Sobre grafos casi estables de Kneser

Agustina Ledezma

Adrián Pastine

Teoría Algebraica de Grafos - TAG

Universidad Nacional de San Luis - UNSL

Instituto de Matemáticas Aplicadas San Luis - IMASL

Reunión Anual de la Unión Matemática Argentina:
UMA Neuquén 2022, sesión "Matemática Discreta"

20 al 23 de septiembre del 2022

CONICET Universidad Nacional de San Luis

I M A S L

Grafos de Kneser, $K(5, 2)$

Definición

El grafo de Kneser $K(n, k)$ es el grafo que tiene como vértices los subconjuntos de k elementos de $\{1, 2, \ldots, n\}$, donde dos vértices son adyacentes si los subconjuntos correspondientes son disjuntos.

Grafos de Kneser, $K(5,2)$

Definición

El grafo de Kneser $K(n,k)$ es el grafo que tiene como vértices los subconjuntos de k elementos de $\{1,2,\ldots,n\}$, donde dos vértices son adyacentes si los subconjuntos correspondientes son disjuntos.

$\{1,2\}$

$\{3,5\}$

$\{4,5\}$ $\{3,4\}$

$\{1,3\}$ $\{5,2\}$

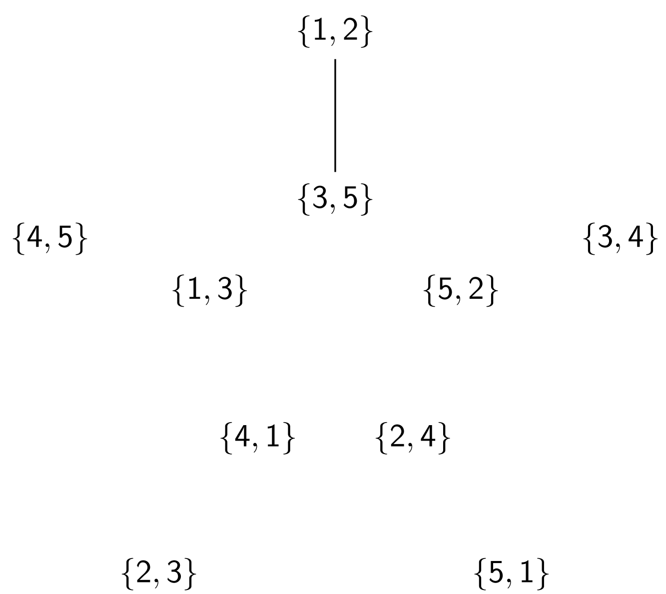
$\{4,1\}$ $\{2,4\}$

$\{2,3\}$ $\{5,1\}$

Grafos de Kneser, $K(5, 2)$

Definición

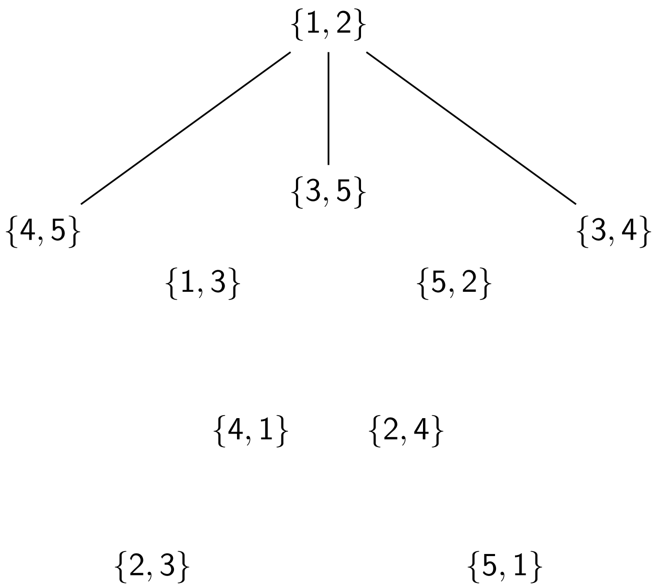
El grafo de Kneser $K(n, k)$ es el grafo que tiene como vértices los subconjuntos de k elementos de $\{1, 2, \ldots, n\}$, donde dos vértices son adyacentes si los subconjuntos correspondientes son disjuntos.



Grafos de Kneser, $K(5,2)$

Definición

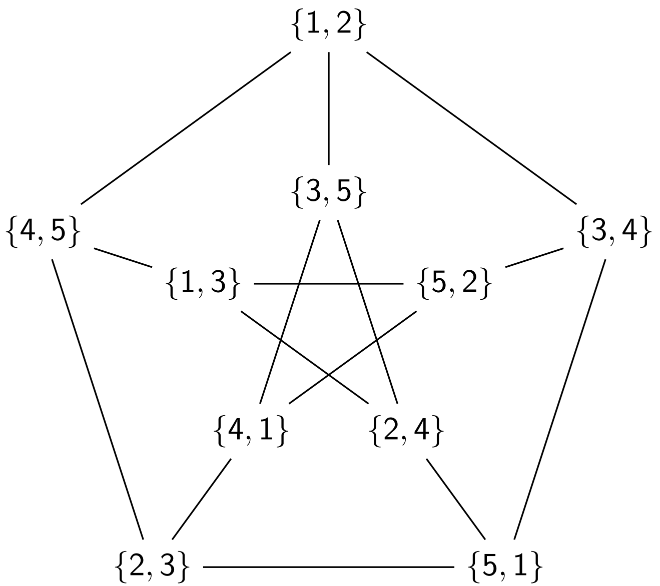
El grafo de Kneser $K(n,k)$ es el grafo que tiene como vértices los subconjuntos de k elementos de $\{1,2,\ldots,n\}$, donde dos vértices son adyacentes si los subconjuntos correspondientes son disjuntos.



Grafos de Kneser, $K(5,2)$

Definición

El grafo de Kneser $K(n,k)$ es el grafo que tiene como vértices los subconjuntos de k elementos de $\{1,2,\ldots,n\}$, donde dos vértices son adyacentes si los subconjuntos correspondientes son disjuntos.



