



Instituto de Ciência e Tecnologia
Redes Neurais
Prof. Dr. Marcos Quiles

Análise de comportamento da rede:
GNG - Growing Neural Gas

Tamires Beatriz da Silva Lucena 111866

São José dos Campos
Dezembro/2018

Conteúdo

1	A Rede	3
2	Implementação	3
3	Análise de Resultados	4
3.1	Íris	4
3.1.1	Alteração da idade máxima de aresta	4
3.1.2	Alteração de intervalo de inserção	6
3.2	Breast Cancer	7
3.2.1	Alteração da idade máxima de aresta	7
3.2.2	Alteração de intervalo de inserção	7
4	Conclusões	8

1 A Rede

Growing Neural Gas é um modelo não-supervisionado com objetivo de gerar *clusters* que façam sentido de acordo com as características das entradas. A motivação da criação de tal algoritmo foi melhorar algumas limitações existentes na rede *SOM*. O mais interessante da *GNG* é o fato do ajuste da topologia ser feito durante o treinamento com a inserção ou remoção de neurônios durante o processo, com isso, a rede se inicia com apenas 2 neurônios.

2 Implementação

O algoritmo utilizado para análise foi retirado do *Github*¹ do autor Adrien Guille. A rede conta com algumas variáveis: *e_b* - taxa de atualização do neurônio vencedor, *e_n* - taxa de atualização dos seus vizinhos, *a_max* - idade máxima de uma aresta, *l* - o intervalo de inserção de novos neurônios e *passes* - a quantidade de épocas.

¹github.com/AdrienGuille/GrowingNeuralGas

3 Análise de Resultados

Nestas análises foram mantidos fixos alguns dos parâmetros: $e_b = 0.05$, $e_n = 0.006$ e $passes = 15$.

3.1 Íris

150 instâncias, 4 atributos e 3 classes

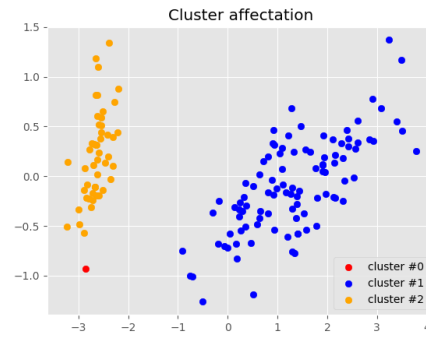
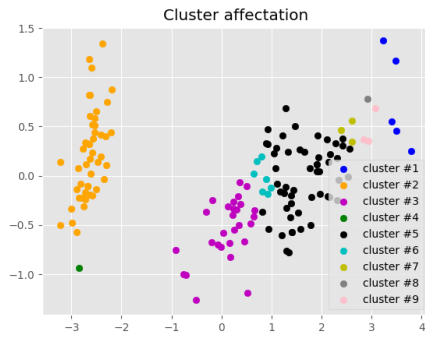
3.1.1 Alteração da idade máxima de aresta

• a_{max} : 10

• l : 20

• a_{max} : 20

• l : 20

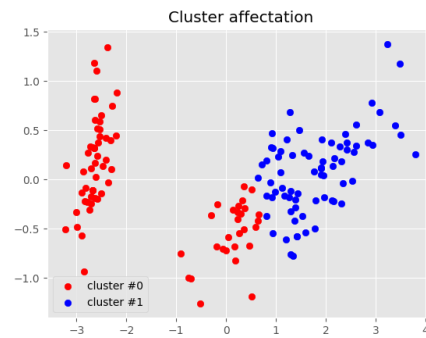
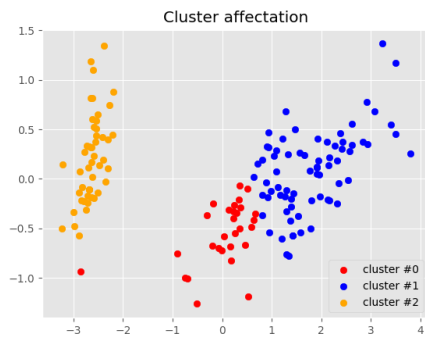


