Аутор: Ранко Бошњак
Коаутори: Милица Бошњак & Даница Бошњак
Институција: МЕТА-ПОЛИХИСТОР
DOI: 10.5281/zenodo.21456154
„ПОЛИХИСТОР“ N: PH-MAT-01-MRT-SRB
polihistor@meta-ns.co.rs

МРЕЖЕ СА РУПОМ – КОНТРАПРИМЕРИ ЗА ТИП T

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

АПСТРАКТ
Овај рад представља контра-део рада **MBT** (мреже без рупа, тип **T**). Док **MBT** рад доказује 14 тачних хипотеза типа **T**, овај рад конструише 14 одговарајућих нетачних хипотеза (контрахипотеза) и потом показује да one не задовољавају услове методологије – свака од њих увек води до непоправљиве рупе у мрежи типа **T**. 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 **MBT** је комплетан тест методологије за **Тип T**.

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

AMS КЛАСИФИКАЦИЈА (2020):
11N05 Расподела простих бројева;
05C15 Бојење графова;
05C70 Покривање графова;
05C82 Мали светски графови, комплексне мреже;
05C90 Примене теорије графова;
03F30 Првородна аритметика и фрагменти;
68Q15 Сложеност израчунавања.

1. УВОД
Овај рад је контра-део рада **MBT**. Док **MBT** доказује тачност 14 хипотеза типа **T**, овај рад показује да методологија подједнако успешно препознаје и нетачне тврдње. За сваку од ових 14 тачних хипотеза из **MBT**, овде конструишемо њену нетачну верзију – контрахипотезу – и показујемо да онаувек води до непоправљиве рупе у мрежи типа T.
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 **MBT** има свој контра-пар у овом раду, чиме се заокружује слика за **Тип T**.

Свих 14 контрахипотеза припадају истом типу (**T**) 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 M без простих"
Тачна верзија: Хипотеза о покривању интервала простим – сваки интервал дужине **M** садржи прост за довољно велико почетно место.
- **Тополошка структура:** интервали фиксне дужине **M** на бројевној правој
- $\mu_n = E[X_n] \sim \frac{M}{\log n}$

- $\sigma_n^2 = \mathrm{Var}[X_n] \sim \frac{M}{\log n}$

Рупа: Претпостављамо да постоји интервал дужине **M** без простих.
Тип рупе: 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 $\mathbb{Z}$
- $\mu_n = E[X_n] \sim \frac{C}{\log n}$
- $\sigma_n^2 = \mathrm{Var}[X_n] \sim \frac{C}{\log n}$

Рупа: Гграф са хроматским бројем већим од предвиђеног.
Тип рупе: 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 $(\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}, +)$
- $\mu_n = E[X_n] \sim C * \frac{n}{\log n}$
- $\sigma_n^2 = \mathrm{Var}[X_n] \sim C * \frac{n}{\log n}$

Рупа: Претпостављамо да постоји n_0 са мало простих чворова.
Тип рупе: 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**
- $\mu_n = E[X_n] \sim \pi(N) \sim \frac{N}{\log N}$
- $\sigma_n^2 = \mathrm{Var}[X_n] \sim \frac{N}{\log N}$

Рупа: Претпостављамо да минимална мрежа не постоји.
Тип рупе: 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**
- $\mu_n = E[X_n] \sim C * \frac{n}{\log n}$
- $\sigma_n^2 = \mathrm{Var}[X_n] \sim C * \frac{n}{\log n}$

Рупа: Претпостављамо да постоји дизајн без простих позиција.
Тип рупе: 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**

- $\mu_n = E[X_n] \sim C * \frac{N}{\log N}$
- $\sigma_n^2 = Var[X_n] \sim C * \frac{N}{\log N}$

Рупа: Претпостављамо да постоји **N** за које хиперграф није повезан.
Тип рупе: 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
- $\mu_n = E[X_n] \sim C * \frac{\pi(N)}{\log N}$
- $\sigma_n^2 = Var[X_n] \sim C * \frac{\pi(N)}{\log N}$

Рупа: Претпостављамо да постоји граф са малим независним скупом.
Тип рупе: Непоправљива [4].

1.8 Контрахипотеза 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
- $\mu_n = E[X_n] \sim \frac{C}{\log n}$ (равномерна расподела по кругу)
- $\sigma_n^2 = Var[X_n] \sim \frac{C}{\log n}$

Рупа: Претпостављамо да постоји одступање од равномерне расподеле.
Тип рупе: Непоправљива [4].

1.9 Контрахипотеза 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
- $\mu_n = E[X_n] \sim \frac{C}{\log C_n}$ (где је C_n **n**-ти члан низа)
- $\sigma_n^2 = Var[X_n] \sim \frac{C}{\log C_n}$

Рупа: Претпостављамо да постоји низ са само коначно много простих.
Тип рупе: Непоправљива [4].

1.10 Контрахипотеза 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**
- $\mu_n = E[X_n] \sim C * \frac{N}{\log^k N}$ (за клике величине **k**)
- $\sigma_n^2 = Var[X_n] \sim C * \frac{N}{\log^k N}$

Рупа: Претпостављамо да постоји максимум величине клике.
Тип рупе: Непоправљива [4].

