Aluno: Gabriel Luciano Gomes Matrícula: 569631

Texto: Relatório de redes complexas.

O conceito de redes complexas é um assunto que abrange várias áreas de conhecimento, por exemplo, matemática, computação e sociologia. Isso se dá, pois, os aspectos observados por tais disciplinas são aplicados a essas estruturas, onde uma determinada característica é provocada ou está associada a outra por certo motivo. Com isso, é notório que é utilizado o conceito de grafos, onde a características observadas podem ser representadas pelos vértices e as associações representadas pelas arestas.

O nome redes complexas foi adotado após a descoberta de que a topologia e a evolução das redes do mundo real apresentarem características bastante robustas e distintas das redes aleatória, ou seja, essa rede não segue um padrão regular de formação. Entretanto, não há na literatura uma definição concreta para o que seria um “Padrão regular”, mas as aplicações desse tipo de rede (resoluções de um problema real), apresentam características próprias, como o formato e estruturação diferente, de acordo com a abordagem aplicada.

Redes complexas apresentem algumas propriedades que podem ser úteis na análise do mais diversos aspectos das redes. A primeira delas é o coeficiente de aglomeração, que indica a chance de um número elevado de triângulos na rede. Ou seja, em um conjunto {A,B,C}, onde A e B e B e C estejam ligados, a chance de A e C também estarem ligados é muito forte, e é determinada pelo coeficiente de aglomeração que está entre 0 e 1 e é definida por 3\*T/V, onde T é a quantidade de triângulos e V é o número de vértices triplamente conectados e o fator 3 no numerador representa o fato de que cada triangulo apresenta triplas e garanta que o resultado esteja entre 0 e 1. A distribuição de graus é uma outra propriedade, que define a probabilidade de que um vértice tenha um grau fixo em um grafo. A resistência é referente ao a ‘resistência’ do grafo ao remover um vértice, ou seja, não perder sua funcionalidade após a essa retirada. Essa ação está relacionada diretamente ao grau do vértice, pois pode ser um ponto que liga outros demais e, com isso, acarretar a perda de conexão entre pares de vértices, ou alongar o caminho entre eles. Temos também a Mistura ou Padrões, que é a definição de vértices apresentam mais de uma caraterística, por exemplo etnia, mas que podem estar ligadas entre si devido um fator observado. E por fim, a correlação de graus, onde indica se uma aresta está ligada a dois vértices de mesmo grau, ou seja, podem partilhar características importantes para resultados o experimento.

Além de suas características, as redes são dividias em tipos, como redes aleatórias, redes pequeno-mundo e redes livres de escala. Esses tipos apresentam características que podem auxiliar no uso de uma resolução de um problema dado.

As redes aleatórias são aquelas que possuem arestas não direcionadas e que são adicionadas ao grafo de forma aleatória em um número fixo de vértice dado. Cada aresta é independe e é definida por uma probabilidade P e o número de arestas conectadas a um vértice X é dado pela distribuição de Poisson, limitando o número de conexões ao número de vértices dados. Esse tipo de rede é denominado aleatório no sentido de agregação dos vértices e, com base nisso, pode-se concluir que todos os vértices têm aproximadamente o mesmo grau e as mesmas chances de receberem novas ligações aleatórias.

As redes pequeno-mundo são observadas em grafos onde a maioria dos vértices são conectados uns aos outros através de um caminho mínimo, onde esse caminho também pode ser chamado de distância geodésica que é formado pelo menor numero de arestas que conectam um vértice origem e um vértice destino. O efeito pequeno-mundo é o efeito em que a transmissão de informação de um ponto A até um ponto B é realizado com o menor número de passos possíveis, mas que possibilita a fácil transmissão de dados aos demais pontos do grafo.

Já as redes de livre escala são redes que apresentam uma ordem na dinâmica de estruturação, com características específicas, onde um novo vértice tem uma conectividade definida. Conectividade é a determinação de vértice que melhor se relacionam com os demais ou identificação dos indivíduos mais influentes. Nesse caso, a conectividade é utilizada no sentido do indivíduo mais influente, onde o vértice adicionado tem grande probabilidade de se conectar ao vértice que apresenta maior número de conexões, denominado conexão preferencial. Pode-se também concluir que redes de livre escalas são aquelas em que a lei de graus segue a Lei de potência.

Há várias aplicações para redes complexas, algumas delas são a avaliação de qualidade de texto, avaliação de sumários e detecção de comunidades (em redes artificiais e rede social sobre dados reais). Apesar de que em alguns casos os resultados das aplicações serem inferiores aos resultados manuais, há convergência de pontos comuns entre os dois métodos que, com a melhor exploração do assunto, os métodos automáticos podem ser equivalentes, ou melhores, que os métodos tradicionais.