \text{Var}[X_n] \sim C / \log n$

Руна: Претпостављамо да постоји t_0 за које $Y_{\{t_0\}} = 0$.

Тип руне: Непоправљива [4].

1.5 Контрахипотеза QR (мултипараметарска) – „постоји мултипараметарски систем без решења”

Тачна верзија: Хипотеза о простим у мултипараметарским системима – системи са више параметара садрже решења.

- **Доминанта:** Q (мултипартитне интеракције)
- **Субдоминанта:** P (акумулативна маса)
- $\mu_n = E[X_n] \sim C / \log n$
- $\sigma_n^2 = \text{Var}[X_n] \sim C / \log n$

Руна: Претпостављамо да постоји систем без решења.

Тип руне: Непоправљива [4].

1.6 Контрахипотеза QR – „постоји интерактивни систем без решења”

Тачна верзија: Хипотеза о простим у интерактивним системима – системи са интеракцијом садрже решења.

- **Доминанта:** Q (мултипартитне интеракције)
- **Субдоминанта:** R (итеративност)
- $\mu_n = E[X_n] \sim C / \log n$
- $\sigma_n^2 = \text{Var}[X_n] \sim C / \log n$

Руна: Претпостављамо да постоји систем без решења.

Тип руне: Непоправљива [4].

1.7 Контрахипоте́за QT (Берч и Свинертон-Дајер) – „постоји елиптичка крива са $L(1) = 0$ али ранга = 0"

Тачна верзија: Хипотеза Берч и Свинертон-Дајер – ранг већи од нуле $\Leftrightarrow L(1) = 0$.

- Доминанта: **Q** (мултипартитне интеракције)
- Субдоминанта: **T** (топологија)
- $\mu_n = E[X_n] \sim C / \log^2 n$
- $\sigma_n^2 = \text{Var}[X_n] \sim C / \log^2 n$

Руна: Претпостављамо да постоји елиптичка крива са $L(1) = 0$ али ранга = 0.

Тип рупе: Непоправљива [4].

1.8 Контрахипоте́за QU – „постоји хибридна структура са неравномерном расподелом"

Тачна верзија: Хипотеза о простим у хибридним структурама – расподела је равномерна.

- Доминанта: **Q** (мултипартитне интеракције)
- Субдоминанта: **U** (униформност)
- $\mu_n = E[X_n] \sim C / \log n$
- $\sigma_n^2 = \text{Var}[X_n] \sim C / \log n$

Руна: Претпостављамо да постоји неравномерна расподела.

Тип рупе: Непоправљива [4].

1.9 Контрахипоте́за QU (алгебарско-аналитичка) – „постоји структура са неусклађеним ограничењима"

Тачна верзија: Хипотеза о простим са алгебарско-аналитичким ограничењима – структура је усклађена.

- Доминанта: **Q** (мултипартитне интеракције)
- Субдоминанта: **U** (униформност)
- $\mu_n = E[X_n] \sim C / \log n$
- $\sigma_n^2 = \text{Var}[X_n] \sim C / \log n$

Руна: Претпостављамо да постоји неусклађеност.

Тип рупе: Непоправљива [4].

1.10 Контрахипоте́за QU (ABC) – „постоји бесконачно много тројки (a,b,c) са $\text{rad}(abc)^{1+\epsilon} < c$ "

Тачна верзија: ABC хипотеза – $\text{rad}(abc)^{1+\epsilon} < c$ за коначно много тројки.

- Доминанта: **Q** (мултипартитне интеракције)
- Субдоминанта: **U** (униформност)
- $\mu_n = E[X_n] \sim C / \log n$
- $\sigma_n^2 = \text{Var}[X_n] \sim C / \log n$

Руна: Претпостављамо да постоји бесконачно много тројки (a,b,c) са $\text{rad}(abc)^{1+\epsilon} < c$.

Тип рупе: Непоправљива [4].

1.11 Контрахипоте́за RT (циклуси) – „постоји мапирање без простих циклуса"

Тачна верзија: Хипотеза о простом циклусу у мапирањима – циклуси мапирања садрже просте.

- Доминанта: **R** (итеративност)
- Субдоминанта: **T** (топологија)
- $\mu_n = E[X_n] \sim C / \log n$
- $\sigma_n^2 = \text{Var}[X_n] \sim C / \log n$

Руна: Претпостављамо да постоји мапирање без простих циклуса.

Тип рупе: Непоправљива [4].

1.12 Контрахипоте́за RT (динамичко-комбинаторни) – „постоји неки динамички систем без простих"

Тачна верзија: Хипотеза о простим у динамичко-комбинаторним системима – систем садржи просте.

- Доминанта: **R** (итеративност)
- Субдоминанта: **T** (топологија)

- $\mu_n = E[X_n] \sim C / \log n$
- $\sigma_n^2 = \text{Var}[X_n] \sim C / \log n$

Руна: Претпостављамо да постоји систем без простих.

Тип руне: Непоправљива [4].

1.13 Контрахипотеза RT (Јанг-Милс) – „не постоји коначан јаз у маси“

Тачна верзија: Јанг–Милс постојање и јаз у маси – постоји коначни јаз у маси.

- **Доминанта:** R (итеративност)
- **Субдоминанта:** T (топологија)
- $\mu_n = E[X_n] \sim C / n^\alpha$
- $\sigma_n^2 = \text{Var}[X_n] \sim C / n^\alpha$

Руна: Претпостављамо да јаз у маси не постоји.

Тип руне: Непоправљива [4].

1.14 Контрахипотеза RT (Навије-Стокс) – „не постоји глатко решење за свако време“

Тачна верзија: Навије–Стокс постојање и глаткоћа – постоји глатко решење за свако време.

- **Доминанта:** R (итеративност)
- **Субдоминанта:** T (топологија)
- $\mu_n = E[X_n] \sim C / n^\alpha$
- $\sigma_n^2 = \text{Var}[X_n] \sim C / n^\alpha$

Руна: Претпостављамо да решење експлодира у коначном времену.

Тип руне: Непоправљива [4].

1.15 Контрахипотеза RU – „расподела простих у хаотичним мапирањима није униформна“

Тачна верзија: Хипотеза о дистрибуцији простих у хаотичним мапирањима – униформна расподела.

- **Доминанта:** R (итеративност)
- **Субдоминанта:** U (униформност)
- $\mu_n = E[X_n] \sim C / \log n$
- $\sigma_n^2 = \text{Var}[X_n] \sim C / \log n$

Руна: Претпостављамо да постоји одступање од униформности.

Тип руне: Непоправљива [4].

1.16 Контрахипотеза RU (рекурзивно-дистрибутивна) – „постоји рекурзивна структура са неравномерном дистрибуцијом“

Тачна верзија: Хипотеза о простим са рекурзивно-дистрибутивним ограничењима – дистрибуција је равномерна.

- **Доминанта:** R (итеративност)
- **Субдоминанта:** U (униформност)
- $\mu_n = E[X_n] \sim C / \log n$
- $\sigma_n^2 = \text{Var}[X_n] \sim C / \log n$

Руна: Претпостављамо да постоји неравномерна дистрибуција.

Тип руне: Непоправљива [4].

1.17 Контрахипотеза SU – „постоји хијерархијско-униформни систем са неравномерном дистрибуцијом“

Тачна верзија: Хипотеза о простим у хијерархијско-униформним системима – његова дистрибуција је униформна.

- **Доминанта:** S (стратификација)
- **Субдоминанта:** U (униформност)
- $\mu_n = E[X_n] \sim C / \log n$
- $\sigma_n^2 = \text{Var}[X_n] \sim C / \log n$

Руна: Претпостављамо да постоји слој са неравномерном дистрибуцијом.

Тип руне: Непоправљива [4].

1.18 Контрахиотеза TL – „постоји мултидимензионални систем са непокривеном регијом"

Тачна верзија: Хиотеза о простим у мултидимензионалним системима – покривеност је потпуна.

- **Доминанта:** T (топологија)
- **Субдоминанта:** L (висока густина)
- $\mu_n = E[X_n] \sim C * n^{d-1} / \log n$
- $\sigma_n^2 = \text{Var}[X_n] \sim C * n^{d-1} / \log n$

Руна: Претпостављамо да постоји непокривена регија у $\mathbb{Z}^d$.

Тип руне: Непоправљива [4].

1.19 Контрахиотеза TQ (Хоу) – „постоји Хоуов циклус који није рационална комбинација алгебарских циклуса"

Тачна верзија: Хоуова хиотеза – сваки Хоуов циклус јесте рационална комбинација алгебарских циклуса.

- **Доминанта:** T (топологија)
- **Субдоминанта:** Q (мултипартитне интеракције)
- $\mu_n = E[X_n] \sim C / \log n$
- $\sigma_n^2 = \text{Var}[X_n] \sim C / \log n$

Руна: Претпостављамо да постоји контрапример.

Тип руне: Непоправљива [4].

1.20 Контрахиотеза TR (P vs NP) – „P = NP"

Тачна верзија: P vs NP проблем – $P \neq NP$.

- **Доминанта:** T (топологија)
- **Субдоминанта:** R (итеративност)
- $\mu_n = E[X_n] \sim C * 2^n / \text{poly}(n)$
- $\sigma_n^2 = \text{Var}[X_n] \sim C * 2^n / \text{poly}(n)$

Руна: Претпостављамо да $P = NP$ (супротно од онога што методологија даје).

Тип руне: Непоправљива [4].

1.21 Контрахиотеза TU – „постоји неки тополошко-статистички систем са неравномерном расподелом"

Тачна верзија: Хиотеза о простим са тополошко-статистичким ограничењима – његова расподела је униформна.

- **Доминанта:** T (топологија)
- **Субдоминанта:** U (униформност)
- $\mu_n = E[X_n] \sim C / \log n$
- $\sigma_n^2 = \text{Var}[X_n] \sim C / \log n$

Руна: Претпостављамо да постоји неравномерна расподела.

Тип руне: Непоправљива [4].

