

ALGORITMOS EM GRAFOS

INTRODUÇÃO ÀS REDES COMPLEXAS

Prof. Alexei Machado

PUC MINAS

CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Conexões

2

- Vivemos em um mundo de interconexões
- Interconexões podem ser representadas por redes, que, por sua vez, podem ser modeladas por grafos

Redes

3

- Redes biológicas
 - Transmissão de doenças – epidemias e pandemias
 - Redes ecológicas (ecossistemas) – sobrevivência de espécies
- Redes físicas de serviços
 - Energia, água e demais distribuições de recursos

Redes

4

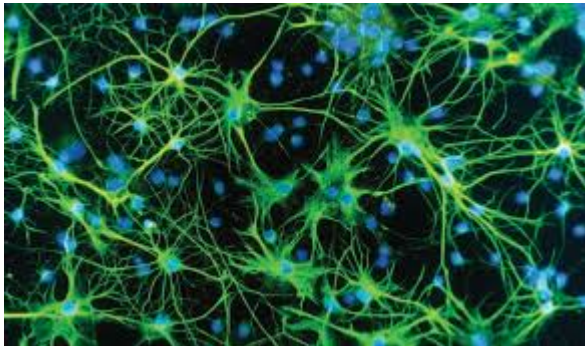
□ Redes sociais

- Afiliação temática (esportes, religião, hobbies) – identificação, comunicação, colaboração
- Serviços sociais (beneficiários do INSS, bolsa família, FIES) – distribuição eficiente dos serviços estatais
- Tecnológicas (Facebook, Instagram)

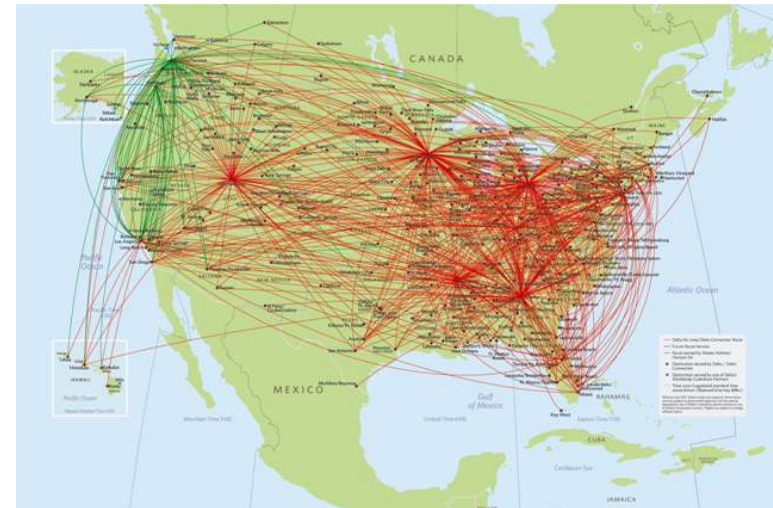
Redes

5

Redes de neurônios



Rede de vôos



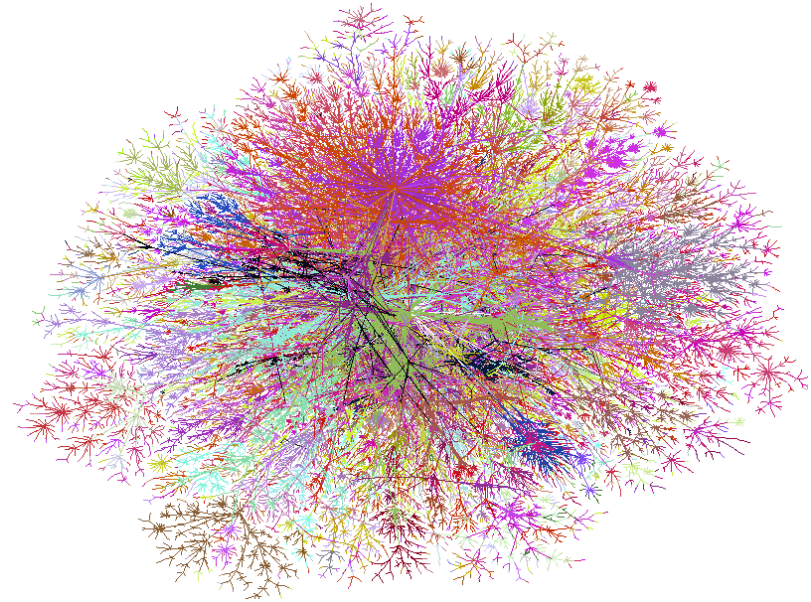
Redes

6

Malha rodoviária



Rede de IP's



Redes complexas

7

- Não há uma definição consensual, mas há características comuns a elas:
 - Tamanho
 - Complexidade

Redes complexas

8

- “Um sistema composto de um grande número de entidades, processos ou agentes que interagem entre si, cuja compreensão necessita do desenvolvimento de novas técnicas, como modelos não lineares e simulação computacional.”
- “Um sistema composto de partes interconectadas que como um todo apresenta uma ou mais propriedades (comportamentos) que não são óbvias a partir das propriedades das partes individuais.”

Outros exemplos

9

- Colônia de formigas
- Economia humana
- Teias alimentares
- Redes de colaboração de pesquisa
- Redes celulares

Quem estuda redes complexas?

10

- Ciência da Computação
 - Entender e projetar redes distribuídas e complexas
- Ciência Social, Psicologia e Economia
 - Entender o comportamento humano em cenários “simples”
 - Rever as visões da racionalidade econômica nos humanos
 - Teorias e medições das redes sociais

Quem estuda redes complexas

11

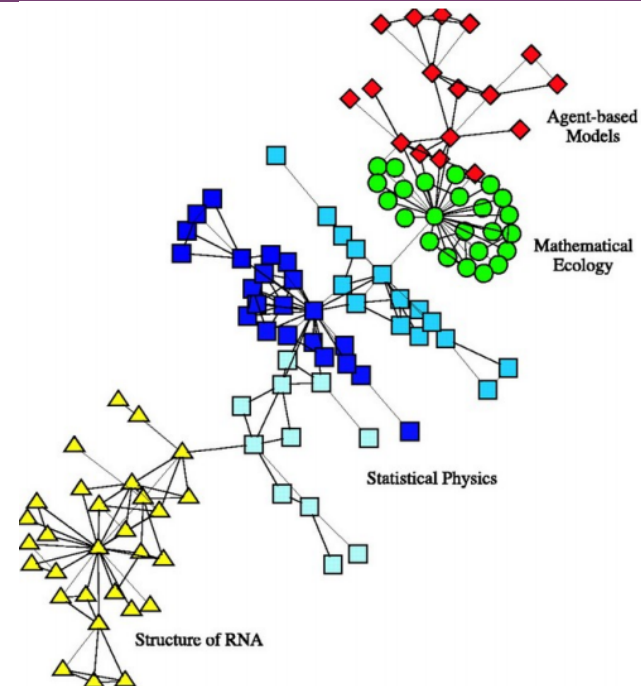
- Físicos e Matemáticos
 - Métodos e técnicas para analisar sistemas complexos
 - Teorias de comportamento macroscópicos (transição de fases)

- Colaboração e interação entre as várias disciplinas

Representação

12

□ Grafos! Vértices e arestas!



Representação

13

□ Porém, na prática...



Representação

14

- Porém, na prática...
 - ▣ Uso de recursos computacionais



Representação

15

- Uso de recursos computacionais
- Caracterizar a rede para entender seu funcionamento e prever o comportamento
- Simplificar o tratamento de problemas e facilitar a extração de informações