

Szkoła Matematyki Poglądowej, lato 2023

Cierpienia młodego studenta

Paweł Naroski

Politechnika Warszawska

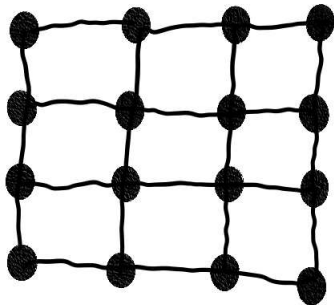
Siedlce, 25 VIII 2023

Definicja

Graf nazwiemy *spójnym*, jeśli każde dwa jego wierzchołki są w nim połączone ścieżką.

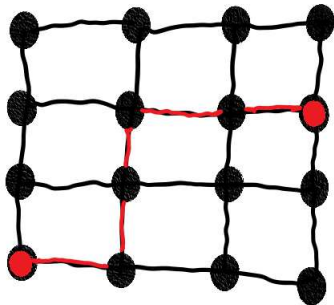
Definicja

Graf nazwiemy *spójnym*, jeśli każde dwa jego wierzchołki są w nim połączone ścieżką.



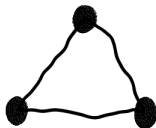
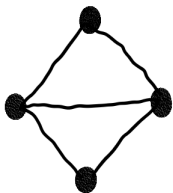
Definicja

Graf nazwiemy *spójnym*, jeśli każde dwa jego wierzchołki są w nim połączone ścieżką.



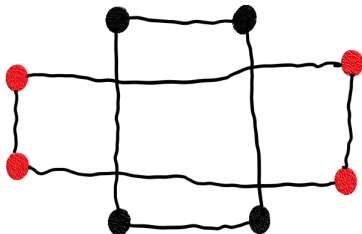
Definicja

Graf nazwiemy *spójnym*, jeśli każde dwa jego wierzchołki są w nim połączone ścieżką.



Definicja

Graf nazwiemy *spójnym*, jeśli każde dwa jego wierzchołki są w nim połączone ścieżką.

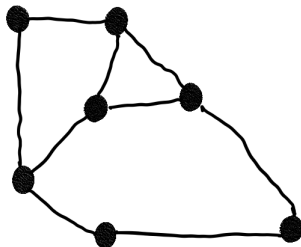
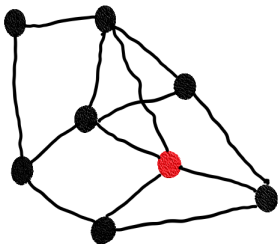


Definicja

Jeśli G jest grafem, a v jego wierzchołkiem, to $G - v$ oznacza graf powstały z G przez usunięcie v i wszystkich krawędzi incydentnych z v .

Definicja

Jeśli G jest grafem, a v jego wierzchołkiem, to $G - v$ oznacza graf powstały z G przez usunięcie v i wszystkich krawędzi incydentnych z v .



Definicja

Graf G nazwiemy *dwudzielnym*, jeśli zbiór jego wierzchołków można podzielić na dwie części X i Y tak, że każda krawędź grafu G ma jeden koniec w X , a drugi w Y .

Definicja

Graf G nazwiemy *dwudzielnym*, jeśli zbiór jego wierzchołków można podzielić na dwie części X i Y tak, że każda krawędź grafu G ma jeden koniec w X , a drugi w Y .

Definicja

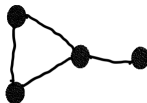
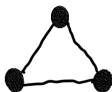
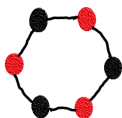
Graf G nazwiemy *2-spójnym*, jeśli ma co najmniej trzy wierzchołki oraz dla każdego wierzchołka v grafu G graf $G - v$ jest spójny.

Definicja

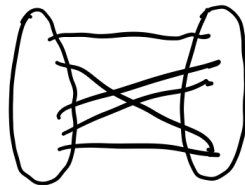
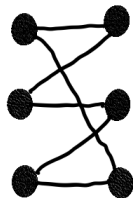
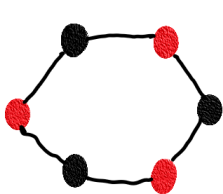
Graf G nazwiemy *dwudzielnym*, jeśli zbiór jego wierzchołków można podzielić na dwie części X i Y tak, że każda krawędź grafu G ma jeden koniec w X , a drugi w Y .

Definicja

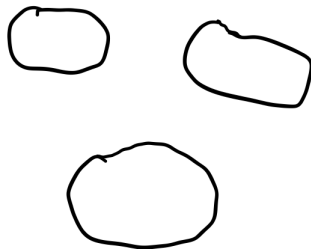
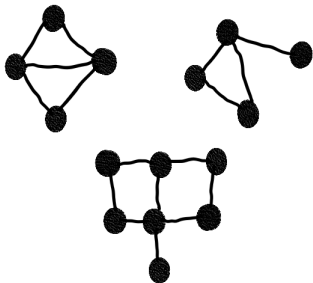
Graf G nazwiemy *2-spójnym*, jeśli ma co najmniej trzy wierzchołki oraz dla każdego wierzchołka v grafu G graf $G - v$ jest spójny.