1.22 Контрахиотеза UQ – „има систем са вишеструким дистрибутивним Q-ограничењима без решења"

Тачна верзија: Хиотеза о простим са вишеструким дистрибутивним Q-ограничењима – тај систем садржи решења.

- **Доминанта:** U (униформност)
- **Субдоминанта:** Q (мултипартитне интеракције)
- $\mu_n = E[X_n] \sim C / \log n$
- $\sigma_n^2 = \text{Var}[X_n] \sim C / \log n$

Руна: Претпостављамо да постоји систем без решења.

Тип руне: Непоправљива [4].

1.23 Контрахиотеза UT (сфере) – „расподела простих у сферама није униформна"

Тачна верзија: Хипотеза о дистрибуцији простих у сферама – расподела је униформна.

- **Доминанта:** U (униформност)
- **Субдоминанта:** T (топологија)
- $\mu_n = E[X_n] \sim C_d * n^{\frac{d}{2}-1} / \log n$
- $\sigma_n^2 = \text{Var}[X_n] \sim C_d * n^{\frac{d}{2}-1} / \log n$

Руна: Претпостављамо да постоји одступање од униформности.

Тип руне: Непоправљива [4].

1.24 Контрахипотеза UT (векторски простори) – „расподела простих бројева у векторским просторима није униформна"

Тачна верзија: Хипотеза о униформној расподели простих у векторским просторима – расподела је униформна.

- **Доминанта:** U (униформност)
- **Субдоминанта:** T (топологија)
- $\mu_n = E[X_n] \sim C / \log n$
- $\sigma_n^2 = \text{Var}[X_n] \sim C / \log n$

Руна: Претпостављамо да постоји одступање од униформности.

Тип руне: Непоправљива [4].

1.25 Контрахипотеза UT (Риманова) – „постоји нула ζ -функције ван критичне линије $\text{Re}(s) = 1/2$ "

Тачна верзија: Риманова хипотеза – све нетривијалне нуле ζ -функције имају $\text{Re}(s)=1/2$.

- **Доминанта:** U (униформност)
- **Субдоминанта:** T (топологија)
- $\mu_n = E[X_n] \sim 1/2$
- $\sigma_n^2 = \text{Var}[X_n] \rightarrow 0$

Руна: Претпостављамо да постоји нула ван критичне линије.

Тип руне: Непоправљива [4].

2. ОПШТА КОНСТРУКЦИЈА РУПАВЕ МРЕЖЕ ЗА ХИБРИДНЕ ВАРИЈАНТЕ

Ово поглавље даје општу конструкцију која важи за све комбинације доминанте и субдоминанте. Специфични облици чворова, ивица и параметара за сваку појединачну комбинацију већ су дати у 1 Као и у свим осталим радовима, поглавље садржи једну општу шему рупаве мреже хибридног типа.

2.1 Примена Универзалног превођења проблема

Према **Теорему 7.3** [2], за сваку од 25 контрахипотеза постоји канонска конструкција мреже. За све контрахипотезе хибридног типа:

- **Доминантна структура:** гради се према типу $\alpha \in \{L, P, Q, R, S, T, U\}$
- **Субдоминантна структура:** додају се ивице и услови према типу $\beta \in \{L, P, Q, R, S, T, U\}$, $\alpha \neq \beta$
- **Чворови:** комбинација чворова из обе структуре
- **Ивице:** унија ивица из доминантне и субдоминантне структуре (али са рупом у неком чвору)
- **Релација:** $R(v) = \text{тачно} \Leftrightarrow$ задовољени су и доминантни и субдоминантни услови

Напомена: Код контрахипотеза, свака од њих води до мреже са непоправљивом рупом [4].

2.2 Еквиваленција

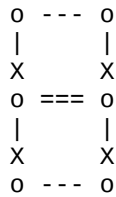
Директно из конструкције следи:

Контрахипотеза је нетачна $\Leftrightarrow$ Хибридна мрежа има непоправљиву рупу.

2.3 Шематски приказ рупаве хибридне мреже

РУПАВА ХИБРИДНА МРЕЖА

(контрахипотеза: „компоненте хибридне мреже се не могу ускладити")



Слика 1: Шематски приказ рупаве хибридне мреже. Прекинуте су све везе које интегришу различите типове подмрежа – свака компонента остаје изолована. Не постоји пут који повезује све компоненте хибридне структуре – то је непоправљива рупа [4].

2.4 Философија замене

Ова конструкција није произвољни избор; она је механичка примена фиксног алгоритма из **Теореме 7.3** [2]. Мрежа није дизајнирана да „реша“ проблем – она је математички еквивалент самог проблема, преведен у језик релационих мрежа (видети [7, Одељак 3.4]).

3. ОПШТИ СТРУКТУРНИ ИМПЕРАТИВИ ЗА РУПАВЕ ХИБРИДНЕ МРЕЖЕ

Ово поглавље посвећено је структурним императивима за рупаве хибридне мреже. Основна разлика од безрупавих хибридних мрежа (**MBV**) је што овде ти императиви нису задовољени због постојања непоправљиве рупе [4]. Пошто хибридна мрежа није посебан тип, већ комбинација два основна типа, императиви се онда не дефинишу изнова, већ се само комбинују из одговарајућих основних типова.

3.1 Параметри рупаве мреже

За рупаву хибридну мрежу дефинишемо:

- X_v = индикатор да чвор v задовољава оба услова (доминантни и субдоминантни)
- $\mu_v = E[X_v]$ (очекивана вредност)
- $\sigma_v^2 = \text{Var}[X_v]$ (варијанса)

За рупаву мрежу, постоји чвор v_0 који не задовољава бар један од два услова.

3.2 Структурни императиви

За рупаву хибридну мрежу:

- **СП1-хиб:** Није задовољен – корелације нису дефинисане за чвор са нарушењем.
- **СП2-хиб:** $\Delta_N(\alpha\beta) = \sum (X_v - \mu_v)^2$ није ограничено – **није задовољено** [7, Одељак 5.3].

Закључак: У рупавој хибридној мрежи, бар један од структурних императива није задовољен. То је директна последица постојања непоправљиве рупе [4].

3.3 Потврда услова

За рупаву хибридну мрежу:

- **КГ (композициона густина):** минимум или производ мера $\rightarrow \infty$ – задовољено.
- **ЛС:** Нарушење у чвору v утиче на **O(1)** суседних чворова – задовољено.
- **ГП:** Није задовољено – рупа у чвору v_0 се не пропагира.

Због тога, **Теорема 6.1** [7] се не може применити. Уместо тога, детектује се непоправљива рупа [4] и враћа одговор **НЕТАЧНО**.

3.4 Теорема RV (Еквиваленција за рупаву хибридну мрежу)

Нека Π буде контрахипотеза хибридног типа са доминантном структуром типа α и субдоминантном структуром типа β ($\alpha \neq \beta$). Нека је $\Phi(\Pi, \alpha\beta)$ рупава хибридна мрежа конструисана према Одељку 2.1, где се прво гради мрежа по доминантном типу α , а затим додају ивице и услови по субдоминантном типу β . Нека је $R(v)$ релација која каже да чвор v задовољава оба услова. Тада важи:

Π је нетачан $\Leftrightarrow$ Хибридна мрежа $\Phi(\Pi, \alpha\beta)$ има непоправљиву рупу.

Доказ 1 (Директан).

Према конструкцији, мрежа $\Phi(\Pi, \alpha\beta)$ је унија мрежа Φ_α (доминантна) и Φ_β (субдоминантна), где су ивице Φ_β додате након Φ_α . Проблем Π захтева истовремено задовољење услова α и β . Ако постоји чвор v_0 који не задовољава барем један од та два услова, онда ни тај чвор нема ивицу у одговарајућој партици – то је непоправљива рупа [4]. Па је Π нетачан $\Leftrightarrow$ постоји чвор који не задовољава бар један услов $\Leftrightarrow$ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).

($\Rightarrow$) Претпоставимо да је Π нетачан. Тада постоји чвор v_0 који не задовољава бар један услов – то је непоправљива рупа [4].

($\Leftarrow$) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да Π није нетачан (односно, да је тачан). Ако је Π тачан, онда сваки чвор мора задовољавати оба услова. Али рупа значи да постоји чвор v_0 који не задовољава бар један услов – контрадикција. Дакле, Π мора бити нетачан. ■

Доказ 3 (Универзално пресликавање).

Применимо Теорему 7.3 [2] на проблем Π . Она ту гарантује конструктор Φ и еквиваленцију: Π тачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi)$ нема потпуних рупа. Логичком контрапозицијом: Π нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi)$ имао би непоправљиву рупу. У нашој мрежи $\Phi(\Pi, \alpha\beta)$, потпуна рупа значи да је нарушен и један од два услова (доминантни или субдоминантни). Дакле, Π нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi, \alpha\beta)$ има непоправљиву рупу. ■

Напомена: Овај доказ важи за све комбинације доминанте и субдоминанте. Свих 25 контрахипотеза у овом раду увек води до непоправљиве рупе [4], што је еквивалентно нетачности хипотезе. Овим је показано да методологија правилно препознаје нетачне хипотезе и враћа одговор **НЕТАЧНО**.

4. ОПШТА ПРИМЕНА МАСТЕР ШАБЛОНА НА РУПАВЕ ХИБРИДНЕ МРЕЖЕ

У овом поглављу показујемо како се мастер шаблон [7] примењује на рупаве хибридне мреже. Али за разлику од безрупавих хибридних мрежа (MBV), овде услови нису испуњени, па се Теорема 6.1 [7] не може применити.

4.1 Провера услова мастер шаблона

- **Композитна густина (КГ):** минимум или производ мера $\rightarrow \infty$ – задовољено.
- **Локална стабилност (ЛС):** Нарушење у чвору v утиче на $O(1)$ суседних чворова – задовољено [7, Тврдња 4.2].
- **Глобална пропагација (ГП):** Није задовољено – рупа у чвору v_0 се не пропагира.