• a_{max} : 30

• l : 20

• a_{max} : 40

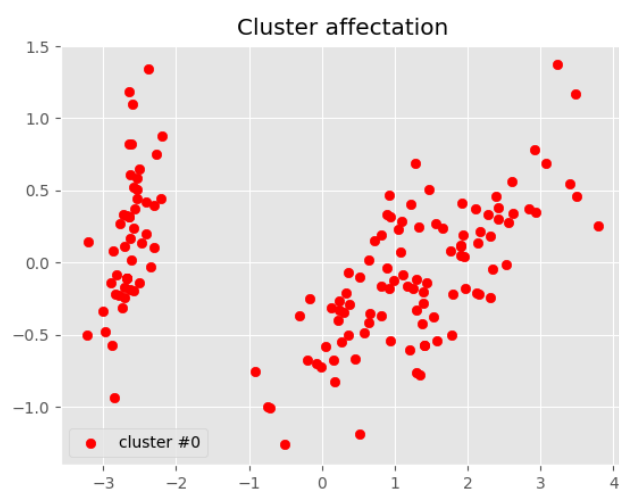
• l : 20



Nesta primeira etapa, alterou-se os valores de idade máxima das arestas e nota-se inicialmente que quanto menor a idade da aresta maior é a quantidade de *clusters* encontrados. Temos - de acordo com as imagens -

respectivamente: 10 grupos, 3 grupos não muito bem definidos, 3 grupos mais bem esclarecidos e 2 grupos. Além disso, ao realizar os testes, notou-se que após certo valor de idade máxima - mais especificamente 50 - a rede apresenta sempre o mesmo resultado: apenas 1 grupo gerado conforme ilustrado a seguir.

