

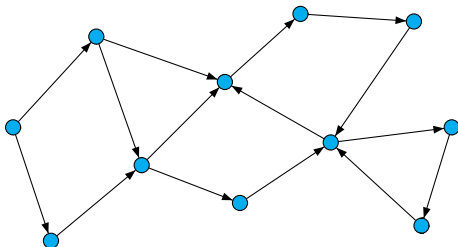
Hamiltonovský cyklus

HC - Problém „Hamiltonovský cyklus“

Vstup: Orientovaný graf G

Výstup: Existuje v grafu Hamiltonovský cyklus (orientovaná kružnice procházející každý vrchol právě jednou)?

Příklad:



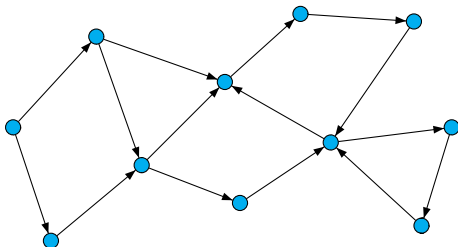
Hamiltonovský cyklus

HC - Problém „Hamiltonovský cyklus“

Vstup: Orientovaný graf G

Výstup: Existuje v grafu Hamiltonovský cyklus (orientovaná kružnice procházející každý vrchol právě jednou)?

Příklad:



Odpověď: NE

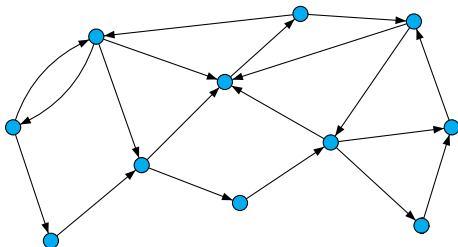
Hamiltonovský cyklus

HC - Problém „Hamiltonovský cyklus“

Vstup: Orientovaný graf G

Výstup: Existuje v grafu Hamiltonovský cyklus (orientovaná kružnice procházející každý vrchol právě jednou)?

Příklad:



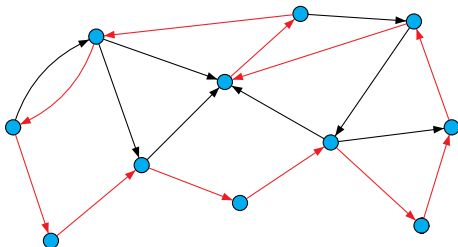
Hamiltonovský cyklus

HC - Problém „Hamiltonovský cyklus“

Vstup: Orientovaný graf G

Výstup: Existuje v grafu Hamiltonovský cyklus (orientovaná kružnice procházející každý vrchol právě jednou)?

Příklad:



Odpověď: ANO

Hamiltonovský cyklus

- Problém patří do třídy NP. Stačí vzít jako svědka množinu hran a ověřit, že tyto hrany tvoří cyklus a každý vrchol má právě jednu vstupní a výstupní hranu.
- NP-obtížnost můžeme ukázat například převodem z problému VC, IS nebo SAT (převod z IS je předmětem jiné animace)

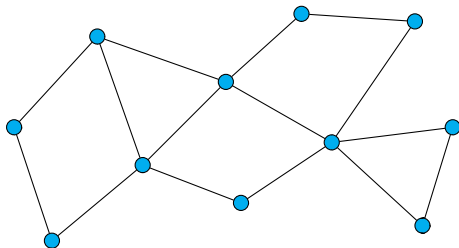
Hamiltonovská kružnice

HK - Problém „Hamiltonovská kružnice“

Vstup: Neorientovaný graf G

Výstup: Existuje v grafu Hamiltonovská kružnice
(neorientovaná kružnice procházející každý vrchol právě jednou)?

Příklad:



Odpověď: NE

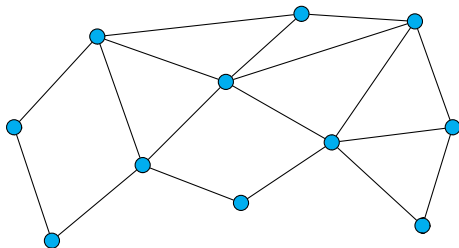
Hamiltonovská kružnice

HK - Problém „Hamiltonovská kružnice“

Vstup: Neorientovaný graf G

Výstup: Existuje v grafu Hamiltonovská kružnice
(neorientovaná kružnice procházející každý vrchol právě jednou)?

