

4. Dla każdego $n \geq 0$, niech a_n oznacza liczbę nieujemnych, całkowitoliczbowych rozwiązań równania: $x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 4n$.

$$x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 4n$$

x_1 par

$$2x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 4n$$

$$2(\underbrace{x_1 + x_2}_{\text{par}}) + 4x_3$$

$$0, 2, 4, \dots \quad 0, 2, 4, \dots \quad 0, 4, 8, \dots$$

przy ustalonym x_3

$$x_3 = i \quad i = 0 \dots n$$

$$2x_1 + 2x_2 + 4i = 4n$$

$$2x_1 + 2x_2 = 4(n-i)$$

$$x_1 + x_2 = 2(n-i) \text{ kumb 2 punkt}$$

$$(2n-2i+1) \leftarrow 2n-2i+1$$

$$\sum_{i=0}^n (2n-2i+1) = (n+1)(2n+1) - 2 \sum_{i=0}^n i$$

$$= n^2 + 3n + 1 - 2 \cdot \frac{n(n+1)}{2}$$

$$= n^2 + 2n + 1 = (n+1)^2$$

$$a_n = (n+1)^2$$

$$a_5 \rightarrow a_4 \rightarrow a_3 \dots$$

$$a_n - a_{n-1} = 2n+1$$

$$a_n = a_{n-1} + 2n+1$$

f. tworząca

$$\left(\frac{1}{1-x} \right)^{\uparrow x_1} \left(\frac{1}{1-x^2} \right)^{\uparrow 2x_2} \left(\frac{1}{1-x^4} \right)^{\uparrow 4x_3}$$

=

$$\sum_{i=0}^{4n} \left(\sum_{j=0}^{\lfloor \frac{4n-i}{2} \rfloor} \left(\sum_{k=0}^{\lfloor \frac{4n-i-2j}{4} \rfloor} 1 \right) \right)$$

← dla ustalonego $4n$

← dla tej komb. rozwiązań

$$0, 2, 4, 6, \dots$$

$$0, 2, 4, 6, \dots$$

$$0, 4, 8, 12, \dots$$

$$a_4 \rightarrow \text{suma } 16$$

$$a_4 = 25 \text{ jako wyraz}$$

$$(16, 0, 0)$$

$$(12, 0, 4)$$

$$(8, 0, 8)$$

$$(4, 0, 12)$$

$$9 (14, 2, 0)$$

$$7 (10, 2, 4)$$

$$5 (6, 2, 8)$$

$$3 \dots 1 \dots$$

$$(12, 4, 0)$$

$$(0, 12, 4)$$

$$(0, 8, 8)$$

$$(0, 16, 0)$$

$$a = 9 + 7 + 5 + 4 = 25$$

$$a_4?$$

$$(0, 0, 16) \cdot 3$$

$$(6, 2, 8) \cdot 2$$

$$(6, 6, 4) \cdot 1$$

$$(4, 0, 12) \cdot 3!$$

$$(10, 2, 4) \cdot 2$$

ten sposób jest bez sensu

$$(2, 2, 12) \cdot 1$$

$$(14, 2, 0) \cdot 2$$

$$(4, 4, 8) \cdot 3$$

$$(8, 0, 8) \cdot 3$$

3

Termin 1, 2025-02-06

1. Niech $X = \{1, 2, 3, 4\}$, $Y = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $f : X \rightarrow Y$, $g : Y \rightarrow X$.

- Liczba tych odwzorowań f , które są słabo monotoniczne:
- Liczba tych odwzorowań g , które są słabo monotoniczne:
- Liczba tych odwzorowań f , które są silnie rosnące oraz $f(3) = 4$:
- Liczba tych odwzorowań g , które są malejące i $g(3) = 2$:
- Liczba tych odwzorowań f , dla których $|f(X)| = 3$:
- Liczba tych odwzorowań g , dla których $|g(Y)| = 3$:
- Liczba tych odwzorowań f , w których $f(1) \neq f(4)$:
- Liczba tych odwzorowań g , dla których $g(1) \neq g(3)$:

$$x_1 + x_2 + \dots + x_5 = 4 \quad \text{przypadki } (1,1,1,1), (2,2,2,2) \dots$$