Grafos de Kneser, $K(6,2)$

$\{1,2\}$

$\{3,5\}$ $\{4,6\}$

$\{6,1\}$ $\{2,3\}$

$\{1,4\}$

$\{2,4\}$ $\{5,1\}$

$\{3,6\}$

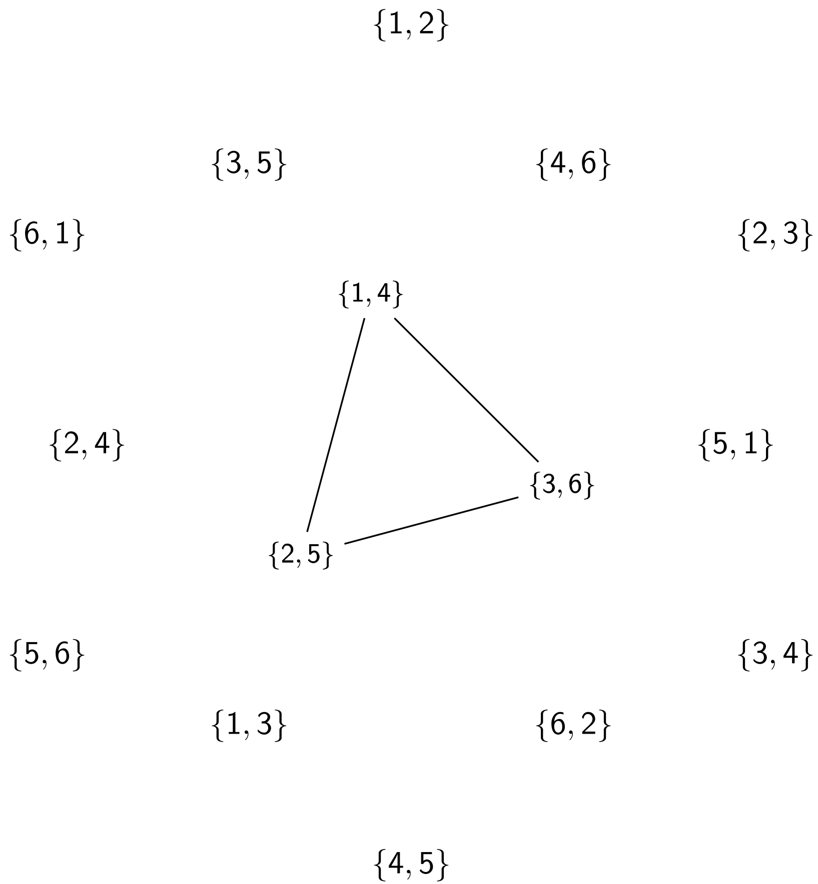
$\{2,5\}$

$\{5,6\}$ $\{3,4\}$

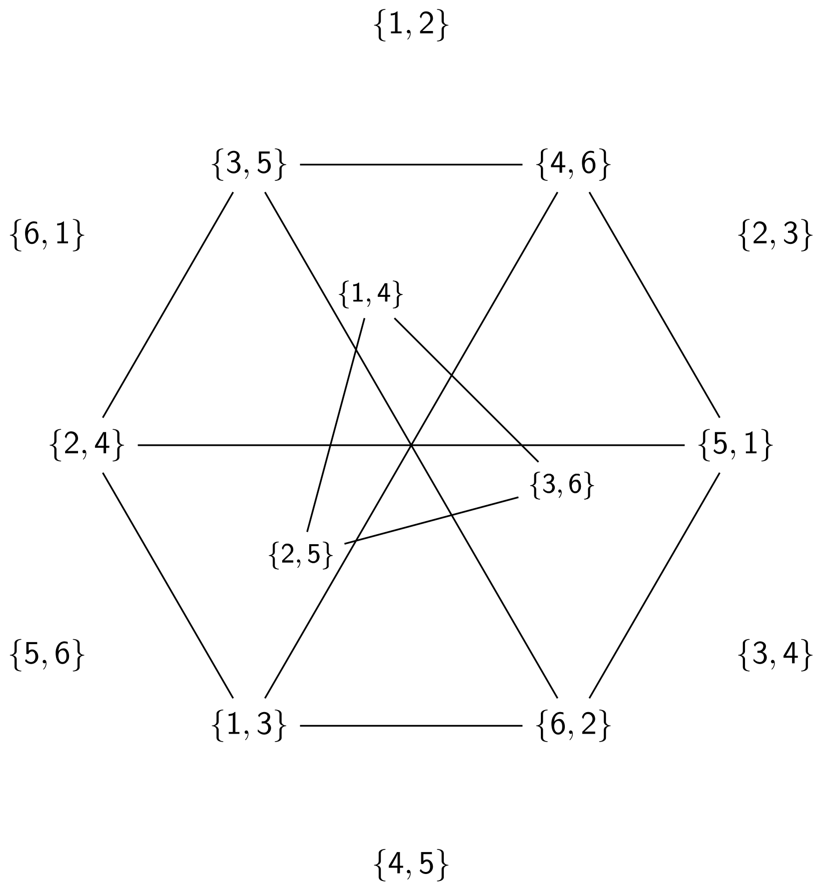
$\{1,3\}$ $\{6,2\}$

$\{4,5\}$

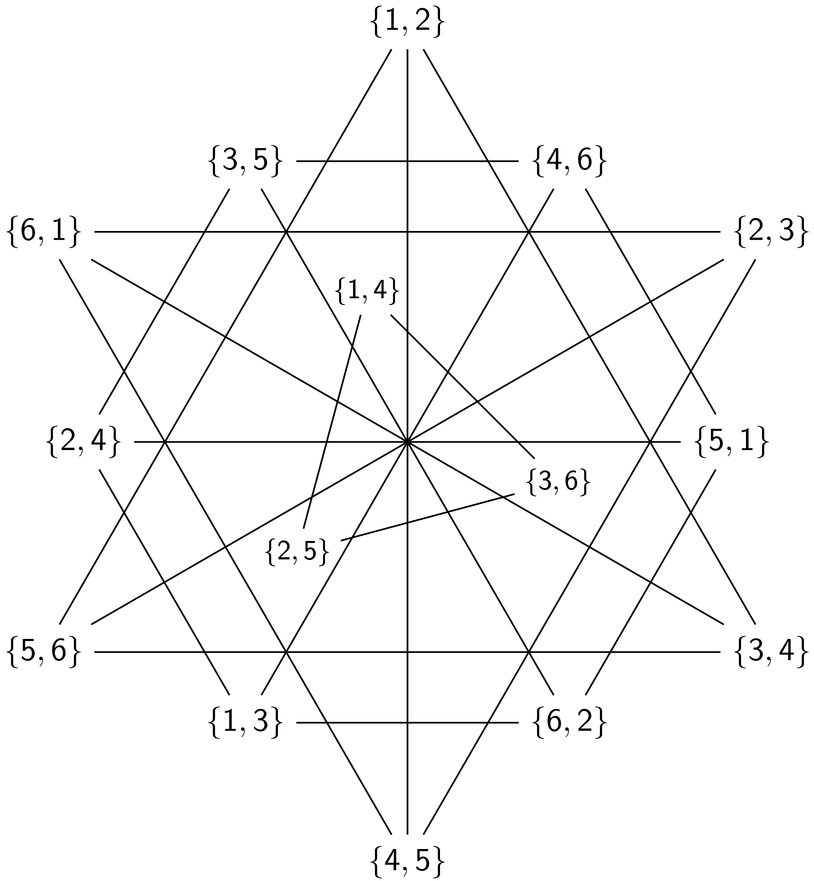
Grafos de Kneser, $K(6,2)$



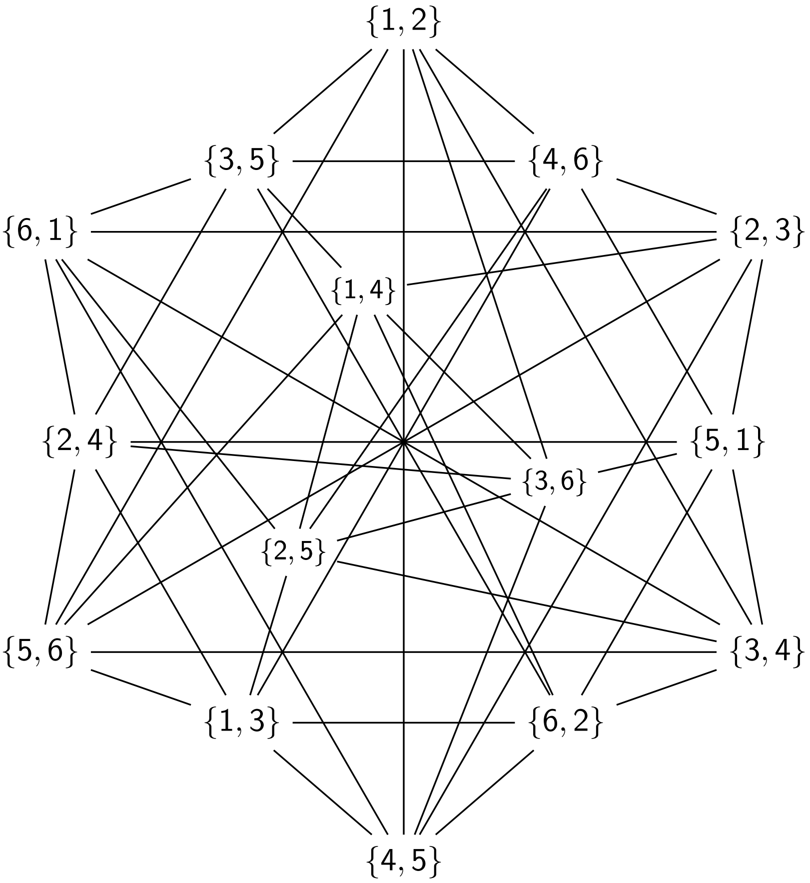
Grafos de Kneser, $K(6,2)$



Grafos de Kneser, $K(6, 2)$



Grafos de Kneser, $K(6, 2)$



Ciclo de Hamilton

Definición

Un *ciclo de Hamilton* de un grafo G de orden n es un ciclo $v_1, v_2, ..., v_n, v_1$ de largo n, donde $v_1, v_2, ..., v_n$ son los n vértices de G en algún orden.