Příklad:



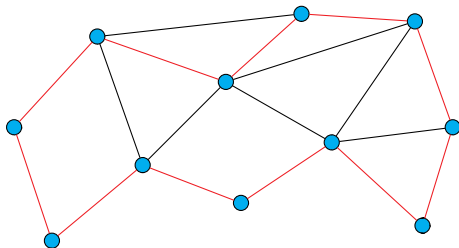
Hamiltonovská kružnice

HK - Problém „Hamiltonovská kružnice“

Vstup: Neorientovaný graf G

Výstup: Existuje v grafu Hamiltonovská kružnice
(neorientovaná kružnice procházející každý vrchol právě jednou)?

Příklad:



Odpověď: ANO

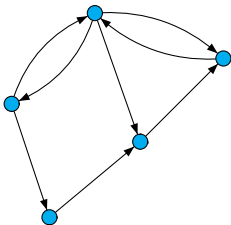
- Problém patří do třídy NP. Stačí vzít jako svědka množinu hran a ověřit, že tyto hrany tvoří kružnici a pro každý vrchol jsou v této množině právě dvě hrany.
- NP-obtížnost můžeme ukázat převodem z problému HC

Převod HC na HK

První nápad převodu - pouhým odstraněním orientace hran (a případným odstraněním nově vzniklých násobných hran)

dostaneme z orientovaného grafu neorientovaný:

Odpověď ANO převod zachovává, odstraněním orientace nemůžeme ztratit existující cyklus.

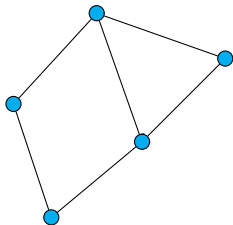
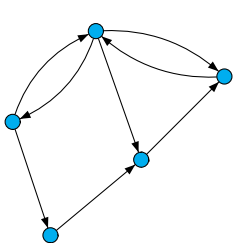


Převod HC na HK

První nápad převodu - pouhým odstraněním orientace hran (a případným odstraněním nově vzniklých násobných hran)

dostaneme z orientovaného grafu neorientovaný:

Odpověď ANO převod zachovává, odstraněním orientace nemůžeme ztratit existující cyklus.

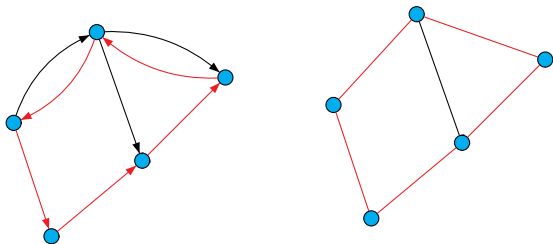


Převod HC na HK

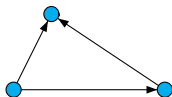
První nápad převodu - pouhým odstraněním orientace hran (a případným odstraněním nově vzniklých násobných hran)

dostaneme z orientovaného grafu neorientovaný:

Odpověď ANO převod zachovává, odstraněním orientace nemůžeme ztratit existující cyklus.

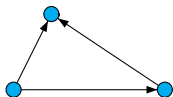


Problémem je, že odpověď NE nemusí být zachována:

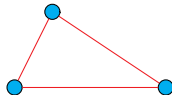


Hamiltonovský cyklus neexistuje

Problémem je, že odpověď NE nemusí být zachována:

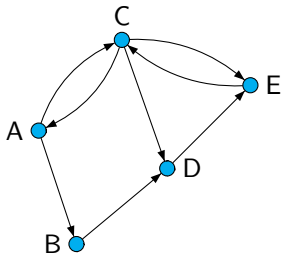


Hamiltonovský cyklus neexistuje



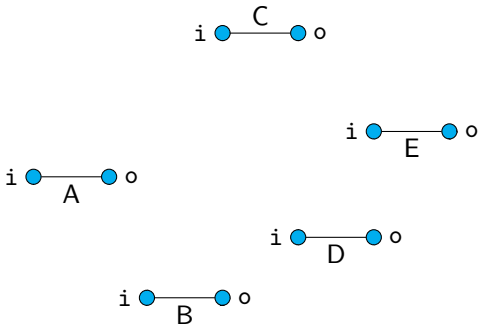
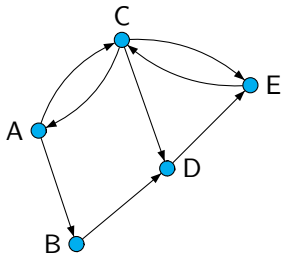
V grafu po převodu
Hamiltonovská kružnice existuje

Druhý nápad - každý vrchol nahradíme dvojicí hranou propojených vrcholů. Jeden vrchol bude reprezentovat původně vstupní hrany (označen *i*) a druhý původně výstupní hrany (označen *o*).