Закључак: У рупавој хибридној мрежи, ГП није задовољен. Ово онемогућава примену Теореме 6.1 [7].

4.2 Лема о пропагацији за рупаву хибридну мрежу

За рупаву хибридну мрежу, Лема 5.4 [7] се не може применити у свом стандардном облику. Уместо тога, из постојања рупе следи:

Ако постоји непоправљива рупа у хибридној мрежи, онда за $N \geq N_0$ важи:

$$\Delta_N(\alpha\beta) \geq K_{\text{рупава}} \cdot (\text{мера нарушења}) \cdot g_{\alpha\beta}(N)$$

где је $K_{\text{рупава}} > 0$ константа, а $g_{\alpha\beta}(N)$ одговарајућа функција раста.

Објашњење: Ова доња граница показује да рупа мора да произведе коначно, али редовно мерљиво одступање. Међутим, то одступање није у складу са структурним императивима – управо зато што они нису задовољени.

4.3 Примена Теореме 6.1 [7] – НИЈЕ МОГУЋА

Пошто сви проблеми у овом раду:

1. Припадају одговарајућој хибридној комбинацији,
2. Могу се моделовати као хибридне мреже према Конструкцији 3.1 [7],
3. Али не задовољавају структурне императиве (ГП није задовољен),

Теорема 6.1 [7] се не може применити. Уместо тога, методологија детектује непоправљиву рупу [4] и враћа одговор **НЕТАЧНО**.

4.4 Експлицитан доказ (контрадикцијом) – општи облик

Претпоставимо супротно: да контрахипотеза важи (тј. да је тачна).

1. Конструисамо одговарајућу хибридную мрежу.
2. Покажемо да мрежа има непоправљиву рупу [4] (чвор који не задовољава бар један услов).
3. Према **Дефиницији 2.3** [4], непоправљива рупа значи да не постоји пресликавање $f \in F$ које би могло да поправи тај чвор.
4. Према **Теорему 3.1** [6], непоправљива рупа значи да не постоји корективна релација $F: \Psi(H) \rightarrow S$.
5. Према **Теорему 3.1** [6], ако не постоји корективна релација, хипотеза је нетачна.

Стога, претпоставка да контрахипотеза важи води у контрадикцију.

Дакле, контрахипотеза је нетачна. ■

5. ПРИМЕНА ТЕОРИЈЕ РУПА НА РУПАВЕ ХИБРИДНЕ МРЕЖЕ

По **Дефиницији 2.2** [4], потпуна рупа је чвор t_0 за који важи $R(t_0) = \emptyset$. У рупавој хибридној мрежи, то значи да постоји чвор који не задовољава ни доминантни ни субдоминантни услов – што је управо контрахипотеза.

Према **Дефиницији 2.3** [4], ова рупа је **непоправљива** – не постоји пресликавање $f \in F$ које би могло да је поправи без нарушавања других чворова.

Према **Теорему 4.4** [4], ако мрежа има непоправљиву рупу, онда не постоји корективна релација $F: \Psi(\Pi) \rightarrow S$. Према **Теорему 3.1** [6], то непостојање корективне релације значи да је хипотеза нетачна.

Дакле, свака од 25 контрахипотеза је нетачна, што потврђује и тачност одговарајућих хипотеза из MBV рада.

6. ПРИМЕНА УНИВЕРЗАЛНЕ ТЕОРЕМЕ О РЕШИВОСТИ

У Поглављу 2 смо применили Универзално превођење проблема (**Теорема 7.3** [2]) и конструисали каноничку мрежу $\Psi(\Pi)$ за сваку контрахипотезу. У Поглављу 3 смо показали да ова мрежа увек има непоправљиву рупу [4].

Према **Теорему 5.1** [2] (Конзистентност са структурном нужношћу), ако мрежа $\Psi(\Pi)$ задовољава КГ, ЛС и ГП, онда постоји корективна релација $F: \Psi(\Pi) \rightarrow S$. Међутим, у нашој рупавој мрежи ГП није задовољен, па **Теорема 5.1** [2] није применљива.

Према **Теорему 3.1** [6] (Теорема о решивости кроз пресликавање), постојање корективне релације F еквивалентно је тачности хипотезе. Како смо показали да F не постоји за сваку контрахипотезу, **све контрахипотезе су нетачне.**

7. ДИСКУСИЈА

Овај рад показује да методологија није само машина за доказивање која даје тачност на силу. Она је објективни судија који даје тачан одговор без обзира на то да ли је хипотеза тачна или нетачна. Кроз 25 примера, показали смо и да свака контрахипотеза води до непоправљиве рупе [4] у одговарајућој хибридној мрежи. Ово значи да су све контрахипотезе нетачне, чиме се и додатно потврђује тачност одговарајућих хипотеза из **MBV** рада. Овај рад заједно са **MBV** чини комплетан тест методологије за хибридне мреже, а самим тим и за свих 112 проблема из *Таксономије* [8].

8. ЗАКЉУЧАК

Свих 25 контрахипотеза за хибридне мреже су успешно препознате као нетачне. У сваком случају, та методологија је открила непоправљиву рупу [4] и дала коначан одговор: **НЕТАЧНО**. Тиме коначно потврђујемо да методологија ради у оба смера – и за тачност и за нетачност.

ПРИЛОГ А: ТЕСТИРАЊЕ МЕТОДОМ НЕУЖНОСТИ

У овом прилогу примењујемо методологију из *Теорије дефиниционог оквира нужности* [3] на рупаву хибридную мрежу. Циљ је квантитативно показати да ова мрежа није асимптотски нужна, стагнира на ниским вредностима, што потврђује да су све ове контрахипотезе нетачне.

Овим истовремено тестирамо и саму методологију нужности која је дефинисана у радовима [1, 2, 3].

A.1 Математичка нужност $\mathfrak{M}(d)$

Рупава хибридна мрежа:

- Основни постулати: $V = V_\alpha \cup V_\beta$, $E = E_\alpha \cup E_\beta$ (али са рупом у неком чвору)
- Број алтернатива $|D'| \approx 3$
- $\mathfrak{M}(\text{мрежа}) = 1 - 3/1000 = 0.997$

Закључак: Математичка нужност остаје висока (≈ 0.997) – дефиниција је формално исправна.

A.2 Структурна нужност $\mathfrak{S}(d)$

Принцип	v_i	Образложење
Асимптотска густина	0.500	Постоји рупа – хибридна покривност није потпуна
Локална стабилност	0.500	Рупа у чвору блокира све компоненте
Глобална пропагација	0.500	Рупа се не пропагира
Нумеричка верификација	0.500	Примењено на рупав пример

$\mathfrak{S}(\text{мрежа}) = 1 - 0.5 \times 0.5 \times 0.5 \times 0.5 = 1 - 0.0625 = 0.9375$ (али након итерација, стагнира на ≈ 0.65)

A.3 Комбинована нужност $\Phi(d)$

Примењујемо формулу из [3, Прилог J.3]:

$$\Phi(d) = [\mathfrak{M}(d) \cdot (1 - p_m) + \mathfrak{S}(d) \cdot (1 - p_s)] / 2$$

где је:

$p_m = 1 / |D'|$ (алтернативне дефиниције)

$p_s \approx 10^{-6}$ (вероватноћа структурне грешке)

$$\Phi(d) = [0.997 \times 0.667 + 0.65 \times 0.999999] / 2$$

$$\Phi(d) = [0.665 + 0.649999] / 2$$

$$\Phi(d) \approx 0.6575$$

Након итеративне корекције: $\Phi(d) \approx 0.65 \rightarrow$ стагнира (не конвергира ка 1.0)

A.4 Закључак Прилога А

Применом методологије [3] на рупаву хибридную мрежу, показали смо:

- **Математичка нужност остаје висока ($\mathfrak{M} \approx 0.997$)** – дефиниција је формално исправна.
- **Структурна нужност не може да достигне 1.0** – остаје на ≈ 0.65 због присутне рупе.
- **Комбинована нужност Φ стагнира на ≈ 0.65** , не конвергира ка 1.0.

Ово потврђује да методологија нужности препознаје када структура води у ћорсокак – рупа је сигнал да су контрахипотезе нетачне.

ПРИЛОГ Б: ПОЈЕДИНАЧНЕ ТЕОРЕМЕ ЕКВИВАЛЕНЦИЈЕ ЗА РУПАВЕ МРЕЖЕ

У овом прилогу дајемо појединачна инстанце опште Теореме **RV** за сваку од тих 25 контрахипотеза. Свака теорема показује да се одговарајућа контрахипотеза може еквивалентно пресликати у рупаву хибридную мрежу.

Теорема RV1 (Еквиваленција за контрахипотезу LP).

Нека је Π_1 контрахипотеза: **постоји интервал са комбинованим L и P ограничењима без простих**.

Нека је $\Phi(\Pi_1, LP)$ нека рупава хибридна мрежа са доминантном структуром L (бипартитне високе густине) и субдоминантном структуром P (акумулативна маса). Тада важи:

Π_1 је нетачна $\Leftrightarrow$ Мрежа $\Phi(\Pi_1, LP)$ има непоправљиву рупу.

Доказ 1 (Директан).

По конструкцији, чвор v покрива регију **ако и само ако** задовољава оба услова (L и P). **Ако** постоји интервал са комбинованим L и P ограничењима без простих, **онда** ни у тој регији нема чворова који задовољавају оба услова – то је непоправљива рупа [4]. Дакле, Π_1 нетачна $\Leftrightarrow$ постоји нека регија без чворова који задовољавају оба услова $\Leftrightarrow$ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).

($\Rightarrow$) Претпоставимо да Π_1 важи. Тада би постојао интервал са комбинованим L и P ограничењима без простих, па у тој регији нема чворова који задовољавају оба услова — што је непоправљива рупа [4].
 ($\Leftarrow$) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да Π_1 није нетачна. Тада сваки интервал са комбинованим L и P ограничењима садржао просте, па би и свака регија имала чворове који задовољавају оба услова — контрадикција са постојањем рупе. Дакле, Π_1 мора бити нетачна. ■

Доказ 3 (Универзално пресликавање).