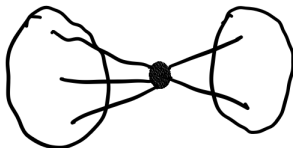
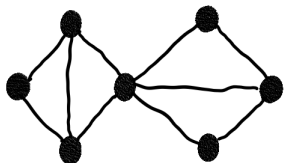
Konwencje graficznej reprezentacji grafów



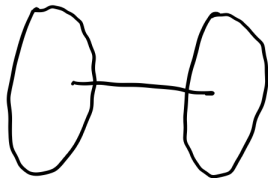
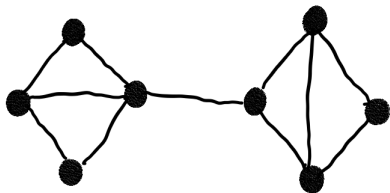
Konwencje graficznej reprezentacji grafów



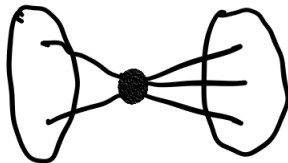
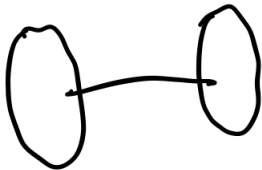
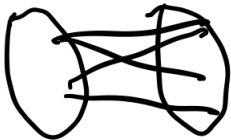
Konwencje graficznej reprezentacji grafów



Konwencje graficznej reprezentacji grafów



Konwencje graficznej reprezentacji grafów



$$[n] := \{x \in \mathbb{N} : 1 \leq x \leq n\} = \{1, \dots, n\}$$

$$\binom{[n]}{k} := \{A \in 2^{[n]} : |A| = k\}$$

$$[n] := \{x \in \mathbb{N} : 1 \leq x \leq n\} = \{1, \dots, n\}$$

$$\binom{[n]}{k} := \{A \in 2^{[n]} : |A| = k\}$$

$$\binom{n}{k} = \frac{n}{k} \binom{n-1}{k-1}$$

$$[n] := \{x \in \mathbb{N} : 1 \leq x \leq n\} = \{1, \dots, n\}$$

$$\binom{[n]}{k} := \{A \in 2^{[n]} : |A| = k\}$$

$$\binom{n}{k} = \frac{n}{k} \binom{n-1}{k-1}$$

$$k \binom{n}{k} = n \binom{n-1}{k-1}$$

$$[n] := \{x \in \mathbb{N} : 1 \leq x \leq n\} = \{1, \dots, n\}$$

$$\binom{[n]}{k} := \{A \in 2^{[n]} : |A| = k\}$$

$$\binom{n}{k} = \frac{n}{k} \binom{n-1}{k-1}$$

$$k \binom{n}{k} = n \binom{n-1}{k-1}$$

$$X := \{(x, A) \in [n] \times \binom{[n]}{k} : x \in A\}$$

$$k \binom{n}{k} = n \binom{n-1}{k-1}$$

$$X := \{(x, A) \in [n] \times \binom{[n]}{k} : x \in A\}$$

Dla każdego $x \in [n]$ jest dokładnie $\binom{n-1}{k-1}$ zbiorów $A \in \binom{[n]}{k}$ takich, że $x \in A$.

$$k \binom{n}{k} = n \binom{n-1}{k-1}$$

$$X := \{(x, A) \in [n] \times \binom{[n]}{k} : x \in A\}$$

Dla każdego $x \in [n]$ jest dokładnie $\binom{n-1}{k-1}$ zbiorów $A \in \binom{[n]}{k}$ takich, że $x \in A$. Stąd $|X| = n \binom{n-1}{k-1}$.

$$k \binom{n}{k} = n \binom{n-1}{k-1}$$

$$X := \{(x, A) \in [n] \times \binom{[n]}{k} : x \in A\}$$

Dla każdego $x \in [n]$ jest dokładnie $\binom{n-1}{k-1}$ zbiorów $A \in \binom{[n]}{k}$ takich, że $x \in A$. Stąd $|X| = n \binom{n-1}{k-1}$.

Dla każdego $A \in \binom{[n]}{k}$ jest dokładnie k elementów $x \in [n]$ takich, że $x \in A$.

$$k \binom{n}{k} = n \binom{n-1}{k-1}$$

$$X := \{(x, A) \in [n] \times \binom{[n]}{k} : x \in A\}$$

Dla każdego $x \in [n]$ jest dokładnie $\binom{n-1}{k-1}$ zbiorów $A \in \binom{[n]}{k}$ takich, że $x \in A$. Stąd $|X| = n \binom{n-1}{k-1}$.

