№5 БІЛІМ АЛУШЫНЫҢ ӨЗДІК ЖҰМЫСЫНЫҢ (БӨЖ)

ЖЕГАЛКИН КӨПМҮШЕЛІГІ. БУЛЬ ФУНКЦИЯЛАРЫНЫҢ ТОЛЫҚ КЛАСТАРЫ.

ГРАФТАР ТЕОРИЯСЫНЫҢ НЕГІЗГІ ҰҒЫМДАРЫ. ГРАФТАР ТҮРЛЕРІ. ГРАФТАРҒА ҚОЛДАНЫЛАТЫН АМАЛДАР.

Жеке орындау жұмыстары үшін оның теориялық-практикалық бөлімін шығарып, негіздеп, оның дұрыстығын онлайн платформалары көмегімен сипаттап, көрсету, сызу керек.

БІЛІМ АЛУШЫНЫҢ ӨЗДІК ЖҰМЫСЫНЫҢ ТАПСЫРМАЛАРЫН ОРЫНДАУ ҮЛГІСІ

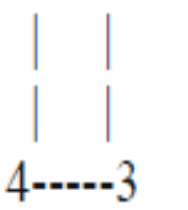
ГРАФТАР ТЕОРИЯСЫ БОЙЫНША ЖЕКЕ ОРЫНДАУ ЖҰМЫСЫН ОРЫНДАУ ҮЛГІСІ

1-тапсырма: Графты сызу және түрін анықтау

Берілген: V = {1,2,3,4}, E = {(1,2), (2,3), (3,4), (4,1)}

Шешімі:

Граф сызбасы:



Түрін анықтау:

- ✓ Илмектер жоқ - қарапайым граф
- ✓ Параллель қырлар жоқ - қарапайым граф
- ✓ Барлық шындар байланысқан - жинақы граф
- ✓ Цикл бар - циклдік граф (C_4)
- ✓ Бағытталмаған - бағытталмаған граф

Жауап: Циклдік граф C_4 (4 шыңы бар цикл)

2-тапсырма: Дәрежелерді есептеу

Берілген: 4 шыңы бар толық граф K_4

Шешімі:

Толық графта әр шың қалған барлық (n-1) шындармен байланысқан.

n = 4 болғандықтан:

deg(1) = 3
deg(2) = 3
deg(3) = 3
deg(4) = 3

Тексеру: Толық графтағы қырлар саны = $n(n-1)/2 = 4 \times 3/2 = 6$

Әр қыры 2 шынды байланыстырады, сондықтан дәрежелер қосындысы = $6 \times 2 = 12$

Біздің есептеу: 3+3+3+3 = 12 ✓

Жауап: Барлық шындардың дәрежесі 3-ке тең

3-тапсырма: Толықтауыш графты сызу

Берілген: 3 шыңы бар жол графы

Шешімі:

1. Бастапқы граф P_3: 1-2-3

Қырлары: {(1,2), (2,3)}

2. Толық граф K_3:

Барлық мүмкін қырлары: {(1,2), (1,3), (2,3)}

3. Толықтауыш қырлары:

Толық граф қырлары - Бастапқы граф қырлары

{(1,2), (1,3), (2,3)} - {(1,2), (2,3)} = {(1,3)}

4. Толықтауыш граф:



5. Сипаттама:

- 3 түйін (1,2,3)
- 1 қана қыр (1,3)
- 2 шың (1 және 3) байланысқан
- 2 шың (2) оқшауланған

Жауап: Тек (1,3) қыры бар граф, 2 шыңы оқшауланған

4-тапсырма: Ішкі графтарды табу

Берілген: Толық граф K_4, ішкі жиын {A,B,C}

Шешімі:

1. Толық граф K_4: Шыңдары {A,B,C,D}

Қырлары: {(A,B), (A,C), (A,D), (B,C), (B,D), (C,D)}

2. Ішкі жиын: {A,B,C}

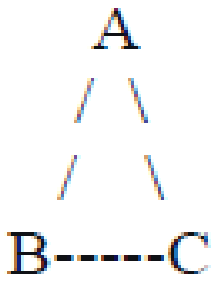
3. Индуцирленген ішкі граф:

Шыңдары: {A,B,C}

Қырлары: {(A,B), (A,C), (B,C)} - барлық мүмкін қырлар

4. Нәтиже: Толық граф K_3

Сызбасы:



Жауап: Толық граф K_3

5-тапсырма: Графтарды біріктіру

Берілген:

G: V={1,2}, E={(1,2)}

H: V={2,3}, E={(2,3)}

Шешімі:

1. Біріктіру амалы: G ∪ H

2. Шыңдарды біріктіру:

{1,2} ∪ {2,3} = {1,2,3}

3. Қырларды біріктіру:

{(1,2)} ∪ {(2,3)} = {(1,2), (2,3)}

4. Нәтижелік граф:

1-----2-----3

5. Граф түрі: Жол графы P_3

Жауап: 1-2-3 жол графы

ҚОСЫМША КЕҢЕСТЕР:

- **GraphOnline** - графтарды тез сызуға және талдауға арналған ең қолайлы сайт
- **Desmos Geometry** - геометриялық сызбалар үшін
- **GeoGebra** - динамикалық модельдеу үшін
- Әр тапсырманы бөлек скриншоттап, жұмыстың қосымшасы ретінде қосу ұсынылады.