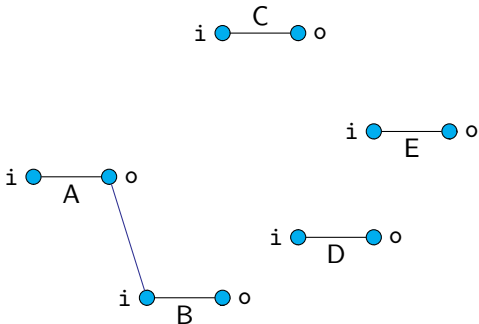
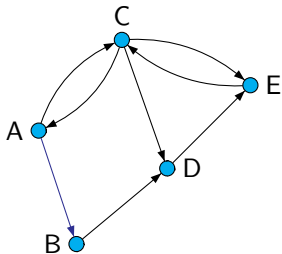
Převod HC na HK

Druhý nápad - každý vrchol nahradíme dvojicí hranou propojených vrcholů. Jeden vrchol bude reprezentovat původně vstupní hrany (označen i) a druhý původně výstupní hrany (označen o).



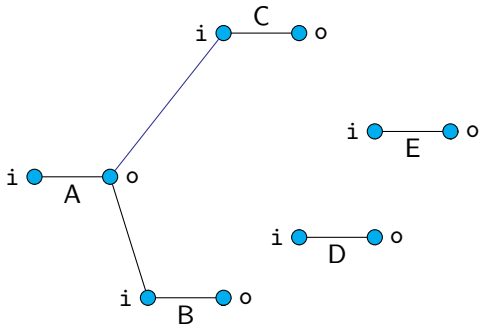
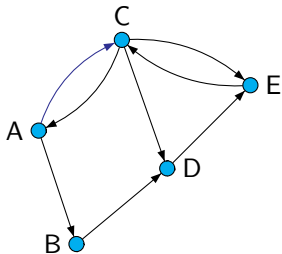
Převod HC na HK

Druhý nápad - každý vrchol nahradíme dvojicí hranou propojených vrcholů. Jeden vrchol bude reprezentovat původně vstupní hrany (označen i) a druhý původně výstupní hrany (označen o).



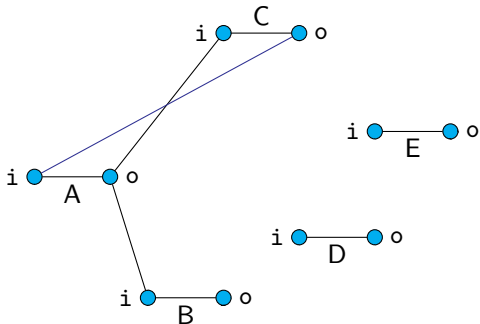
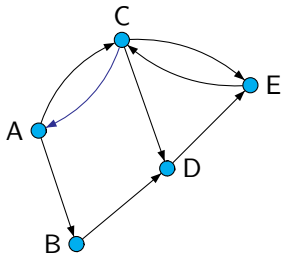
Převod HC na HK

Druhý nápad - každý vrchol nahradíme dvojicí hranou propojených vrcholů. Jeden vrchol bude reprezentovat původně vstupní hrany (označen i) a druhý původně výstupní hrany (označen o).



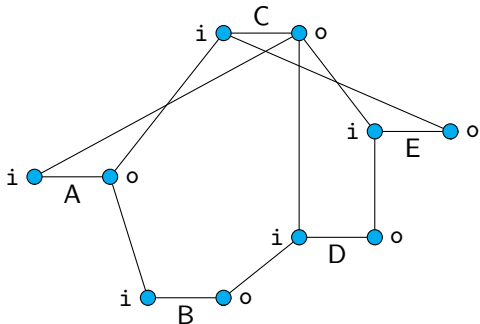
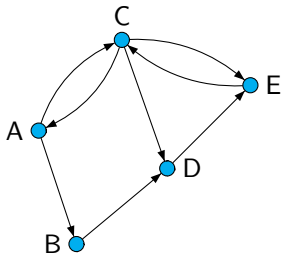
Převod HC na HK

Druhý nápad - každý vrchol nahradíme dvojicí hranou propojených vrcholů. Jeden vrchol bude reprezentovat původně vstupní hrany (označen i) a druhý původně výstupní hrany (označen o).