1) $2 \cdot \binom{5+4-1}{4} - 5$ ←

silnie \subseteq słabo

2) $x_1 + x_2 + \dots + x_4 = 5, \binom{8}{5} \cdot 2 - 4$

3) $4 \ 5 \ \binom{3}{2}$

4) $2 \dots$ Odp: 0

5) $\binom{5}{3} (3^4 - \binom{3}{1} \cdot 2^4 + \binom{3}{2} \cdot 1^4)$ ←

z W/W, bo
możliwy ktoś
nie uwzględni, że się
zastępuje $S(4,3) \cdot 3!$
ale na egzaminie
trzeba rozpisywać

6) $\binom{4}{3} (3^5 - \binom{3}{1} \cdot 2^5 + \binom{3}{2} \cdot 1^5)$

7) $5 \dots 4 \quad 5 \cdot 4 \cdot 5^2$
opis

8) $4 \dots 3 \dots \quad 4 \cdot 3 \cdot 4^3$
opis

3. Niech L będzie listą w porządku antyleksykograficznym tych podziałów liczby 20, w których każdy składnik jest parzysty: każdy podział ma nierosnąco uporządkowane składniki oraz jednoznacznie przypisaną pozycję i ($i = 1, 2, 3, \dots$) na tej liście.

• Podział ~~$(8, 8, 2, 2)$~~ występuje na pozycji: 2^1

• Podział ~~$(12, 6, 2)$~~ występuje na pozycji: 9

• Liczba tych podziałów w L , w których występują dokładnie cztery składniki wynosi:

• Następnikiem podziału ~~$(12, 6, 2)$~~ jest podział: $(6, 2, 2) \rightarrow (12, 4, 4)$

• Następnikiem podziału ~~$(8, 8, 2, 2)$~~ jest podział: $(4, 3, 3) \rightarrow (8, 6, 6)$

• Liczba tych podziałów w L , w których ~~6~~ oraz ~~8~~ występują jednocześnie:

• Liczba tych podziałów w L , w których ~~3~~ oraz ~~4~~ występują jednocześnie:

$$p(20, pm) \Rightarrow p(10, normal)$$

$$p(10, 4) = 9$$

11

15

10

4 1

8 2

8 11

7 3

→ 7 21

7 111

6 4

6 31 ←

→ 6 211

6 1111

5 5

5 41

5 32

5 311 ←

→ 5 221

→ 5 2111

5 11111

4 4 2

4 4 11

4 3 3

→ 4 3 21 ←

4 3 111 ←

4 2 2 2

3 3 3 1 ←

→ 3 2 2 2 1 ←

→ 3 2 2 1 1 1 ←

→ 3 2 1 1 1 1 1 ←

3 1 1 1 1 1 1 ←

2 2 2 2 1 1 ←

... + 3

3 razy zwiększamy każdą ulroję

$p(10, 4)$:

7 111

6 211

5 3 11

5 2 2 1

4 4 11

4 3 2 1

4 2 2 2

3 3 2 2

3 3 3 1

4 2 2 1 1 ←

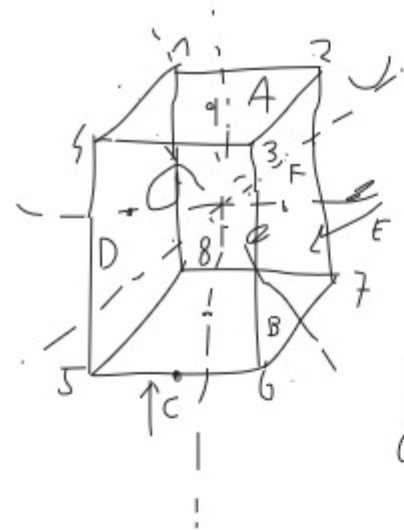
4 2 1 1 1 1 ←

4 1 1 1 1 1 1 ←

3 3 2 2

3 3 2 1 1 ←

3 3 1 1 1 1 ←



$\circ (17)(28)(35)(64) \cdot 2$
 $(13)(24)(75)(86) \cdot 2$
 $(1234)(8765) \cdot 2$
 $(4321)(5678) \cdot 2$
 ~~$(15)(26)(48)(37) \cdot 2$~~
 $(18)(36)(47)(25) \cdot 2$