БІЛІМ АЛУШЫНЫҢ ӨЗДІК ЖҰМЫСЫНЫҢ ТАПСЫРМАЛАРЫ

ГРАФТАР ТЕОРИЯСЫ БОЙЫНША ЖЕКЕ ОРЫНДАУ ЖҰМЫСЫ

Нұсқа	1-тапсырма: Графты сызу және түрін анықтау	2-тапсырма: Дәрежелерді есептеу	3-тапсырма: Толықтауыш граф	4-тапсырма: Ішкі граф	5-тапсырма: Біріктіру
1	V = {1,2,3,4,5,6}, E = {(1,2),(2,3),(3,4),(4,5),(5,6),(6,1)}	6 шыңы бар гексаэдр	6 шыңы бар октаэдр	Ағаш, ішкі {Q,R,S}	G: V={P,Q}, E={(P,Q)} H: V={Q,T}, E={(Q,T)}
2	V = {A,B,C,D}, E = {(A,B),(B,C),(C,D),(D,A),(A,C)}	5 шыңы бар цикл	4 шыңы бар цикл	C_5, ішкі {1,2,4}	G: V={A,B}, E={(A,B)} H: V={B,C}, E={(B,C)}
3	V = {1,2,3,4,5}, E = {(1,2),(2,3),(3,4),(4,5)}	4 шыңы бар жол	3 шыңы бар толық граф	Ағаш, ішкі {A,B,D}	G: V={1,2,3}, E={(1,2)} H: V={3,4}, E={(3,4)}
4	V = {A,B,C,D,E}, E = {(A,B),(A,C),(A,D),(A,E)}	6 шыңы бар $K_{3,3}$	4 шыңы бар ағаш	Екібөлімді, ішкі {A,C,E}	G: V={X,Y}, E={(X,Y)} H: V={Y,Z}, E={(Y,Z)}
5	V = {1,2,3,4}, E = {(1,2),(2,3),(3,1),(3,4)}	4 шыңы бар жұлдыз	5 шыңы бар цикл	K_3, ішкі {X,Y}	G: V={A,B,C}, E={(A,B)} H: V={C,D}, E={(C,D)}
6	V = {P,Q,R,S}, E = {(P,Q),(Q,R),(R,S),(S,P),(P,R)}	3 шыңы бар толық граф	4 шыңы бар жол	K_4, ішкі {A,C,D}	G: V={1,2}, E={(1,2)} H: V={1,3}, E={(1,3)}

7	V = {A,B,C,D}, E = {(A,B),(A,C),(B,D),(C,D)}	5 шыңы бар ағаш	3 шыңы бар цикл	C_4, ішкі {1,3}	G: V={A,B}, E={(A,B)} H: V={A,C}, E={(A,C)}
8	V = {1,2,3,4,5}, E = {(1,2),(2,3),(3,4),(4,5),(5,1)}	4 шыңы бар $K_{2,2}$	4 шыңы бар толық граф	Ағаш, ішкі {B,C,E}	G: V={1,2}, E={(1,2)} H: V={3,4}, E={(3,4)}
9	V = {X,Y,Z,W}, E = {(X,Y),(Y,Z),(Z,W),(W,X),(X,Z)}	6 шыңы бар цикл	3 шыңы бар жұлдыз	K_5, ішкі {1,2,3}	G: V={A,B}, E={(A,B)} H: V={C,D}, E={(C,D)}
10	V = {1,2,3,4}, E = {(1,2),(2,3),(3,4),(4,1),(1,3)}	7 шыңы бар толық граф	4 шыңы бар $K_{2,2}$	Екібөлімді, ішкі {B,D,F}	G: V={1,2}, E={(1,2)} H: V={2,3}, E={(2,3)}
11	V = {A,B,C,D,E}, E = {(A,B),(B,C),(C,D),(D,E),(E,A)}	4 шыңы бар төртбұрыш	5 шыңы бар ағаш	C_6, ішкі {1,3,5}	G: V={X,Y}, E={(X,Y)} H: V={X,Z}, E={(X,Z)}
12	V = {1,2,3,4}, E = {(1,2),(1,3),(1,4),(2,3)}	3 шыңы бар үшбұрыш	4 шыңы бар тікбұрышты	Ағаш, ішкі {A,D,F}	G: V={A,B}, E={(A,B)} H: V={B,C}, E={(B,C)}