1.11 Контрахипотеза 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**

- $\mu_n = E[X_n] \sim C * \pi(N)$
- $\sigma_n^2 = Var[X_n] \sim C * \pi(N)$

Рупа: Претпостављамо да постоји граф са $\chi(G) > c \cdot \log N$.
Тип рупе: Непоправљива [4].

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

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

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

Рупа: Претпостављамо да постоји комплекс са другачијим Бетијевим бројевима.
Тип рупе: Непоправљива [4].

1.13 Контрахипотеза 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
- $\mu_n = E[X_n] \sim C * \frac{N^d}{\log N}$ (где је **d** фрактална димензија)
- $\sigma_n^2 = Var[X_n] \sim C * \frac{N^d}{\log N}$

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)
- $\sigma_n^2 = Var[X_n] \sim 0$ (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 T

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

2.1 Примена Универзалног превођења проблема

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

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

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

2.2 Еквиваленција

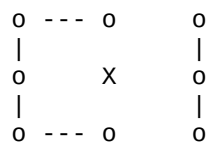
Директно из конструкције следи:

Контрахипотеза је нетачна ⇔ Мрежа има непоправљиву рупу.

2.3 Шематски приказ рупаве мреже типа T

РУПАВА МРЕЖА ТИПА T

(контрахипотеза: „постоји непокривена/необојена регија $\mathbf{A_0}$")



Слика 1: Шематски приказ рупаве мреже за **Тип T.** 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 алгоритма из **Теореме 7.3** [2]. Мрежа није дизајнирана да „реши" 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 T

Ово поглавље посвећено је структурним императивима за рупаву мрежу типа **T**. 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 **T** дефинишемо:

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

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

3.2 Структурни императиви

За рупаву мрежу типа **T**:

- **СП1**-прост**:** Није задовољен – корелације нису дефинисане за регију $\mathbf{A_0}$.
- **СП2**-прост**:** $\boldsymbol{\Delta_N(T) = \Sigma_v (X_v - \mu_v)^2}$ 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):** $\boldsymbol{\mu(A) \to \infty}$ за све регије осим $\mathbf{A_0}$ – **није задовољено** (**јер** $\boldsymbol{\mu(A_0) = 0}$).
- **ЛС:** Нарушење у тачки **v** утиче на **O(1)** суседних чворова – задовољено.
- **ГП:** Није задовољено – рупа у регији $\mathbf{A_0}$ 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 **П** контрахипотеза типа **T** са канонским обликом $\mathbf{\exists A_0 : \forall v \in A_0, \neg R(v)}$ (тј. постоји регија $\mathbf{A_0}$ у којој ниједан чвор не задовољава тополошки/комбинаторни услов R). Нека је **Ф(П, 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) = тачно ако v** задовољава услов. Тада важи:

П је нетачан ⇔ Мрежа Ф(П, T) има непоправљиву рупу.

Доказ 1 (Директан).

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

Доказ 2 (Контрадикцијом).

(⇒) Претпоставимо да је **П** нетачан. Тада постоји регија $\mathbf{A_0}$ у којој $\mathbf{X_v = 0}$ за све $\mathbf{v \in A_0}$ – што је онда непоправљива рупа [4].

(⇐) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да **П** није нетачан (односно да је тачан). **Ако** је **П** тачан, **онда** свака регија мора садржати бар један чвор који задовољава **R**. Али рупа значи да постоји регија $\mathbf{A_0}$ без таквих чворова – контрадикција. Дакле, **П** мора бити нетачан. ■

Доказ 3 (Универзално пресликавање).

Применимо **Теорему 7.3** [2] на проблем **П**. Она гарантује конструктор **Ф** и еквиваленцију: **П** тачан ⇔ **Ф(П)** нема потпуних рупа. Логичком контрапозицијом: **П** нетачан ⇔ **Ф(П)** има непоправљиву рупу. У нашој мрежи **Ф(П, Т)**, потпуна рупа је непокривена регија. Дакле, **П** нетачан ⇔ **Ф(П, Т)** има непоправљиву рупу. ■

Напомена: Овај доказ важи за све контрахипотезе типа **Т,** 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 Т

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): $\mu(A) \to \infty$** за све регије осим $\mathbf{A_0}$ – **није задовољено** (јер $\mathbf{\mu(A_0) = 0}$).
- **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 $\mathbf{A_0}$ се не пропагира.

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, исто као ни њена конкретизација **Лема 4.1** [9] Уместо тога, из постојања рупе следи:

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

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

где је $\mathbf{K_{рупава} > 0}$ 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. Конструишемо одговарајућу мрежу.
2. Покажемо да мрежа има непоправљиву рупу [4] (непокривена регија $\mathbf{A_0}$).
3. Према **Дефиницији 2.3** [4], непоправљива рупа значи да не постоји пресликавање **f ∈ F** које би могло да поправи тај чвор.
4. Према **Теореми 3.1** [6], непоправљива рупа значи да не постоји корективна релација **F: Ψ(H) → S**.
5. Према **Теореми 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 $\mathbf{t_0}$ за који важи $\mathbf{R(t_0) = \emptyset}$. У рупавој мрежи **Т**, то би значило да постоји регија $\mathbf{A_0}$ у којој ниједан чвор не задовољава **R** – што је управо контрахипотеза.

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

Према **Дефиницији 2.3** [4], непоправљива рупа значи да не постоји пресликавање **f ∈ F** које би могло да је поправи без нарушавања других чворова. Стога не постоји корективна релација **F: Ψ(П) → S.**

Према **Теореми 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 МВТ рада.

---

6. ПРИМЕНА УНИВЕРЗАЛНЕ ТЕОРЕМЕ О РЕШИВОСТИ

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

Према **Теореми 5.1** [2] (Конзистентност са структурном нужношћу), ако мрежа **Ψ(П)** задовољава **ТГ**, **ЛС** и **ГП**, онда постоји корективна релација **F: Ψ(П) → S**. Међутим, у нашој рупавој мрежи **ГП** није задовољен, па **Теорема 5.1** [2] није применљива.

Према **Теореми 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 **T:**

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

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

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

Принцип	$\mathbf{v_i}$	**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

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

А.3 Комбинована нужност Φ(d)

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

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

где је:

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

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

Φ(d) = [0.998×0.5 + 0.65×0.999999] / 2

Φ(d) = [0.499 + 0.649999] / 2

Φ(d) ≈ 0.5745

Након итеративне корекције: **Φ(d) ≈ 0.65 → 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 $\mathbf{\Pi_1}$ буде контрахипотеза: **постоји интервал дужине M без простих**. Нека $\mathbf{\Phi(\Pi_1, T)}$ 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: $\mathbf{\Pi_1}$ **је нетачна ⇔ Мрежа** $\mathbf{\Phi(\Pi_1, T)}$ **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, $\mathbf{\Pi_1}$ нетачна ⇔ постоји регија без чворова који задовољавају **R** ⇔ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).
(⇒) Претпоставимо да $\mathbf{П_1}$ важи. Тада постоји интервал дужине **M** без простих, па и у тој регији нема чворова који задовољавају **R** — то је непоправљива рупа [4].
(⇐) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да $\mathbf{П_1}$ 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, $\mathbf{П_1}$ мора бити нетачна. ■

Доказ 3 (Универзално пресликавање).
Применимо **Теорему 7.3** [2] на проблем $\mathbf{П_1}$. Контрапозицијом:
$\mathbf{П_1}$ нетачан ⇔ $\mathbf{Ф(П_1)}$ има непоправљиву рупу. У мрежи $\mathbf{Ф(П_1, T)}$ рупа постоји у регији $\mathbf{A_0}$.
Дакле, $\mathbf{П_1}$ нетачан ⇔ $\mathbf{Ф(П_1, T)}$ има непоправљиву рупу. ■

Теорема RT2 (Еквиваленција за контрахипотезу 1.2).
Нека је $\mathbf{П_2}$ контрахипотеза: **постоји граф суседности који се не може обојити простим делиоцима**. Нека је $\mathbf{Ф(П_2, T)}$ рупава мрежа типа **T** са чворовима $\mathbf{V = \mathbb{Z}}$, ивицама суседства, као и релацијом **R(v) = тачно ако v има одговарајућу боју**. Тада важи:
$\mathbf{П_2}$ је нетачна ⇔ Мрежа $\mathbf{Ф(П_2, T)}$ 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, $\mathbf{П_2}$ нетачна ⇔ постоји регија без чворова који задовољавају **R** ⇔ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).
(⇒) Претпоставимо да $\mathbf{П_2}$ важи. Тада постоји граф са хроматским бројем већим од предвиђеног, па постоји регија без чворова који задовољавају **R** — то је непоправљива рупа [4].
(⇐) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да $\mathbf{П_2}$ није нетачна. Тада сваки граф има одговарајуће бојење, па би свака регија имала чворове који задовољавају **R** - контрадикција са постојањем рупе. Дакле, $\mathbf{П_2}$ мора бити нетачна. ■

Доказ 3 (Универзално пресликавање).
Применимо **Теорему 7.3** [2] на проблем $\mathbf{П_2}$. Контрапозицијом:
$\mathbf{П_2}$ нетачан ⇔ $\mathbf{Ф(П_2)}$ има непоправљиву рупу. У мрежи $\mathbf{Ф(П_2, T)}$ рупа постоји у регији $\mathbf{A_0}$.
Дакле, $\mathbf{П_2}$ нетачан ⇔ $\mathbf{Ф(П_2, T)}$ има непоправљиву рупу. ■

Теорема RT3 (Еквиваленција за контрахипотезу 1.3).
Нека је $\mathbf{П_3}$ контрахипотеза: **постоји Кејлијев граф са само коначно много простих чворова**. Нека $\mathbf{Ф(П_3, T)}$ буде нека рупава мрежа типа **T** са чворовима **V** распоређеним у Кејлијевом графу, ивицама дефинисаним групном операцијом, и релацијом **R(v) = тачно ако је v прост**. Тада важи:
$\mathbf{П_3}$ је нетачна ⇔ Мрежа $\mathbf{Ф(П_3, T)}$ има непоправљиву рупу.