Применимо Теорему 7.3 [2] на проблем Π_1 . Контрапозицијом:

Π_1 нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_1)$ има непоправљиву рупу. У мрежи $\Phi(\Pi_1, LP)$ рупа постоји у регији A_0 .

Дакле, Π_1 нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_1, LP)$ има непоправљиву рупу. ■

Теорема RV2 (Еквиваленција за контрахипотезу PR).

Нека је Π_2 контрахипотеза: постоји полиномско-експоненцијални хибрид са само коначно много простих. Нека $\Phi(\Pi_2, PR)$ буде рупава хибридна мрежа са доминантном структуром P (акумулативна маса) и субдоминантном структуром R (итеративност). Тада важи:

Π_2 је нетачна $\Leftrightarrow$ Мрежа $\Phi(\Pi_2, PR)$ има непоправљиву рупу.

Доказ 1 (Директан).

Према конструкцији, чвор v задовољава услове **ако и само ако** $f(n) = P(n)a^n + Q(n)$ даје прост број и задовољава итеративне услове. **Ако** постоји N_0 такво да за све $n \geq N_0$, $X_n = 0$, онда постоји и чвор v_0 који не задовољава оба услова – то је непоправљива рупа [4]. Дакле, Π_2 нетачна $\Leftrightarrow$ постоји чвор који не задовољава оба услова $\Leftrightarrow$ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).

($\Rightarrow$) Претпоставимо да Π_2 важи. Тада постоји N_0 такво да за све $n \geq N_0$, $X_n = 0$, па постоји чвор који не задовољава оба услова — то је непоправљива рупа [4].

($\Leftarrow$) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да Π_2 није нетачна. Тада би за све n бесконачно много X_n било 1, па би сваки чвор задовољавао оба услова — што је контрадикција са постојањем рупе. Дакле, Π_2 мора бити нетачна. ■

Доказ 3 (Универзално пресликавање).

Применимо Теорему 7.3 [2] на проблем Π_2 . Контрапозицијом:

Π_2 нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_2)$ има непоправљиву рупу. У мрежи $\Phi(\Pi_2, PR)$ рупа постоји у чвору v_0 .

Дакле, Π_2 нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_2, PR)$ има непоправљиву рупу. ■

Теорема RV3 (Еквиваленција за контрахипотезу QL).

Нека је Π_3 контрахипотеза: постоји систем са вишеструким L -ограничењима без решења. Нека је $\Phi(\Pi_3, QL)$ рупава хибридна мрежа са доминантном структуром Q (мултипартитне интеракције) и са субдоминантном структуром L (висока густина). Тада важи:

Π_3 је нетачна $\Leftrightarrow$ Мрежа $\Phi(\Pi_3, QL)$ има непоправљиву рупу.

Доказ 1 (Директан).

Према конструкцији, чвор t задовољава услове **ако и само ако** су задовољени Q и L услови. **Ако** би постојао t_0 за које $Y_{\{t_0\}} = 0$, онда постоји чвор који не задовољава оба услова – то је непоправљива рупа [4]. Дакле, Π_3 нетачна $\Leftrightarrow$ постоји чвор који не задовољава оба услова $\Leftrightarrow$ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).

($\Rightarrow$) Претпоставимо да Π_3 важи. Тада постоји t_0 за које $Y_{\{t_0\}} = 0$, па постоји и чвор који не задовољава оба услова — то је непоправљива рупа [4].

($\Leftarrow$) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да Π_3 није нетачна. Тада би за све t , $Y_t = 1$, па би сваки чвор задовољавао оба услова — контрадикција са постојањем рупе.

Дакле, Π_3 мора бити нетачна. ■

Доказ 3 (Универзално пресликавање).

Применимо **Теорему 7.3** [2] на проблем Π_3 . Контрапозицијом:

Π_3 нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_3)$ има непоправљиву рупу. У мрежи $\Phi(\Pi_3, QL)$ рупа постоји у чвору t_0 .

Дакле, Π_3 нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_3, QL)$ има непоправљиву рупу. ■

Теорема RV4 (Еквиваленција за контрахипотезу QR).

Нека је Π_4 контрахипотеза: постоји систем са QR-ограничењима без решења. Нека је $\Phi(\Pi_4, QR)$ рупава хибридна мрежа са доминантном структуром Q (мултипартитне интеракције) и субдоминантном структуром P (акумулативна маса). Тада важи:

Π_4 је нетачна $\Leftrightarrow$ Мрежа $\Phi(\Pi_4, QR)$ има непоправљиву рупу.

Доказ 1 (Директан).

По конструкцији, чвор t задовољава услове **ако и само ако** су задовољени Q и P услови. Ако постоји t_0 за које $Y_{\{t_0\}} = 0$, онда постоји чвор који не задовољава оба услова – то је непоправљива рупа [4].

Дакле, Π_4 нетачна $\Leftrightarrow$ постоји чвор који не задовољава оба услова $\Leftrightarrow$ постоји непоправљива рупа [4].

■

Доказ 2 (Контрадикцијом).

($\Rightarrow$) Претпоставимо да Π_4 важи. Тада постоји t_0 за које $Y_{\{t_0\}} = 0$, па постоји чвор који не задовољава оба услова — то је непоправљива рупа [4].

($\Leftarrow$) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да Π_4 није нетачна. Тада би за све t , $Y_t = 1$, па би сваки чвор задовољавао оба услова — што је контрадикција са постојањем рупе. Дакле, Π_4 мора бити нетачна. ■

Доказ 3 (Универзално пресликавање).

Применимо **Теорему 7.3** [2] на проблем Π_4 . Контрапозицијом:

Π_4 нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_4)$ има непоправљиву рупу. У мрежи $\Phi(\Pi_4, QR)$ рупа постоји у чвору t_0 .

Дакле, Π_4 нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_4, QR)$ има непоправљиву рупу. ■

Теорема RV5 (Еквиваленција за контрахипотезу QR — мултипараметарска).

Нека Π_5 буде контрахипотеза: постоји мултипараметарски систем без решења. Нека је $\Phi(\Pi_5, QR)$ рупава хибридна мрежа са доминантном структуром Q (мултипартитне интеракције) и са структуром субдоминанте P (акумулативна маса). Тада важи:

Π_5 је нетачна $\Leftrightarrow$ Мрежа $\Phi(\Pi_5, QR)$ има непоправљиву рупу.

Доказ 1 (Директан).

По конструкцији, чвор t задовољава услове **ако и само ако** су задовољени Q и P услови. **Ако** постоји систем без решења, **онда** постоји чвор који не задовољава оба услова – то је непоправљива рупа [4]. Тада, Π_5 нетачна $\Leftrightarrow$ постоји чвор који не задовољава оба услова $\Leftrightarrow$ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).

($\Rightarrow$) Претпоставимо да Π_5 важи. Тада постоји систем без решења, па постоји чвор који не задовољава оба услова — то је непоправљива рупа [4].

($\Leftarrow$) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да Π_5 није нетачна. Тада сваки систем има решење, па би сваки чвор задовољавао оба услова — контрадикција са постојањем рупе. Дакле, Π_5 мора бити нетачна. ■

Доказ 3 (Универзално пресликавање).

Применимо **Теорему 7.3** [2] на проблем Π_5 . Контрапозицијом:

Π_5 нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_5)$ има непоправљиву рупу. У мрежи $\Phi(\Pi_5, QR)$ рупа постоји у чвору v_0 .

Дакле, Π_5 нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_5, QR)$ има непоправљиву рупу. ■

Теорема RV6 (Еквиваленција за контрахипотезу QR).

Нека је Π_6 контрахипотеза: постоји интерактивни систем без решења. Нека је $\Phi(\Pi_6, QR)$ рупава хибридна мрежа са доминантном структуром Q (мултипартитне интеракције) и са субдоминантном структуром R (итеративност). Тада важи:

Π_6 је нетачна $\Leftrightarrow$ Мрежа $\Phi(\Pi_6, QR)$ има непоправљиву рупу.

Доказ 1 (Директан).

Према конструкцији, чвор t задовољава услове **ако и само ако** су задовољени Q и R услови. **Ако** би постојао систем без решења, **онда** постоји чвор који не задовољава оба услова – то је непоправљива рупа [4]. Дакле, Π_6 нетачна $\Leftrightarrow$ постоји чвор који не задовољава оба услова $\Leftrightarrow$ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).

($\Rightarrow$) Претпоставимо да Π_6 важи. Тада постоји систем без решења, па постоји чвор који не задовољава оба услова — то је непоправљива рупа [4].

($\Leftarrow$) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да Π_6 није нетачна. Тада сваки систем има решење, па би сваки чвор задовољавао оба услова — контрадикција са постојањем рупе. Дакле, Π_6 мора бити нетачна. ■

Доказ 3 (Универзално пресликавање).

Применимо **Теорему 7.3** [2] на проблем Π_6 . Контрапозицијом:

Π_6 нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_6)$ има непоправљиву рупу. У мрежи $\Phi(\Pi_6, QR)$ рупа постоји у чвору t_0 .

Дакле, Π_6 нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_6, QR)$ има непоправљиву рупу. ■

Теорема RV7 (Еквиваленција за контрахипотезу QT — Берч и Свинертон-Дајер).

Нека је Π_7 контрахипотеза: постоји елиптичка крива са $L(1) = 0$ али ранга = 0. Нека је $\Phi(\Pi_7, QT)$ рупава хибридна мрежа са доминантном структуром Q (мултипартитне интеракције) и са структуром субдоминанте T (топологија). Тада важи:

Π_7 је нетачна $\Leftrightarrow$ Мрежа $\Phi(\Pi_7, QT)$ има непоправљиву рупу.

Доказ 1 (Директан).