Нұска	1-тапсырма: Графты сызу және түрін анықтау	2-тапсырма: Дәрежелерді есептеу	3-тапсырма: Толықтауыш граф	4-тапсырма: Ішкі граф	5-тапсырма: Біріктіру
13	V = {P,Q,R,S,T}, E = {(P,Q),(Q,R),(R,S),(S,T)}	5 шыңы бар бесбұрыш	3 шыңы бар үшбұрыш	K_4, ішкі {A,B,D}	G: V={1,2}, E={(1,2)} H: V={4,5}, E={(4,5)}
14	V = {A,B,C,D}, E={(A,B),(B,C),(C,D),(D,A),(A,C),(B,D)}	4 шыңы бар ромб	4 шыңы бар шаршы	C_5, ішкі {2,4}	G: V={A,B}, E={(A,B)} H: V={A,D}, E={(A,D)}
15	V = {1,2,3,4,5}, E = {(1,2),(2,3),(3,4),(4,1),(1,5)}	6 шыңы бар алтыбұрыш	5 шыңы бесбұрыш	Ағаш, ішкі {C,D,E}	G: V={X,Y}, E={(X,Y)} H: V={Y,Z}, E={(Y,Z)}
16	V = {X,Y,Z,W}, E = {(X,Y),(Y,Z),(Z,W)}	4 шыңы бар трапеция	4 шыңы бар параллелограмм	K_3, ішкі {P,R}	G: V={1,2}, E={(1,2)} H: V={2,4}, E={(2,4)}
17	V = {A,B,C,D,E}, E = {(A,B),(A,C),(A,D),(A,E),(B,C)}	5 шыңы бар додекаэдр	3 шыңы бар тетраэдр	Екібөлімді, ішкі {A,C,G}	G: V={A,B}, E={(A,B)} H: V={B,D}, E={(B,D)}
18	V = {1,2,3,4}, E = {(1,2),(2,3),(3,4),(4,1),(2,4)}	4 шыңы бар пирамида	4 шыңы бар призма	C_4, ішкі {1,2,4}	G: V={P,Q}, E={(P,Q)} H: V={Q,R}, E={(Q,R)}

19	V = {P,Q,R,S,T}, E = {(P,Q),(Q,R),(R,S),(S,T),(T,P),(P,R)}	3 шыңы бар октаэдр	5 шыңы бар икосаэдр	Ағаш, ішкі {B,F,H}	G: V={A,B}, E={(A,B)} H: V={C,D}, E={(C,D)}
20	V = {A,B,C,D}, E = {(A,B),(B,C),(C,D)}	4 шыңы бар куб	4 шыңы бар конус	K_4, ішкі {A,B,C}	G: V={1,2}, E={(1,2)} H: V={3,4}, E={(3,4)}
21	V = {1,2,3,4,5}, E = {(1,2),(2,3),(3,4),(4,5),(5,1),(1,3)}	5 шыңы бар цилиндр	3 шыңы бар сфера	Екібөлімді, ішкі {D,E,F}	G: V={X,Y}, E={(X,Y)} H: V={Y,W}, E={(Y,W)}
22	V = {X,Y,Z,W}, E = {(X,Y),(Y,Z),(Z,W),(W,X),(Y,W)}	4 шыңы бар эллипс	4 шыңы бар парабола	C_5, ішкі {1,3,4}	G: V={A,B}, E={(A,B)} H: V={B,E}, E={(B,E)}
23	V = {A,B,C,D,E}, E={(A,B),(B,C),(C,D),(D,E),(E,A),(A,C)}	6 шыңы бар гипербола	5 шыңы бар эллипсоид	Ағаш, ішкі {G,H,I}	G: V={1,2}, E={(1,2)} H: V={2,5}, E={(2,5)}
24	V = {1,2,3,4}, E = {(1,2),(2,3),(3,4),(4,1),(1,3),(2,4)}	4 шыңы бар параболоид	4 шыңы бар гиперболоид	K_3, ішкі {M,N}	G: V={P,Q}, E={(P,Q)} H: V={R,S}, E={(R,S)}