Доказ 1 (Директан).
По конструкцији, чвор **v** покрива регију **ако и само ако R(v) = 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, $\mathbf{П_3}$ нетачна ⇔ постоји регија без чворова који задовољавају **R** ⇔ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).
(⇒) Претпоставимо да $\mathbf{П_3}$ 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].
(⇐) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да $\mathbf{П_3}$ није нетачна. Тада сваки

Кејлијев граф садржи довољно простих чворова, па би свака регија имала чворове који задовољавају **R** — контрадикција са постојањем рупе. Дакле, $\mathbf{П_3}$ мора бити нетачна. ■

Доказ 3 (Универзално пресликавање).

Применимо **Теорему 7.3** [2] на проблем $\mathbf{П_3}$. Контрапозицијом:

$\mathbf{П_3}$ нетачан ⇔ $\mathbf{Ф(П_3)}$ има непоправљиву рупу. У мрежи $\mathbf{Ф(П_3, T)}$ рупа постоји у регији $\mathbf{A_0}$.

Дакле, $\mathbf{П_3}$ нетачан ⇔ $\mathbf{Ф(П_3, T)}$ има непоправљиву рупу. ■

Теорема RT4 (Еквиваленција за контрахипотезу 1.4).

Нека $\mathbf{П_4}$ буде контрахипотеза: **не постоји минимална мрежа која повезује све просте до N**. Нека је $\mathbf{Ф(П_4, T)}$ нека рупава мрежа типа **T** са чворовима **V = {прости до N}**, као и ивицама **E** дефинисаним минималном повезаношћу, и релацијом **R(v) = тачно ако v припада минималној мрежи**.

Тада важи: **$\mathbf{П_4}$ је нетачна ⇔ Мрежа $\mathbf{Ф(П_4, T)}$ има непоправљиву рупу.**

Доказ 1 (Директан).

Према конструкцији, чвор **v** покрива регију **ако и само ако R(v) = тачно**. **Ако** минимална мрежа не постоји, **онда** постоји регија без чворова који задовољавају **R** – то је непоправљива рупа [4]. Дакле, $\mathbf{П_4}$ нетачна ⇔ постоји регија без чворова који задовољавају **R** ⇔ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).

(⇒) Претпоставимо да $\mathbf{П_4}$ важи. Тад минимална мрежа не постоји, па би постојала регија без чворова који задовољавају **R** — то је непоправљива рупа [4].

(⇐) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да $\mathbf{П_4}$ није нетачна. Тада и нека минимална мрежа постоји, па би свака регија имала чворове који задовољавају **R** - контрадикција са постојањем рупе. Дакле, $\mathbf{П_4}$ мора бити нетачна. ■

Доказ 3 (Универзално пресликавање).

Применимо **Теорему 7.3** [2] на проблем $\mathbf{П_4}$. Контрапозицијом:

$\mathbf{П_4}$ нетачан ⇔ $\mathbf{Ф(П_4)}$ има непоправљиву рупу. У мрежи $\mathbf{Ф(П_4, T)}$ рупа постоји у регији $\mathbf{A_0}$.

Дакле, $\mathbf{П_4}$ нетачан ⇔ $\mathbf{Ф(П_4, T)}$ има непоправљиву рупу. ■

Теорема RT5 (Еквиваленција за контрахипотезу 1.5).

Нека $\mathbf{П_5}$ буде контрахипотеза формата: **постоји комбинаторни дизајн без простих на предвиђеним позицијама**. Нека је $\mathbf{Ф(П_5, T)}$ рупава мрежа типа **T** са чворовима **V** распоређеним у комбинаторном дизајну, ивицама дефинисаним правилима дизајна, и релацијом **R(v) = тачно ако v је прост**.

Тада важи: **$\mathbf{П_5}$ је нетачна ⇔ Мрежа $\mathbf{Ф(П_5, T)}$ има непоправљиву рупу.**

Доказ 1 (Директан).

По конструкцији, чвор **v** покрива регију **ако и само ако R(v) = 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, $\mathbf{П_5}$ нетачна ⇔ постоји нека регија без чворова који задовољавају **R** ⇔ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).

(⇒) Претпоставимо да $\mathbf{П_5}$ важи. Тада постоји нрки дизајн без простих на предвиђеним позицијама, а постоји и регија без чворова који задовољавају **R** — то је непоправљива рупа [4].

(⇐) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да $\mathbf{П_5}$ није нетачна. Тада сваки дизајн садржи просте на предвиђеним позицијама, па свака регија има чворове који задовољавају **R** — контрадикција са постојањем рупе. Дакле, $\mathbf{П_5}$ мора бити нетачна. ■

Доказ 3 (Универзално пресликавање).

Применимо **Теорему 7.3** [2] на проблем $\mathbf{П_5}$. Контрапозицијом:

$\mathbf{П_5}$ нетачан ⇔ $\mathbf{Ф(П_5)}$ има непоправљиву рупу. У мрежи $\mathbf{Ф(П_5, T)}$ рупа постоји у регији $\mathbf{A_0}$.

Дакле, $\mathbf{П_5}$ нетачан ⇔ $\mathbf{Ф(П_5, T)}$ има непоправљиву рупу. ■

Теорема RT6 (Еквиваленција за контрахипотезу 1.6).
Нека је $\mathbf{П_6}$ контрахипотеза: **постоји хиперграф простих који није повезан**. Нека је $\mathbf{Ф(П_6, T)}$ рупава мрежа типа **T** са чворовима **V = {прости до N}**, хиперивицама **E** дефинисаним некаквим заједничким факторским ланцима, и релацијом **R(v) = тачно ако v припада повезаној компоненти**. Тада важи:
$\mathbf{П_6}$ је нетачна ⇔ Мрежа $\mathbf{Ф(П_6, T)}$ има непоправљиву рупу.