$\frac{1}{8} (5x_2^4 + 2x_4^2 + x_1^8)$

$(AB)(D)(E)(CF) \cdot 2$
 $(A)(B)(E)(D)(C)(F)$
 $(A)(B)(E)(D)(C)(F)$

$\frac{1}{8} (2x_1^2 x_4 + 2x_2^3 + 3x_1^2 x_2^2 + x_1^6)$

$(AB)(CE)(DF) \cdot 2$

5. Niech F oznacza bryłę, która jest graniastosem o podstawie kwadratu, w którym ściany boczne nie są kwadratami.
- Cykliczny indeks grupy symetrii graniastosa F na zbiorze ścian ma postać \mathbb{Z}_4
 - Liczba parami nierównoważnych pokolorowań wierzchołków graniastosa F za pomocą co najwyżej 2 kolorów wynosi: $c=2$
 - Liczba parami nierównoważnych pokolorowań ścian graniastosa F , w którym cztery ściany pokolorowane są jednym kolorem, a dwie pozostałe innym wynosi:
 - Liczba parami nierównoważnych pokolorowań ścian graniastosa F za pomocą 3 kolorów wynosi:
 - Liczba parami nierównoważnych pokolorowań wierzchołków graniastosa F , w którym sześć wierzchołków jest pokolorowanych jednym kolorem, a dwa pozostałe innym wynosi:
 - Cykliczny indeks grupy symetrii graniastosa F na zbiorze wierzchołków ma postać:

kombinatorycznie

$1^\circ (22)(11) \rightarrow \binom{6}{4} \cdot \binom{2}{1} = 15$
 $2^\circ (4)(11) \rightarrow 1 \cdot 1 \cdot 2x_1^2 x_4 = 2$
 $3^\circ (2)(22) \rightarrow \binom{6}{2} \cdot \binom{2}{1} = 15$
 $4^\circ (1111)(11) \rightarrow \binom{6}{4} \cdot 1 = 15$

$\frac{\binom{6}{4} \cdot \binom{2}{1} + \binom{2}{1} \cdot 2 + \binom{2}{1} \cdot 3}{8} = 5$

c) Wypisujemy permutacje

$(A)(B)(C)(D)(E)(F) \rightarrow \binom{6}{4} \cdot \binom{2}{1} = \frac{6 \cdot 5}{2} \cdot 2 = 30$
 $(BFDE)(A)(C) \cdot 2 \cdot \binom{2}{1} = 4$
 $(FBED)(A)(C) \cdot 0$ (nie da się)
 $(BD)(FE)(A)(C) \cdot 3 \cdot \binom{2}{1} = 6$

$\frac{1}{8} \cdot 40 = 5$

e) $(1)(2)(3)(4)(5)(6)(7)(8) \rightarrow \binom{8}{6} = \frac{8 \cdot 7}{2} = 28$

Obroty osłoka A:

$90^\circ: (1234)(5678) \cdot x_4^2 \rightarrow \binom{4}{3} = 4$
 $180^\circ: (13)(42)(57)(86) \cdot x_2^4 \rightarrow 0$
 $270^\circ: (2143)(6587) \cdot x_4^2 \rightarrow 4$

Obroty osłoka B:

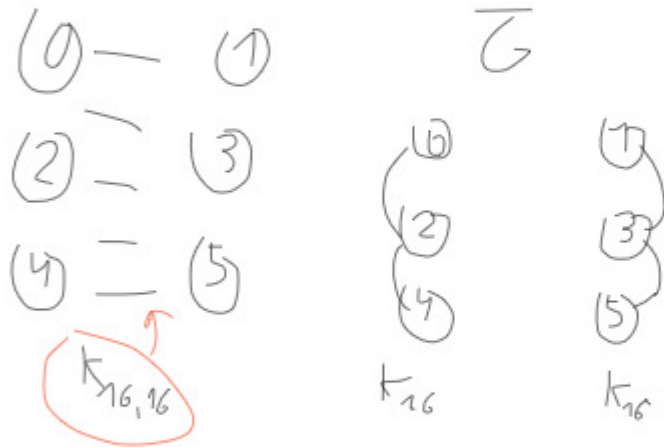
$180^\circ: (18)(45)(27)(36) \cdot x_2^4 \rightarrow 2 \cdot \binom{4}{3} = 8$