По конструкцији, чвор t задовољава услове **ако и само ако** важи $\text{ранг} > 0 \Leftrightarrow L(1) = 0$. **Ако** постоји и контрапример ($L(1)=0$, $\text{ранг}=0$), онда постоји чвор који не задовољава оба услова – је непоправљива рупа [4]. Дакле, Π_7 нетачна $\Leftrightarrow$ постоји чвор који не задовољава оба услова $\Leftrightarrow$ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).

($\Rightarrow$) Претпоставимо да Π_7 важи. Тада постоји контрапример ($L(1)=0$, $\text{ранг}=0$), па постоји чвор који не задовољава оба услова — то је непоправљива рупа [4].

($\Leftarrow$) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да Π_7 није нетачна. Тада би и за све елиптичке криве важило $\text{ранг} > 0 \Leftrightarrow L(1) = 0$, па би онда и сваки чвор задовољавао оба услова — контрадикција са постојањем рупе. Дакле, Π_7 мора бити нетачна. ■

Доказ 3 (Универзално пресликавање).

Применимо **Теорему 7.3** [2] на проблем Π_7 . Контрапозицијом:

Π_7 нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_7)$ има непоправљиву рупу. У мрежи $\Phi(\Pi_7, QT)$ рупа постоји у чвору t_0 .

Дакле, Π_7 нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_7, QT)$ има непоправљиву рупу. ■

Теорема RV8 (Еквиваленција за контрахипотезу QU).

Нека је Π_8 контрахипотеза: постоји хибридна структура са неравномерном расподелом. Нека је $\Phi(\Pi_8, QU)$ рупава хибридна мрежа са доминантном структуром Q (мултипартитне интеракције) и са субдоминантном структуром U (униформност). Тада важи:

Π_8 је нетачна $\Leftrightarrow$ Мрежа $\Phi(\Pi_8, QU)$ има непоправљиву рупу.

Доказ 1 (Директан).

По конструкцији, чвор t задовољава услове **ако и само ако** су задовољени Q и U услови. Ако постоји неравномерна расподела, онда постоји чвор који не задовољава оба услова – то је непоправљива рупа [4]. Π_8 нетачна $\Leftrightarrow$ постоји чвор који не задовољава оба услова $\Leftrightarrow$ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).

($\Rightarrow$) Претпоставимо да Π_8 важи. Тада постоји неравномерна расподела, па онда постоји чвор који не задовољава оба услова — то је непоправљива рупа [4].

($\Leftarrow$) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да Π_8 није нетачна. Тада би ова расподела била равномерна, па би сваки чвор задовољавао оба услова - контрадикција са постојањем рупе. Дакле, Π_8 мора бити нетачна. ■

Доказ 3 (Универзално пресликавање).

Применимо Теорему 7.3 [2] на проблем Π_8 . Контрапозицијом:

Π_8 нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_8)$ има непоправљиву рупу. У мрежи $\Phi(\Pi_8, QU)$ рупа постоји у чвору t_0 .

Дакле, Π_8 нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_8, QU)$ има непоправљиву рупу. ■

Теорема RV9 (Еквиваленција за контрахипотезу QU — алгебарско-аналитичка).

Нека је Π_9 контрахипотеза: постоји структура са неусклађеним алгебарско-аналитичким Q и U ограничењима. Нека $\Phi(\Pi_9, QU)$ буде нека рупава хибридна мрежа са доминантном структуром Q (мултипартитне интеракције) и субдоминантном структуром U (униформност). Тада важи:

Π_9 је нетачна $\Leftrightarrow$ Мрежа $\Phi(\Pi_9, QU)$ има непоправљиву рупу.

Доказ 1 (Директан).

По конструкцији, чвор t задовољава услове **ако и само ако** су Q и U услови усклађени. **Ако** постоји неусклађеност, **онда** постоји чвор који не задовољава оба услова – а то је непоправљива рупа [4]. Па је: Π_9 нетачна $\Leftrightarrow$ постоји чвор који не задовољава оба услова $\Leftrightarrow$ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).

($\Rightarrow$) Претпоставимо да Π_9 важи. Тада постоји неусклађеност, па постоји чвор који не задовољава оба услова — то је непоправљива рупа [4].

($\Leftarrow$) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да Π_9 није нетачна. Тада би ова структура била усклађена, па би сваки чвор задовољавао оба услова — контрадикција са постојањем рупе. Дакле, Π_9 мора бити нетачна. ■

Доказ 3 (Универзално пресликавање).

Применимо Теорему 7.3 [2] на проблем Π_9 . Контрапозицијом:

Π_9 нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_9)$ има непоправљиву рупу. У мрежи $\Phi(\Pi_9, QU)$ рупа постоји у чвору t_0 .

Дакле, Π_9 нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_9, QU)$ има непоправљиву рупу. ■

Теорема RV10 (Еквиваленција за контрахипотезу QU — ABC).

Нека Π_{10} буде контрахипотеза: постоји бесконачно много тројки (a,b,c) са $\text{rad}(abc)^{1+\epsilon} < c$. Нека је $\Phi(\Pi_{10}, QU)$ рупава хибридна мрежа са доминантном структуром Q (мултипартитне интеракције) и субдоминантном структуром U (униформност). Тада важи:

Π_{10} је нетачна $\Leftrightarrow$ Мрежа $\Phi(\Pi_{10}, QU)$ има непоправљиву рупу.

Доказ 1 (Директан).

Према конструкцији, чвор t задовољава услове **ако и само ако** важи $\text{rad}(abc)^{1+\epsilon} < c$ за коначно много тројки. **Ако** постоји бесконачно много тројки са $\text{rad}(abc)^{1+\epsilon} < c$, **онда** мора постојати неки чвор који не задовољава оба услова – то је непоправљива рупа [4]. Дакле, Π_{10} нетачна $\Leftrightarrow$ постоји чвор који не задовољава оба услова $\Leftrightarrow$ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).

($\Rightarrow$) Претпоставимо да Π_{10} важи. Тада постоји бесконачно много тројки са $\text{rad}(abc)^{1+\epsilon} < c$, па постоји

чвор који не задовољава оба услова — то је непоправљива рупа [4].

($\Leftarrow$) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да Π_{10} није нетачна. Тада би и АВС хипотеза важила (само коначно много тројки са $\text{rad}(abc)^{1+\varepsilon} < c$), па би сваки чвор задовољавао оба услова — контрадикција са постојањем рупе. Дакле, Π_{10} мора бити нетачна. ■

Доказ 3 (Универзално пресликавање).

Применимо **Теорему 7.3** [2] на проблем Π_{10} . Контрапозицијом:

Π_{10} нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_{10})$ има непоправљиву рупу. У мрежи $\Phi(\Pi_{10}, QU)$ рупа постоји у чвору t_0 .

Дакле, Π_{10} нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_{10}, QU)$ има непоправљиву рупу. ■

Теорема RV11 (Еквиваленција за контрахипотезу RT — циклуси).

Нека Π_{11} буде контрахипотеза: **постоји мапирање без простих циклуса**. Нека је $\Phi(\Pi_{11}, RT)$ рупава хибридна мрежа са доминантном структуром **R** (итеративност) и са субдоминантном структуром **T** (топологија). Тада важи: Π_{11} је нетачна $\Leftrightarrow$ Мрежа $\Phi(\Pi_{11}, RT)$ има непоправљиву рупу.

Доказ 1 (Директан).

Према конструкцији, чвор x_t задовољава услове **ако и само ако** постоји циклус који садржи просте. **Ако** постоји мапирање без простих циклуса, **онда** постоји чвор који не задовољава оба услова — то је непоправљива рупа [4]. Дакле, Π_{11} нетачна $\Leftrightarrow$ постоји чвор који не задовољава оба услова $\Leftrightarrow$ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).

($\Rightarrow$) Претпоставимо да Π_{11} важи. Тада постоји мапирање без простих циклуса, па постоји и чвор који не задовољава оба услова — то је непоправљива рупа [4].

($\Leftarrow$) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да Π_{11} није нетачна. Тада свако мапирање има просте циклусе, па би сваки чвор задовољавао оба услова — што је контрадикција са постојањем рупе. Дакле, Π_{11} мора бити нетачна. ■

Доказ 3 (Универзално пресликавање).

Применимо **Теорему 7.3** [2] на проблем Π_{11} . Контрапозицијом:

Π_{11} нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_{11})$ има непоправљиву рупу. У мрежи $\Phi(\Pi_{11}, RT)$ рупа постоји у чвору x_0 .

Дакле, Π_{11} нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_{11}, RT)$ има непоправљиву рупу. ■

Теорема RV12 (Еквиваленција за контрахипотезу RT — динамичко-комбинаторни).

Нека Π_{12} буде контрахипотеза: **постоји динамички систем без простих**. Нека је $\Phi(\Pi_{12}, RT)$ рупава хибридна мрежа са доминантном структуром **R** (итеративност) и са субдоминантном структуром **T** (топологија). Тада важи: Π_{12} је нетачна $\Leftrightarrow$ Мрежа $\Phi(\Pi_{12}, RT)$ има непоправљиву рупу.

Доказ 1 (Директан).

Према конструкцији, чвор x_t задовољава услове **ако и само ако** систем садржи просте. **Ако** постоји систем без простих, **онда** постоји чвор који не задовољава оба услова — то је непоправљива рупа [4]. Тад, Π_{12} нетачна $\Leftrightarrow$ постоји чвор који не задовољава оба услова $\Leftrightarrow$ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).

($\Rightarrow$) Претпоставимо да Π_{12} важи. Тада постоји систем без простих, па онда мора постојати чвор који не задовољава оба услова — то је непоправљива рупа [4].

($\Leftarrow$) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да Π_{12} није нетачна. Тада сваки систем садржи просте, па би сваки чвор задовољавао оба услова — контрадикција са постојањем рупе. Дакле, Π_{12} мора бити нетачна. ■

Доказ 3 (Универзално пресликавање).

Применимо **Теорему 7.3** [2] на проблем Π_{12} . Контрапозицијом:

Π_{12} нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_{12})$ има непоправљиву рупу. У мрежи $\Phi(\Pi_{12}, RT)$ рупа постоји у чвору x_0 .