Доказ 1 (Директан).
По конструкцији, чвор **v** покрива регију **ако и само ако R(v) = тачно**. **Ако** хиперграф није повезан, **онда** постоји регија без чворова који задовољавају **R** – што јесте непоправљива рупа [4]. Дакле, $\mathbf{П_6}$ нетачна ⇔ постоји регија без чворова који задовољавају **R** ⇔ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).
(⇒) Претпоставимо да $\mathbf{П_6}$ важи. Тада хиперграф није повезан, па постоји нека регија без чворова који задовољавају **R** — то је непоправљива рупа [4].
(⇐) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да $\mathbf{П_6}$ није нетачна. Тада би тај хиперграф био повезан, па би свака регија имала чворове који задовољавају **R** — то је контрадикција са постојањем рупе. Дакле, $\mathbf{П_6}$ мора бити нетачна. ■

Доказ 3 (Универзално пресликавање).
Применимо **Теорему 7.3** [2] на проблем $\mathbf{П_6}$. Контрапозицијом:
$\mathbf{П_6}$ нетачан ⇔ $\mathbf{Ф(П_6)}$ има непоправљиву рупу. У мрежи $\mathbf{Ф(П_6, T)}$ рупа постоји у регији $\mathbf{A_0}$.
Дакле, $\mathbf{П_6}$ нетачан ⇔ $\mathbf{Ф(П_6, T)}$ има непоправљиву рупу. ■

Теорема RT7 (Еквиваленција за контрахипотезу 1.7).
Нека је $\mathbf{П_7}$ контрахипотеза: **постоји граф простих са малим независним скупом**. Нека је $\mathbf{Ф(П_7, T)}$ рупава мрежа типа **T** са чворовима **V = {прости}**, ивицама **E** дефинисаним условом да је **p+q** прост, и релацијом **R(v) = тачно ако v припада максималном независном скупу**. Тада важи:
$\mathbf{П_7}$ је нетачна ⇔ Мрежа $\mathbf{Ф(П_7, T)}$ има непоправљиву рупу.

Доказ 1 (Директан).
Према конструкцији, чвор **v** покрива регију **ако и само ако R(v) = тачно**. **Ако** постоји граф са малим независним скупом, **онда** постоји регија без чворова који задовољавају **R** – то је непоправљива рупа [4]. Дакле, $\mathbf{П_7}$ нетачна ⇔ постоји регија без чворова који задовољавају **R** ⇔ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).
(⇒) Претпоставимо да $\mathbf{П_7}$ важи. Тада постоји граф са малим независним скупом, па постоји и регија без чворова који задовољавају **R** — то је непоправљива рупа [4].
(⇐) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да $\mathbf{П_7}$ није нетачна. Тада сваки граф има довољно велики независни скуп, па би свака регија имала чворове који задовољавају **R** — контрадикција са постојањем рупе. Дакле, $\mathbf{П_7}$ мора бити нетачна. ■

Доказ 3 (Универзално пресликавање).
Применимо **Теорему 7.3** [2] на проблем $\mathbf{П_7}$. Контрапозицијом:
$\mathbf{П_7}$ нетачан ⇔ $\mathbf{Ф(П_7)}$ има непоправљиву рупу. У мрежи $\mathbf{Ф(П_7, T)}$ рупа постоји у регији $\mathbf{A_0}$.
Дакле, $\mathbf{П_7}$ нетачан ⇔ $\mathbf{Ф(П_7, T)}$ има непоправљиву рупу. ■

Теорема RT8 (Еквиваленција за контрахипотезу 1.8).
Нека је $\mathbf{П_8}$ контрахипотеза: **постоји неравномерна расподела простих на кругу**. Нека је $\mathbf{Ф(П_8, T)}$ рупава мрежа типа **T** са чворовима **V** распоређеним на кругу и са ивицама дефинисаним кружним растојањем, као и релацијом **R(v) = тачно ако v припада пројекцији простих**. Тада важи:
$\mathbf{П_8}$ је нетачна ⇔ Мрежа $\mathbf{Ф(П_8, T)}$ има непоправљиву рупу.

Доказ 1 (Директан).
Према конструкцији, чвор **v** покрива регију **ако и само ако R(v) = тачно**. **Ако** постоји неравномерна расподела простих на кругу, **онда** постоји и регија без чворова који задовољавају **R** – непоправљива рупа [4]. Дакле, $\mathbf{П_8}$ нетачна ⇔ постоји регија без чворова који задовољавају **R** ⇔ непоправљива рупа постоји [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).
(⇒) Претпоставимо да $\mathbf{П_8}$ важи. Тада постоји неравномерна расподела простих на кругу, па постоји регија без чворова који задовољавају **R** — то је непоправљива рупа [4].
(⇐) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да $\mathbf{П_8}$ 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, $\mathbf{П_8}$ мора бити нетачна. ■