Ciclo de Hamilton

Definición

Un *ciclo de Hamilton* de un grafo G de orden n es un ciclo $v_1, v_2, ..., v_n, v_1$ de largo n, donde $v_1, v_2, ..., v_n$ son los n vértices de G en algún orden. Luego, un grafo *hamiltoniano* o de *Hamilton* es aquel que posee un ciclo de Hamilton.

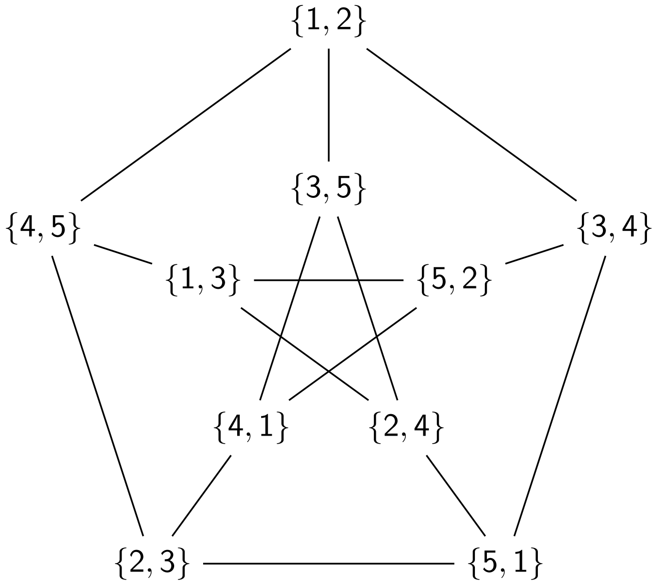
Ciclo de Hamilton

Definición

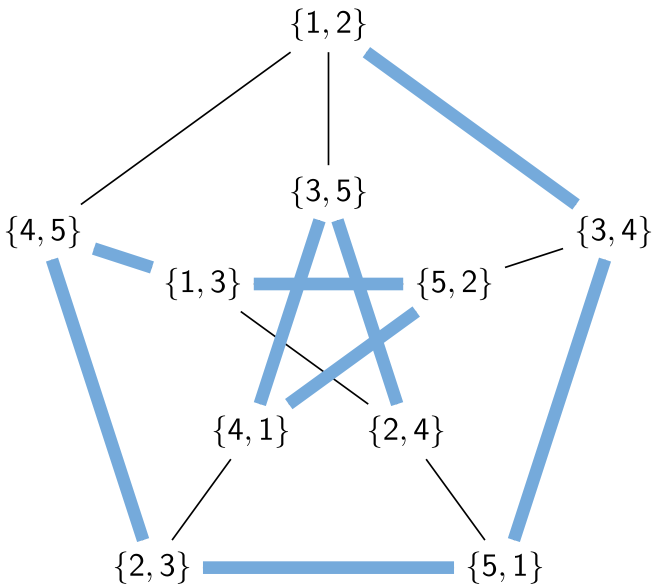
Un *ciclo de Hamilton* de un grafo G de orden n es un ciclo $v_1, v_2, ..., v_n, v_1$ de largo n, donde $v_1, v_2, ..., v_n$ son los n vértices de G en algún orden. Luego, un grafo *hamiltoniano* o de *Hamilton* es aquel que posee un ciclo de Hamilton.

El problema de hamiltonicidad estudia la existencia de caminos y ciclos de hamilton en los grafos.