Нұсқа	1-тапсырма: Графты сызу және түрін анықтау	2-тапсырма: Дәрежелерді есептеу	3-тапсырма: Толықтауыш граф	4-тапсырма: Ішкі граф	5-тапсырма: Біріктіру
25	V = {P,Q,R,S,T}, E = {(P,Q),(Q,R),(R,S),(S,T)}	5 шыңы бар конусоид	3 шыңы бар цилиндроид	Екібөлімді, ішкі {K,L,M}	G: V={A,B}, E={(A,B)} H: V={B,F}, E={(B,F)}
26	V = {A,B,C,D}, E = {(A,B),(A,C),(A,D),(B,C),(B,D)}	4 шыңы бар призмоид	4 шыңы бар пирамидоид	C_6, ішкі {2,4,6}	G: V={1,2}, E={(1,2)} H: V={2,6}, E={(2,6)}
27	V = {1,2,3,4,5}, E = {(1,2),(2,3),(3,4),(4,5),(5,1),(2,4)}	6 шыңы бар октаэдроид	5 шыңы бар додекаэдроид	Ағаш, ішкі {J,K,L}	G: V={X,Y}, E={(X,Y)} H: V={Y,V}, E={(Y,V)}
28	V = {X,Y,Z,W,V}, E = {(X,Y),(Y,Z),(Z,W),(W,V),(V,X)}	4 шыңы бар икосаэдроид	4 шыңы бар тетраэдроид	K_4, ішкі {A,C,D}	G: V={A,B}, E={(A,B)} H: V={B,G}, E={(B,G)}
29	V = {A,B,C,D,E}, E={(A,B),(B,C),(C,D),(D,E),(E,A),(B,D)}	5 шыңы бар сфероид	3 шыңы бар эллипсоидоид	Екібөлімді, ішкі {N,O,P}	G: V={1,2}, E={(1,2)} H: V={2,7}, E={(2,7)}
30	V = {1,2,3,4}, E = {(1,2),(2,3),(3,4),(4,1)}	4 шыңы бар толық граф	3 шыңы бар жол	K_4, ішкі {A,B,C}	G: V={1,2}, E={(1,2)} H: V={2,3}, E={(2,3)}

1-тапсырма.

Жегалкин көпмүшелігін екі тәсілмен табу

Берілген функция:

$$f(x,y,z)=(x \vee y) \wedge (\neg x \vee z)$$

1-тәсіл: Анықталмаған коэффициенттер әдісі

Үш айнымалы үшін Жегалкин көпмүшесінің жалпы түрі:

$$P=a0 \oplus a1x \oplus a2y \oplus a3z \oplus a4xy \oplus a5xz \oplus a6yz \oplus a7xyz$$

Ақиқаттық кестесін құрамыз:

x	y	z	¬x	x∨y	¬x∨z	f
0	0	0	1	0	1	0
0	0	1	1	0	1	0
0	1	0	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	0	0
1	0	1	0	1	1	1
1	1	0	0	1	0	0
1	1	1	0	1	1	1

Теңдеулер жүйесі (XOR арифметикасы):

(0,0,0): $a0=0$

(0,0,1): $a0 \oplus a3=0 \Rightarrow a3=0$

(0,1,0): $a0 \oplus a2=1 \Rightarrow a2=1$

(0,1,1): $a0 \oplus a2 \oplus a3 \oplus a6=1 \Rightarrow 0 \oplus 1 \oplus 0 \oplus a6=1 \Rightarrow a6=0$

(1,0,0): $a0 \oplus a1=0 \Rightarrow a1=0$

(1,0,1): $a0 \oplus a1 \oplus a3 \oplus a5=1 \Rightarrow 0 \oplus 0 \oplus 0 \oplus a5=1 \Rightarrow a5=1$

(1,1,0): $a0 \oplus a1 \oplus a2 \oplus a4=0 \Rightarrow 0 \oplus 0 \oplus 1 \oplus a4=0 \Rightarrow a4=1$

(1,1,1): $a0 \oplus a1 \oplus a2 \oplus a3 \oplus a4 \oplus a5 \oplus a6 \oplus a7=1 \Rightarrow 0 \oplus 0 \oplus 1 \oplus 0 \oplus 1 \oplus 1 \oplus 0 \oplus a7=1 \Rightarrow (1 \oplus 1=0, 0 \oplus 1=1) \Rightarrow 1 \oplus a7=1 \Rightarrow a7=0$

Нәтиже: $a0=0, a1=0, a2=1, a3=0, a4=1, a5=1, a6=0, a7=0$

Сонымен:

$P(x,y,z)=y \oplus xy \oplus xz$

2-тәсіл: Эквивалентті түрлендіру

$f=(x \vee y) \wedge (\neg x \vee z)$

Буль алгебрасында: $\neg x = 1 \oplus x$, $x \vee y = xy \oplus x \oplus y$

(дизъюнкцияны XOR арқылы өрнектеу).

Бірақ оңайы:

$(x \vee y) \wedge (\neg x \vee z) = (x \vee y) \wedge (\neg x \vee z) = (x \wedge \neg x) \vee (x \wedge z) \vee (y \wedge \neg x) \vee (y \wedge z)$

$x \wedge \neg x = 0$. Сонда:

$f=(x \wedge z) \vee (y \wedge \neg x) \vee (y \wedge z)$

Енді $y \wedge \neg x = y \wedge (1 \oplus x) = y \oplus xy$.