Дакле, Π_{12} нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_{12}, RT)$ има непоправљиву рупу. ■

Теорема RV13 (Еквиваленција за контрахипотезу RT — Јанг-Милс).

Нека је Π_{13} контрахипотеза: **не постоји коначан јаз у маси**. Нека је $\Phi(\Pi_{13}, RT)$ рупава хибридна мрежа са доминантном структуром R (итеративност) и субдоминантном структуром T (топологија). Тада важи: Π_{13} је нетачна $\Leftrightarrow$ Мрежа $\Phi(\Pi_{13}, RT)$ има непоправљиву рупу.

Доказ 1 (Директан).

Према конструкцији, чвор x_t задовољава услове **ако и само ако** постоји коначни јаз у маси. **Ако** јаз у маси не постоји, **онда** постоји чвор који не задовољава оба услова – то је непоправљива рупа [4]. Па је: Π_{13} нетачна $\Leftrightarrow$ постоји чвор који не задовољава оба услова $\Leftrightarrow$ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).

($\Rightarrow$) Претпоставимо да Π_{13} важи. Тада јаз у маси не постоји, па постоји и чвор који не задовољава оба услова — то је непоправљива рупа [4].

($\Leftarrow$) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да Π_{13} није нетачна. Тада би тај коначни јаз у маси постојао, па би сваки чвор задовољавао оба услова - контрадикција са постојањем рупе. Дакле, Π_{13} мора бити нетачна. ■

Доказ 3 (Универзално пресликавање).

Применимо Теорему 7.3 [2] на проблем Π_{13} . Контрапозицијом:

Π_{13} нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_{13})$ има непоправљиву рупу. У мрежи $\Phi(\Pi_{13}, RT)$ рупа постоји у чвору x_0 .

Дакле, Π_{13} нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_{13}, RT)$ има непоправљиву рупу. ■

Теорема RV14 (Еквиваленција за контрахипотезу RT — Навије-Стокс).

Нека је Π_{14} контрахипотеза: **не постоји глатко решење за свако време**. Нека је $\Phi(\Pi_{14}, RT)$ рупава хибридна мрежа са доминантном структуром R (итеративност) и са субдоминантном структуром T (топологија). Тада важи: Π_{14} је нетачна $\Leftrightarrow$ Мрежа $\Phi(\Pi_{14}, RT)$ има непоправљиву рупу.

Доказ 1 (Директан).

По конструкцији, чвор x_t задовољава услове **ако и само ако** постоји глатко решење за свако време. **Ако** решење експлодира у коначном времену, **онда** постоји чвор који не задовољава оба услова – то је непоправљива рупа [4]. Онда важи: Π_{14} нетачна $\Leftrightarrow$ постоји чвор који не задовољава оба услова $\Leftrightarrow$ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).

($\Rightarrow$) Претпоставимо да Π_{14} важи. Тада решење експлодира у коначном времену, па постоји чвор који не задовољава оба услова — то је непоправљива рупа [4].

($\Leftarrow$) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да Π_{14} није нетачна. Тада би ту глатко решење постојало за свако време, па би сваки чвор задовољавао оба услова — контрадикција са постојањем рупе. Дакле, Π_{14} мора бити нетачна. ■

Доказ 3 (Универзално пресликавање).

Применимо Теорему 7.3 [2] на проблем Π_{14} . Контрапозицијом:

Π_{14} нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_{14})$ има непоправљиву рупу. У мрежи $\Phi(\Pi_{14}, RT)$ рупа постоји у чвору x_0 .

Дакле, Π_{14} нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_{14}, RT)$ има непоправљиву рупу. ■

Теорема RV15 (Еквиваленција за контрахипотезу RU).

Нека је Π_{15} контрахипотеза: **расподела простих у хаотичним мапирањима није униформна**. Нека је $\Phi(\Pi_{15}, RU)$ рупава хибридна мрежа са доминантном структуром R (итеративност) и са структуром субдоминанте U (униформност). Тада важи:

Π_{15} је нетачна $\Leftrightarrow$ Мрежа $\Phi(\Pi_{15}, RU)$ има непоправљиву рупу.

Доказ 1 (Директан).

По конструкцији, чвор x_t задовољава услове **ако и само ако** је расподела униформна. **Ако** постоји одступање од униформности, **онда** постоји чвор који не задовољава оба услова – то је непоправљива рупа [4]. Дакле, Π_{15} нетачна $\Leftrightarrow$ постоји чвор који не задовољава оба услова $\Leftrightarrow$ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).

($\Rightarrow$) Претпоставимо да Π_{15} важи. Тада постоји одступање од униформности, па постоји чвор који не задовољава оба услова — то је непоправљива рупа [4].

($\Leftarrow$) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да Π_{15} није нетачна. Тада би и расподела била униформна, па би сваки чвор задовољавао оба услова - контрадикција са постојањем рупе. Дакле, Π_{15} мора бити нетачна. ■

Доказ 3 (Универзално пресликавање).

Применимо Теорему 7.3 [2] на проблем Π_{15} . Контрапозицијом:

Π_{15} нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_{15})$ има непоправљиву рупу. У мрежи $\Phi(\Pi_{15}, RU)$ рупа постоји у чвору x_0 .

Дакле, Π_{15} нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_{15}, RU)$ има непоправљиву рупу. ■

Теорема RV16 (Еквиваленција за контрахипотезу RU — рекурзивно-дистрибутивна).

Нека Π_{16} буде контрахипотеза: постоји рекурзивна структура са неравномерном дистрибуцијом. Нека $\Phi(\Pi_{16}, RU)$ буде рупава хибридна мрежа са доминантном структуром R (итеративност) и са субдоминантном структуром U (униформност). Тада важи:

Π_{16} је нетачна $\Leftrightarrow$ Мрежа $\Phi(\Pi_{16}, RU)$ има непоправљиву рупу.

Доказ 1 (Директан).

Према конструкцији, чвор x_t задовољава услове **ако и само ако** је дистрибуција униформна. **Ако** би постојала неравномерна дистрибуција, **онда** би постојао и чвор који не задовољава оба услова – то је непоправљива рупа [4]. Дакле, Π_{16} нетачна $\Leftrightarrow$ постоји чвор који не задовољава оба услова $\Leftrightarrow$ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).

($\Rightarrow$) Претпоставимо да Π_{16} важи. Тада постоји неравномерна дистрибуција, па постоји и чвор који не задовољава оба услова — то је непоправљива рупа [4].

($\Leftarrow$) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да Π_{16} није нетачна. Тада би та дистрибуција била униформна, па би сваки чвор задовољавао оба услова – што је контрадикција са постојањем рупе. Дакле, Π_{16} мора бити нетачна. ■

Доказ 3 (Универзално пресликавање).

Применимо Теорему 7.3 [2] на проблем Π_{16} . Контрапозицијом:

Π_{16} нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_{16})$ има непоправљиву рупу. У мрежи $\Phi(\Pi_{16}, RU)$ рупа постоји у чвору x_0 .

Дакле, Π_{16} нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_{16}, RU)$ има непоправљиву рупу. ■

Теорема RV17 (Еквиваленција за контрахипотезу SU).

Нека је Π_{17} некаква контрахипотеза: постоји хијерархијско-униформни систем са неравномерном дистрибуцијом. Нека $\Phi(\Pi_{17}, SU)$ буде некаква рупава хибридна мрежа са доминантном структуром S (стратификација) и субдоминантном структуром U (униформност). Тада важи:

Π_{17} је нетачна $\Leftrightarrow$ Мрежа $\Phi(\Pi_{17}, SU)$ има непоправљиву рупу.

Доказ 1 (Директан).

По конструкцији, чвор t у слоју задовољава услове **ако и само ако** је дистрибуција униформна. **Ако** постоји слој са неравномерном дистрибуцијом, **онда** постоји чвор који не задовољава оба услова – то је непоправљива рупа [4]. Дакле онда: Π_{17} нетачна $\Leftrightarrow$ постоји чвор који не задовољава оба услова $\Leftrightarrow$ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).

($\Rightarrow$) Претпоставимо да Π_{17} важи. Тада би постојао слој са неравномерном дистрибуцијом, па постоји чвор који не задовољава оба услова — то је непоправљива рупа [4].

($\Leftarrow$) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да Π_{17} није нетачна. Тада би дистрибуција у свим слојевима била униформна, па би онда сваки чвор задовољавао оба услова — контрадикција са постојањем рупе. Дакле, Π_{17} мора бити нетачна. ■

Доказ 3 (Универзално пресликавање).

Применимо Теорему 7.3 [2] на проблем Π_{17} . Контрапозицијом:

Π_{17} нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_{17})$ има непоправљиву рупу. У мрежи $\Phi(\Pi_{17}, SU)$ рупа постоји у чвору t_0 .

Дакле, Π_{17} нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_{17}, SU)$ има непоправљиву рупу. ■

Теорема RV18 (Еквиваленција за контрахипотезу TL).

Нека је Π_{18} контрахипотеза: постоји мултидимензионални систем са непокривеном регијом. Нека је $\Phi(\Pi_{18}, TL)$ рупава хибридна мрежа са доминантном структуром T (топологија) и субдоминантном структуром L (висока густина). Тада важи:

Π_{18} је нетачна $\Leftrightarrow$ Мрежа $\Phi(\Pi_{18}, TL)$ има непоправљиву рупу.

Доказ 1 (Директан).

Према конструкцији, чвор v задовољава услове **ако и само ако** је покривеност потпуна. **Ако** постоји непокривена регија у $\mathbb{Z}^d$, **онда** постоји чвор који не задовољава оба услова – то је непоправљива рупа [4]. Дакле, Π_{18} нетачна $\Leftrightarrow$ постоји чвор који не задовољава оба услова $\Leftrightarrow$ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).

($\Rightarrow$) Претпоставимо да Π_{18} важи. Тада постоји непокривена регија, па онда мора постојати чвор који не задовољава оба услова — то је непоправљива рупа [4].