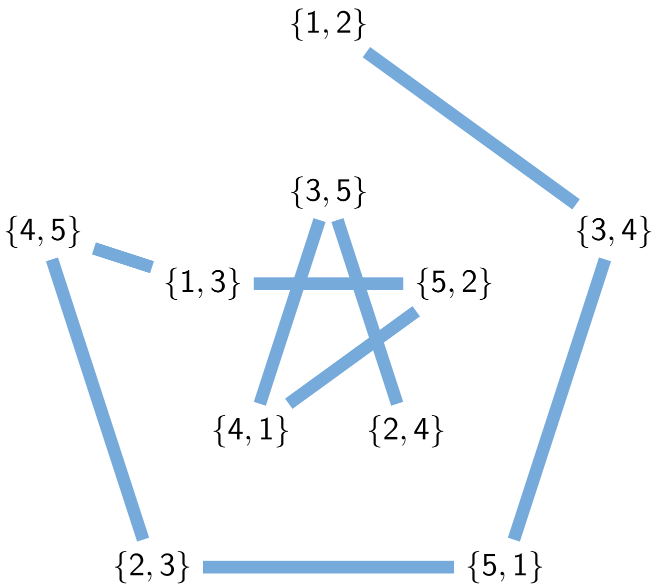
Camino de Hamilton, $K(5,2)$



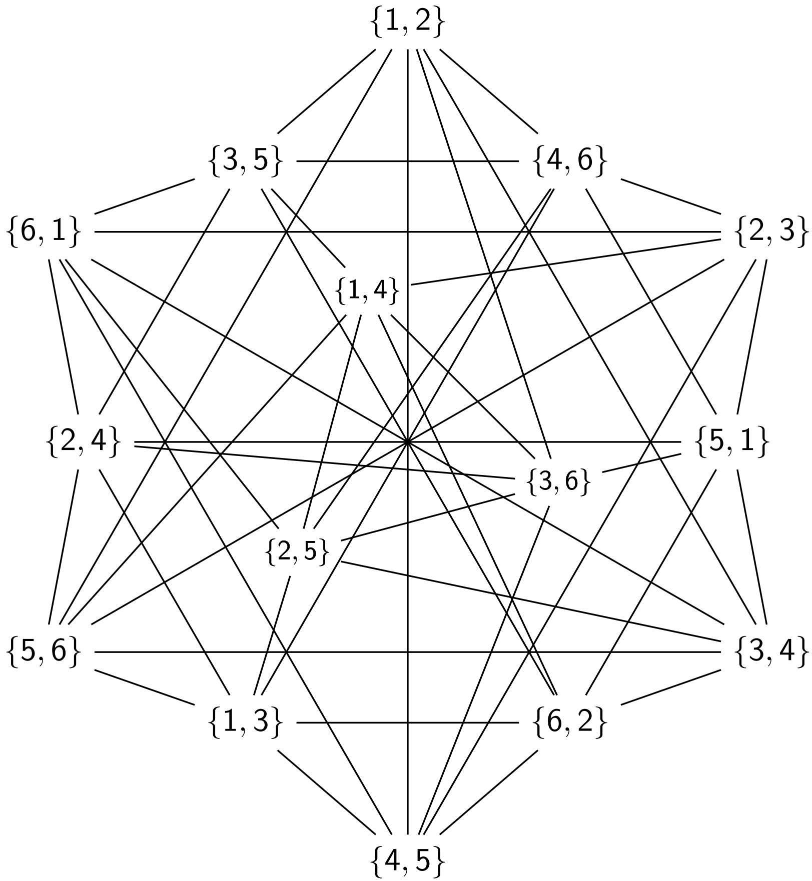
Camino de Hamilton, $K(5,2)$



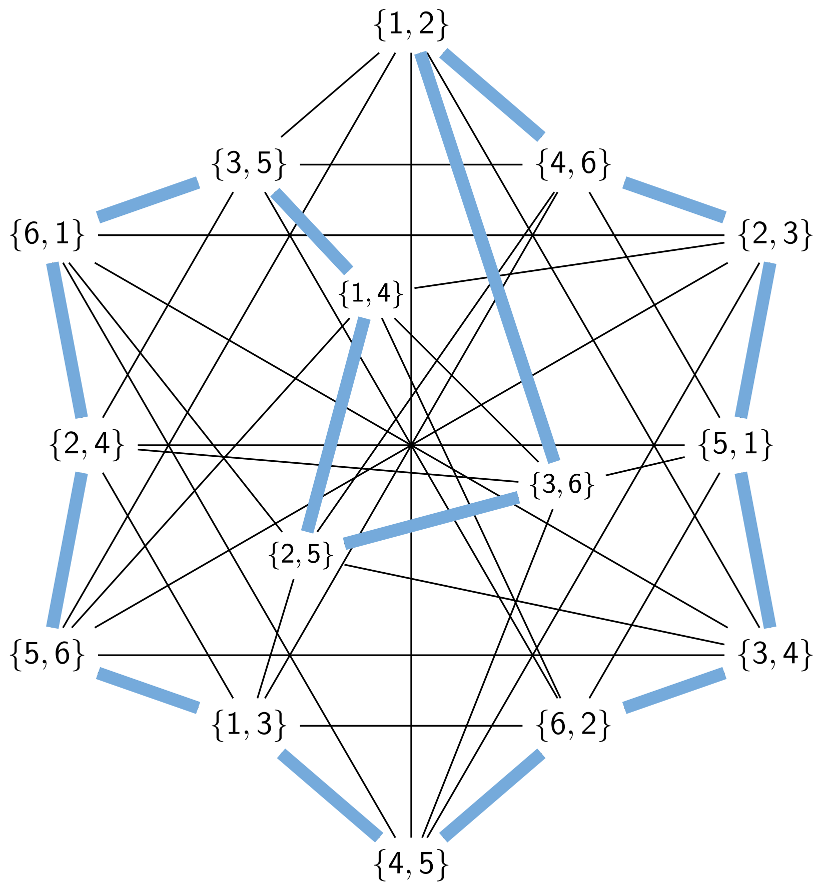
Camino de Hamilton, $K(5,2)$



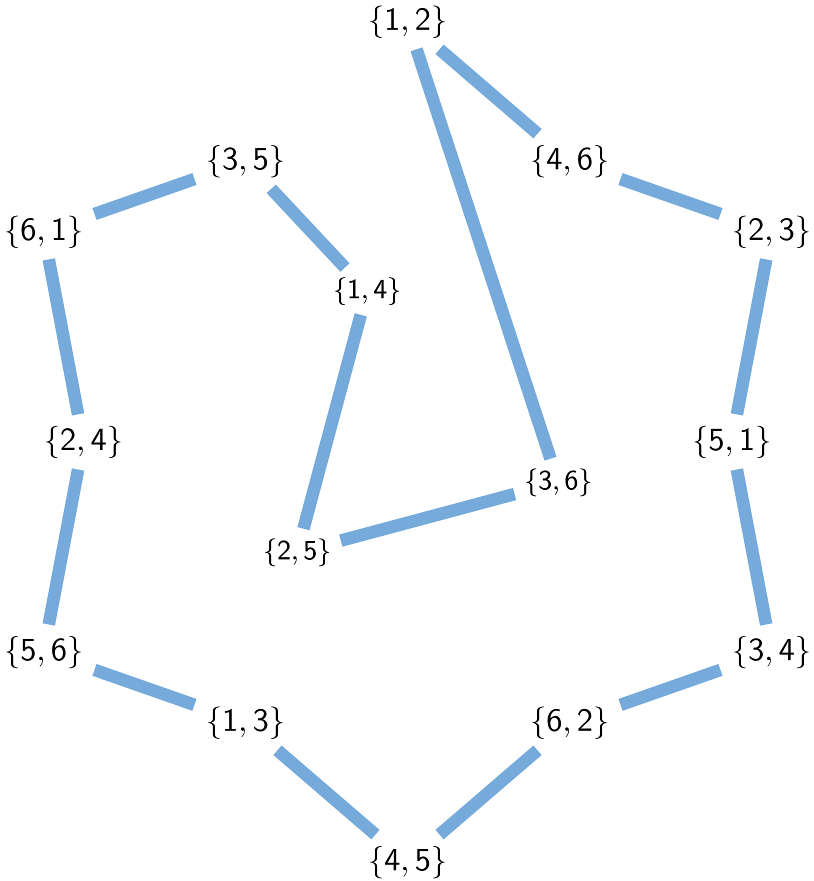
Ciclo de Hamilton, $K(6,2)$



Ciclo de Hamilton, $K(6,2)$



Ciclo de Hamilton, $K(6, 2)$



Conjetura (Lovász, 1969)

Todo grafo vértice-transitivo finito y conexo contiene un ciclo de Hamilton excepto por cinco conocidos contraejemplos.

Un poquito de historia

Conjetura (Lovász, 1969)

Todo grafo vértice-transitivo finito y conexo contiene un ciclo de Hamilton excepto por cinco conocidos contraejemplos.
El grafo completo K_2, el grafo de Petersen ($K(5,2)$), el grafo de Coxeter y dos grafos que derivan de los anteriores reemplazando cada vértice por un triángulo.

Un poquito de historia

Conjetura (Lovász, 1969)

Todo grafo vértice-transitivo finito y conexo contiene un ciclo de Hamilton excepto por cinco conocidos contraejemplos.
El grafo completo K_2, el grafo de Petersen ($K(5,2)$), el grafo de Coxeter y dos grafos que derivan de los anteriores reemplazando cada vértice por un triángulo.

- Los grafos de Kneser son vértice-transitivos.

Grafos de Kneser, K(n,k)

- Para $k \leq n < 2k$ son vértices aislados.
- Para $n = 2k$ son $\binom{2k}{k}$ copias de K_2.
- Para $n > 2k$ es conexo.

Teorema (Chen (2000), Shields and Savage (2004), Mütze, Nummenpalo, and Walczak (2018))

Sea $n \geq 2k+1$, y $(n,k) \neq (5,2)$. El grafo $K(n,k)$ posee un ciclo de hamilton si satisface alguna de las siguientes condiciones

1. $n \leq 27$;
2. $n \geq 3k$;
3. $n = 2k+1$; o
4. $n = 2k + 2^a$, $k \geq 3$ y $a \geq 0$.

Grafos de Kneser estables, $K_{stab}(5, 2)$

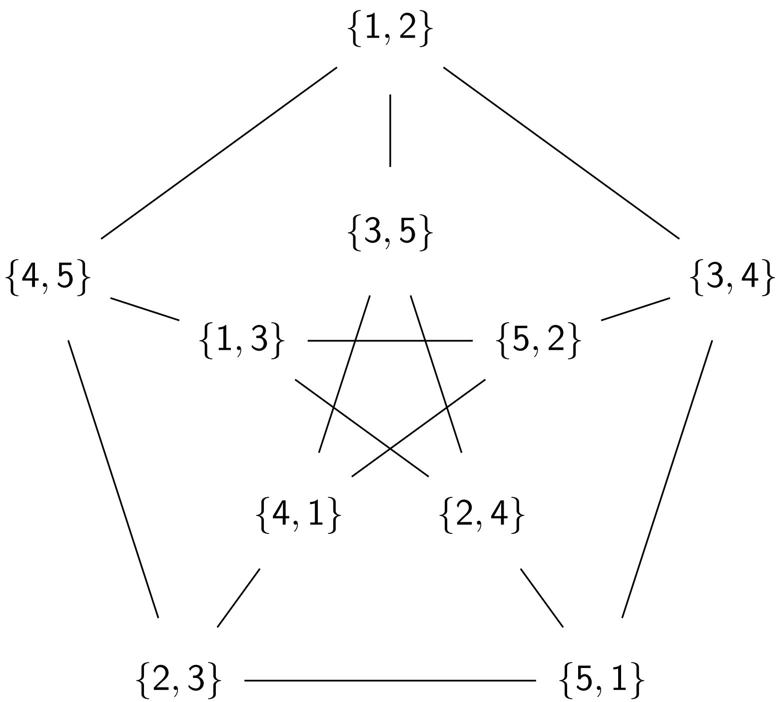
Definición

El grafo estable de Kneser $K_{\mathsf{stab}}(n, k)$ se obtiene al eliminar los vértices con elementos **cíclicamente** consecutivos.

Grafos de Kneser estables, $K_{stab}(5,2)$

Definición

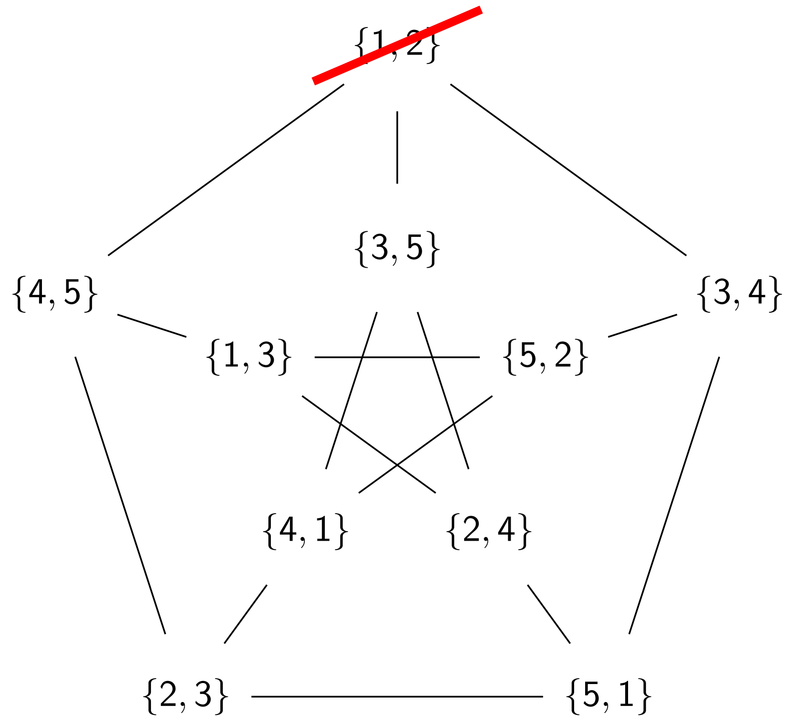
El grafo estable de Kneser $K_{\text{stab}}(n,k)$ se obtiene al eliminar los vértices con elementos **cíclicamente** consecutivos.



Grafos de Kneser estables, $K_{stab}(5,2)$

Definición

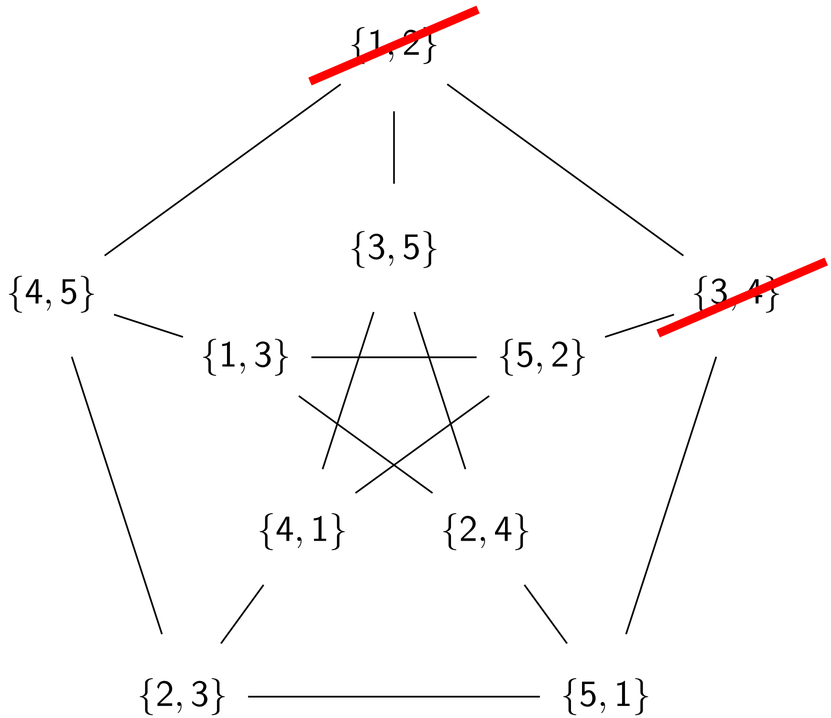
El grafo estable de Kneser $K_{\text{stab}}(n,k)$ se obtiene al eliminar los vértices con elementos **cíclicamente** consecutivos.



Grafos de Kneser estables, $K_{stab}(5, 2)$

Definición

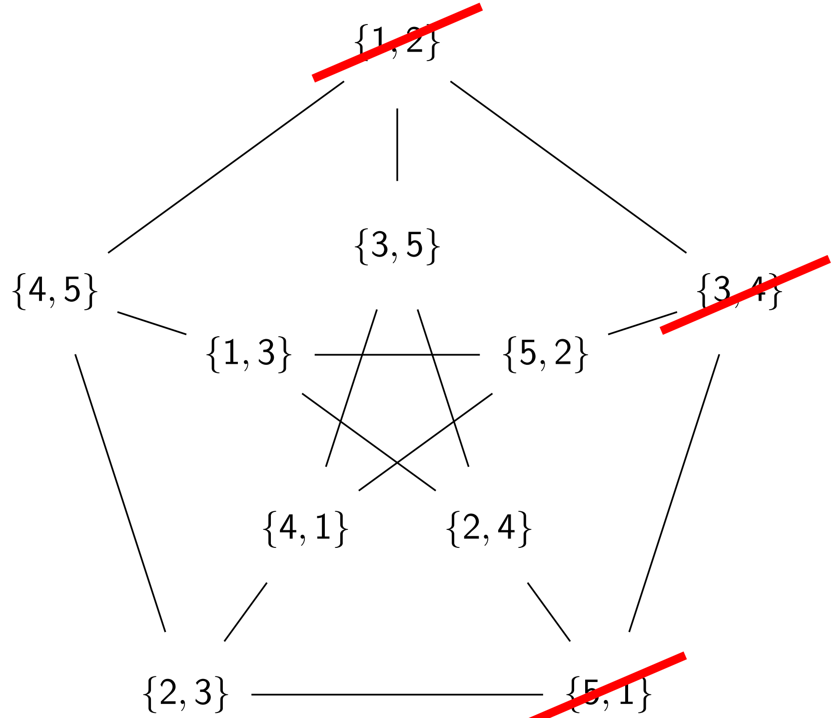
El grafo estable de Kneser $K_{\mathrm{stab}}(n, k)$ se obtiene al eliminar los vértices con elementos **cíclicamente** consecutivos.



Grafos de Kneser estables, $K_{stab}(5,2)$

Definición

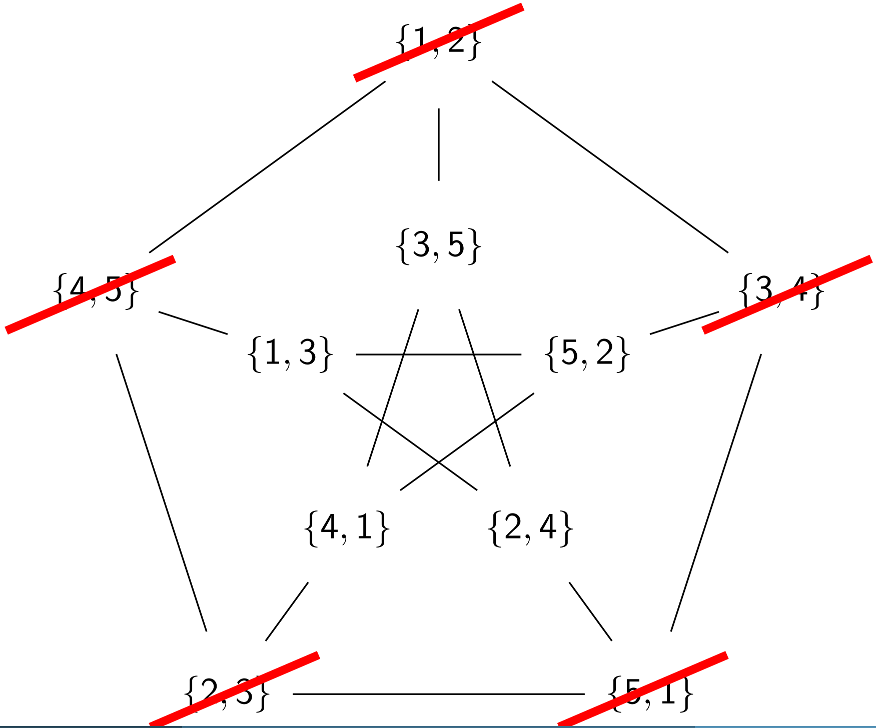
El grafo estable de Kneser $K_{\mathrm{stab}}(n,k)$ se obtiene al eliminar los vértices con elementos **cíclicamente** consecutivos.



Grafos de Kneser estables, $K_{stab}(5,2)$

Definición

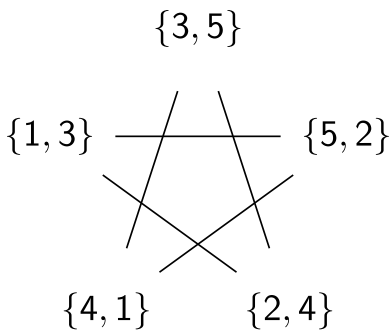
El grafo estable de Kneser $K_{\text{stab}}(n, k)$ se obtiene al eliminar los vértices con elementos **cíclicamente** consecutivos.



Grafos de Kneser estables, $K_{stab}(5,2)$

Definición

El grafo estable de Kneser $K_{\text{stab}}(n,k)$ se obtiene al eliminar los vértices con elementos **cíclicamente** consecutivos.



$K_{stab}(n,k)$ *tiene un ciclo de Hamilton*

- Para $n = 2k$ es isomorfo a K_2.
- Para $n = 2k+1$ es isomorfo a C_{2k+1}.

Teorema

$K_{\mathrm{stab}}(n,k)$, con $n \geq 2k+1$ tiene un ciclo de Hamilton para todo k.

Grafos de Kneser casi estables, $K_\varepsilon(6,2)$

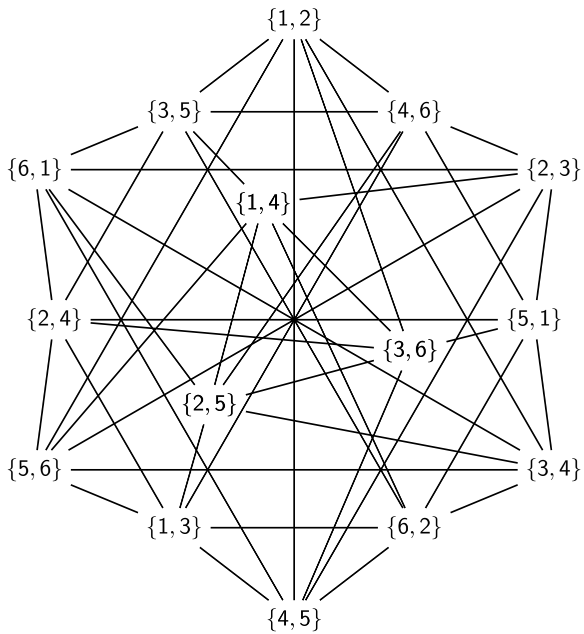
Definición

El grafo casi estable de Kneser $K_\varepsilon(n,k)$ es un subgrafo de $K(n,k)$ generado por los vértices que poseen solo dos elementos cíclicamente consecutivos.

Grafos de Kneser casi estables, $K_\varepsilon(6,2)$

Definición

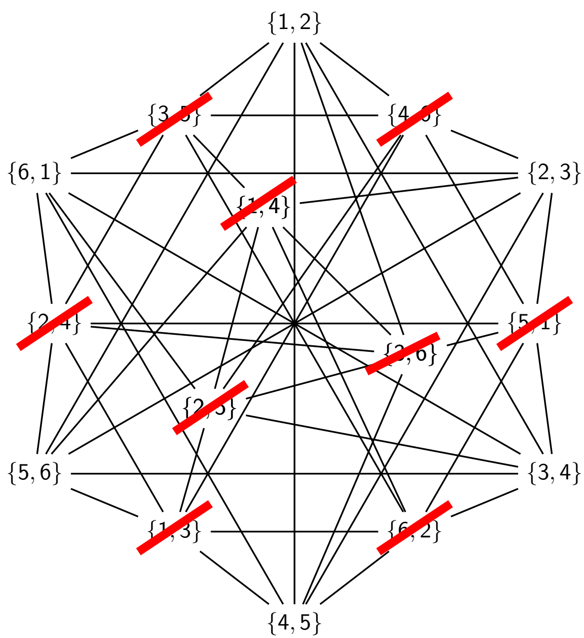
El grafo casi estable de Kneser $K_\varepsilon(n,k)$ es un subgrafo de $K(n,k)$ generado por los vértices que poseen solo dos elementos cíclicamente consecutivos.



Grafos de Kneser casi estables, $K_\varepsilon(6,2)$

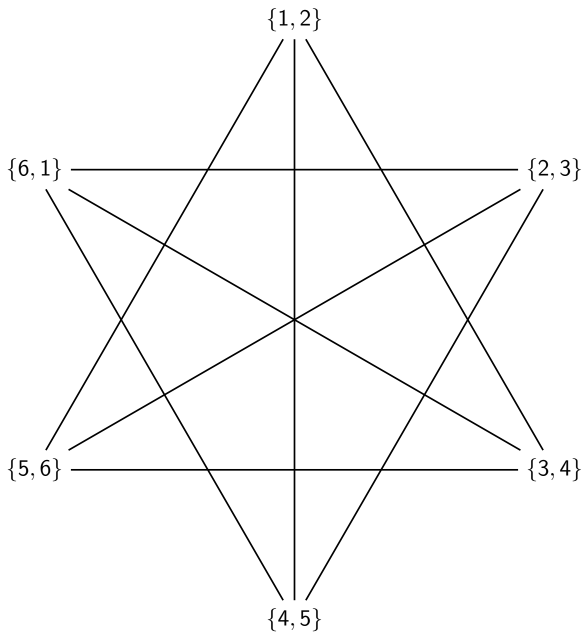
Definición

El grafo casi estable de Kneser $K_\varepsilon(n,k)$ es un subgrafo de $K(n,k)$ generado por los vértices que poseen solo dos elementos cíclicamente consecutivos.



Definición

El grafo casi estable de Kneser $K_\varepsilon(n,k)$ es un subgrafo de $K(n,k)$ generado por los vértices que poseen solo dos elementos cíclicamente consecutivos.



Ejemplo $K_\varepsilon(12,5)$

Un vértice es de la forma:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
x	x		x		x		x				
		1		1		1			4		

$$\{1,2,4,6,8\} \in [P,1,1,1,4]$$

Ejemplo $K_\varepsilon(12,5)$

Un vértice es de la forma:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
x	x		x		x		x				
		1		1		1			4		

$$\{1,2,4,6,8\} \in [P,1,1,1,4]$$

Tenemos $12-5=7$ espacios a dividir en 4 bloques, por lo tanto las clases son:

Ejemplo $K_\varepsilon(12,5)$

Un vértice es de la forma:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
x	x		x		x		x				
		1		1		1			4		

$\{1,2,4,6,8\} \in [P,1,1,1,4]$

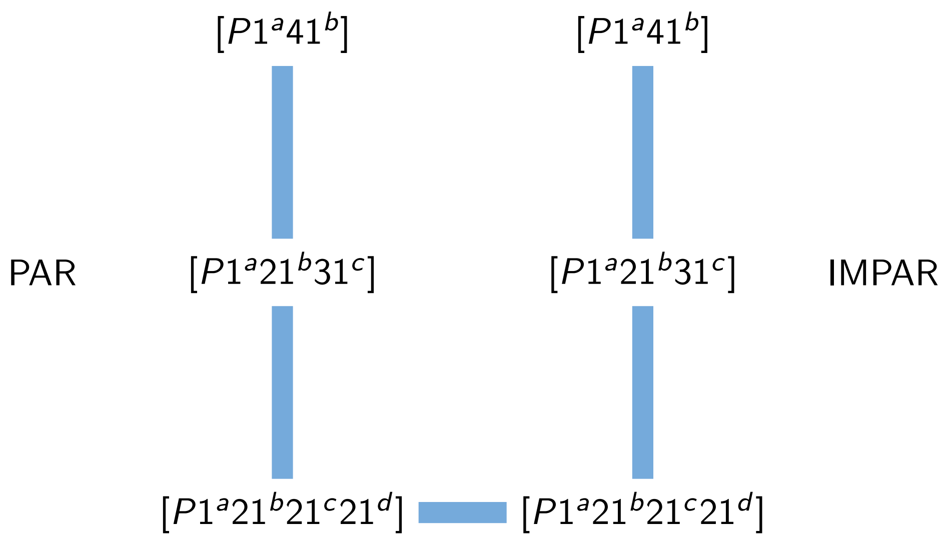
Tenemos $12-5=7$ espacios a dividir en 4 bloques, por lo tanto las clases son:

$$\begin{array}{llll}
[P,1,1,1,4] & [P,4,1,1,1] & [P,1,1,2,3] & [P,3,2,1,1] \\
[P,1,1,4,1] & [P,1,4,1,1] & [P,1,2,1,3] & [P,3,1,2,1] \\
 & & [P,1,2,3,1] & [P,1,3,2,1] \\
 & & [P,2,1,1,3] & [P,3,1,1,2] \\
[P,1,2,2,2] & [P,2,2,2,1] & [P,2,1,3,1] & [P,1,3,1,2] \\
[P,2,1,2,2] & [P,2,2,1,2] & [P,2,3,1,1] & [P,1,1,3,2]
\end{array}$$

Hamiltonicidad en $K_\varepsilon(2k+2,k)$

Tenemos $2k+2-k=k+2$ posiciones a dividir en $k-1$ bloques.
Los tres posibles tipos de clases son:

- $[P1^a41^b]$, con $a+b=k-2$.
- $[P1^a21^b31^c]$ o $[P1^a31^b21^c]$, con $a+b+c=k-3$.
- $[P1^a21^b21^c21^d]$, con $a+b+c+d=k-4$.