Obroty osłoka C:

$180^\circ: (17)(35)(26)(48) \cdot x_2^4 \rightarrow 2 \cdot \binom{4}{3} = 8$

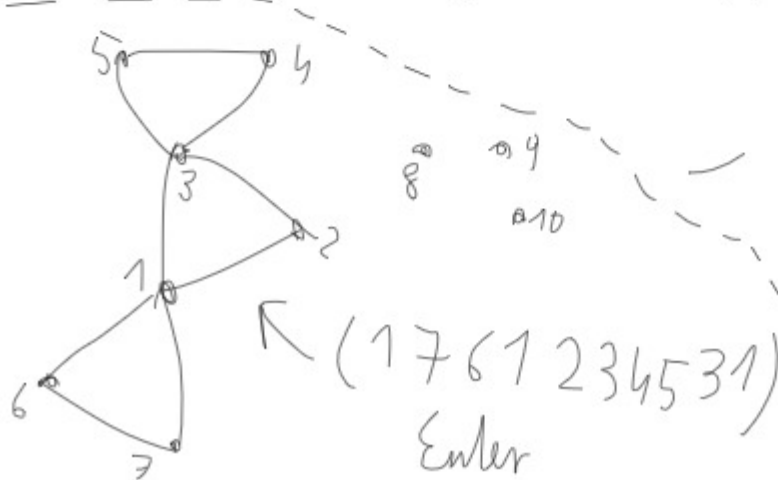
6. Niech graf G będzie grafem $n = 2^5$ rzędu, w którym wierzchołki są wyznaczone przez parami różne ciągi binarne o długości 5. Dwa wierzchołki w G są połączone krawędzią wtedy i tylko wtedy, gdy ilość jedynek w konkatencji ciągów odpowiadających tym wierzchołkom jest liczbą nieparzystą. Niech \bar{G} oznacza dopełnienie grafu G .

- Ścieżka o maksymalnej długości w G ma długość: 31
- Cykl o maksymalnej długości w G ma długość: 32
- Minimalna liczba krawędzi jakie należy dodać do \bar{G} , aby otrzymany graf posiadał dekompozycję na pełne skojarzenia wynosi: 0
- Minimalna liczba krawędzi jakie należy usunąć z \bar{G} , aby otrzymany graf był eulerowski: $\frac{16 \cdot 15}{2} + \frac{16}{2} = 120 + 8 = 128$
- Minimalna liczba krawędzi jakie należy usunąć z G , aby otrzymany graf był dwudzielny:



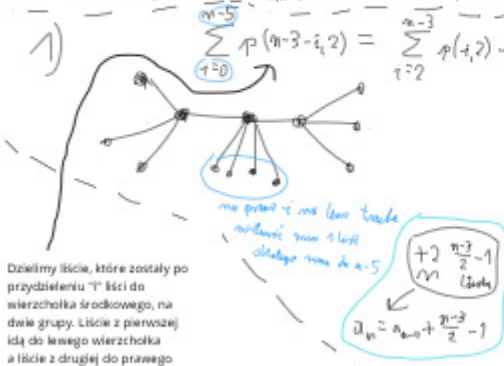
$$|\text{pełne skaj.}| = \frac{32}{2} = 16$$