$x \wedge z = xz$, $y \wedge z = yz$.

Дизъюнкцияны XOR-ға түрлендіру: $A \vee B = A \oplus B \oplus (A \wedge B)$.

Алдымен $A = xz$, $B = y \oplus xy$. Сонда $A \oplus B = xz \oplus y \oplus xy$.

$A \wedge B = xz \wedge (y \oplus xy) = xyz \oplus xyz = 0$.

Осыдан $xz \vee (y \oplus xy) = xz \oplus y \oplus xy$.

Енді бұған $C = yzC = yz$-ді қосамыз:

$f = (xz \oplus y \oplus xy) \vee yz$.

$D = xz \oplus y \oplus xy$, $E = yz$.

$D \oplus E = xz \oplus y \oplus xy \oplus yz$.

$D \wedge E = (xz \oplus y \oplus xy) \wedge yz = (xz \wedge yz) \oplus (y \wedge yz) \oplus (xy \wedge yz)$.

$xz \wedge yz = xyz$, $y \wedge yz = yz$, $xy \wedge yz = xyz$.

Сонда $D \wedge E = xyz \oplus yz \oplus xyz = yz$. Сонымен:

$f = (xz \oplus y \oplus xy \oplus yz) \oplus (yz) = xz \oplus y \oplus xy$ (себебі $yz \oplus yz = 0yz \oplus yz = 0$).

Нәтиже: $f = y \oplus xy \oplus xz$ – бірінші тәсілмен сәйкес.

Жауап: $f = y \oplus xy \oplus xz$

2-тапсырма. Буль функцияларының толық кластары (Пост теоремасы)

Берілген жүйе:

F={f1=x|y (Шеффер штрихы),f2=x⊕y⊕z}

Пост теоремасы бойынша бес классты тексереміз: T0 (нөлді сақтау), T1 (бірді сақтау), S (өздігінен қосарлы), M (монотонды), L (сызықтық).

f1(x,y)=x|y=¬(x∧y)

Кесте: (0,0)=1, (0,1)=1, (1,0)=1, (1,1)=0

f1(0,0)=1≠0 ⇒ f1∉T0 f1(1,1)=0≠1 ⇒ f1∉T1

Өздігінен қосарлы? f1(¬x,¬y)=¬(¬x∧¬y)=x∨y,

ал ¬f1(x,y)=¬(¬(x∧y))=x∧y. x∨y≠x∧y ⇒ f1∉S

Монотонды емес: (0,0)=1, (1,0)=1, (0,1)=1, (1,1)=0 – кему бар

⇒ f1∉M Сызықты емес (конъюнкция бар) ⇒ f1∉L

f2(x,y,z)=x⊕y⊕z

f2(0,0,0)=0∈T0

f2(1,1,1)=1⊕1⊕1=1∈T1 (себебі 1⊕1=0, 0⊕1=1)

Өздігінен қосарлы? f2(¬x,¬y,¬z)=¬x⊕¬y⊕¬z=(x⊕1)⊕(y⊕1)⊕(z⊕1)=x⊕y⊕z⊕1. Ал ¬f2(x,y,z)=¬(x⊕y⊕z)=x⊕y⊕z⊕1.

Сондықтан f2(¬...)=¬f2(...) ⇒ f2∈S (өздігінен қосарлы).

Монотонды емес: мысалы (0,0,0)=0, (1,0,0)=1, (1,1,0)=0 (кему) ⇒ f2∉M

Сызықты: иә, x⊕y⊕z*x*⊕*y*⊕*z* сызықты ⇒ f2∈L

Қорытынды:

T0: $f_1 \notin T_0 \Rightarrow$ жабылмайды

T1: $f_1 \notin T_1 \Rightarrow$ жабылмайды

S: $f_2 \in S$, бірақ $f_1 \notin S \Rightarrow$ жүйе толығымен S-ке ілеспейді

M: $f_2 \notin M \Rightarrow$ жабылмайды

L: $f_2 \in L$, бірақ $f_1 \notin L \Rightarrow$ жүйе L-ге ілеспейді

Барлық бес класстан шығатын функциялар бар. Демек, жүйе **толық**.

Жауап: F – толық жүйе.

3-тапсырма. Графтарға амалдар қолдану

Берілген граф GG – 4 төбелі жол P4:

Төбелер: 1—2—3—4 (қырлары: 12, 23, 34).

Тапсырма:

G-ға бір төбе (5) қосып, оны 2 және 4 төбелерімен байланыстырыңыз.

Алынған G′ графының толықтауышын табыңыз.

Толықтауыш графтың хроматтық санын анықтаңыз.