Ciclo en $[P1^34]$ *y* $[P41^3]$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
X	X		X		X		X				

$$[P1^34] \to [P41^3]$$

Ciclo en $[P1^34]$ *y* $[P41^3]$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
X	X		X		X		X				
				X		X		X		X	X

$[P1^34] \to [P41^3]$

Ciclo en $[P1^34]$ *y* $[P41^3]$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
X	X		X		X		X				
				X		X		X		X	X
		X	X		X		X		X		

$[P1^34] \to [P41^3]$

Ciclo en $[P1^34]$ *y* $[P41^3]$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
X	X		X		X		X				
				X		X		X		X	X
		X	X		X		X		X		
X	X					X		X		X	

$$[P1^34] \rightarrow [P41^3]$$

Ciclo en $[P1^34]$ *y* $[P41^3]$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
X	X		X		X		X				
				X		X		X		X	X
		X	X		X		X		X		
X	X					X		X		X	
				X	X		X		X		X

$[P1^34] \to [P41^3]$

Ciclo en $[P1^34]$ *y* $[P41^3]$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
X	X		X		X		X				
				X		X		X		X	X
		X	X		X		X		X		
X	X					X		X		X	
				X	X		X		X		X
X		X	X					X		X	

$[P1^34] \to [P41^3]$

Ciclo en $[P1^34]$ *y* $[P41^3]$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
X	X		X		X		X				
				X		X		X		X	X
		X	X		X		X		X		
X	X					X		X		X	
				X	X		X		X		X
X		X	X					X		X	
	X					X	X		X		X

$[P1^34] \to [P41^3]$

Ciclo en $[P1^34]$ *y* $[P41^3]$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
X	X		X		X		X				
				X		X		X		X	X
		X	X		X		X		X		
X	X					X		X		X	
				X	X		X		X		X
X		X	X					X		X	
	X					X	X		X		X
X		X		X	X					X	

$[P1^34] \to [P41^3]$

Ciclo en $[P1^34]$ *y* $[P41^3]$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
X	X		X		X		X				
				X		X		X		X	X
		X	X		X		X		X		
X	X					X		X		X	
				X	X		X		X		X
X		X	X					X		X	
	X					X	X		X		X
X		X		X	X					X	
	X		X					X	X		X

$[P1^34] \to [P41^3]$

Ciclo en $[P1^34]$ *y* $[P41^3]$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
X	X		X		X		X				
				X		X		X		X	X
		X	X		X		X		X		
X	X					X		X		X	
				X	X		X		X		X
X		X	X					X		X	
	X					X	X		X		X
X		X		X	X					X	
	X		X					X	X		X
X		X		X		X	X				

$[P1^34] \to [P41^3]$

Ciclo en $[P1^34]$ *y* $[P41^3]$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
X	X		X		X		X				
				X		X		X		X	X
		X	X		X		X		X		
X	X					X		X		X	
				X	X		X		X		X
X		X	X					X		X	
	X					X	X		X		X
X		X		X	X					X	
	X		X					X	X		X
X		X		X		X	X				
	X		X		X					X	X

$[P1^34] \to [P41^3]$

Ciclo en $[P1^34]$ *y* $[P41^3]$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
X	X		X		X		X				
				X		X		X		X	X
		X	X		X		X		X		
X	X					X		X		X	
				X	X		X		X		X
X		X	X					X		X	
	X					X	X		X		X
X		X		X	X					X	
	X		X					X	X		X
X		X		X		X	X				
	X		X		X					X	X
		X		X		X		X	X		

$[P1^34] \to [P41^3]$

Ciclo en $[P1^34]$ *y* $[P41^3]$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
X	X		X		X		X				
				X		X		X		X	X
		X	X		X		X		X		
X	X					X		X		X	
				X	X		X		X		X
X		X	X					X		X	
	X					X	X		X		X
X		X		X	X					X	
	X		X					X	X		X
X		X		X		X	X				
	X		X		X					X	X
		X		X		X		X	X		

$[P1^34] \to [P41^3]$

Ídem en $[P1^241]$ y $[P141^2]$.

Conectando $[P1^a41^b]$

Si $a > b$,

$$[P1^a41^b] \to [P1^{b+1}41^{a-1}].$$
$$[P1^b41^a] \to [P1^{a-1}41^{b+1}].$$

Conectando $[P1^a41^b]$

Si $a > b$, $$[P1^a41^b] \to [P1^{b+1}41^{a-1}].$$ $$[P1^b41^a] \to [P1^{a-1}41^{b+1}].$$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$[P1^34]$	X	X		X		X		X				
$[P41^3]$					X		X		X		X	X

Conectando $[P1^a41^b]$

Si $a > b$, $$[P1^a41^b] \to [P1^{b+1}41^{a-1}].$$ $$[P1^b41^a] \to [P1^{a-1}41^{b+1}].$$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$[P1^34]$	X	X		X		X		X				
$[P41^3]$					X		X		X		X	X

$[P141^2]$					X		X		X	X		X
$[P1^241]$	X		X	X		X		X				

Conectando $[P1^a41^b]$

Si $a > b$,

$$[P1^a41^b] \to [P1^{b+1}41^{a-1}].$$

$$[P1^b41^a] \to [P1^{a-1}41^{b+1}].$$

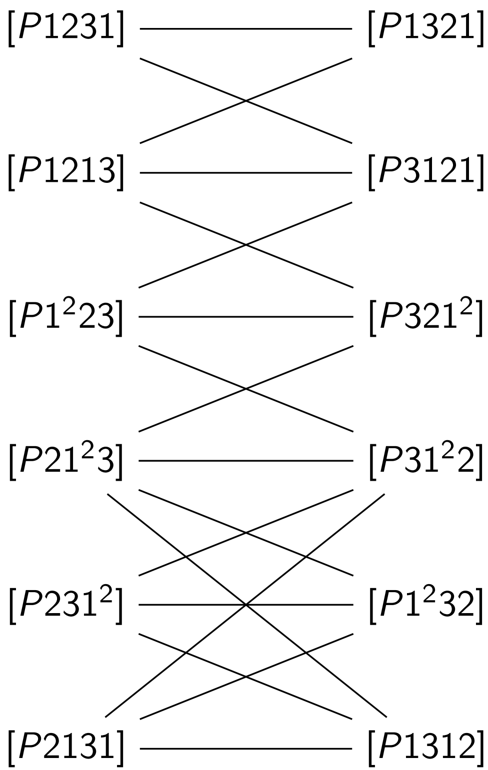
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$[P1^34]$	X	X		X		X		X				
$[P41^3]$					X		X		X		X	X

$[P141^2]$					X		X		X	X		X
$[P1^241]$	X		X	X		X		X				

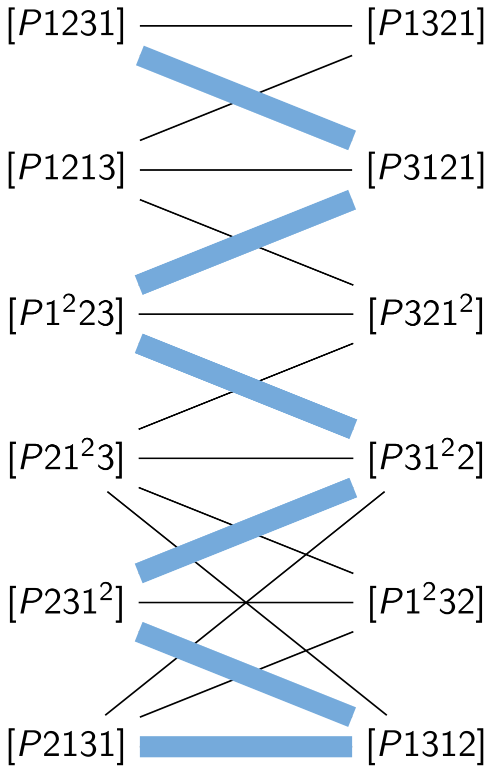
Clases $[P1^a21^b31^c]$ *y* $[P1^a31^b21^c]$

