

MAC328 - Algoritmos em grafos

Tarefa 4

Entrega: 8/12/2023, no e-disciplinas

Complementando o flow no sage

No SAGE, um objeto do tipo `DiGraph` tem um método chamado `flow`. Ele tem vários parâmetros; os primeiros, `x`, `y`, `value_only`, `integer`, `use_edge_labels` são fáceis de mapear nos dados de um problema de fluxo máximo.

O parâmetro `algorithm` escolhe entre três algoritmos. Deles só Ford-Fulkerson foi visto em aula. Existem mais três parâmetros, `solver`, `verbose`, `integer_tolerance`, que são irrelevantes quando `algorithm = "FF"`.

Sobra um parâmetro booleano `vertex_bound`, que impõe a restrição adicional que o fluxo total nas arestas saindo de cada vértice interno é ≤ 1 . Isso é interessante para algumas aplicações, porque um fluxo inteiro deste tipo consiste de um conjunto de caminhos internamente disjuntos.

Aí está o problema: a implementação do Ford-Fulkerson não aceita `True` para esse parâmetro. O objetivo deste trabalho é consertar essa falha. Para isso, você deve produzir uma função

```
FF_flow(D, x, y, value_only, integer=True,  
        use_edge_labels=False, vertex_bound=True)
```

onde `D` é um `DiGraph` e os outros são como no método `flow`.

Se `vertex_bound=False`, simplesmente chama `D.flow` com `algorithm = "FF"` e devolve o resultado. Agora, se `vertex_bound=True`, aí é que começa o trabalho.

Você deve, a partir de `D` produzir um digrafo `DD` e um problema de fluxo nele, chamar `DD.flow` com os parâmetros relevantes, mais `vertex_bound=True`, `algorithm = "FF"`, e, a partir da resposta obtida, devolver a resposta para o problema original.

Como? Alguns truques vistos em aula (sem slides) apontam como.

Mais para frente vou disponibilizar um driver que chama sua função e testa com alguns exemplos.

O que entregar

São dois arquivos:

1. Um `.sage`, contendo seu código. Veja que ele tem que ter aquela função que pedi, mas pode modularizar seu código à vontade.
2. Um texto (`.pdf` a partir de \LaTeX) explicando sua transformação e provando que ela está correta.

Se todo mundo nomear os arquivos como quiser, fica uma confusão para corrigir. Para evitar isso:

1. Crie um diretório cujo nome seja seu número USP (`nusp`) e coloque os dois arquivos lá.
2. Crie um arquivo zip desse diretório, como o nome `nusp.zip` (`nusp` é uma variável, substitua pelo valor)
3. Entregue esse arquivo no e-disciplinas.