Dla każdego $A \in \binom{[n]}{k}$ jest dokładnie k elementów $x \in [n]$ takich, że $x \in A$. Stąd $|X| = k \binom{n}{k}$.

$$k \binom{n}{k} = n \binom{n-1}{k-1}$$

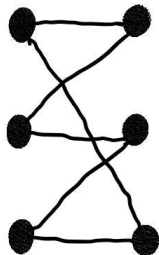
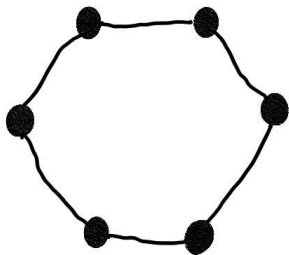
$$X := \{(x, A) \in [n] \times \binom{[n]}{k} : x \in A\}$$

Dla każdego $x \in [n]$ jest dokładnie $\binom{n-1}{k-1}$ zbiorów $A \in \binom{[n]}{k}$ takich, że $x \in A$. Stąd $|X| = n \binom{n-1}{k-1}$.

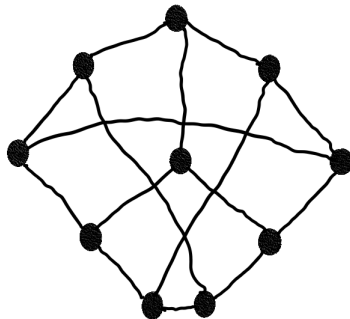
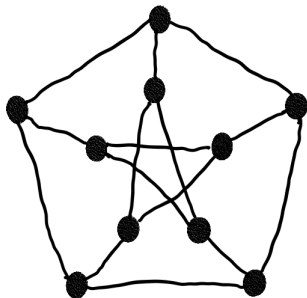
Dla każdego $A \in \binom{[n]}{k}$ jest dokładnie k elementów $x \in [n]$ takich, że $x \in A$. Stąd $|X| = k \binom{n}{k}$.

Oznacza to, że $k \binom{n}{k} = |X| = n \binom{n-1}{k-1}$.

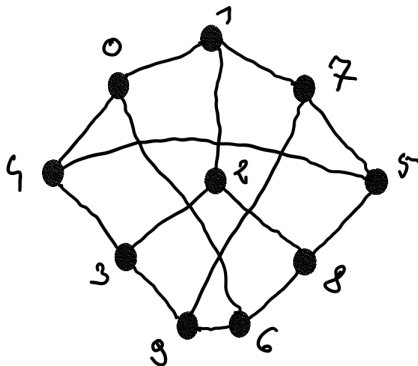
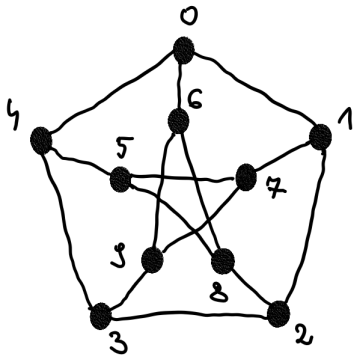
Kłopotów z rysunkami ciąg dalszy



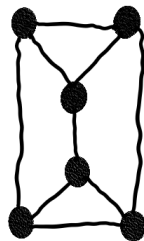
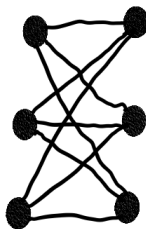
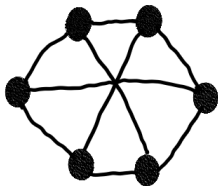
Kłopotów z rysunkami ciąg dalszy



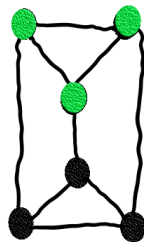
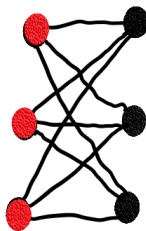
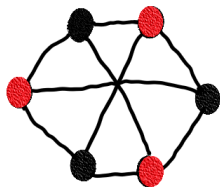
Kłopotów z rysunkami ciąg dalszy




Kłopotów z rysunkami ciąg dalszy



Kłopotów z rysunkami ciąg dalszy



Kłopotów z rysunkami ciąg dalszy

 Cornell University

We gratefully acknowledge support from the Simons Foundation, Gordon and Betty Moore Foundation, and all contributors. [Go back](#)

arXiv - cs > arXiv:1512.03547 Search All fields Search

Computer Science > Data Structures and Algorithms
(Submitted on 11 Dec 2015 (v1), last revised 19 Jan 2016 (this version, v2))