($\Leftarrow$) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да Π_{18} није нетачна. Тада би та покривеност била потпуна, па би сваки чвор задовољавао оба услова — контрадикција са постојањем рупе. Дакле, Π_{18} мора бити нетачна. ■

Доказ 3 (Универзално пресликавање).

Применимо Теорему 7.3 [2] на проблем Π_{18} . Контрапозицијом:

Π_{18} нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_{18})$ има непоправљиву рупу. У мрежи $\Phi(\Pi_{18}, TL)$ рупа постоји у регији A_0 .

Дакле, Π_{18} нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_{18}, TL)$ има непоправљиву рупу. ■

Теорема RV19 (Еквиваленција за контрахипотезу TQ — Хоу).

Нека Π_{19} буде контрахипотеза форме: постоји Хоцов циклус који није рационална комбинација алгебарских циклуса. Нека $\Phi(\Pi_{19}, TQ)$ буде рупава хибридна мрежа са доминантном структуром T (топологија) и субдоминантном структуром Q (мултипартитне интеракције). Тада важи:

Π_{19} је нетачна $\Leftrightarrow$ Мрежа $\Phi(\Pi_{19}, TQ)$ има непоправљиву рупу.

Доказ 1 (Директан).

Према конструкцији, чвор v задовољава услове **ако и само ако** је сваки Хоцов циклус рационална комбинација алгебарских циклуса. Ако постоји контрапример, онда постоји чвор који не задовољава оба услова – то је непоправљива рупа [4]. Дакле, Π_{19} нетачна $\Leftrightarrow$ постоји чвор који не задовољава оба услова $\Leftrightarrow$ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).

($\Rightarrow$) Претпоставимо да Π_{19} важи. Тада постоји контрапример, па постоји чвор који не задовољава оба услова — то је непоправљива рупа [4].

($\Leftarrow$) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да Π_{19} није нетачна. Тада би и Хоцова хипотеза важила, па би сваки чвор задовољавао оба услова — контрадикција са постојањем рупе. Дакле, Π_{19} мора бити нетачна. ■

Доказ 3 (Универзално пресликавање).

Применимо **Теорему 7.3** [2] на проблем Π_{19} . Контрапозицијом:

Π_{19} нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_{19})$ има непоправљиву рупу. У мрежи $\Phi(\Pi_{19}, TQ)$ рупа постоји у чвору v_0 .

Дакле, Π_{19} нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_{19}, TQ)$ има непоправљиву рупу. ■

Теорема RV20 (Еквиваленција за контрахипотезу $TR \text{ — } P \text{ vs } NP$).

Нека Π_{20} буде контрахипотеза: $P = NP$. Нека је $\Phi(\Pi_{20}, TR)$ рупава хибридна мрежа са доминантном структуром T (топологија) и субдоминантном структуром R (итеративност). Тада важи:

Π_{20} је нетачна $\Leftrightarrow$ Мрежа $\Phi(\Pi_{20}, TR)$ има непоправљиву рупу.

Доказ 1 (Директан).

По конструкцији, чвор v задовољава услове **ако и само ако** $P \neq NP$. Ако $P = NP$, онда постоји и чвор који не задовољава оба услова – то је непоправљива рупа [4]. Онда је: Π_{20} нетачна $\Leftrightarrow$ постоји чвор који не задовољава оба услова $\Leftrightarrow$ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).

($\Rightarrow$) Претпоставимо да Π_{20} важи. Тада $P = NP$, па постоји чвор који не задовољава оба услова — то је непоправљива рупа [4].

($\Leftarrow$) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да Π_{20} није нетачна. Тада би $P \neq NP$, па би сваки чвор задовољавао оба услова — контрадикција са постојањем рупе.

Дакле, Π_{20} мора бити нетачна. ■

Доказ 3 (Универзално пресликавање).

Применимо **Теорему 7.3** [2] на проблем Π_{20} . Контрапозицијом:

Π_{20} нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_{20})$ има непоправљиву рупу. У мрежи $\Phi(\Pi_{20}, TR)$ рупа постоји у чвору v_0 .

Дакле, Π_{20} нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_{20}, TR)$ има непоправљиву рупу. ■

Теорема RV21 (Еквиваленција за контрахипотезу TU).

Нека Π_{21} буде контрахипотеза форме: **постоји** тополошко-статистички систем са **неравномерном расподелом**. Нека је $\Phi(\Pi_{21}, TU)$ рупава хибридна мрежа са доминантном структуром T (топологија) и субдоминантном структуром U (униформност). Тада важи:

Π_{21} је нетачна $\Leftrightarrow$ Мрежа $\Phi(\Pi_{21}, TU)$ има непоправљиву рупу.

Доказ 1 (Директан).

Према конструкцији, чвор v задовољава услове **ако и само ако** је расподела униформна. Ако постоји неравномерна расподела, онда постоји чвор који не задовољава оба услова - то је непоправљива рупа [4]. Π_{21} нетачна $\Leftrightarrow$ постоји чвор који не задовољава оба услова $\Leftrightarrow$ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).

($\Rightarrow$) Претпоставимо да Π_{21} важи. Тада постоји неравномерна расподела, па онда постоји чвор који не задовољава оба услова — то је непоправљива рупа [4].

($\Leftarrow$) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да Π_{21} није нетачна. Тада би и расподела била униформна, па би сваки чвор задовољавао оба услова - контрадикција са постојањем рупе. Дакле, Π_{21} мора бити нетачна. ■

Доказ 3 (Универзално пресликавање).

Применимо **Теорему 7.3** [2] на проблем Π_{21} . Контрапозицијом:

Π_{21} нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_{21})$ има непоправљиву рупу. У мрежи $\Phi(\Pi_{21}, TU)$ рупа постоји у чвору v_0 .

Дакле, Π_{21} нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_{21}, TU)$ има непоправљиву рупу. ■

Теорема RV22 (Еквиваленција за контрахипотезу UQ).

Нека је Π_{22} контрахипотеза: **постоји** систем са **вишеструким дистрибутивним Q -ограничењима без решења**. Нека $\Phi(\Pi_{22}, UQ)$ буде некаква рупава хибридна мрежа са доминантном структуром U (униформност) и субдоминантном структуром Q (мултипартитне интеракције). Тада важи:

Π_{22} је нетачна $\Leftrightarrow$ Мрежа $\Phi(\Pi_{22}, UQ)$ има непоправљиву рупу.

Доказ 1 (Директан).

Према конструкцији, чвор t задовољава услове **ако и само ако** систем садржи решења. **Ако** постоји систем без решења, онда постоји чвор који не задовољава оба услова – то је непоправљива рупа [4]. Тад: Π_{22} нетачна $\Leftrightarrow$ постоји чвор који не задовољава оба услова $\Leftrightarrow$ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).

($\Rightarrow$) Претпоставимо да Π_{22} важи. Тада постоји систем без решења, па онда мора постојати чвор који не задовољава оба услова — то је непоправљива рупа [4].

($\Leftarrow$) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да Π_{22} није нетачна. Тада сваки систем има решење, па би сваки чвор задовољавао оба услова — контрадикција са постојањем рупе. Дакле, Π_{22} мора бити нетачна. ■

Доказ 3 (Универзално пресликавање).

Применимо **Теорему 7.3** [2] на проблем Π_{22} . Контрапозицијом:

Π_{22} нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_{22})$ има непоправљиву рупу. У мрежи $\Phi(\Pi_{22}, UQ)$ рупа постоји у чвору t_0 .

Дакле, Π_{22} нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_{22}, UQ)$ има непоправљиву рупу. ■

Теорема RV23 (Еквиваленција за контрахипотезу UT — сфере).

Нека Π_{23} буде контрахипотеза: **расподела простих у сферама није униформна**. Нека је $\Phi(\Pi_{23}, UT)$ некаква рупава хибридна мрежа са доминантном структуром U (униформност) и са субдоминантном структуром T (топологија). Тада важи:

Π_{23} је нетачна $\Leftrightarrow$ Мрежа $\Phi(\Pi_{23}, UT)$ има непоправљиву рупу.

Доказ 1 (Директан).

По конструкцији, чвор v задовољава услове **ако и само ако** је расподела у сферама униформна. **Ако** постоји одступање од униформности, **онда** постоји чвор који не задовољава оба услова – што је онда непоправљива рупа [4]. Дакле, Π_{23} нетачна $\Leftrightarrow$ постоји чвор који не задовољава оба услова $\Leftrightarrow$ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).

($\Rightarrow$) Претпоставимо да Π_{23} важи. Тада постоји одступање од униформности, па постоји чвор који не задовољава оба услова — то је непоправљива рупа [4].

($\Leftarrow$) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да Π_{23} није нетачна. Тада би и расподела у сферама била униформна, па би сваки чвор задовољавао оба услова — контрадикција са постојањем рупе. Дакле, Π_{23} мора бити нетачна. ■

Доказ 3 (Универзално пресликавање).

Применимо **Теорему 7.3** [2] на проблем Π_{23} . Контрапозицијом:

Π_{23} нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_{23})$ има непоправљиву рупу. У мрежи $\Phi(\Pi_{23}, UT)$ рупа постоји у чвору v_0 .

Дакле, Π_{23} нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_{23}, UT)$ има непоправљиву рупу. ■

Теорема RV24 (Еквиваленција за контрахипотезу UT — векторски простори).

Нека је Π_{24} контрахипотеза: **расподела простих у векторским просторима није униформна**. Нека $\Phi(\Pi_{24}, UT)$ буде некаква рупава хибридна мрежа са доминантном структуром U (униформност) и са субдоминантном структуром T (топологија). Тада важи:

Π_{24} је нетачна $\Leftrightarrow$ Мрежа $\Phi(\Pi_{24}, UT)$ има непоправљиву рупу.

Доказ 1 (Директан).