$[P1231]$	$[P1321]$
$[P1213]$	$[P3121]$
$[P1^223]$	$[P321^2]$
$[P21^23]$	$[P31^22]$
$[P231^2]$	$[P1^232]$
$[P2131]$	$[P1312]$

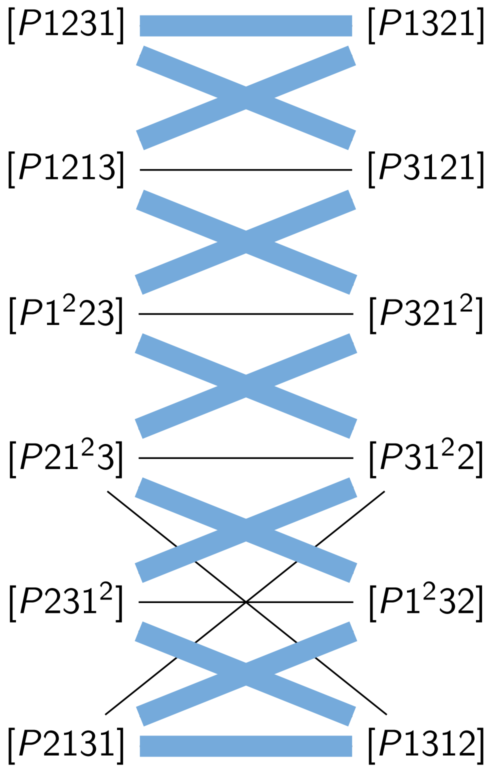
Clases $[P1^a21^b31^c]$ *y* $[P1^a31^b21^c]$



Clases $[P1^a21^b31^c]$ *y* $[P1^a31^b21^c]$



Clases $[P1^a21^b31^c]$ *y* $[P1^a31^b21^c]$



Ciclo en $[P1^a21^b21^c21^d]$

Utilizando $[P1^a21^b21^c21^d] \to [P1^b21^c21^d21^a]$:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
X	X		X			X			X			$[P12^3]$

Ciclo en $[P1^a21^b21^c21^d]$

Utilizando $[P1^a21^b21^c21^d] \to [P1^b21^c21^d21^a]$:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
X	X		X			X			X			$[P12^3]$
		X		X	X			X			X	$[P2^31]$

Ciclo en $[P1^a21^b21^c21^d]$

Utilizando $[P1^a21^b21^c21^d] \to [P1^b21^c21^d21^a]$:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
X	X		X			X			X			$[P12^3]$
		X		X	X			X			X	$[P2^31]$
	X		X			X	X			X		$[P2^212]$

Ciclo en $[P1^a21^b21^c21^d]$

Utilizando $[P1^a21^b21^c21^d] \to [P1^b21^c21^d21^a]$:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
X	X		X			X			X			$[P12^3]$
		X		X	X			X			X	$[P2^31]$
	X		X			X	X			X		$[P2^212]$
X		X			X			X	X			$[P212^2]$

Ciclo en $[P1^a21^b21^c21^d]$

Utilizando $[P1^a21^b21^c21^d] \to [P1^b21^c21^d21^a]$:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
X	X		X			X			X			$[P12^3]$
		X		X	X			X			X	$[P2^31]$
	X		X			X	X			X		$[P2^212]$
X		X			X			X	X			$[P212^2]$

Utilizando $[P1^a21^b21^c21^d] \to [P1^c21^d21^a21^b]$:

Ciclo en $[P1^a21^b21^c21^d]$

Utilizando $[P1^a21^b21^c21^d] \to [P1^b21^c21^d21^a]$:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
X	X		X			X			X			$[P12^3]$
		X		X	X			X			X	$[P2^31]$
	X		X			X	X			X		$[P2^212]$
X		X			X			X	X			$[P212^2]$

Utilizando $[P1^a21^b21^c21^d] \to [P1^c21^d21^a21^b]$:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$[P2^31]$			X		X	X			X			X
$[P2^212]$		X		X			X	X			X	

Ciclo en $[P1^a21^b21^c21^d]$

Utilizando $[P1^a21^b21^c21^d] \to [P1^b21^c21^d21^a]$:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$[P12^3]$	X	X		X			X			X		
$[P2^31]$			X		X	X			X			X
$[P2^212]$		X		X			X	X			X	
$[P212^2]$	X		X			X			X	X		

Utilizando $[P1^a21^b21^c21^d] \to [P1^c21^d21^a21^b]$:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$[P2^31]$			X		X	X			X			X
$[P2^212]$		X		X			X	X			X	

$[P212^2]$		X		X			X			X	X	
$[P12^3]$	X		X			X			X			X

Ciclo en $[P1^a21^b21^c21^d]$

Utilizando $[P1^a21^b21^c21^d] \to [P1^b21^c21^d21^a]$:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
X	X		X			X			X			$[P12^3]$
		X		X	X			X			X	$[P2^31]$
	X		X			X	X			X		$[P2^212]$
X		X			X			X	X			$[P212^2]$

Utilizando $[P1^a21^b21^c21^d] \to [P1^c21^d21^a21^b]$:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$[P2^31]$			X		X	X			X			X
$[P2^212]$		X		X			X	X			X	

$[P212^2]$		X		X			X			X	X	
$[P12^3]$	X		X			X			X			X

Ciclo de Hamilton

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$[P1^34]$			X	X		X		X		X		
$[P41^3]$	X	X					X		X		X	

Ciclo de Hamilton

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$[P1^34]$			X	X		X		X		X		
$[P41^3]$	X	X					X		X		X	

$[P21^23]$	X	X			X		X		X			
$[P1^232]$			X	X		X		X				X

Ciclo de Hamilton

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$[P1^34]$			X	X		X		X		X		
$[P41^3]$	X	X					X		X		X	

$[P21^23]$	X	X			X		X		X			
$[P1^232]$			X	X		X		X				X

Ciclo de Hamilton

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$[P1^3 4]$			X	X		X		X		X		
$[P41^3]$	X	X					X		X		X	

$[P21^2 3]$	X	X			X		X		X			
$[P1^2 32]$			X	X		X		X				X

$[P1231]$	X	X		X			X				X	
$[P1321]$			X		X	X		X				X

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$[P1^34]$			X	X		X		X		X		
$[P41^3]$	X	X					X		X		X	
$[P21^23]$	X	X			X		X		X			
$[P1^232]$			X	X		X		X				X
$[P1231]$	X	X		X			X				X	
$[P1321]$			X		X	X		X				X
$[P2^31]$			X		X	X			X			X
$[P12^3]$	X	X		X			X			X		

Ciclo de Hamilton

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$[P1^34]$			X	X		X		X		X		
$[P41^3]$	X	X					X		X		X	

$[P21^23]$	X	X			X		X		X			
$[P1^232]$			X	X		X		X				X

$[P1231]$	X	X		X			X				X	
$[P1321]$			X		X	X		X				X

$[P2^31]$			X		X	X			X			X
$[P12^3]$	X	X		X			X			X		

Conclusión

Teorema

$K_\varepsilon(2k+2, k)$, tiene un ciclo de Hamilton para todo k.

Conclusión

Teorema

$K_\varepsilon(2k+2, k)$, tiene un ciclo de Hamilton para todo k.

Próximamente

Generalizar lo expuesto para estudiar el grafo $K_\varepsilon(n, k)$.

Conclusión

Teorema

$K_\varepsilon(2k+2,k)$, tiene un ciclo de Hamilton para todo k.

Próximamente

Generalizar lo expuesto para estudiar el grafo $K_\varepsilon(n,k)$.

Próximamente

Conectar con el resto de los vértices del grafo de Kneser y así encontrar un ciclo de Hamilton.

¡Muchas gracias!