Шешуі:

1. G′ графын құру:

Төбелер: V={1,2,3,4,5}

Қырлары: {1,2}, {2,3}, {3,4} (P_4) + {2,5}, {4,5}(жаңа қырлар)

Сонда G′ қырлары: 12, 23, 34, 25, 45.

2. Толықтауыш G'^{-}:

Толық граф K5-те 10 қыр. G′-те 5 қыр. Сондықтан G'^{-}-те 10 – 5 = 5 қыр. G′-те жоқ қырларды тізімдейміз:

Барлық мүмкін жұптар:

12(бар),13,14,15,23(бар),24,25(бар),34(бар),35,45(бар).

Жоқтары: 13, 14, 15, 24, 35.

Сонымен G'^{-} қырлары: {1,3}, {1,4}, {1,5}, {2,4}, {3,5}.

3. Хроматтық саны $\chi(G'^{-})$:

Графтың құрылымы:

1-төбе 3,4,5-пен байланысқан.

2-төбе тек 4-пен.

3-төбе 1 және 5-пен.

4-төбе 1 және 2-пен.

5-төбе 1 және 3-пен.

Үшбұрыштар: 1-3-5: 1-3 бар, 3-5 бар, 1-5 бар – иә, үшбұрыш. Демек, кемінде 3 түс керек.

Үш түспен бояуға бола ма?

1 → A, 3 → B, 5 → C (себебі 1-3-5 үшбұрыш).

4-төбе 1 (A) және 2-мен байланысқан. 2-нің 4-тен басқа байланысы жоқ. 4-ке B немесе C беруге болады. 2-ге 4-тен өзгеше түс беру керек, бірақ 2-нің басқа байланысы жоқ, сондықтан 2-ге кез келген қалған түсті беруге болады. Мысалы: 4→B, 2→C. Барлық төбелер A,B,C түстерімен боялды. Демек, $\chi=3$.

Жауап:

G′ төбелері 1..5, қырлары 12,23,34,25,45.

G‾ қырлары 13,14,15,24,35.

Хроматтық саны: 3.

Ескерту: Графтың сызбасын GraphOnline сайтында салып, скриншотты қосымша ретінде қосу ұсынылады. Бұл үлгі сіздің 30 нұсқаңыздағы есептердің құрылымына толығымен сәйкес келеді.

Жеке орындау жұмысы №1

$f(x_1,x_2,x_3,x_4)$ функциясын x_n,x_k айнымалылар жиыны бойынша дизъюнктивтік жіктеу формуласын қолданып түрлендіру керек, алынған екі айнымалы функцияларды элементарлы байланыстар жиыны бойынша формулалар түрінде көрсету керек:

- терістеу,
- конъюнкция,
- дизъюнкция,
- импликация,
- модуль бойынша қосынды,
- эквиваленттік,
- тыйым салу,
- Шеффер штрихы,
- Пирс жебесі.

№	*f*	*n*	*k*
1	0110 1110 1101 1001	1	2
2	0110 1110 1101 1001	1	3
3	0110 1110 1101 1001	1	4
4	0110 1110 1101 1001	2	3
5	0110 1110 1101 1001	2	4

№	*f*	*n*	*k*
6	0110 1110 1101 1001	3	4
7	1010 1110 0110 0101	1	2
8	1010 1110 0110 0101	1	3
9	1010 1110 0110 0101	1	4
10	1010 1110 0110 0101	2	3

№	*f*	*n*	*k*
11	1010 1110 0110 0101	2	4
12	1010 1110 0110 0101	3	4
13	1100 0100 0111 0110	1	2
14	1100 0100 0111 0110	1	3
15	1100 0100 0111 0110	1	4
16	1100 0100 0111 0110	2	3
17	1100 0100 0111 0110	2	4
18	1100 0100 0111 0110	3	4
19	1110 0111 0101 1011	1	2
20	1110 0111 0101 1011	1	3

№	*f*	*n*	*k*
21	1110 0111 0101 1011	1	4
22	1110 0111 0101 1011	2	3
23	1110 0111 0101 1011	2	4
24	1110 0111 0101 1011	3	4
25	1010 0110 1111 0111	1	2
26	1010 0110 1111 0111	1	3
27	1010 0110 1111 0111	1	4
28	1010 0110 1111 0111	2	3
29	1010 0110 1111 0111	2	4
30	1010 0110 1111 0111	3	4

Жеке орындау жұмысы №2

1) f_1, f_2, f_3 дизъюнктивтік қалыпты форманың теңдігін эквиваленттігін) оларды Жетілдірілген дизъюнктивтік қалыпты формаға келтіру арқылы анықтау.
2) Дистрибутивтік заңдарды қолданып f_2-ні конъюнктивтік қалыпты формаға түрлендіру, алынған өрнекті жеңілдету.