Доказ 3 (Универзално пресликавање).
Применимо **Теорему 7.3** [2] на проблем $\mathbf{П_8}$. Контрапозицијом:
$\mathbf{П_8}$ нетачан ⇔ $\mathbf{Ф(П_8)}$ има непоправљиву рупу. У мрежи $\mathbf{Ф(П_8, Т)}$ рупа постоји у регији $\mathbf{A_0}$.
Дакле, $\mathbf{П_8}$ нетачан ⇔ $\mathbf{Ф(П_8, Т)}$ има непоправљиву рупу. ■

Теорема RT9 (Еквиваленција за контрахипотезу 1.9).
Нека $\mathbf{П_9}$ буде контрахипотеза: **постоји комбинаторни низ са само коначно много простих**. Нека је $\mathbf{Ф(П_9, Т)}$ рупава мрежа типа **Т** са чворовима **V** распоређеним у дрвету комбинаторних генерисаних функција, ивицама дефинисаним комбинаторним правилима, као и релацијом **R(v) = тачно ако v је прост**. Тада важи: **$\mathbf{П_9}$ је нетачна ⇔ Мрежа $\mathbf{Ф(П_9, Т)}$ има непоправљиву рупу.**

Доказ 1 (Директан).
По конструкцији, чвор **v** покрива регију **ако и само ако R(v) = 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, $\mathbf{П_9}$ нетачна ⇔ постоји регија без чворова који задовољавају **R** ⇔ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).
(⇒) Претпоставимо да $\mathbf{П_9}$ 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].
(⇐) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да $\mathbf{П_9}$ 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, $\mathbf{П_9}$ мора бити нетачна. ■

Доказ 3 (Универзално пресликавање).
Применимо **Теорему 7.3** [2] на проблем $\mathbf{П_9}$. Контрапозицијом:
$\mathbf{П_9}$ нетачан ⇔ $\mathbf{Ф(П_9)}$ има непоправљиву рупу. У мрежи $\mathbf{Ф(П_9, Т)}$ рупа постоји у регији $\mathbf{A_0}$.
Дакле, $\mathbf{П_9}$ нетачан ⇔ $\mathbf{Ф(П_9, Т)}$ има непоправљиву рупу. ■

Теорема RT10 (Еквиваленција за контрахипотезу 1.10).
Нека $\mathbf{П_{10}}$ буде контрахипотеза: **постоји граф простих без клика произвољне величине**. Нека буде $\mathbf{Ф(П_{10}, Т)}$ нека рупава мрежа типа **Т** са чворовима **V = {прости}**, ивицама **Е** дефинисаним условом да чине аритметичку прогресију, и релацијом **R(v) = тачно ако v припада клици**. Тада важи:
$\mathbf{П_{10}}$ је нетачна ⇔ Мрежа $\mathbf{Ф(П_{10}, Т)}$ има непоправљиву рупу.

Доказ 1 (Директан).
Према конструкцији, чвор **v** покрива регију **ако и само ако R(v) = тачно**. **Ако** постоји максимум величине клике, **онда** за довољно велико **k** постоји регија без чворова који задовољавају **R** – то јесте непоправљива рупа [4]. Дакле, $\mathbf{П_{10}}$ нетачна ⇔ постоји регија без чворова који задовољавају **R** ⇔ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).
(⇒) Претпоставимо да $\mathbf{П_{10}}$ важи. Тада постоји максимум величине клике, па онда за довољно велико **k** постоји регија без чворова који задовољавају **R** — то је непоправљива рупа [4].
(⇐) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да $\mathbf{П_{10}}$ 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, $\mathbf{П_{10}}$ мора бити нетачна. ■

Доказ 3 (Универзално пресликавање).
Применимо **Теорему 7.3** [2] на проблем $\mathbf{П_{10}}$. Контрапозицијом:
$\mathbf{П_{10}}$ нетачан ⇔ $\mathbf{Ф(П_{10})}$ има непоправљиву рупу. У мрежи $\mathbf{Ф(П_{10}, T)}$ рупа постоји у регији $\mathbf{A_0}$.
Дакле, $\mathbf{П_{10}}$ нетачан ⇔ $\mathbf{Ф(П_{10}, T)}$ има непоправљиву рупу. ■

Теорема RT11 (Еквиваленција за контрахипотезу 1.11).
Нека је $\mathbf{П_{11}}$ контрахипотеза: **постоји граф простих са великим хроматским бројем**. Нека је $\mathbf{Ф(П_{11}, T)}$ рупава мрежа типа **T** са чворовима **V = {прости}**, ивицама **E** дефинисаним условом да је **p-q = 2k**, и релацијом **R(v) = тачно ако v има одговарајућу боју**. Тада важи:
$\mathbf{П_{11}}$ је нетачна ⇔ Мрежа $\mathbf{Ф(П_{11}, T)}$ има непоправљиву рупу.

