

Relatorio AntClustering de Itens

Thiago Brandenburg

September 2022

1 Descrição do Experimento

O experimento consistiu em fazer o agrupamento de dados carregados de um arquivo e distribuídos aleatoriamente em uma matriz(cuja cada posição aqui chamaremos de célula), utilizando agentes que imitam o comportamento de formigas. Os agentes tomam ações com base em informações nas das células vizinhas, sendo estas as células distantes até k células, para uma vizinhança de raio k . Leva-se em conta que as extremidades da matriz são conectadas (linha 0 é vizinha da linha n e a coluna 0 é vizinha da coluna m em uma matriz $n \times m$), foram realizados um experimento com vizinhança 1 e 5.

Os dados agrupados são triplas com 2 números decimais e uma tag que representa um grupo de dados com valores decimais próximos. Os agentes tem 3 ações: pegar um item, largar um item e dar um passo para uma outra célula. As funções que descrevem a probabilidade de pegar e largar um item são as providas por Lumer and Faieta [1994], o qual são uma adaptação do modelo básico provido por Deneubourg et al. [1990], de acordo com as formulas 1, 2 e 3:

$$f(i) = \begin{cases} \frac{1}{s^2} \sum_j (1 - d(i, j)/\alpha) & , \text{ se } f(i) > 0 \\ 0 & , \text{ caso contrário} \end{cases} \quad (1)$$

$$Pegar = \left(\frac{k_1}{k_1 + f} \right)^2 \quad (2)$$

$$Largar = \left(\frac{f}{k_2 + f} \right)^2 \quad (3)$$

O parâmetro f é a similaridade de vizinhança representado pela equação 1, no qual $d(i, j)$ representa a distância euclidiana entre os dados da tupla atual i e sua vizinha j , α é um parâmetro arbitrário que permite alterar a influência da distância entre os dados na similaridade, e s^2 representa a quantidade de vizinhos total. k_1 e k_2 são parâmetros arbitrários que regulam a influência da fração da vizinhança na chances de pegar e largar. Adicionalmente se adicionou um limitante de %1 para as ações de pegar e largar, caso aconteça um evento que tinha probabilidade menor que %1 de acontecer este é descartado, essa restrição ajuda pois evita que se pegue um item em um cluster já formado e que se largue um item em um espaço vazio. Os parâmetros comuns a todos os experimentos seguem na tabela 1:

Parâmetros Globais	Valores
Dimensões da Matriz	(50, 50)
Numero de Agentes	40
Iterações	50.000

Para realizar os experimentos foram utilizadas duas bases de dados fornecidas, uma com 600 dados e 15 grupos, outra com 400 dados e 4 grupos, denominados de R15 e R4. Para cada base de dados foram realizados dois experimentos, um com agentes com raio de visão 1 e outro com raio de visão 5.

Os elementos pertencentes aos grupos de R4 são bastante heterogêneos entre grupos, com distancias euclidianas superiores à 20 unidades, já os elementos pertencentes à R15 são mais agrupados e é necessário parâmetros menores para captar as diferenças.

2 Implementação

O experimento foi implementado em python e as iterações foram exibidas usando a biblioteca pygame. As células foram representadas como retângulos cinzas, os itens como retângulos azuis com suas tags em branco, os agentes como retângulos vermelhos, que contem retângulos azuis caso estejam carregando itens, conforme a figura 1.



Figure 1: Item do grupo 4 em (1,1), agente carregado em (0,2) e agente vazio em (2,1).