№	f_1	f_2	f_3
1	$\bar{x}\,\bar{y} \vee x\bar{y} \vee yz$	$x\bar{y} \vee xz$	$\bar{y} \vee z$
2	$\bar{y}\,\bar{z} \vee xz \vee \bar{x}y\bar{z} \vee \bar{y}\,\bar{x}$	$\bar{y}\,\bar{x} \vee x\bar{y} \vee yz$	$\bar{z}\,\bar{x} \vee \bar{y} \vee xz$
3	$\bar{y}\,\bar{z} \vee xz \vee \bar{x}\,\bar{y}$	$y\bar{z} \vee \bar{x}y \vee \bar{y}\,\bar{x} \vee \bar{y}z$	$\bar{x}yz \vee xy\bar{z} \vee \bar{x}$
4	$x\bar{y}\,\bar{z} \vee xz \vee \bar{x}yz$	$x\bar{y}\,\bar{z} \vee z \vee \bar{x}y$	$\bar{x}y \vee yz$
5	$\bar{y}z \vee xy \vee y\bar{z} \vee \bar{z}\,\bar{x}$	$\bar{y}\,\bar{x} \vee yz \vee xz$	$\bar{y}\,\bar{x} \vee y\bar{z} \vee xz$
6	$\bar{y}\,\bar{z} \vee xy\bar{z} \vee \bar{x}\,\bar{y}z$	$x\bar{z} \vee \bar{x}\,\bar{y}$	$x \vee \bar{x}yz$
7	$x\bar{y}\,\bar{z} \vee xz \vee yz \vee \bar{x}y\bar{z}$	$y\bar{x} \vee \bar{y}x \vee xz$	$z\bar{x} \vee \bar{y}x \vee \bar{z}$
8	$\bar{x}\,\bar{y}z \vee x\bar{y} \vee yz \vee x\bar{z} \vee \bar{x}y\bar{z}$	$yx \vee \bar{y}x \vee z$	$\bar{y}z \vee y\bar{z} \vee x\bar{z}$
9	$\bar{y}z \vee \bar{x}\,\bar{y} \vee y\bar{z} \vee x\bar{y}\,\bar{z}$	$y\bar{x} \vee \bar{y}x \vee x\bar{z}$	$\bar{y} \vee \bar{z}$
10	$x\bar{y}z \vee x\bar{z} \vee y\bar{z} \vee \bar{x}yz$	$y\bar{x} \vee \bar{y}x \vee x\bar{z}$	$\bar{x} \vee y\bar{z}$

№	f_1	f_2	f_3
11	$\bar{x}y\bar{z} \vee \bar{y}z \vee xy \vee x\bar{y}\bar{z}$	$\bar{y}\bar{x} \vee yx \vee x$	$\bar{y}z \vee y\bar{z} \vee x$
12	$\bar{x}yz \vee \bar{y}\bar{x} \vee xy\bar{z} \vee \bar{y}\bar{z}$	$y\bar{x} \vee \bar{y}\bar{z} \vee z$	$\bar{y}\bar{x} \vee z\bar{x} \vee \bar{z}x$
13	$\bar{y}\bar{z} \vee zx \vee \bar{z}y$	$yx \vee \bar{y}z$	$x \vee \bar{z}$
14	$\bar{z}\bar{y} \vee z\bar{y}\bar{x} \vee xy \vee \bar{x}\bar{z}$	$\bar{z}\bar{y} \vee y\bar{z} \vee xz$	$\bar{y}\bar{x} \vee xy \vee \bar{z}$
15	$\bar{z}y \vee \bar{y}\bar{z} \vee \bar{x}z \vee \bar{x}\bar{z}$	$\bar{z}\bar{y} \vee \bar{y}z \vee \bar{x}z \vee \bar{z}x$	$\bar{x}yz \vee \bar{y} \vee xy\bar{z}$
16	$\bar{x}y\bar{z} \vee xy \vee x\bar{y}z$	$yz \vee x \vee \bar{x}y\bar{z}$	$xz \vee y\bar{z}$
17	$x\bar{z} \vee \bar{x}\bar{y} \vee \bar{x}z \vee yz$	$xy \vee xz \vee \bar{y}\bar{z}$	$\bar{x}z \vee xy \vee \bar{y}\bar{z}$
18	$\bar{x}\bar{z} \vee x\bar{y}\bar{z} \vee \bar{x}yz$	$y\bar{x} \vee \bar{y}z$	$y \vee x\bar{y}z$
19	$xy \vee \bar{x}yz \vee xz \vee \bar{x}\bar{y}z$	$xy \vee \bar{y}z \vee y\bar{z}$	$\bar{x} \vee x\bar{y} \vee y\bar{z}$
20	$x\bar{y}\bar{z} \vee y\bar{z} \vee \bar{x}y \vee \bar{x}\bar{y}z$	$\bar{y}z \vee yz \vee x$	$\bar{x}z \vee \bar{x}y \vee x\bar{z}$