$$\frac{15 \cdot 32}{2} = 240 = |E|$$

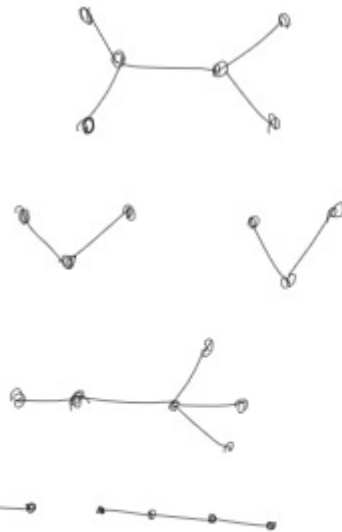


Wszystkie wierzchołki z jednego pełnego + skojarzenie z drugiego

7. Dla każdej pary liczb naturalnych n i k takich, że $n \geq 3$ oraz $2 \leq k \leq n$ niech $\tau_{n,k}$ oznacza rodzinę wszystkich lasów zawierających n wierzchołków, każdy z nich o dodatnim stopniu, oraz k liści.
- Dla każdego nieparzystego $n \geq 6$ liczba parami nieizomorficznych drzew w $\tau_{n,n-3}$ wynosi: $\left(\frac{n-3}{2}\right)^2$
 - Liczba parami nieizomorficznych lasów w $\tau_{n,4}$ wynosi: 4
 - Dla każdego $n \geq 7$ maksymalna liczba krawędzi potrzebnych do przekształcenia dowolnego lasu $T \in \tau_{n,n-5}$ wynosi w drzewo:
 - Dla każdego drzewa $T \in \tau_{n,n-3}$, $n \geq 6$, $\text{diam}(T) = 4$



2)



$n=7$
 $\lfloor \frac{7-3}{2} \rfloor + \lfloor \frac{7-3}{2} \rfloor + 4 = 7 = 2^2$
 $n=9$
 $\lfloor \frac{9-3}{2} \rfloor + \lfloor \frac{9-3}{2} \rfloor + 4 = 9 = 3^2$
 $n=11$
 $\lfloor \frac{11-3}{2} \rfloor + \lfloor \frac{11-3}{2} \rfloor + 4 = 16 = 4^2$
 $n=13$
 $16 + 4 + 5 = 25 = 5^2$

3)

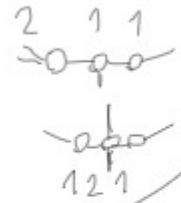
$n=7 \rightarrow$ inserta dl 6

$n=8 \rightarrow$ inserta + 1 nowy [wiel]

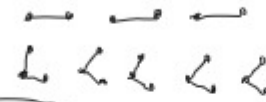


4)

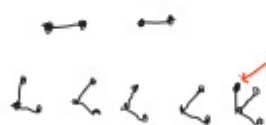
$\text{diam}(G) = 4$ dla $n \geq 7$



$n=21$ Tutaj tworzy się nowa dwójka



$n=20$



Jeżeli liczba liści, które pozostaną do utworzenia dwójki będzie nieparzysta, to ten dodatkowy liść dołączy do którejś z trójek (tutaj podłoga we wzorze na ilość krawędzi do połączenia dwójki na górze).

Bo dalej będziemy potrzebowali 2-ch krawędzi, aby połączyć dwójki na górze i jeszcze już połączone dwójki połączyć z którąś z trójek na dole (a nie trzech, które w tym przypadku dąby nam sufit)

$n=19$



15-ście wierzchołków jest tutaj



Potrzebujemy $\lfloor \frac{n-15}{2} \rfloor$

krawędzi, aby połączyć dwójki, które są na górze

i ta ostatnia krawędź, która wydaje się niepotrzebna połączy nam te zbite już dwójki z jedną z trójek

Teraz potrzebujemy jeszcze 4-rech krawędzi, aby połączyć pozostałe 4-ry trójki z tą, która jest połączona już w kroku poprzednim

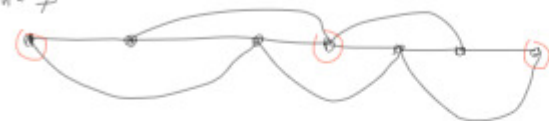
$\lfloor \frac{n-15}{2} \rfloor + 4 = \lfloor \frac{n-7}{2} \rfloor$

nie poprzedni odp zła

Odp: $\lfloor \frac{n-7}{2} \rfloor$

8. Niech G będzie grafem rzędu n o rozmiarze $2n-3$, $n \geq 3$, utworzonym ze ścieżki P_n poprzez dodanie, dla każdej pary wierzchołków x, y znajdujących się w odległości 2 w P_n (wersja B w odległości 3 i $n \geq 4$), krawędzi $\{x, y\}$.
- Dla każdego $n \geq 3$, $\alpha(G) = \lceil \frac{n}{3} \rceil$, *Tężyliśmy w 3*
 - Dla każdego $n \geq 3$, $\chi(G) = 3$
 - Dla każdego $n \geq 3$, $\chi'(G) = 4$ dla $n \geq 5$, 3 dla $n \leq 5$
 - Dla każdego $n \geq 3$, $\mu(G) = \lceil \frac{n}{2} \rceil$

1) $n=7$

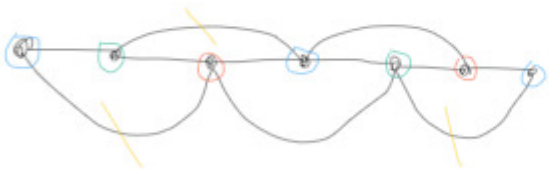


$n=10$



Co trzy dodane wierzchołki, kolejny wierzchołek dochodzi do zbioru niezależności

2)



3)



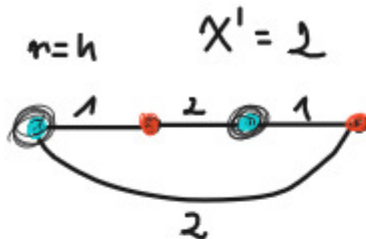
$n=15$

4)



Wersja B:

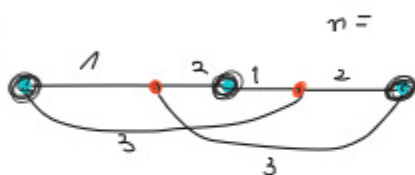
dla potworzonych w 3:



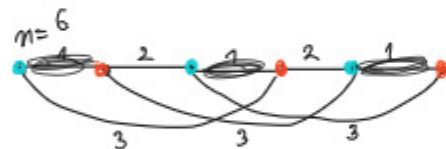
$$\chi(G) = 2$$

$$\mu(G) = 2$$

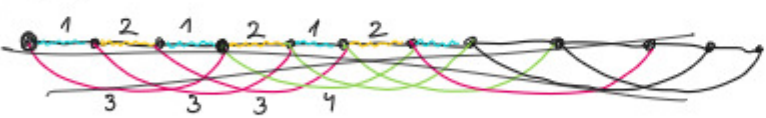
$$\alpha(G) = 3$$



$$\chi(G) = 2$$



$n=7$



$$\frac{4}{2}$$

$$\lceil \frac{4}{2} \rceil = \lceil 2 \rceil = 2$$

$$\frac{9}{2} = 2,5$$

$$\chi'(G) = \begin{cases} \text{dla } m=4: 2 \\ \text{dla } 5 \leq m < 7: 3 \\ \text{dla } m \geq 7: 4 \end{cases}$$

$$\lceil \frac{m}{2} \rceil$$



$$\frac{8}{2}$$

- 1. Kalkulacja elementów w STS dla k=2, V=27, k=1
- 2. Kalkulacja elementów w STS dla k=3, V=27, k=1
- 3. Kalkulacja elementów w STS dla k=4, V=27, k=1
- 4. Kalkulacja elementów w STS dla k=5, V=27, k=1
- 5. Kalkulacja elementów w STS dla k=6, V=27, k=1
- 6. Kalkulacja elementów w STS dla k=7, V=27, k=1
- 7. Kalkulacja elementów w STS dla k=8, V=27, k=1
- 8. Kalkulacja elementów w STS dla k=9, V=27, k=1
- 9. Kalkulacja elementów w STS dla k=10, V=27, k=1
- 10. Kalkulacja elementów w STS dla k=11, V=27, k=1
- 11. Kalkulacja elementów w STS dla k=12, V=27, k=1
- 12. Kalkulacja elementów w STS dla k=13, V=27, k=1
- 13. Kalkulacja elementów w STS dla k=14, V=27, k=1
- 14. Kalkulacja elementów w STS dla k=15, V=27, k=1
- 15. Kalkulacja elementów w STS dla k=16, V=27, k=1
- 16. Kalkulacja elementów w STS dla k=17, V=27, k=1
- 17. Kalkulacja elementów w STS dla k=18, V=27, k=1
- 18. Kalkulacja elementów w STS dla k=19, V=27, k=1
- 19. Kalkulacja elementów w STS dla k=20, V=27, k=1
- 20. Kalkulacja elementów w STS dla k=21, V=27, k=1
- 21. Kalkulacja elementów w STS dla k=22, V=27, k=1
- 22. Kalkulacja elementów w STS dla k=23, V=27, k=1
- 23. Kalkulacja elementów w STS dla k=24, V=27, k=1
- 24. Kalkulacja elementów w STS dla k=25, V=27, k=1
- 25. Kalkulacja elementów w STS dla k=26, V=27, k=1
- 26. Kalkulacja elementów w STS dla k=27, V=27, k=1

BIBD(V, k, 1)

$k=2, V=27$

$k=3, V=13 \pmod{6} \rightarrow +6$

$k=4, V=19 \pmod{12} \rightarrow +8$

$k=5, V=15 \pmod{20} \rightarrow -5$

$k=6, V=16 \pmod{15} \rightarrow -5$

$STS \rightarrow 2-konf(V, 3, 1)$

$1-konf(V, k, r_1) \rightarrow BIBD(V, b, r_1, k, 1)$

$2-konf(V, k, r_2) \rightarrow BIBD(V, b, r_2, k, 1)$

$BIBD(V, b, r, k, 1)$

V - zbiór elementów
b - liczba bloków
r - ilość par pojedynczych el. w blokach
 $\lambda(r_1)$ - ilość powtórzeń par
k - ilość el. w bloku

$\binom{k}{t} \cdot b = \binom{V}{t} \cdot r_t$

$\binom{k}{2} \cdot b = \binom{V}{2} \cdot r_2$

$\binom{k}{3} \cdot b = \binom{V}{3} \cdot r_3$

$\binom{k}{4} \cdot b = \binom{V}{4} \cdot r_4$

$\binom{k}{5} \cdot b = \binom{V}{5} \cdot r_5$

$\binom{k}{6} \cdot b = \binom{V}{6} \cdot r_6$

$\binom{k}{7} \cdot b = \binom{V}{7} \cdot r_7$

$\binom{k}{8} \cdot b = \binom{V}{8} \cdot r_8$

$\binom{k}{9} \cdot b = \binom{V}{9} \cdot r_9$

$\binom{k}{10} \cdot b = \binom{V}{10} \cdot r_{10}$

$\binom{k}{11} \cdot b = \binom{V}{11} \cdot r_{11}$

$\binom{k}{12} \cdot b = \binom{V}{12} \cdot r_{12}$

$\binom{k}{13} \cdot b = \binom{V}{13} \cdot r_{13}$

$\binom{k}{14} \cdot b = \binom{V}{14} \cdot r_{14}$

$\binom{k}{15} \cdot b = \binom{V}{15} \cdot r_{15}$

$\binom{k}{16} \cdot b = \binom{V}{16} \cdot r_{16}$

$\binom{k}{17} \cdot b = \binom{V}{17} \cdot r_{17}$

$\binom{k}{18} \cdot b = \binom{V}{18} \cdot r_{18}$

$\binom{k}{19} \cdot b = \binom{V}{19} \cdot r_{19}$

$\binom{k}{20} \cdot b = \binom{V}{20} \cdot r_{20}$

$\binom{k}{21} \cdot b = \binom{V}{21} \cdot r_{21}$

$\binom{k}{22} \cdot b = \binom{V}{22} \cdot r_{22}$

$\binom{k}{23} \cdot b = \binom{V}{23} \cdot r_{23}$

$\binom{k}{24} \cdot b = \binom{V}{24} \cdot r_{24}$

$\binom{k}{25} \cdot b = \binom{V}{25} \cdot r_{25}$

$\binom{k}{26} \cdot b = \binom{V}{26} \cdot r_{26}$

$\binom{k}{27} \cdot b = \binom{V}{27} \cdot r_{27}$

Problem różnicowy Hefftera

$V = 6k + 1$

$\{1, 2, \dots, 3k\}$

$\{1, 2, \dots, 3k+1\} \setminus \{2k+1\}$

$\{0, 2k+1, 4k+2\}$

$\{1, 2, \dots, 3k+1\}$

$\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12\}$

$25 = 6 \cdot 4 + 1$

$k=4, 3k=12$

(a, b, c)

4 trójki różnicowe \Rightarrow 4 trójki bazowe

$63 = 6 \cdot 10 + 3$

$k=10, 3k+1=31, 2k+1=21$

$\{1, 2, \dots, 31\} \setminus \{21\}$

10 trójek różn. \Rightarrow 10 trójek baz.

+ krotka orbi.

$= 11$

$STS(25) = 2-konf(25, 3, 1)$

$\binom{k}{1} \cdot b = \binom{V}{1} \cdot r_1 \Leftrightarrow k \cdot b = V \cdot r_1$

$\binom{3}{2} \cdot b = \binom{25}{2} \cdot 1$

$3b = 300, b = 100$

$300 = 25 \cdot r_1, r_1 = 12$

$\frac{25 \cdot 12}{2} = 150$

$STS(27) = 2-konf(27, 3, 1)$

$\binom{k}{1} \cdot b = \binom{V}{1} \cdot r_1 \Rightarrow 3 \cdot 117 = 27 \cdot r_1$

$\binom{3}{2} \cdot b = \binom{27}{2} \cdot 1$

$b = 117$

$r_1 = 13$

1-konfiguracja(V, k, r₁)

V - zbiór elementów
k - ilość elementów w bloku
r₁ - ilość powtórzeń poj. elementów

$\binom{k}{1} \cdot b = \binom{V}{1} \cdot r_1$

$\binom{k}{2} \cdot b = \binom{V}{2} \cdot r_2$

$\binom{k}{3} \cdot b = \binom{V}{3} \cdot r_3$

$\binom{k}{4} \cdot b = \binom{V}{4} \cdot r_4$

$\binom{k}{5} \cdot b = \binom{V}{5} \cdot r_5$

$\binom{k}{6} \cdot b = \binom{V}{6} \cdot r_6$

$\binom{k}{7} \cdot b = \binom{V}{7} \cdot r_7$

$\binom{k}{8} \cdot b = \binom{V}{8} \cdot r_8$

$\binom{k}{9} \cdot b = \binom{V}{9} \cdot r_9$

$\binom{k}{10} \cdot b = \binom{V}{10} \cdot r_{10}$

$\binom{k}{11} \cdot b = \binom{V}{11} \cdot r_{11}$

$\binom{k}{12} \cdot b = \binom{V}{12} \cdot r_{12}$

$\binom{k}{13} \cdot b = \binom{V}{13} \cdot r_{13}$

$\binom{k}{14} \cdot b = \binom{V}{14} \cdot r_{14}$

$\binom{k}{15} \cdot b = \binom{V}{15} \cdot r_{15}$

$\binom{k}{16} \cdot b = \binom{V}{16} \cdot r_{16}$

$\binom{k}{17} \cdot b = \binom{V}{17} \cdot r_{17}$

$\binom{k}{18} \cdot b = \binom{V}{18} \cdot r_{18}$

$\binom{k}{19} \cdot b = \binom{V}{19} \cdot r_{19}$

$\binom{k}{20} \cdot b = \binom{V}{20} \cdot r_{20}$

$\binom{k}{21} \cdot b = \binom{V}{21} \cdot r_{21}$

$\binom{k}{22} \cdot b = \binom{V}{22} \cdot r_{22}$

$\binom{k}{23} \cdot b = \binom{V}{23} \cdot r_{23}$

$\binom{k}{24} \cdot b = \binom{V}{24} \cdot r_{24}$

$\binom{k}{25} \cdot b = \binom{V}{25} \cdot r_{25}$

$\binom{k}{26} \cdot b = \binom{V}{26} \cdot r_{26}$

$\binom{k}{27} \cdot b = \binom{V}{27} \cdot r_{27}$

$STS(V) = 2-konf(V, 3, 1)$

10) liczba trójek w STS(27) $\rightarrow 2-konf(27, 3, 1)$

$\binom{3}{2} \cdot b = \binom{27}{2} \cdot 1$

$b = \binom{27}{2} \cdot \frac{1}{3}$

$\binom{3}{2} \cdot b = \binom{27}{2} \cdot 1$

$3b = \frac{27 \cdot 26}{2} = 351$

$b = 117$