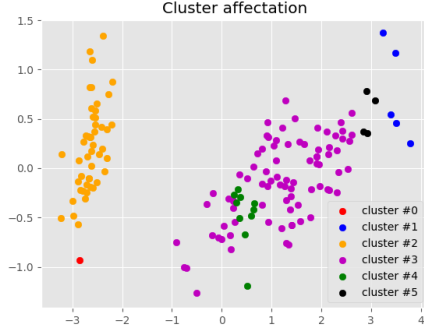
• a_{max} : 50+ • l : 20



3.1.2 Alteração de intervalo de inserção

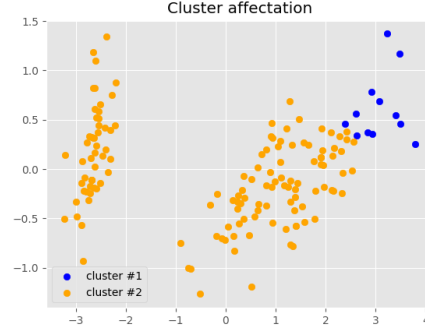
• a_{max} : 20

• l : 10



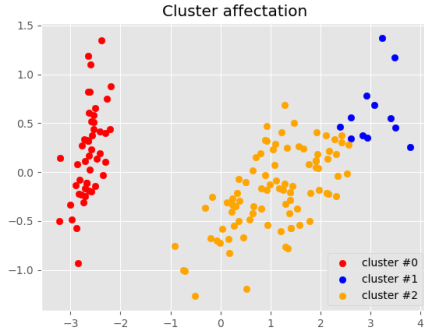
• a_{max} : 20

• l : 30



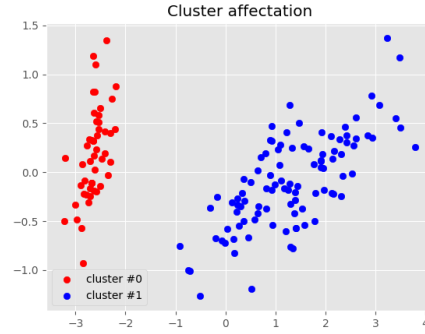
• a_{max} : 20

• l : 40



• a_{max} : 20

• l : 50



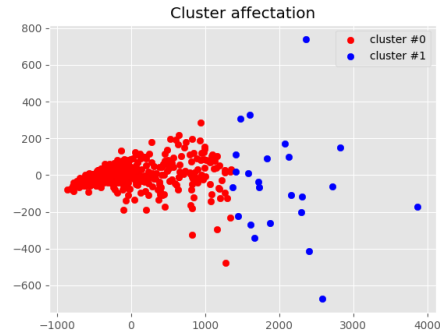
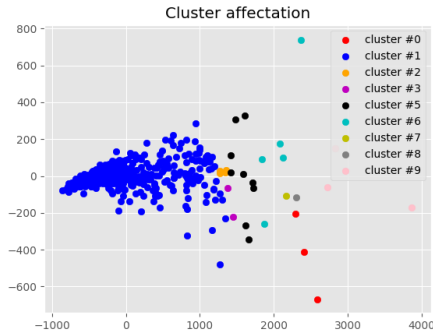
Em um segundo momento, manteve-se o valor de idade máxima de uma aresta em 20 e alterou-se os valores dos intervalos de inserção de um novo neurônio. Observou-se que assim como no teste anterior, quanto maior o número de intervalos para inserção de neurônios é, menor a quantidade de grupos formados. No caso do conjunto *íris* empregado nestas análises, obteve-se melhores resultados com um intervalo de aproximadamente 40. Outra observação a ser feita é que novamente com l sendo 50+, a quantidade e formato do *clusters* são mantidos o mesmo até 150 com dois grupos reconhecidos. De 150 em diante a rede passa a reconhecer também - assim como no gráfico explicitado na página 5 - apenas 1 *cluster*.

3.2 Breast Cancer

569 instâncias, 9 atributos e 2 classes

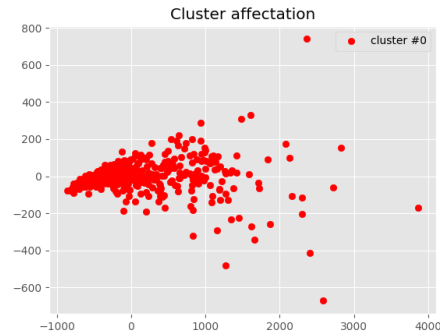
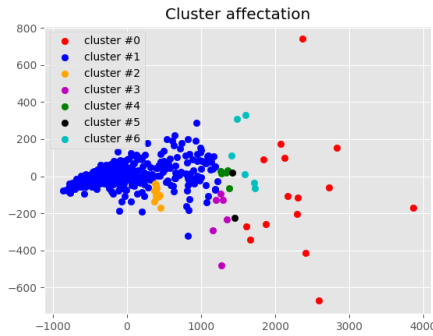
3.2.1 Alteração da idade máxima de aresta

• a_{max} : 10 • l : 20 • a_{max} : 30 • l : 20



3.2.2 Alteração de intervalo de inserção

• a_{max} : 20 • l : 10 • a_{max} : 20 • l : 30



Analisando um novo conjunto de dados, temos que quanto menor ambas as variáveis, maior o número de grupos formados. Dado que o *dataset* em questão possui apenas 2 classes, podemos dizer que a configuração que mais se aproximou de representar o conjunto foi a da segunda figura, com $a_{max} = 30$ e $l = 20$. Vale ressaltar que por muitos testes não demonstrados neste documento a rede encontrou apenas 1 grupo.

4 Conclusões

Com a intenção de melhorar outra rede, nota-se que a *GNG* consegue *clusterizar* com uma quantidade de épocas inferior ao que precisa a rede *SOM*, por outro lado a topologia da rede deve ser configurada com um tanto mais de cuidado pois alterações pequenas fazem grandes diferenças no desempenho da rede.