Доказ 1 (Директан).
Према конструкцији, чвор **v** покрива регију **ако и само ако R(v) = тачно**. **Ако** постоји граф са $\mathbf{\chi(G) > c \cdot \log N}$, **онда** постоји регија без чворова који задовољавају **R** – то је непоправљива рупа [4]. Дакле, $\mathbf{П_{11}}$ нетачна ⇔ постоји регија без чворова који задовољавају **R** ⇔ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).
(⇒) Претпоставимо да $\mathbf{П_{11}}$ важи. Тада постоји граф са $\mathbf{\chi(G) > c \cdot \log N}$, па постоји регија без чворова који задовољавају **R** — то је непоправљива рупа [4].
(⇐) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да $\mathbf{П_{11}}$ није нетачна. Тада би $\mathbf{\chi(G) \leq c \cdot \log N}$, па би свака регија имала чворове који задовољавају **R** — што је у контрадикцији са постојањем рупе. Дакле, $\mathbf{П_{11}}$ мора бити нетачна. ■

Доказ 3 (Универзално пресликавање).
Применимо **Теорему 7.3** [2] на проблем $\mathbf{П_{11}}$. Контрапозицијом:
$\mathbf{П_{11}}$ нетачан ⇔ $\mathbf{Ф(П_{11})}$ има непоправљиву рупу. У мрежи $\mathbf{Ф(П_{11}, T)}$ рупа постоји у регији $\mathbf{A_0}$.
Дакле, $\mathbf{П_{11}}$ нетачан ⇔ $\mathbf{Ф(П_{11}, T)}$ има непоправљиву рупу. ■

Теорема RT12 (Еквиваленција за контрахипотезу 1.12).
Нека $\mathbf{П_{12}}$ буде контрахипотеза форме: **постоји симплицијални комплекс простих са другачијим тополошким инваријантама**. Нека је $\mathbf{Ф(П_{12}, T)}$ рупава мрежа типа **T** са чворовима **V = {прости}**, симплексима дефинисаним комбинаторним правилима, и релацијом **R(v) = тачно ако v припада симплексу**. Тада важи: **$\mathbf{П_{12}}$ је нетачна ⇔ Мрежа $\mathbf{Ф(П_{12}, T)}$ има непоправљиву рупу.**

Доказ 1 (Директан).
Према конструкцији, чвор **v** покрива регију **ако и само ако R(v) = тачно**. **Ако** постоји комплекс са другачијим Бетијевим бројевима, **онда** постоји нека регија без чворова који задовољавају **R** – што је непоправљива рупа [4]. Дакле, $\mathbf{П_{12}}$ нетачна ⇔ постоји регија без чворова који задовољавају **R** ⇔ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).
(⇒) Претпоставимо да $\mathbf{П_{12}}$ важи. Тада постоји комплекс са другачијим Бетијевим бројевима, па мора постојати и регија без чворова који задовољавају **R** — то је непоправљива рупа [4].
(⇐) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да $\mathbf{П_{12}}$ није нетачна. Тада би и Ојлерова карактеристика била одређена расподелом простих, па би свака регија имала чворове који задовољавају **R** — контрадикција са постојањем рупе. Дакле, $\mathbf{П_{12}}$ мора бити нетачна. ■

Доказ 3 (Универзално пресликавање).
Применимо **Теорему 7.3** [2] на проблем $\mathbf{П_{12}}$. Контрапозицијом:
$\mathbf{П_{12}}$ нетачан ⇔ **Ф(**$\mathbf{П_{12}}$**)** има непоправљиву рупу. У мрежи **Ф(**$\mathbf{П_{12}}$**, Т)** рупа постоји у регији $\mathbf{A_0}$.
Дакле, $\mathbf{П_{12}}$ нетачан ⇔ **Ф(**$\mathbf{П_{12}}$**, Т)** има непоправљиву рупу. ■

Теорема RT13 (Еквиваленција за контрахипотезу 1.13).
Нека $\mathbf{П_{13}}$ буде контрахипотеза: **прости бројеви не показују фрактална својства**. Нека је **Ф(**$\mathbf{П_{13}}$**, Т)** рупава мрежа типа Т са чворовима **V** распоређеним у фракталној мрежи и ивицама **E** дефинисаним самосличном геометријом, и релацијом **R(v) = тачно ако v припада фракталном атрактору**.
Тада важи: $\mathbf{П_{13}}$ **је нетачна ⇔ Мрежа Ф(**$\mathbf{П_{13}}$**, Т) има непоправљиву рупу.**

Доказ 1 (Директан).
Према конструкцији, чвор **v** покрива регију **ако и само ако R(v) = тачно**. **Ако** ти прости не показују фрактална својства, онда постоји регија без чворова који задовољавају **R** – то је непоправљива рупа [4]. Дакле, $\mathbf{П_{13}}$ нетачна ⇔ постоји регија без чворова који задовољавају **R** ⇔ постоји непоправљива рупа [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).
(⇒) Претпоставимо да $\mathbf{П_{13}}$ важи. Тада прости не показују фрактална својства, па постоји и регија без чворова који задовољавају **R** — то је непоправљива рупа [4].
(⇐) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да $\mathbf{П_{13}}$ није нетачна. Тада би и прости показивали фрактална својства, па би онда свака регија имала чворове који задовољавају **R** — контрадикција са постојањем рупе. Дакле, $\mathbf{П_{13}}$ мора бити нетачна. ■

Доказ 3 (Универзално пресликавање).
Применимо **Теорему 7.3** [2] на проблем $\mathbf{П_{13}}$. Контрапозицијом:
$\mathbf{П_{13}}$ нетачан ⇔ **Ф(**$\mathbf{П_{13}}$**)** има непоправљиву рупу. У мрежи **Ф(**$\mathbf{П_{13}}$**, Т)** рупа постоји у регији $\mathbf{A_0}$.
Дакле, $\mathbf{П_{13}}$ нетачан ⇔ **Ф(**$\mathbf{П_{13}}$**, Т)** има непоправљиву рупу. ■