3 Resultados

Os quatro experimentos foram possuem caracteristicas diferentes e precisam de valores distintos de k_1 , k_2 e limite para que o agrupamento seja formado, para vizinhanças de raio 1, os valores de $k_1 =$

3.1 Raio 1, 4 Grupos, 400 dados

variáveis raio 1	valores
k_1	0.1
k_2	0.2
α	28
limite	%5

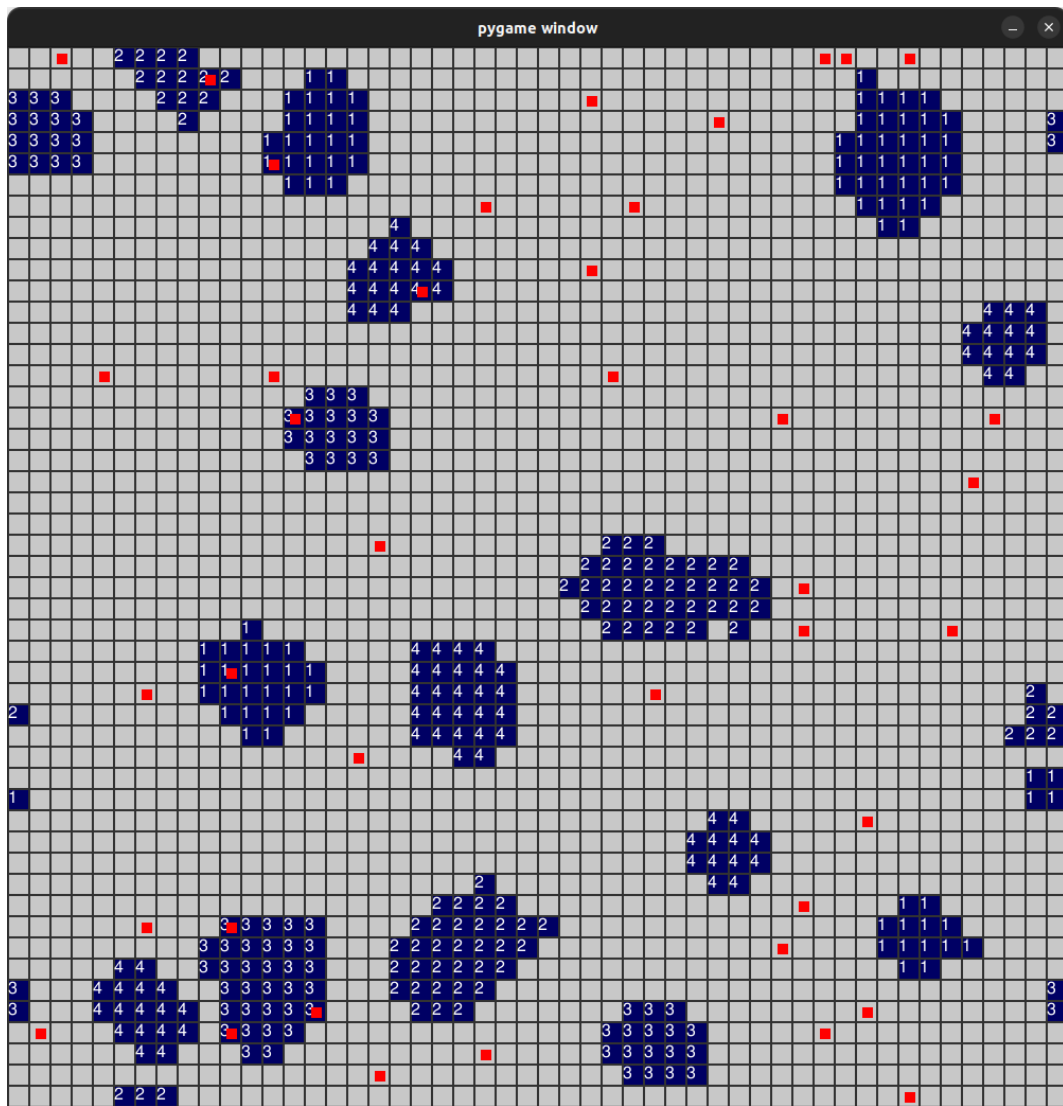


Figure 2: Resultado para 400 itens, 4 grupos e raio de visão 1

3.2 Raio 1, R15

variáveis raio 1	valores
k1	0.1
k2	0.2
α	1
limite	%5

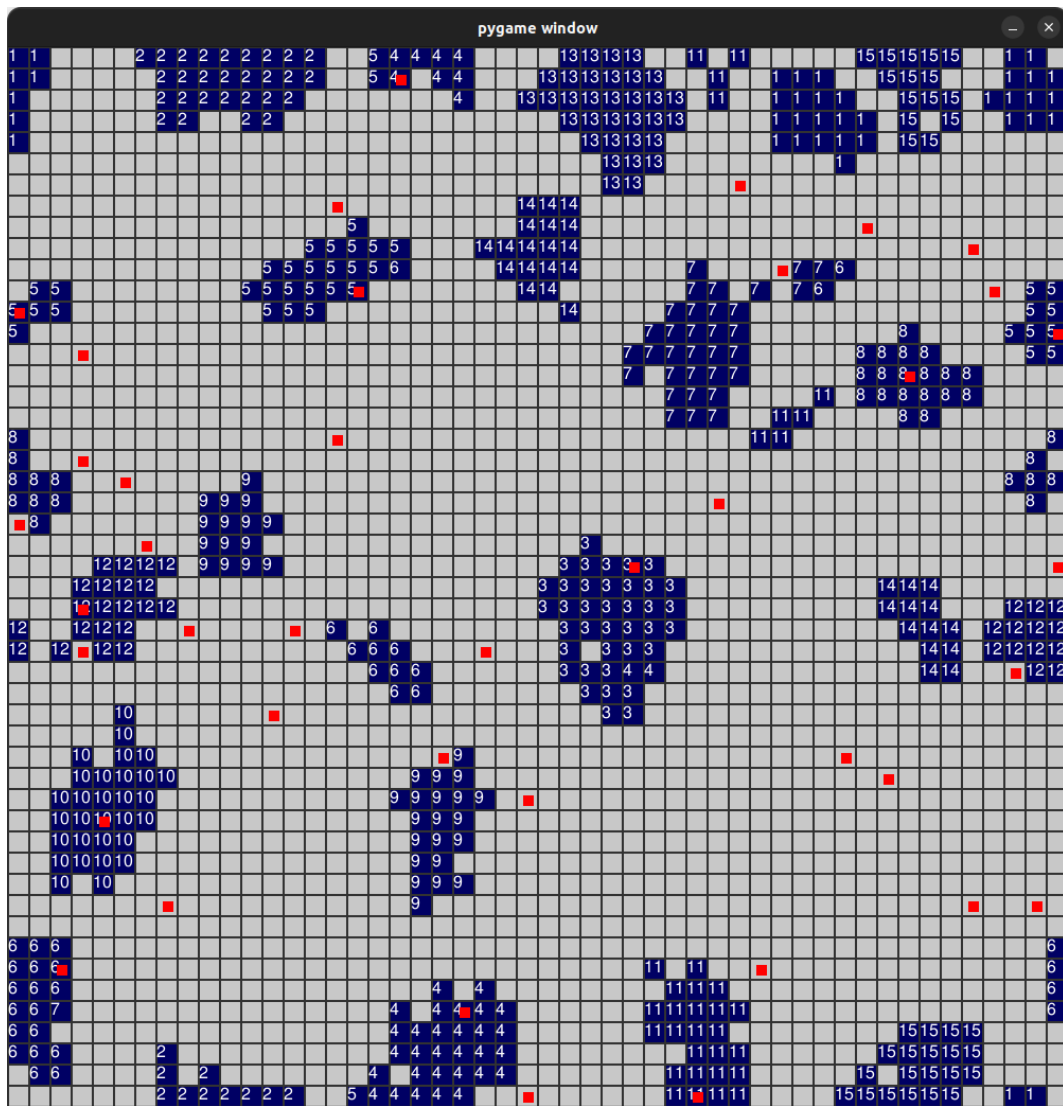


Figure 3: Resultado para 600 itens, 15 grupos e raio de visão 1