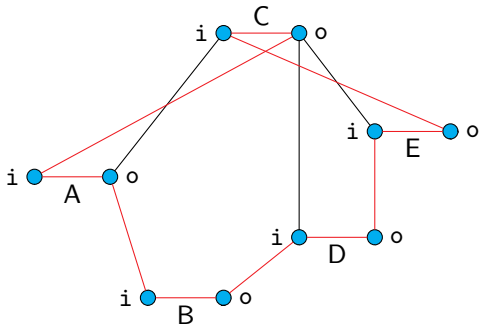
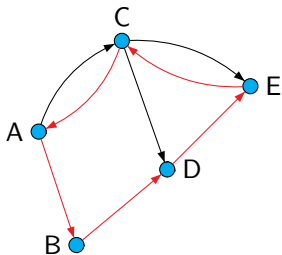
Převod HC na HK

Druhý nápad - každý vrchol nahradíme dvojicí hranou propojených vrcholů. Jeden vrchol bude reprezentovat původně vstupní hrany (označen i) a druhý původně výstupní hrany (označen o).



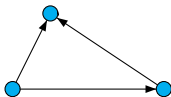
Převod HC na HK

Druhý nápad - každý vrchol nahradíme dvojicí hranou propojených vrcholů. Jeden vrchol bude reprezentovat původně vstupní hrany (označen i) a druhý původně výstupní hrany (označen o).



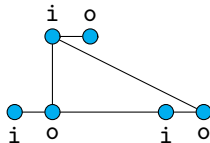
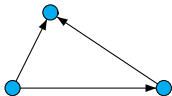
Převod HC na HK

Tento převod již pro následující orientovaný graf bez Hamiltonovského cyklu převede na neorientovaný graf bez Hamiltonovské kružnice:



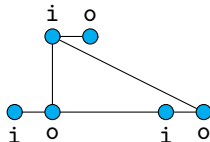
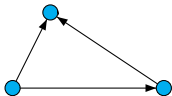
Převod HC na HK

Tento převod již pro následující orientovaný graf bez Hamiltonovského cyklu převede na neorientovaný graf bez Hamiltonovské kružnice:

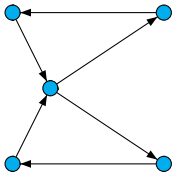


Převod HC na HK

Tento převod již pro následující orientovaný graf bez Hamiltonovského cyklu převede na neorientovaný graf bez Hamiltonovské kružnice:

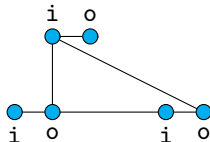
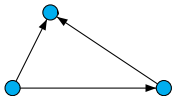


Přesto existují grafy bez Hamiltonovského cyklu, které jsou převedeny na graf s Hamiltonovskou kružnicí:

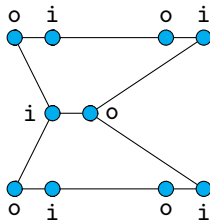
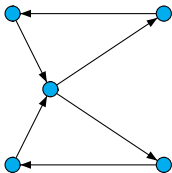


Převod HC na HK

Tento převod již pro následující orientovaný graf bez Hamiltonovského cyklu převede na neorientovaný graf bez Hamiltonovské kružnice:

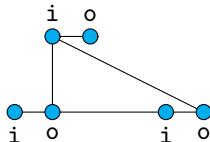
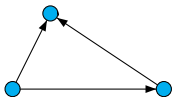


Přesto existují grafy bez Hamiltonovského cyklu, které jsou převedeny na graf s Hamiltonovskou kružnicí:

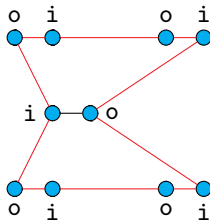
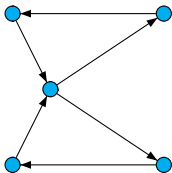


Převod HC na HK

Tento převod již pro následující orientovaný graf bez Hamiltonovského cyklu převede na neorientovaný graf bez Hamiltonovské kružnice:

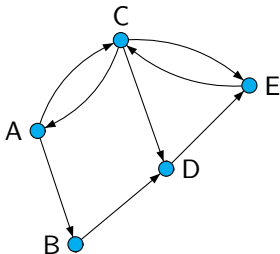


Přesto existují grafy bez Hamiltonovského cyklu, které jsou převedeny na graf s Hamiltonovskou kružnicí:



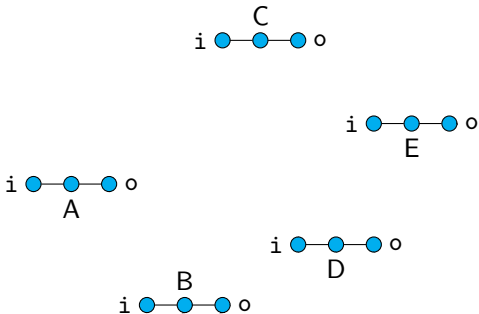
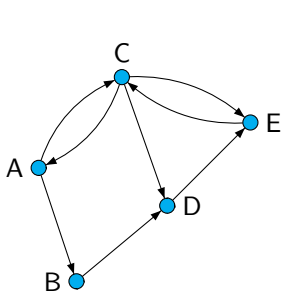
Převod HC na HK

Třetí možné řešení již bude správné. Každý vrchol nahradíme trojicí do cesty propojených vrcholů. Jeden vrchol bude reprezentovat původně vstupní hrany (označen i), druhý původně výstupní hrany (označen o) a třetí je pomocný pro zajištění, že každé Hamiltonovské kružnici odpovídá nějaký Hamiltonovský cyklus.



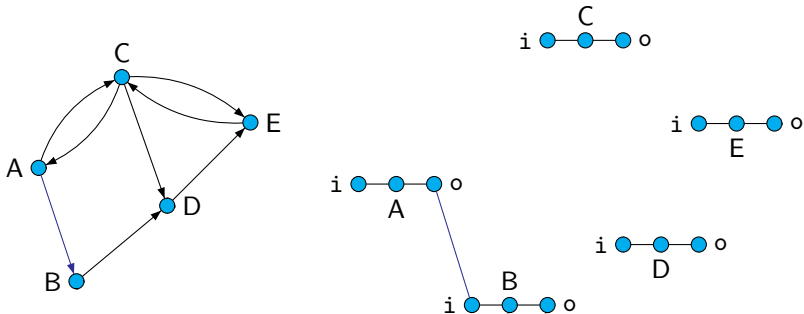
Převod HC na HK

Třetí možné řešení již bude správné. Každý vrchol nahradíme trojicí do cesty propojených vrcholů. Jeden vrchol bude reprezentovat původně vstupní hrany (označen i), druhý původně výstupní hrany (označen o) a třetí je pomocný pro zajištění, že každé Hamiltonovské kružnici odpovídá nějaký Hamiltonovský cyklus.



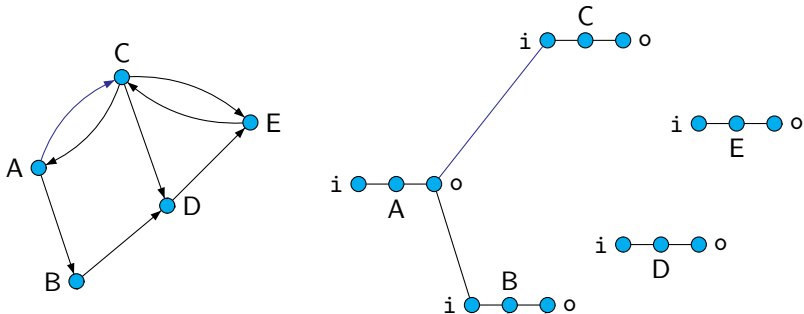
Převod HC na HK

Třetí možné řešení již bude správné. Každý vrchol nahradíme trojicí do cesty propojených vrcholů. Jeden vrchol bude reprezentovat původně vstupní hrany (označen *i*), druhý původně výstupní hrany (označen *o*) a třetí je pomocný pro zajištění, že každé Hamiltonovské kružnici odpovídá nějaký Hamiltonovský cyklus.