№	f_1	f_2	f_3
21	$xz \vee \bar{x}z \vee \bar{x}y\bar{z} \vee \bar{y}\bar{z}$	$\bar{x}y \vee \bar{y}z \vee y\bar{z}$	$\bar{x} \vee \bar{z}$
22	$xy\bar{z} \vee \bar{x}z \vee \bar{x}y \vee x\bar{y}z$	$\bar{x}y \vee \bar{y}z \vee y\bar{z}$	$\bar{y} \vee \bar{x}z$
23	$\bar{x}\bar{y}z \vee x\bar{z} \vee xy \vee \bar{x}y\bar{z}$	$y \vee yz \vee \bar{y}\bar{z}$	$x\bar{z} \vee y \vee \bar{x}z$
24	$\bar{x}yz \vee \bar{x}\bar{z} \vee \bar{x}yz \vee \bar{y}\bar{z}$	$\bar{y}z \vee x \vee \bar{x}\bar{z}$	$\bar{x}y \vee x\bar{y} \vee \bar{y}\bar{z}$
25	$xy \vee \bar{x}\bar{z}$	$\bar{x}y \vee x\bar{y}\bar{z}$	$\bar{y}\bar{z} \vee \bar{x}\bar{y}\bar{z} \vee xyz$
26	$xz \vee y \vee \bar{x}\bar{y}z$	$xy \vee \bar{x}z$	$xy\bar{z} \vee \bar{x}\bar{y}z \vee yz$
27	$x\bar{y} \vee \bar{x}\bar{z} \vee yz$	$x\bar{y} \vee \bar{y}\bar{z} \vee \bar{x}y \vee xz$	$yz \vee xy \vee \bar{x}\bar{z}$
28	$\bar{x}y\bar{z} \vee x\bar{y}z \vee \bar{x}\bar{y}$	$\bar{y}z \vee \bar{x}\bar{z}$	$xy\bar{z} \vee z$
29	$yz \vee x\bar{y}z \vee xy \vee x\bar{y}\bar{z}$	$yz \vee x\bar{z} \vee \bar{x}z$	$y\bar{z} \vee \bar{y} \vee \bar{x}z$
30	$\bar{x}z \vee y \vee xz$	$\bar{x}y\bar{z} \vee \bar{x}z \vee x\bar{y}\bar{z} \vee \bar{y}z$	$x\bar{y} \vee \bar{x}y \vee \bar{y}\bar{z}$

Жеке орындау жұмысы №3

1. Вектор-мәнді функцияның көпмүшесін екі тәсілмен табыңыз.
2. ЖДҚФ табыңыз.
3. Берілген функцияның ЖККҚФ мәнін табыңыз.

№	*f*	№	*f*	№	*f*
1	1001 0111	**11**	0011 1000	**21**	0111 1001
2	0110 1011	**12**	0001 0110	**22**	0100 1010
3	1110 0110	**13**	1101 1010	**23**	0011 1000
4	0111 1001	**14**	0101 1100	**24**	1000 0111
5	1100 0111	**15**	1110 1101	**25**	0110 0011
6	1001 0100	**16**	0010 1000	**26**	0111 1010
7	1011 0101	**17**	1010 1101	**27**	1101 0111
8	1000 0110	**18**	0010 0110	**28**	0011 1110
9	1010 0110	**19**	1010 0111	**29**	1101 1000
10	0101 1000	**20**	0101 1001	**30**	0110 0101

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Дискреттік математика және математикалық логика негіздері : оқулық / Ф.Р. Гусманова, Қ.С. Дальбекова, С.Б. Беркімбаева. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 363, [1] б. ISBN 978-601-330- 339-0 LIBRARY.ENU
2. Байжуманов А.А. Дискреттік математика және математикалық логика : оқулық / А.А. Байжуманов, О.М. Ибрагимов. - Алматы : TechSmith, 2023. - 342, [1] б. : сур., кесте. - Библиогр.: б. 340. - ISBN 978- 601-342-643-3
3. Ерусалимский Я.М. Дискретная математика. Теория и практикум: Учебник для вузов Издательство "Лань", 2025
4. Гашков С.Б. Дискретная математика : учебник для вузов / С. Б. Гашков. — 3- е изд., испр. и доп. — Санкт Петербург : Лань, 2025. — 520 с. — ISBN 978-5-507- 49866-6. — Текст : электронный // Лань : электроннобиблиотечная система.
5. Тишин В.В. Дискретная математика в примерах и задачах. — СПб.: БХВ Петербург, 2008. — 352 с.

Назар аударғаныңызға рақмет!