Graph Isomorphism in Quasipolynomial Time

[László Babai](#)

We show that the Graph Isomorphism (GI) problem and the related problems of String Isomorphism (under group action) (SI) and Covert Intersection (CI) can be solved in quasipolynomial ($\exp((\log n)^{O(1)})$) time. The best previous bound for GI was $\exp(O(\sqrt{n} \log n))$, where n is the number of vertices (Luks, 1993); for the other two problems, the bound was similar $\exp(O(\sqrt{n}))$, where n is the size of the permutation domain (Babai, 1983). The algorithm builds on Luks's SI framework and attacks the barrier configurations for Luks's algorithm by group theoretic, "local certificates" and combinatorial canonical partitioning techniques. We show that in a well defined sense, Johnson graphs are the only obstructions to effective canonical partitioning.

Luks's barrier situation is characterized by a homomorphism (gh) that maps a given permutation group G onto S_k or A_k , the symmetric or alternating group of degree k , where k is not too small. We say that an element x in the permutation domain on which G acts is affected by (gh) if the (gh) image of the stabilizer of x does not contain A_k . The affected/unaffected dichotomy underlies the core "local certificates" routine and is the central divide-and-conquer tool of the algorithm.

Comments: 88 pages
Subjects: Data Structures and Algorithms (cs.DS); Computational Complexity (cs.CC); Combinatorics (math.CO); Group Theory (math.GR)
MSC classes: 68C01, 68C10, 32B01, 20B05, 20B15, 20B25, 20B30, 20C10
ACM classes: F.2.2, J.2.2
Cite as: arXiv:1512.03547 [cs.DS]
(or <https://doi.org/10.48550/arXiv.1512.03547> for this version)
<https://doi.org/10.48550/arXiv.1512.03547>

Submission history
From: László Babai [[view email](#)]
[v1] Fri, 11 Dec 2015 08:14:26 UTC (86 KB)
[v2] Tue, 19 Jan 2016 08:54:28 UTC (92 KB)

Bibliographic Tools | [Code, Data, Media](#) | [Demos](#) | [Related Papers](#) | [About arXiv Labs](#)

Download:

- PDF
- PostScript
- Other formats


Current browse context:
cs.DS
< prev | next >
New | Recent | 1512
Change to browse by:
arXiv
math
math.CO
math.GR

References & Citations
• [Madsen](#)
• [Gregor Schödl](#)
• [Svenja Schödl](#)

DLBP - CS Bibliography
[linking](#) | [bibliex](#)
[László Babai](#)

Export BibTeX Citation

Bookmark
🔖



Na ile sposobów można wybrać 2 graczy spośród 10 zawodników?

Na ile sposobów można wybrać 2 graczy spośród 10 zawodników?

Na ile sposobów można wybrać do walki dwóch zapaśników spośród 10 zawodników?

Na ile sposobów można wybrać 2 graczy spośród 10 zawodników?

Na ile sposobów można wybrać do walki dwóch zapaśników spośród 10 zawodników?

Na ile sposobów można wybrać do meczu dwóch szachistów spośród 10 zawodników?

Definicja

Cyklem Eulera w grafie G nazywamy taki zamknięty spacer (sic!) w G , który zawiera wszystkie jego krawędzie (dokładnie raz).

Definicja

Cyklem Eulera w grafie G nazywamy taki zamknięty spacer (sic!) w G , który zawiera wszystkie jego krawędzie (dokładnie raz).

Definicja

Cyklem Hamiltona w grafie G nazywamy taki zamknięty spacer (sic!) w G , który zawiera wszystkie jego wierzchołki dokładnie raz.

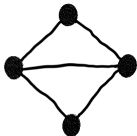
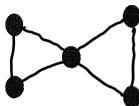
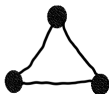
Wreszcie matematyka!

Definicja

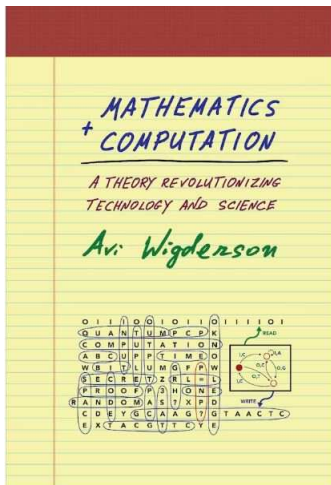
Cyklem Eulera w grafie G nazywamy taki zamknięty spacer (sic!) w G , który zawiera wszystkie jego krawędzie (dokładnie raz).

Definicja

Cyklem Hamiltona w grafie G nazywamy taki zamknięty spacer (sic!) w G , który zawiera wszystkie jego wierzchołki dokładnie raz.



Słowa mają nie tylko znaczenie



Princeton University Press, 2019

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ :)!