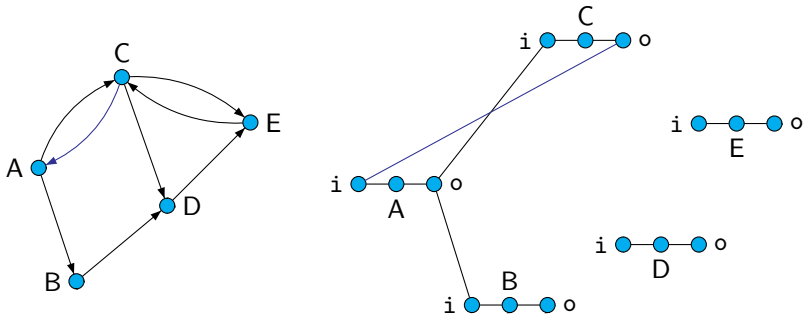
Převod HC na HK

Třetí možné řešení již bude správné. Každý vrchol nahradíme trojicí do cesty propojených vrcholů. Jeden vrchol bude reprezentovat původně vstupní hrany (označen i), druhý původně výstupní hrany (označen o) a třetí je pomocný pro zajištění, že každé Hamiltonovské kružnici odpovídá nějaký Hamiltonovský cyklus.



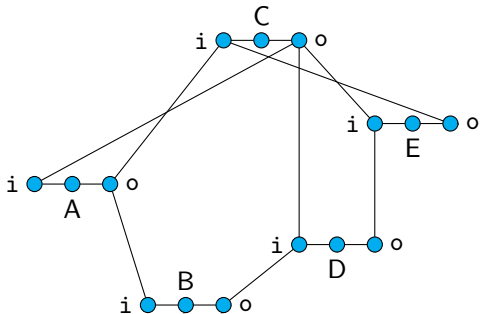
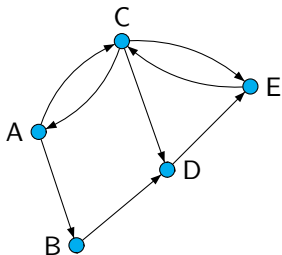
Převod HC na HK

Třetí možné řešení již bude správné. Každý vrchol nahradíme trojicí do cesty propojených vrcholů. Jeden vrchol bude reprezentovat původně vstupní hrany (označen i), druhý původně výstupní hrany (označen o) a třetí je pomocný pro zajištění, že každé Hamiltonovské kružnici odpovídá nějaký Hamiltonovský cyklus.



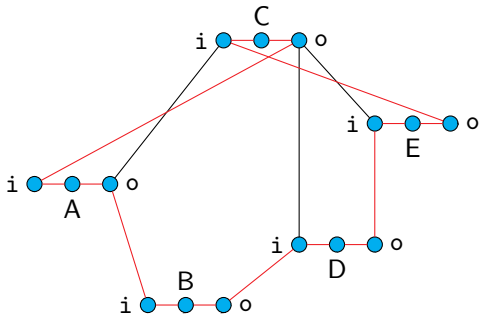
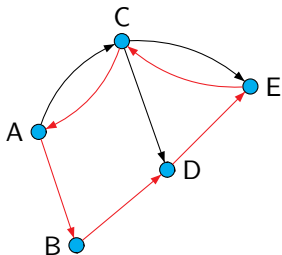
Převod HC na HK

Třetí možné řešení již bude správné. Každý vrchol nahradíme trojicí do cesty propojených vrcholů. Jeden vrchol bude reprezentovat původně vstupní hrany (označen i), druhý původně výstupní hrany (označen o) a třetí je pomocný pro zajištění, že každé Hamiltonovské kružnici odpovídá nějaký Hamiltonovský cyklus.

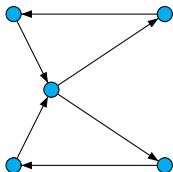


Převod HC na HK

Třetí možné řešení již bude správné. Každý vrchol nahradíme trojicí do cesty propojených vrcholů. Jeden vrchol bude reprezentovat původně vstupní hrany (označen i), druhý původně výstupní hrany (označen o) a třetí je pomocný pro zajištění, že každé Hamiltonovské kružnici odpovídá nějaký Hamiltonovský cyklus.



Při tomto převodu nevznikne Hamiltonovský cyklus ani v druhém dříve problematickém případě:



Při tomto převodu nevznikne Hamiltonovský cyklus ani v druhém dříve problematickém případě:

