

МРЕЖЕ СА РУПОМ – КОНТРАПРИМЕРИ ЗА ТИП Т

Када тополошка покривност не успе да буде потпуна, простор открива своје границе. Руна није грешка – она је потврда граница.

АПСТРАКТ

Овај рад представља контра-део рада **МВТ** (мреже без рупа, тип Т). Док **МВТ** рад доказује 14 тачних хипотеза типа Т, овај рад конструише 14 одговарајућих нетачних хипотеза (контрахипотеза) и потом показује да оне не задовољавају услове методологије – свака од њих увек води до непоправљиве рупе у мрежи типа Т. Тиме се додатно потврђује снага методологије: она не само да доказује хипотезе које су тачне, већ и препознаје нетачне кроз постојање рупа. Овај рад заједно са радом **МВТ** је комплетан тест методологије за Тип Т.

КЉУЧНЕ РЕЧИ: контрапримери, рупаве мреже, непоправљива рупа, тополошка покривност, верификација методологије, Тип Т

AMS КЛАСИФИКАЦИЈА (2020):

11N05 Расподела простих бројева;
05C15 Бојење графова;
05C70 Покривање графова;
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 **МВТ**. Док **МВТ** доказује тачност 14 хипотеза типа Т, овај рад показује да методологија подједнако успешно препознаје и нетачне тврдње. За сваку од ових 14 тачних хипотеза из **МВТ**, овде конструишемо њену нетачну верзију – контрахипотезу – и показујемо да она увек води до непоправљиве рупе у мрежи типа Т.

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 **МВТ** има свој контра-пар у овом раду, чиме се заокружује слика за Тип Т.

Свих 14 контрахипотеза припадају истом типу (Т) 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 1 – „постоји интервал дужине М без простих“

Тачна верзија: Хипотеза о покривању интервала простим – сваки интервал дужине М садржи прост за довољно велико почетно место.

- **Тополошка структура:** интервали фиксне дужине М на бројевној правој
- $\mu_n = E[X_n] \sim M / \log n$
- $\sigma_n^2 = \text{Var}[X_n] \sim M / \log n$

Руна: Претпостављамо да постоји интервал дужине **M** без простих.
Тип руне: Непоправљива [4].

1.2 Контрахипотеза 2 – постоји граф суседности који се не може обојити простим делиоцима

Тачна верзија: Хипотеза о бојењу простим бројевима – сваки граф суседности на $\mathbb{Z}$ може се обојити.

- **Тополошка структура:** граф суседности на $\mathbb{Z}$

- $\mu_n = E[X_n] \sim C / \log n$

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

Руна: Гграф са хроматским бројем већим од предвиђеног.

Тип руне: Непоправљива [4].

1.3 Контрахипотеза 3 – „постоји Кејлијев граф са само коначно много простих чворова"

Тачна верзија: Хипотеза о распореду простих у графовима – сваки Кејлијев граф на $(\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}, +)$ имаће довољно простих чворова.

- **Тополошка структура:** Кејлијев граф на групи $(\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}, +)$

- $\mu_n = E[X_n] \sim C * n / \log n$

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

Руна: Претпостављамо да постоји n_0 са мало простих чворова.

Тип руне: Непоправљива [4].

1.4 Контрахипотеза 4 – „не постоји минимална мрежа која повезује све просте до N"

Тачна верзија: Хипотеза о минималној мрежи простих – постоји минимална мрежа која повезује све просте до N .

- **Тополошка структура:** Штајнеров проблем на скупу простих до N

- $\mu_n = E[X_n] \sim \pi(N) \sim N / \log N$

- $\sigma_n^2 = \text{Var}[X_n] \sim N / \log N$

Руна: Претпостављамо да минимална мрежа не постоји.

Тип руне: Непоправљива [4].

1.5 Контрахипотеза 5 – „постоји комбинаторни дизајн без простих бројева на предвиђеним позицијама"

Тачна верзија: Хипотеза о простим у комбинаторним конструкцијама – сваки комбинаторни дизајн садржи просте на специфичним позицијама.

- **Тополошка структура:** комбинаторни дизајн реда n

- $\mu_n = E[X_n] \sim C * n / \log n$

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

Руна: Претпостављамо да постоји дизајн без простих позиција.

Тип руне: Непоправљива [4].

1.6 Контрахипотеза 6 – „постоји хиперграф простих који није повезан"

Тачна верзија: Хипотеза о повезаности простих у хиперграфу – хиперграф простих је повезан.

Тополошка структура: хиперграф на скупу простих до N

- **Тополошка структура:** хиперграф на скупу простих до N

- $\mu_n = E[X_n] \sim C * N / \log N$

- $\sigma_n^2 = \text{Var}[X_n] \sim C * N / \log N$

Руна: Претпостављамо да постоји N за које хиперграф није повезан.

Тип руне: Непоправљива [4].

1.7 Контрахипотеза 7 – „постоји граф простих са малим независним скупом"

Тачна верзија: Хипотеза о максималном независном скупу простих – максимални независни скуп има довољно елемената.

- **Тополошка структура:** граф простих са ивицама (p, q) ако је $p+q$ прост

- $\mu_n = E[X_n] \sim C * \pi(N) / \log N$

- $\sigma_n^2 = \text{Var}[X_n] \sim C * \pi(N) / \log N$

Руна: Претпостављамо да постоји граф са малим независним скупом.

Тип руне: Непоправљива [4].

1.8 Контрахијотеза 8 – „постоји неравномерна расподела простих на кругу"

Тачна верзија: Хипотеза о простом у тополошким круговима – равномерна расподела простих на S^1 .

- **Тополошка структура:** пројекција простих на јединични круг S^1
- $\mu_n = E[X_n] \sim C / \log n$ (равномерна расподела по кругу)
- $\sigma_n^2 = \text{Var}[X_n] \sim C / \log n$

Руна: Претпостављамо да постоји одступање од равномерне расподеле.

Тип руне: Непоправљива [4].

1.9 Контрахијотеза 9 – „постоји комбинаторни низ са само коначно много простих"

Тачна верзија: Хипотеза о дистрибуцији простих у комбинаторним низовима – Каталанови бројеви и Стерлингови бројеви садрже бесконачно много простих.

- **Тополошка структура:** дрво комбинаторних генерисаних функција
- $\mu_n = E[X_n] \sim C / \log C_n$ (где је C_n n -ти члан низа)
- $\sigma_n^2 = \text{Var}[X_n] \sim C / \log C_n$

Руна: Претпостављамо да постоји низ са само коначно много простих.

Тип руне: Непоправљива [4].

1.10 Контрахијотеза 10 – „постоји граф простих без клика произвољне величине"

Тачна верзија: Хипотеза о кликама у графу простих – постоје клике произвољне величине k .

- **Тополошка структура:** граф простих са ивицама ако чине АП
- $\mu_n = E[X_n] \sim C * N / \log^k N$ (за клике величине k)
- $\sigma_n^2 = \text{Var}[X_n] \sim C * N / \log^k N$

Руна: Претпостављамо да постоји максимум величине клике.

Тип руне: Непоправљива [4].

1.11 Контрахијотеза 11 – „постоји граф простих са великим хроматским бројем"

Тачна верзија: Хипотеза о хроматском броју расподеле простих – $\chi(G) \leq c \cdot \log N$.

- **Тополошка структура:** граф простих са ивицама (p,q) ако $p-q = 2k$
- $\mu_n = E[X_n] \sim C * \pi(N)$
- $\sigma_n^2 = \text{Var}[X_n] \sim C * \pi(N)$

Руна: Претпостављамо да постоји граф са $\chi(G) > c \cdot \log N$.

Тип руне: Непоправљива [4].

1.12 Контрахијотеза 12 – „постоји симплицијални комплекс простих бројева са другачијим тополошким инваријантама"

Тачна верзија: Хипотеза о тополошким инваријантама простих – Ојлерова карактеристика је одређена расподелом простих.

- **Тополошка структура:** симплицијални комплекс изграђен на скупу простих
- $\mu_n = E[X_n] \sim C * \pi(N)^k / k!$ (за k -симплексе)
- $\sigma_n^2 = \text{Var}[X_n] \sim C * \pi(N)^k / k!$

Руна: Претпостављамо да постоји комплекс са другачијим Бетијевим бројевима.

Тип руне: Непоправљива [4].

1.13 Контрахијотеза 13 – „прости бројеви не показују фрактална својства"

Тачна верзија: Хипотеза о привлачењу простих у фракталним структурама – прости бројеви показују самосличност на различитим скалама.

Тополошка структура: фрактална мрежа са самосличном геометријом

- **Тополошка структура:** фрактална мрежа са самосличном геометријом
- $\mu_n = E[X_n] \sim C * N^d / \log N$ (где је d фрактална димензија)

$$\bullet \sigma_n^2 = \text{Var}[X_n] \sim C * N^d / \log N$$

Рупа: Претпостављамо да фрактална структура не постоји.

Тип рупе: Непоправљива [4].

1.14 Контрахипотеза 14 – „постоји 3-многострукост која јесте хомотопски 3-сфера али није хомеоморфна S^3 ”

Тачна верзија: Пуанкареова хипотеза – свака компактна, једноставно повезана 3-многострукост без рубова је хомеоморфна S^3 .

- **Тополошка структура:** компактна, једноставно повезана 3-многострукост без рубова
- $\mu_n = E[X_n] \sim C$ (константа, јер је решење јединствено)
- $\sigma_n^2 = \text{Var}[X_n] \sim 0$ (нема варијације – решење је потврђено)

Рупа: Претпостављамо да постоји таква многострукост која није хомеоморфна S^3 .

Тип рупе: Непоправљива [4].

2. ОПШТА КОНСТРУКЦИЈА РУПАВЕ МРЕЖЕ ЗА ТИП Т

У овом поглављу даћемо конструкцију мреже типа **Т** са шематским приказом одговарајуће мреже.

2.1 Примена Универзалног превођења проблема

Према **Теорему 7.3** [2], за сваку од 14 контрахипотеза постоји канонска конструкција мреже. За све контрахипотезе типа **Т**:

- **Чворови:** $V = \{v_{ij}\}$ распоређени у тополошкој структури
- **Ивице:** E одређене тополошком геометријом и комбинаторним правилима
- **Релација:** $R(v) = \text{тачно} \Leftrightarrow \text{чвор } v \text{ задовољава тополошки/комбинаторни услов}$

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

2.2 Еквиваленција

Директно из конструкције следи:

Контрахипотеза је нетачна $\Leftrightarrow$ Мрежа има непоправљиву рупу.

2.3 Шематски приказ рупаве мреже типа Т

РУПАВА МРЕЖА ТИПА Т

(контрахипотеза: „постоји непокривена/необојена регија A_0 ”)

```

o --- o      o
|         |
o      x      o
|         |
o --- o      o

```

Слика 1: Шематски приказ рупаве мреже за **Тип Т**. Централни део мреже је прекинут – јер не постоји пут који повезује све чворове. Граф губи повезаност и распада се на више компоненти – тако настаје непоправљива рупа [4].

2.4 Философија замене

Ова конструкција није произвољни избор; она је механичка примена фиксног алгорита 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 РУПАВУ МРЕЖУ ТИПА Т

Ово поглавље посвећено је структурним императивима за рупаву мрежу типа **Т**. За разлика од мреже без рупа (**МВТ**), овде императиви нису задовољени управо због постојања непоправљиве рупе [4].

3.1 Параметри рупаве мреже

За рупаву мрежу типа **Т** дефинишемо:

- X_v = индикатор да чвор v задовољава тополошки/комбинаторни услов
- $\mu_v = E[X_v]$ (оčekивана вероватноћа покривености)
- $\sigma_v^2 = \text{Var}[X_v]$ (варијанса)

За рупаву мрежу, постоји регија A_0 у којој $X_v = 0$ за све $v \in A_0$.

3.2 Структурни императиви

За рупаву мрежу типа T :

- **СП1-прост:** Није задовољен – корелације нису дефинисане за регију A_0 .
- **СП2-прост:** $\Delta_N(T) = \sum_v (X_v - \mu_v)^2$ није ограничено – **није задовољено** [7, Одељак 5.3].

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

3.3 Потврда услова

За рупаву мрежу типа T :

- **ТГ (тополошка густина):** $\mu(A) \rightarrow \infty$ за сваку регију – задовољено.
- **ЛС:** Нарушење у тачки v утиче на $O(1)$ суседних чворова – задовољено.
- **ГП:** Није задовољено – рупа у регији A_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 RT (Еквиваленција за рупаву мрежу Типа T)

Нека је Π контрахипотеза типа T са канонским обликом $\exists A_0 : \forall v \in A_0, \neg R(v)$ (тј. постоји регија A_0 у којој ниједан чвор не задовољава тополошки/комбинаторни услов R). Нека је $\Phi(\Pi, T)$ рупава мрежа конструисана према Одељку 2.1 са чворовима V распоређеним у тополошкој структури и ивицама E одређеним комбинаторним правилима, и релацијом $R(v) = \text{тачно ако } v \text{ задовољава услов}$. Тада важи: **Π је нетачан $\Leftrightarrow$ Мрежа $\Phi(\Pi, T)$ има непоправљиву рупу.**

Доказ 1 (Директан).

Према конструкцији, мрежа $\Phi(\Pi, T)$ је изграђена тако да сви чворови и ивице одговарају структури проблема. Ако проблем има рупу (непокривена регија A_0), то директно одговара недостатку решења у проблему. На пример, за контрахипотезу 1, регија A_0 (интервал дужине M) без простих значи да у тој регији нема чворова који задовољавају R . Дакле, Π нетачан $\Leftrightarrow$ постоји регија без чворова који задовољавају $R \Leftrightarrow$ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).

($\Rightarrow$) Претпоставимо да је Π нетачан. Тада постоји регија A_0 у којој $X_v = 0$ за све $v \in A_0$ – што је онда 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 свака регија мора садржати бар један чвор који задовољава R . Али рупа значи да постоји регија A_0 без таквих чворова – контрадикција. Дакле, Π мора бити нетачан. ■

Доказ 3 (Универзално пресликавање).

Применимо **Теорему 7.3** [2] на проблем Π . Она гарантује конструктор Φ и еквиваленцију: Π тачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi)$ нема потпуних рупа. Логичком контрапозицијом: Π нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi)$ има непоправљиву рупу. У нашој мрежи $\Phi(\Pi, T)$, потпуна рупа је непокривена регија. Дакле, Π нетачан $\Leftrightarrow \Phi(\Pi, T)$ има непоправљиву рупу. ■

Напомена: Овај доказ важи за све контрахипотезе типа T , важи без обзира на тополошку структуру (димензију, геометрију, симетрије) и комбинаторна правила. Свака од 14 контрахипотеза у овом раду води до непоправљиве рупе [4], што је еквивалентно нетачности хипотезе. Овим је показано да наша методологија правилно препознаје нетачне хипотезе и враћа одговор **НЕТАЧНО**.

4. ОПШТА ПРИМЕНА МАСТЕР ШАБЛОНА НА РУПАВУ МРЕЖУ ТИПА T

У овом поглављу показујемо како се мастер шаблон [7] примењује на рупаву мрежу типа **Т**. Разлика од безрупаве мреже, је што овде услови нису испуњени, па се **Теорема 6.1** [7] не може применити.

4.1 Провера услова мастер шаблона

- **Тополошка густина (ТГ):** $\mu(A) \rightarrow \infty$ за сваку регију – задовољено.
- **Локална стабилност (ЛС):** Нарушење у тачки v утиче на **O(1)** суседних чворова – задовољено [7, Тврдња 4.2].
- **Глобална пропагација (ГП):** Није задовољено – рупа у регији A_0 се не пропaгира.

Закључак: У рупавој мрежи **Т**, **ГП** није задовољен. То онемогућава примену **Теореме 6.1** [7].

4.2 Лема о пропагацији за рупаву мрежу **Т**

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

Ако постоји непоправљива рупа (непокривена регија A_0), онда за $N \geq N_0$ важи:

$$\Delta_N(T) \geq K_{\text{рупава}} \cdot (\text{величина } A_0) \cdot N^{d-1}$$

где је $K_{\text{рупава}} > 0$ константа.

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:

Припадају типу **Т**,

1. Могу се моделовати као мреже према Конструкцији 3.1 [7],
2. 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. Конструирамо одговарајућу мрежу.
2. Покажемо да мрежа има непоправљиву рупу [4] (непокривена регија A_0).
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 РУПАВУ МРЕЖУ ТИПА **Т**

Према **Дефиницији 2.2** [4], потпуна рупа је чвор t_0 за који важи $R(t_0) = \emptyset$. У рупавој мрежи **Т**, то би значило да постоји регија A_0 у којој ниједан чвор не задовољава **R** – 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 $F: \Psi(H) \rightarrow S$. Према **Теорему 3.1** [6], непостојање корективне релације значи да је та хипотеза нетачна.

Дакле, свака од 14 контрахипотеза је нетачна, што потврђује тачност одговарајућих хипотеза из MBT 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 ТГ, 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 14 примера, показали смо да свака контрахипотеза води до непоправљиве рупе [4] у мрежи типа Т. То значи да су све контрахипотезе нетачне, чиме се додатно потврђује тачност свих одговарајућих хипотеза из МВТ рада. Овај рад заједно са МВТ чини комплетан тест методологије за **Тип Т: МВТ** показује да методологија доказује тачне хипотезе, а **МРТ** показује да методологија познаје нетачне.

8. ЗАКЉУЧАК

Свих 14 контрахипотеза за **Тип Т** су успешно препознате као нетачне. У сваком од ових 14 случајева методологија је открила непоправљиву рупу [4] и дала коначан одговор: **НЕТАЧНО**. Тиме смо дали потврду да методологија ради у оба смера – и за тачност и за нетачност.

ПРИЛОГ А: ТЕСТИРАЊЕ МЕТОДОМ НУЖНОСТИ

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

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

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

Рупава мрежа Т:

- Основни постулати: $V = \{v_{ij}\}$ у тополошкој структури, E одређене геометријом (али са рупом у регији A_0)
- Број алтернатива $|D'| \approx 2$
- $\mathfrak{M}(\text{мрежа}) = 1 - 2/1000 = 0.998$

Закључак: Математичка нужност остаје висока (≈ 0.998) – дефиниција је формално исправна.

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

Принцип	v_i	Образложење
Асимптотска густина	0.500	Постоји рупа – тополошка покривност није потпуна
Локална стабилност	0.500	Рупа у регији A_0 блокира све везе у тој регији
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)

А.3 Комбинована нужност $\Phi(d)$

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

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

где је:

$$p_m = 1 / |D'| \text{ (алтернативне дефиниције)}$$

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

$$\Phi(d) = [0.998 \times 0.5 + 0.65 \times 0.999999] / 2$$

$$\Phi(d) = [0.499 + 0.649999] / 2$$

$$\Phi(d) \approx 0.5745$$

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

А.4 Закључак Прилога А

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

- **Математичка нужност остаје висока ($\mathfrak{M} \approx 0.998$)** – 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 РУПАВУ МРЕЖУ ТИПА Т

У овом прилогу дајемо појединачна инстанце опште Теореме **RT** за сваку од ових 14 контрахипотеза. Свака теорема показује да се одговарајућа контрахипотеза може еквивалентно пресликати у рупаву мрежу типа **T**.

Теорема RT1 (Еквиваленција за контрахипотезу 1.1).

Нека Π_1 буде контрахипотеза: **постоји интервал дужине M без простих**. Нека $\Phi(\Pi_1, T)$ буде рупава мрежа типа **T** са чворовима **V** распоређеним у интервалима који су дужине **M**, ивицама **E** одређеним правилима суседства, и релацијом $R(v) =$ **тачно ако v припада простом броју**. Тада важи: Π_1 је нетачна $\Leftrightarrow$ Мрежа $\Phi(\Pi_1, T)$ има непоправљиву рупу.

Доказ 1 (Директан).

По конструкцији, чвор **v** покрива регију **ако и само ако $R(v) =$ тачно**. **Ако** постоји интервал дужине **M** без простих, **онда** у тој регији нема чворова који задовољавају **R** – што је непоправљива рупа [4]. Дакле, Π_1 нетачна $\Leftrightarrow$ постоји регија без чворова који задовољавају **R** $\Leftrightarrow$ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).

($\Rightarrow$) Претпоставимо да Π_1 важи. Тада постоји интервал дужине **M** без простих, па и у тој регији нема чворова који задовољавају **R** — то је непоправљива рупа [4].

($\Leftarrow$) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да Π_1 није нетачна. Тада сваки интервал дужине **M** садржи барем један прост, па би свака регија имала чворове који задовољавају **R** — 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 $\Phi(\Pi_1, T)$ рупа постоји у регији **A₀**.

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

Теорема RT2 (Еквиваленција за контрахипотезу 1.2).

Нека је Π_2 контрахипотеза: **постоји граф суседности који се не може обојити простим делиоцима**. Нека је $\Phi(\Pi_2, T)$ рупава мрежа типа **T** са чворовима **V** = **Z**, ивицама суседства, као и релацијом $R(v) =$ **тачно ако v има одговарајућу боју**. Тада важи:

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

Доказ 1 (Директан).

Према конструкцији, чвор **v** покрива регију **ако и само ако $R(v) =$ тачно**. **Ако** постоји неки граф са хроматским бројем већим од предвиђеног, **онда** постоји регија у којој чворови не задовољавају **R** — то је непоправљива рупа [4]. Дакле, Π_2 нетачна $\Leftrightarrow$ постоји регија без чворова који задовољавају **R** $\Leftrightarrow$ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).

($\Rightarrow$) Претпоставимо да Π_2 важи. Тада постоји граф са хроматским бројем већим од предвиђеног, па постоји регија без чворова који задовољавају R — то је непоправљива рупа [4].

($\Leftarrow$) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да Π_2 није нетачна. Тада сваки граф има одговарајуће бојење, па би свака регија имала чворове који задовољавају R - 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 $\Phi(\Pi_2, T)$ рупа постоји у регији A_0 .

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

Теорема RT3 (Еквиваленција за контрахипотезу 1.3).

Нека је Π_3 контрахипотеза: постоји Кејлијев граф са само коначно много простих чворова. Нека $\Phi(\Pi_3, T)$ буде нека рупава мрежа типа T са чворовима V распоређеним у Кејлијевом графу, ивицама дефинисаним групном операцијом, и релацијом $R(v) = \text{тачно ако је } v \text{ прост}$. Тада важи:

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

Доказ 1 (Директан).

По конструкцији, чвор v покрива регију ако и само ако $R(v) = \text{тачно}$. Ако постоји Кејлијев граф са само коначно много простих чворова, онда за неко довољно велико n постоји регија без чворова који задовољавају R — то је непоправљива рупа [4]. Дакле, Π_3 нетачна $\Leftrightarrow$ постоји регија без чворова који задовољавају $R \Leftrightarrow$ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).

($\Rightarrow$) Претпоставимо да Π_3 важи. Тада постоји Кејлијев граф са само коначно много простих чворова, па за довољно велико n постоји регија без чворова који задовољавају R — то је непоправљива рупа [4].

($\Leftarrow$) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да Π_3 није нетачна. Тада сваки Кејлијев граф садржи довољно простих чворова, па би свака регија имала чворове који задовољавају R — 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 $\Phi(\Pi_3, T)$ рупа постоји у регији A_0 .

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

Теорема RT4 (Еквиваленција за контрахипотезу 1.4).

Нека Π_4 буде контрахипотеза: не постоји минимална мрежа која повезује све просте до N . Нека је $\Phi(\Pi_4, T)$ нека рупава мрежа типа T са чворовима $V = \{\text{прости до } N\}$, као и ивицама E дефинисаним минималном повезаношћу, и релацијом $R(v) = \text{тачно ако } v \text{ припада минималној мрежи}$.

Тада важи: Π_4 је нетачна $\Leftrightarrow$ Мрежа $\Phi(\Pi_4, T)$ има непоправљиву рупу.

Доказ 1 (Директан).

Према конструкцији, чвор v покрива регију ако и само ако $R(v) = \text{тачно}$. Ако минимална мрежа не постоји, онда постоји регија без чворова који задовољавају R — то је непоправљива рупа [4]. Дакле, Π_4 нетачна $\Leftrightarrow$ постоји регија без чворова који задовољавају $R \Leftrightarrow$ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).

($\Rightarrow$) Претпоставимо да Π_4 важи. Тада минимална мрежа не постоји, па би постојала регија без чворова који задовољавају R — то је непоправљива рупа [4].

($\Leftarrow$) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да Π_4 није нетачна. Тада и нека минимална мрежа постоји, па би свака регија имала чворове који задовољавају R - 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 $\Phi(\Pi_4, T)$ рупа постоји у регији A_0 .

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

Теорема RT5 (Еквиваленција за контрахипотезу 1.5).

Нека Π_5 буде контрахипотеза формата: **постоји комбинаторни дизајн без простих на предвиђеним позицијама**. Нека је $\Phi(\Pi_5, T)$ рупава мрежа типа T са чворовима V распоређеним у комбинаторном дизајну, ивицама дефинисаним правилима дизајна, и релацијом $R(v) = \text{тачно ако } v \text{ је прост}$.

Тада важи: Π_5 је нетачна $\Leftrightarrow$ Мрежа $\Phi(\Pi_5, T)$ има непоправљиву рупу.

Доказ 1 (Директан).

По конструкцији, чвор v покрива регију **ако и само ако** $R(v) = \text{тачно}$. **Ако** постоји и неки дизајн без простих на предвиђеним позицијама, **онда** постоји регија без чворова који задовољавају R — то јесте непоправљива рупа [4]. Дакле, Π_5 нетачна $\Leftrightarrow$ постоји нека регија без чворова који задовољавају $R \Leftrightarrow$ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).

($\Rightarrow$) Претпоставимо да Π_5 важи. Тада постоји нрки дизајн без простих на предвиђеним позицијама, а постоји и регија без чворова који задовољавају R — то је непоправљива рупа [4].

($\Leftarrow$) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да Π_5 није нетачна. Тада сваки дизајн садржи просте на предвиђеним позицијама, па свака регија има чворове који задовољавају R — 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 $\Phi(\Pi_5, T)$ рупа постоји у регији A_0 .

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

Теорема RT6 (Еквиваленција за контрахипотезу 1.6).

Нека је Π_6 контрахипотеза: **постоји хиперграф простих који није повезан**. Нека је $\Phi(\Pi_6, T)$ рупава мрежа типа T са чворовима $V = \{\text{прости до } N\}$, хиперивицама E дефинисаним некаквим заједничким факторским ланцима, и релацијом $R(v) = \text{тачно ако } v \text{ припада повезаној компоненти}$. Тада важи:

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

Доказ 1 (Директан).

По конструкцији, чвор v покрива регију **ако и само ако** $R(v) = \text{тачно}$. **Ако** хиперграф није повезан, **онда** постоји регија без чворова који задовољавају R — што јесте непоправљива рупа [4]. Дакле, Π_6 нетачна $\Leftrightarrow$ постоји регија без чворова који задовољавају $R \Leftrightarrow$ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).

($\Rightarrow$) Претпоставимо да Π_6 важи. Тада хиперграф није повезан, па постоји нека регија без чворова који задовољавају R — то је непоправљива рупа [4].

($\Leftarrow$) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да Π_6 није нетачна. Тада би тај хиперграф био повезан, па би свака регија имала чворове који задовољавају R — то је 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 $\Phi(\Pi_6, T)$ рупа постоји у регији A_0 .

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

Теорема RT7 (Еквиваленција за контрахипотезу 1.7).

Нека је Π_7 контрахипотеза: постоји граф простих са малим независним скупом. Нека је $\Phi(\Pi_7, T)$ рупава мрежа типа T са чворовима $V = \{\text{прости}\}$, ивицама E дефинисаним условом да је $p+q$ прост, и релацијом $R(v) = \text{тачно ако } v \text{ припада максималном независном скупу}$. Тада важи:

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

Доказ 1 (Директан).

Према конструкцији, чвор v покрива регију ако и само ако $R(v) = \text{тачно}$. Ако постоји граф са малим независним скупом, онда постоји регија без чворова који задовољавају R — то је непоправљива рупа [4]. Дакле, Π_7 нетачна $\Leftrightarrow$ постоји регија без чворова који задовољавају $R \Leftrightarrow$ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).

($\Rightarrow$) Претпоставимо да Π_7 важи. Тада постоји граф са малим независним скупом, па постоји и регија без чворова који задовољавају R — то је непоправљива рупа [4].

($\Leftarrow$) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да Π_7 није нетачна. Тада сваки граф има довољно велики независни скуп, па би свака регија имала чворове који задовољавају R — 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 $\Phi(\Pi_7, T)$ рупа постоји у регији A_0 .

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

Теорема RT8 (Еквиваленција за контрахипотезу 1.8).

Нека је Π_8 контрахипотеза: постоји неравномерна расподела простих на кругу. Нека је $\Phi(\Pi_8, T)$ рупава мрежа типа T са чворовима V распоређеним на кругу и са ивицама дефинисаним кружним растојањем, као и релацијом $R(v) = \text{тачно ако } v \text{ припада пројекцији простих}$. Тада важи:

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

Доказ 1 (Директан).

Према конструкцији, чвор v покрива регију ако и само ако $R(v) = \text{тачно}$. Ако постоји неравномерна расподела простих на кругу, онда постоји и регија без чворова који задовољавају R — непоправљива рупа [4]. Дакле, Π_8 нетачна $\Leftrightarrow$ постоји регија без чворова који задовољавају $R \Leftrightarrow$ непоправљива рупа постоји [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).

($\Rightarrow$) Претпоставимо да Π_8 важи. Тада постоји неравномерна расподела простих на кругу, па постоји регија без чворова који задовољавају R — то је непоправљива рупа [4].

($\Leftarrow$) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да Π_8 није нетачна. Тада би ова расподела простих на кругу била равномерна, па би свака регија имала чворове који задовољавају R — 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 $\Phi(\Pi_8, T)$ рупа постоји у регији A_0 .

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

Теорема RT9 (Еквиваленција за контрахипотезу 1.9).

Нека Π_9 буде контрахипотеза: постоји комбинаторни низ са само коначно много простих. Нека је $\Phi(\Pi_9, T)$ рупава мрежа типа T са чворовима V распоређеним у дрвету комбинаторних генерисаних функција, ивицама дефинисаним комбинаторним правилима, као и релацијом $R(v) = \text{тачно ако } v \text{ је прост}$. Тада важи: Π_9 је нетачна $\Leftrightarrow$ Мрежа $\Phi(\Pi_9, T)$ има непоправљиву рупу.

Доказ 1 (Директан).

По конструкцији, чвор v покрива регију **ако и само ако** $R(v) = \text{тачно}$. Ако постоји комбинаторни низ са само коначно много простих, **онда** за неко довољно велико n постоји регија без оних чворова који задовољавају R – то је непоправљива рупа [4]. Дакле, Π_9 нетачна $\Leftrightarrow$ постоји регија без чворова који задовољавају $R \Leftrightarrow$ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).

($\Rightarrow$) Претпоставимо да Π_9 важи. Тада постоји комбинаторни низ са само коначно много простих, па за довољно велико n постоји регија без чворова који задовољавају R — то је непоправљива рупа [4]. ($\Leftarrow$) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да Π_9 није нетачна. Тада сваки комбинаторни низ садржи бесконачно много простих, па би онда свака регија имала и чворове који задовољавају R — 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 $\Phi(\Pi_9, T)$ рупа постоји у регији A_0 .

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

Теорема RT10 (Еквиваленција за контрахипотезу 1.10).

Нека Π_{10} буде контрахипотеза: **постоји граф простих без клика произвољне величине**. Нека буде $\Phi(\Pi_{10}, T)$ нека рупава мрежа типа T са чворовима $V = \{\text{прости}\}$, ивицама E дефинисаним условом да чине аритметичку прогресију, и релацијом $R(v) = \text{тачно ако } v \text{ припада клици}$. Тада важи:

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

Доказ 1 (Директан).

Према конструкцији, чвор v покрива регију **ако и само ако** $R(v) = \text{тачно}$. Ако постоји максимум величине клике, **онда** за довољно велико k постоји регија без чворова који задовољавају R – то јесте непоправљива рупа [4]. Дакле, Π_{10} нетачна $\Leftrightarrow$ постоји регија без чворова који задовољавају $R \Leftrightarrow$ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).

($\Rightarrow$) Претпоставимо да Π_{10} важи. Тада постоји максимум величине клике, па онда за довољно велико k постоји регија без чворова који задовољавају R — то је непоправљива рупа [4].

($\Leftarrow$) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да Π_{10} није нетачна. Тада би ту постојале клике произвољне величине, па би свака регија имала чворове који задовољавају R — што је 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 $\Phi(\Pi_{10}, T)$ рупа постоји у регији A_0 .

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

Теорема RT11 (Еквиваленција за контрахипотезу 1.11).

Нека је Π_{11} контрахипотеза: **постоји граф простих са великим хроматским бројем**. Нека је $\Phi(\Pi_{11}, T)$ рупава мрежа типа T са чворовима $V = \{\text{прости}\}$, ивицама E дефинисаним условом да је $p-q = 2k$, и релацијом $R(v) = \text{тачно ако } v \text{ има одговарајућу боју}$. Тада важи:

Π_{11} је нетачна $\Leftrightarrow$ Мрежа $\Phi(\Pi_{11}, T)$ има непоправљиву рупу.

Доказ 1 (Директан).

Према конструкцији, чвор v покрива регију **ако и само ако** $R(v) = \text{тачно}$. Ако постоји граф са $\chi(G) > c \cdot \log N$, **онда** постоји регија без чворова који задовољавају R – то је непоправљива рупа [4]. Дакле, Π_{11} нетачна $\Leftrightarrow$ постоји регија без чворова који задовољавају $R \Leftrightarrow$ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).

($\Rightarrow$) Претпоставимо да Π_{11} важи. Тада постоји граф са $\chi(G) > c \cdot \log N$, па постоји регија без чворова који задовољавају R — то је непоправљива рупа [4].

($\Leftarrow$) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да Π_{11} није нетачна. Тада би $\chi(G) \leq c \cdot \log N$, па би свака регија имала чворове који задовољавају R — што је у контрадикцији 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 $\Phi(\Pi_{11}, T)$ рупа постоји у регији A_0 .

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

Теорема RT12 (Еквиваленција за контрахипотезу 1.12).

Нека Π_{12} буде контрахипотеза форме: **постоји симплицијални комплекс прости са другачијим тополошким инваријантама**. Нека је $\Phi(\Pi_{12}, T)$ рупава мрежа типа T са чворовима $V = \{\text{прости}\}$, симплексима дефинисаним комбинаторним правилима, и релацијом $R(v) = \text{тачно ако } v \text{ припада симплексу}$. Тада важи: Π_{12} је нетачна $\Leftrightarrow$ Мрежа $\Phi(\Pi_{12}, T)$ има непоправљиву рупу.

Доказ 1 (Директан).

Према конструкцији, чвор v покрива регију **ако и само ако** $R(v) = \text{тачно}$. **Ако** постоји комплекс са другачијим Бетијевим бројевима, **онда** постоји нека регија без чворова који задовољавају R — што је непоправљива рупа [4]. Дакле, Π_{12} нетачна $\Leftrightarrow$ постоји регија без чворова који задовољавају $R \Leftrightarrow$ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).

($\Rightarrow$) Претпоставимо да Π_{12} важи. Тада постоји комплекс са другачијим Бетијевим бројевима, па мора постојати и регија без чворова који задовољавају R — то је непоправљива рупа [4].

($\Leftarrow$) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да Π_{12} није нетачна. Тада би и Ојлерова карактеристика била одређена расподелом прости, па би свака регија имала чворове који задовољавају R — 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 $\Phi(\Pi_{12}, T)$ рупа постоји у регији A_0 .

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

Теорема RT13 (Еквиваленција за контрахипотезу 1.13).

Нека Π_{13} буде контрахипотеза: **прости бројеви не показују фрактална својства**. Нека је $\Phi(\Pi_{13}, T)$ рупава мрежа типа T са чворовима V распоређеним у фракталној мрежи и ивицама E дефинисаним самосличном геометријом, и релацијом $R(v) = \text{тачно ако } v \text{ припада фракталном атрактору}$.

Тада важи: Π_{13} је нетачна $\Leftrightarrow$ Мрежа $\Phi(\Pi_{13}, T)$ има непоправљиву рупу.

Доказ 1 (Директан).

Према конструкцији, чвор v покрива регију **ако и само ако** $R(v) = \text{тачно}$. **Ако** ти прости не показују фрактална својства, **онда** постоји регија без чворова који задовољавају R — то је непоправљива рупа [4]. Дакле, Π_{13} нетачна $\Leftrightarrow$ постоји регија без чворова који задовољавају $R \Leftrightarrow$ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).

($\Rightarrow$) Претпоставимо да Π_{13} важи. Тада прости не показују фрактална својства, па постоји и регија без чворова који задовољавају R — то је непоправљива рупа [4].

($\Leftarrow$) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да Π_{13} није нетачна. Тада би и прости показивали фрактална својства, па би онда свака регија имала чворове који задовољавају R — 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 $\Phi(\Pi_{13}, T)$ рупа постоји у регији A_0 .

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

Теорема RT14 (Еквиваленција за контрахипотезу 1.14).

Нека је Π_{14} контрахипотеза форме: постоји 3-многострукоост која је хомотопски 3-сфера али није хомеоморфна S^3 . Нека $\Phi(\Pi_{14}, T)$ буде нека рупава мрежа типа T са чворовима V распоређеним у 3-многострукоости, ивицама E дефинисаним тополошким правилима, и релацијом $R(v) =$ тачно ако v припада хомеоморфној S^3 . Тада важи:

Π_{14} је нетачна $\Leftrightarrow$ Мрежа $\Phi(\Pi_{14}, T)$ има непоправљиву рупу.

Доказ 1 (Директан).

Према конструкцији, чвор v покрива регију ако и само ако $R(v) =$ тачно. Ако постоји многострукоост која није хомеоморфна S^3 , онда постоји регија без чворова који задовољавају R – то је непоправљива рупа [4]. Дакле, Π_{14} нетачна $\Leftrightarrow$ постоји регија без чворова који задовољавају $R \Leftrightarrow$ постоји рупа која је непоправљива [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).

($\Rightarrow$) Претпоставимо да Π_{14} важи. Тада постоји таква многострукоост која није хомеоморфна S^3 , па би постојала и регија без чворова који задовољавају R — то је непоправљива рупа [4].

($\Leftarrow$) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да Π_{14} није нетачна. Тада свака таква многострукоост била хомеоморфна S^3 , па би свака регија имала чворове који задовољавају R — 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 $\Phi(\Pi_{14}, T)$ рупа постоји у регији A_0 .

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

ПРИЛОГ В: ОДГОВОРИ НА КРИТИКЕ

У овом, последњем, прилогу, као и у свим радовима приказаћемо неколико критика са одговорима.

Критика 1: „Зашто радите рад о очигледно нетачним хипотезама?“

Одговор: Да покажемо да методологија не даје „тачно“ на силу – она даје објективну истину, а овај рад показује да она ради у оба смера.

Критика 2: „Контрахипотезе су само негације тачних хипотеза. То је тривијално.“

Одговор: Није тривијално. Показати да негација тачне хипотезе води до непоправљиве рупе у мрежи је додатна потврда методологије. Свака контрахипотеза се мора моделовати, проверити и показати да не задовољава услове.

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* Пуанкареову контрахипотезу када је оригинална хипотеза већ доказана?“

Одговор: Пуанкареова хипотеза је овде и икоришћена као тест методологије. Пошто је оригинална хипотеза тачна (доказао Перелман), њена контрахипотеза мора водити до непоправљиве рупе, што и методологија показује. Тиме се додатно потврђује да методологија препознаје нетачне тврдње, чак и када се ради о већ доказаним хипотезама.

Критика 5: „Зар нисте могли да објасните зашто баш Т типови имају овакву структуру?"

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

ЕПИЛОГ

У овом раду смо видели да чак ни тополошке и комбинаторне структуре нису имуне на рупе — баш напротив, управо геометријска природа простора чини рупу очигледнијом. Свака контрахипотеза и то без обзира на тополошку сложеност, завршава са истим одговором: **НЕТАЧНО**.

Тиме се потврђује оно што смо наслутили у претходним радовима: методологија ни не прави разлику између статичких, динамичких, хијерархијских или тополошких структура. Она само чита структуру и враћа одговор. Без обзира да ли се ради о интервалима, графовима, хиперграфовима, фракталима и одговор је увек исти — **структура не дозвољава изузетке**.

И управо у томе лежи права снага овог приступа: он не зависи од тога да ли посматрамо једноставан интервал или сложен симплицијални комплекс. Све док постоји тополошка густина, као и довољна покривеност, рупа постаје немогућа. А ми смо, кроз ових четрнаест примера, показали да чак и када претпоставимо да рупа постоји, она се не може поправити — јер би то значило да ни структура није онаква каквом је видимо.

Овај рад, заједно са претходнима, гради континуитет: од статичких мрежа, па преко мултипартићних система, динамичких итерација, стратификованих хијерархија, све до тополошких простора. Сваки следећи тип доноси неку нову сложеност, али одговор остаје исти. То није случајност — то је закон. Када се структура једном успостави, она не оставља простор за изузетке. Рупа је само потврда да смо на правом трагу, јер она показује границе онога што је могуће. Управо те границе смо и дефинисали. Следећи корак су униформне и хибридне мреже. Али без обзира на то колико сложеност расла, једна ствар се неће променити: структура ће и даље диктирати одговор. И ми ћемо и даље слушати. Сваки нови тип доноси нове изазове, али и нове потврде исте истине. И када будемо стали пред последњи тип, видећемо да се све враћа на почетак: на једноставну идеју да структура ствара нужност. И када се све сабере, оно што постаје није пуки скуп доказа, већ једна једина слика: математика није скуп изолованих истина, већ мрежа нужности. А ми смо само пронашли начин да ту мрежу видимо. Сваки следећи корак биће само потврда онога што већ знамо: структура је увек била ту, ми смо је само сада и препознали. И кад смо је коначно препознали, схватили смо да она све време гуди своју симфонију — али нико није пажљиво слушао. Сад коначно јесте.

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

Сваки тачан проблем има своју сенку – своју контрахипотезу која показује да ова методологија не даје тачност на силу. Овај рад је та сенка за Тип Т. Заједно радови чине ову комплетну слику: методологија ради у оба смера. „Структура не бира страну — она само чита истину.“

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

Нови Сад
08.05.2026.

Научни часопис:
„ПОЛИХИСТОР“

NETWORKS WITH A HOLE – COUNTEREXAMPLES FOR TYPE T

*When topological covering fails to be complete, space reveals its boundaries.
A hole is not an error – it is a confirmation of boundaries.*

ABSTRACT

This paper presents the counter-part of the work **MBT** (hole-free networks, **Type T**). While **MBT** proves 14 true hypotheses of **Type T**, this paper constructs 14 corresponding false hypotheses (counter-hypotheses) and shows that they do not satisfy the conditions of the methodology – each of them always leads to an irreparable hole in the **Type T** 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 **MBT**, this work constitutes a complete test of the methodology for **Type T**.

KEYWORDS: counterexamples, holey networks, irreparable hole, topological covering, methodology verification, Type T

AMS CLASSIFICATION (2020):

11N05 Distribution of prime numbers;
05C15 Graph coloring;
05C70 Graph covering;
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
08.05.2026.

Scientific Journal:
"POLIHISTOR"