Теорема RT14 (Еквиваленција за контрахипотезу 1.14).
Нека је $\mathbf{П_{14}}$ контрахипотеза форме: **постоји 3-многострукост која је хомотопски 3-сфера али није хомеоморфна** $\mathbf{S^3}$. Нека **Ф(**$\mathbf{П_{14}}$**, Т)** буде нека рупава мрежа типа **Т** са чворовима **V** распоређеним у **3**-многострукости, ивицама **E** дефинисаним тополошким правилима, и релацијом **R(v) = тачно ако v припада хомеоморфној** $\mathbf{S^3}$. Тада важи:
$\mathbf{П_{14}}$ **је нетачна ⇔ Мрежа Ф(**$\mathbf{П_{14}}$**, Т) има непоправљиву рупу.**

Доказ 1 (Директан).
Према конструкцији, чвор **v** покрива регију **ако и само ако R(v) = тачно**. Ако постоји многострукост која није хомеоморфна $\mathbf{S^3}$, **онда** постоји регија без чворова који задовољавају **R** – то је непоправљива рупа [4]. Дакле, $\mathbf{П_{14}}$ нетачна ⇔ постоји регија без чворова који задовољавају **R** ⇔ постоји рупа која је непоправљива [4]. ■

Доказ 2 (Контрадикцијом).
(⇒) Претпоставимо да $\mathbf{П_{14}}$ важи. Тада постоји таква многострукост која није хомеоморфна $\mathbf{S^3}$, па би постојала и регија без чворова који задовољавају **R** — то је непоправљива рупа [4].
(⇐) Претпоставимо супротно: да мрежа има непоправљиву рупу, али да $\mathbf{П_{14}}$ није нетачна. Тада свака таква многострукост била хомеоморфна $\mathbf{S^3}$, па би свака регија имала чворове који задовољавају **R** — контрадикција са постојањем рупе. Дакле, $\mathbf{П_{14}}$ мора бити нетачна. ■

Доказ 3 (Универзално пресликавање).
Применимо **Теорему 7.3** [2] на проблем $\mathbf{П_{14}}$. Контрапозицијом:
$\mathbf{П_{14}}$ нетачан ⇔ **Ф(**$\mathbf{П_{14}}$**)** има непоправљиву рупу. У мрежи **Ф(**$\mathbf{П_{14}}$**, Т)** рупа постоји у регији $\mathbf{A_0}$.
Дакле, $\mathbf{П_{14}}$ нетачан ⇔ **Ф(**$\mathbf{П_{14}}$**, Т)** има непоправљиву рупу. ■

ПРИЛОГ B: КРИТИКЕ И ОДГОВОРИ

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

Критика 1: „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 2: „Зар нисте могли да објасните зашто баш **T** 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 **T** 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 само потврђује оно што смо већ наслутили у претходним радовима: методологија 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.

РЕФЕРЕНЦЕ (радови истих аутора су на Зенодо и на https://meta-ns.co.rs/)

[1] **Бошњак Р. & М. & Д.** (2026). *Теорија математичке нужности*. PH-MAT-01-02A-SRB

[2] **Бошњак Р. & М. & Д.** (2026). *Теорија структурне нужности*. PH-MAT-01-02B-SRB
- https://doi.org/10.5281/zenodo.19763344 • https://doi.org/10.5281/zenodo.19763423

[3] **Бошњак Р. & М. & Д.** (2026). *Теорија дефиниционог оквира нужности*. PH-MAT-01-02C-SRB

[4] **Бошњак Р. & М. & Д.** (2026). *Теорија рупа у адитивним системима*. PH-MAT-01-03A-SRB
- https://doi.org/10.5281/zenodo.19763465 • https://doi.org/10.5281/zenodo.20446878

[5] **Бошњак Р. & М. & Д.** (2026). *Рупе као оператори структуре*. PH-MAT-01-03B-SRB

[6] **Бошњак Р. & М. & Д.** (2026). *Теорема о решивости кроз пресликавање*. PH-MAT-01-03C-SRB
- https://doi.org/10.5281/zenodo.20446909 • https://doi.org/10.5281/zenodo.20446926

[7] **Бошњак Р. & М. & Д.** (2026). *Универзални мастер шаблон*. PH-MAT-01-04A-SRB

[8] **Бошњак Р. & М. & Д.** (2026). *Таксономија математичких проблема*. PH-MAT-01-04B-SRB
- https://doi.org/10.5281/zenodo.21452355 • https://doi.org/10.5281/zenodo.21452455

[9] **Бошњак Р. & М. & Д.** (2026). *Универзална методологија – водич*. PH-MAT-01-04C-SRB.
- https://doi.org/10.5281/zenodo.21452491

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 T. 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“

Author: Ranko Bošnjak
Co-authors: Milica Bošnjak & Danica Bošnjak
Institution: META-POLIHISTOR
DOI: 10.5281/zenodo.21456154
"POLIHISTOR" N: PH-MAT-01-MRT-SRB
polihistor@meta-ns.co.rs

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**"