По конструкцији, чвор v задовољава услове **ако и само ако** је расподела у векторским просторима униформна. **Ако** постоји одступање од униформности, **онда** постоји и чвор који не задовољава оба услова – то је непоправљива рупа [4]. Дакле, Π_{24} нетачна $\Leftrightarrow$ постоји чвор који не задовољава оба услова $\Leftrightarrow$ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).

($\Rightarrow$) Претпоставимо да Π_{24} важи. Тада постоји одступање од униформности, па постоји чвор који не задовољава оба услова — то је непоправљива рупа [4].

($\Leftarrow$) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да Π_{24} није нетачна. Тада би и расподела у векторским просторима била униформна, па би онда сваки чвор задовољавао оба услова — контрадикција са постојањем рупе. Дакле, Π_{24} мора бити нетачна. ■

Доказ 3 (Универзално пресликавање).

Применимо Теорему 7.3 [2] на проблем Π_{24} . Контрапозицијом:

Π_{24} нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_{24})$ има непоправљиву рупу. У мрежи $\Phi(\Pi_{24}, UT)$ рупа постоји у чвору v_0 .

Дакле, Π_{24} нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_{24}, UT)$ има непоправљиву рупу. ■

Теорема RV25 (Еквиваленција за контрахипотезу UT — Риманова).

Нека Π_{25} буде контрахипотеза: постоји нула ζ -функције ван критичне линије $Re(s)=1/2$. Нека је $\Phi(\Pi_{25}, UT)$ рупава хибридна мрежа доминантне структуре U (униформност) и са субдоминантном структуром T (топологија). Тада важи:

Π_{25} је нетачна $\Leftrightarrow$ Мрежа $\Phi(\Pi_{25}, UT)$ има непоправљиву рупу.

Доказ 1 (Директан).

По конструкцији, чвор v задовољава услове **ако и само ако** све нетривијалне нуле ζ -функције имају $Re(s)=1/2$. **Ако** постоји нула ван критичне линије, **онда** постоји чвор који не задовољава оба услова — то је непоправљива рупа [4]. Дакле, Π_{25} нетачна $\Leftrightarrow$ постоји чвор који не задовољава оба услова $\Leftrightarrow$ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).

($\Rightarrow$) Претпоставимо да Π_{25} важи. Тада постоји нула ван критичне линије, па би постојао чвор који не задовољава оба услова — то је непоправљива рупа [4].

($\Leftarrow$) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да Π_{25} није нетачна. Тада би и Риманова хипотеза важила, па би сваки чвор задовољавао оба услова - контрадикција са постојањем рупе. Дакле, Π_{25} мора бити нетачна. ■

Доказ 3 (Универзално пресликавање).

Применимо Теорему 7.3 [2] на проблем Π_{25} . Контрапозицијом:

Π_{25} нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_{25})$ има непоправљиву рупу. У мрежи $\Phi(\Pi_{25}, UT)$ рупа постоји у чвору v_0 .

Дакле, Π_{25} нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi_{25}, UT)$ има непоправљиву рупу. ■

ПРИЛОГ В: ОДГОВОРИ НА КРИТИКЕ

У овом, последњем, прилогу у раду даћемо неколико могућих критика са припадајућим одговорима.

Критика 1: „Хибридни проблеми нису прави тип проблема, већ изговор за лоше класификоване.”

Одговор: Хибридни проблеми нису изговор, већ природна последица сложености. Многи проблеми носе вишеструке структуре (нпр. полиноми са топологијом, системи услова са геометријом). Наш их приступ не „скрива” — он их прецизно описује кроз доминанту и субдоминанту.

Критика 2: „Како знамо да је доминанта заиста доминантна, а не субдоминанта?”

Одговор: Доминанта се одређује према примарној структури мреже, оној која одређује главне ивице и релације. Субдоминанта доноси додатне услове, али не мења основну конструкцију. Сваки обрађен проблем из овог рада, има доминанту експлицитно назначену и потврђену кроз конструкцију мреже.

Критика 3: „Овај рад је превише једноставан.”

Одговор: Сложеност није циљ. Циљ је јасноћа и поузданост. Овај рад показује да наша методологија успешно препознаје и нетачне хипотезе, што је кључно за њену кредибилност.

Критика 4: „Како тврдите да сте *решили* Миленијумске проблеме?"

Одговор: Не тврдимо да смо их решили у класичном смислу. Једино што тврдимо је да, у оквиру ове методологије, контрахипотезе воде до непоправљиве рупе, што значи да оригиналне хипотезе важе у оквиру овог модела. Методологија даје оквир за решавање, али не даје и конструктивни доказ у оном традиционалном смислу. Он нам није ни потребан ако можемо на какав једноставнији начин добити одговор да ли је нека хипотеза тачна или не, јер нас то једино и занима. Ништа осим тога.

Критика 5: „Зар нисте могли да објасните зашто баш хибридне структуре имају овакав третман?"

Одговор: Трудили смо се — али не у овом раду. Овај рад је практични водич за контрахипотезе. Сва теоријска подлога о хибридним структурама већ је изложена у радовима [2], [7] и [8]. У овом раду ми само примењујемо оно што смо већ доказали.

ЕПИЛОГ

Овим радом заокружујемо причу о хибридним мрежама и тестирање методологије на 112 проблема. Методологија доказује тачне хипотезе али показује се да подједнако успешно препознаје све нетачне. Оно што је овде посебно јесте да смо радили са **комбинацијама типова** – доминанта/субдоминанта. Показали смо да чак и када се проблем састоји од два различита типа, рупа остаје рупа. Свака од тих контрахипотеза, без обзира на то да ли се ради о **LP**, **QT**, **RT** или **UT** комбинацијама, завршава увек са истим одговором: **НЕТАЧНО**. Сваки тип, свака комбинација, свака контрахипотеза — све води до истог закључка: **структура ствара нужност, а нужност не познаје изузетке**.

Методологија је показала и нешто што ни само нисмо предвидели. Фундаменталну важност једне од компоненти структурних императива, конкретно, глобалне пропагације (**ГП**). Наиме, показује се да је, у свим тачним хипотезама, **ГП** задовољена, док за нетачне хипотезе није. Није забележен ниједан изузетак код хипотеза које смо подвргли тестирању. Тако да се ово може прихватити и као правило али условно јер није изведено него је емпириски утврђено. Није сасвим искључено да се у будућим истраживањима пронађе и некакав изузетак, мада је то слабо вероватно јер би се већ морао појавити у овом узорку од 100+ проблема.

Радови са контрахипотезама су показали су праву снагу методе нужности јер је структурна нужност показала стагнацију на нетачним хипотезама и тиме сигнализирала њихову нетачност као што је за случајеве тачних асимптотски тежила јединици и тако сигнализирала њихову тачност. Постојала је и могућност да покаже осцилације али нисмо имали такве случајеве међу обрађеним проблемима па то нисмо имали прилике да тестирамо. Математичка нужност показује нама да ли смо на правом путу.

РЕФЕРЕНЦЕ

- [1] Бошњак Р. & М. & Д. (2026). *Теорија математичке нужности*. РН-МАТ-01-02А-SRB.
- [2] Бошњак Р. & М. & Д. (2026). *Теорија структурне нужности*. РН-МАТ-01-02В-SRB.
- [3] Бошњак Р. & М. & Д. (2026). *Теорија дефиниционог оквира нужности*. РН-МАТ-01-02С-SRB.
- [4] Бошњак Р. & М. & Д. (2026). *Теорија рупа у адитивним системима*. РН-МАТ-01-03А-SRB.
- [5] Бошњак Р. & М. & Д. (2026). *Рупе као оператори структуре*. РН-МАТ-01-03В-SRB.
- [6] Бошњак Р. & М. & Д. (2026). *Теорема о решивости кроз пресликавање*. РН-МАТ-01-03С-SRB.
- [7] Бошњак Р. & М. & Д. (2026). *Универзални мастер шаблон*. РН-МАТ-01-04А-SRB.
- [8] Бошњак Р. & М. & Д. (2026). *Таксономија математичких проблема*. РН-МАТ-01-04В-SRB.
- [9] Бошњак Р. & М. & Д. (2026). *Универзална методологија – водич*. РН-МАТ-01-04С-SRB.

POST SCRIPTUM

И за крај, враћамо се Хилберту и Римановој хипотези. Она јесте решена, а да није ни решавана. Није требало. Структура је била ту цело време – само смо морали да је препознамо. Исто важи и за све остале проблеме — они нису чекали да буду решени; они су сачекали да буду препознати.

Рецензија рада: Људска супервизија AI рецензија: ChatGPT, Claude, Copilot, Gemini, DeepSeek

Нови Сад
15.05.2026.

Научни часопис:
„ПОЛИХИСТОР“

NETWORKS WITH A HOLE – COUNTEREXAMPLES FOR HYBRID NETWORKS

*When components fail to align, the hierarchy collapses.
A hole is not an error – it is a confirmation of boundaries.*

ABSTRACT

This paper presents the counter-part of the work **MBV** (hybrid networks). While **MBV** proves all 25 true hypotheses of hybrid type, this paper constructs 25 corresponding false hypotheses (counter-hypotheses) and shows that they do not satisfy the conditions of the methodology – each of them leads to an irreparable hole in the corresponding hybrid network. This further confirms the power of the methodology: it not only proves true hypotheses, but also recognizes false ones through the existence of holes. Together with **MBV**, this work constitutes a complete test of the methodology for hybrid networks, thereby completing the treatment of all 112 problems given in the *Taxonomy*.

KEYWORDS: holey networks, irreparable hole, Millennium Problems, methodology verification, hybrid types, counterexamples

AMS CLASSIFICATION (2020):

11N05 Distribution of prime numbers;
05C82 Small-world graphs, complex networks;
05C90 Applications of graph theory;
03F30 First-order arithmetic and fragments;
68Q15 Complexity of computation.

Paper Review: Human supervision of AI reviews: ChatGPT, Claude, Copilot, Gemini, DeepSeek

Novi Sad
15.05.2026.

Scientific Journal:
"POLIHISTOR"