3.3 Raio 5, R4

variáveis raio 1	valores
k1	0.05
k2	0.1
α	28
limite	%5

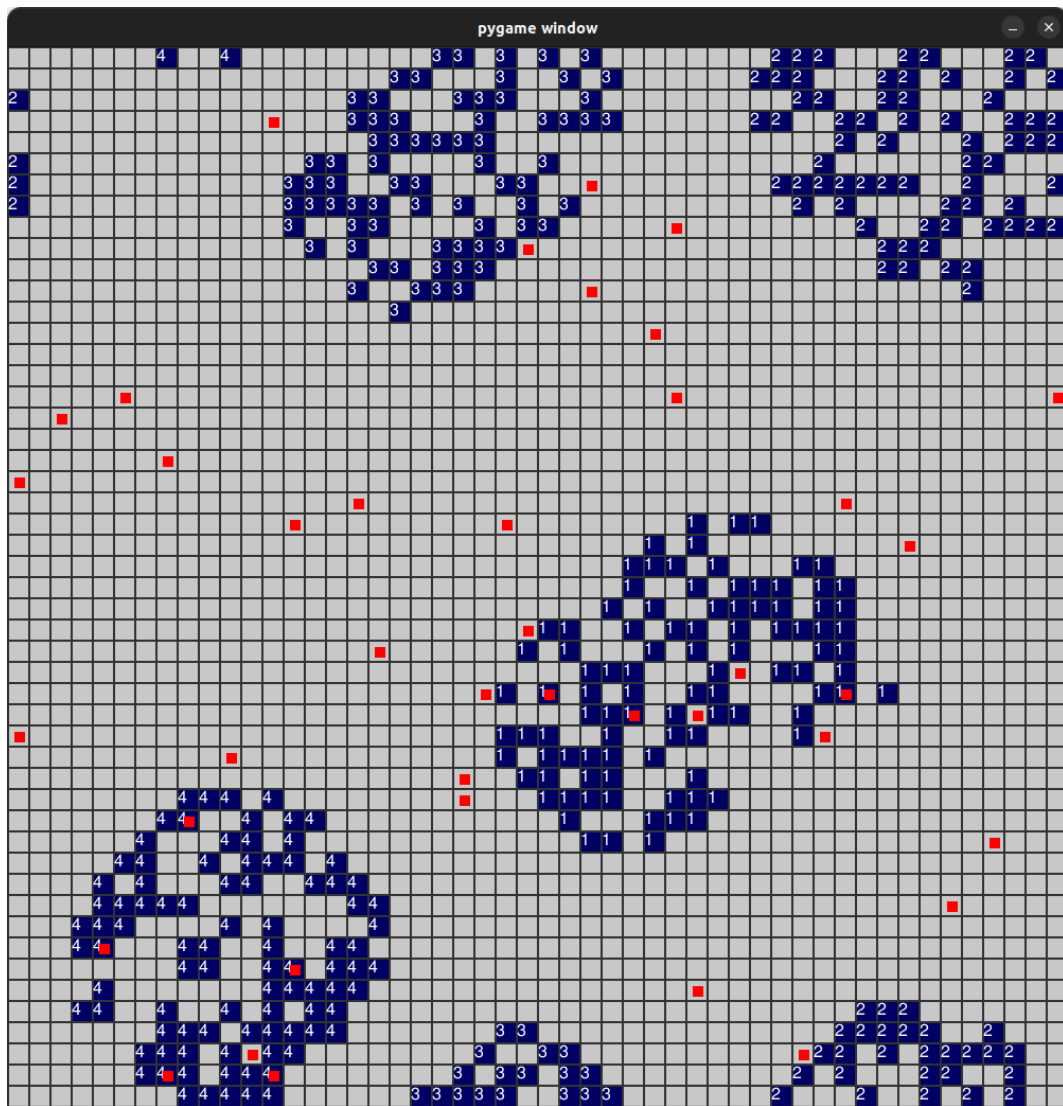


Figure 4: Resultado para 400 itens, 4 grupos e raio de visão 5

3.4 Raio 5, 15 Grupos, 600 dados

variáveis raio 1	valores
k1	0.05
k2	0.1
α	7
limite	%5

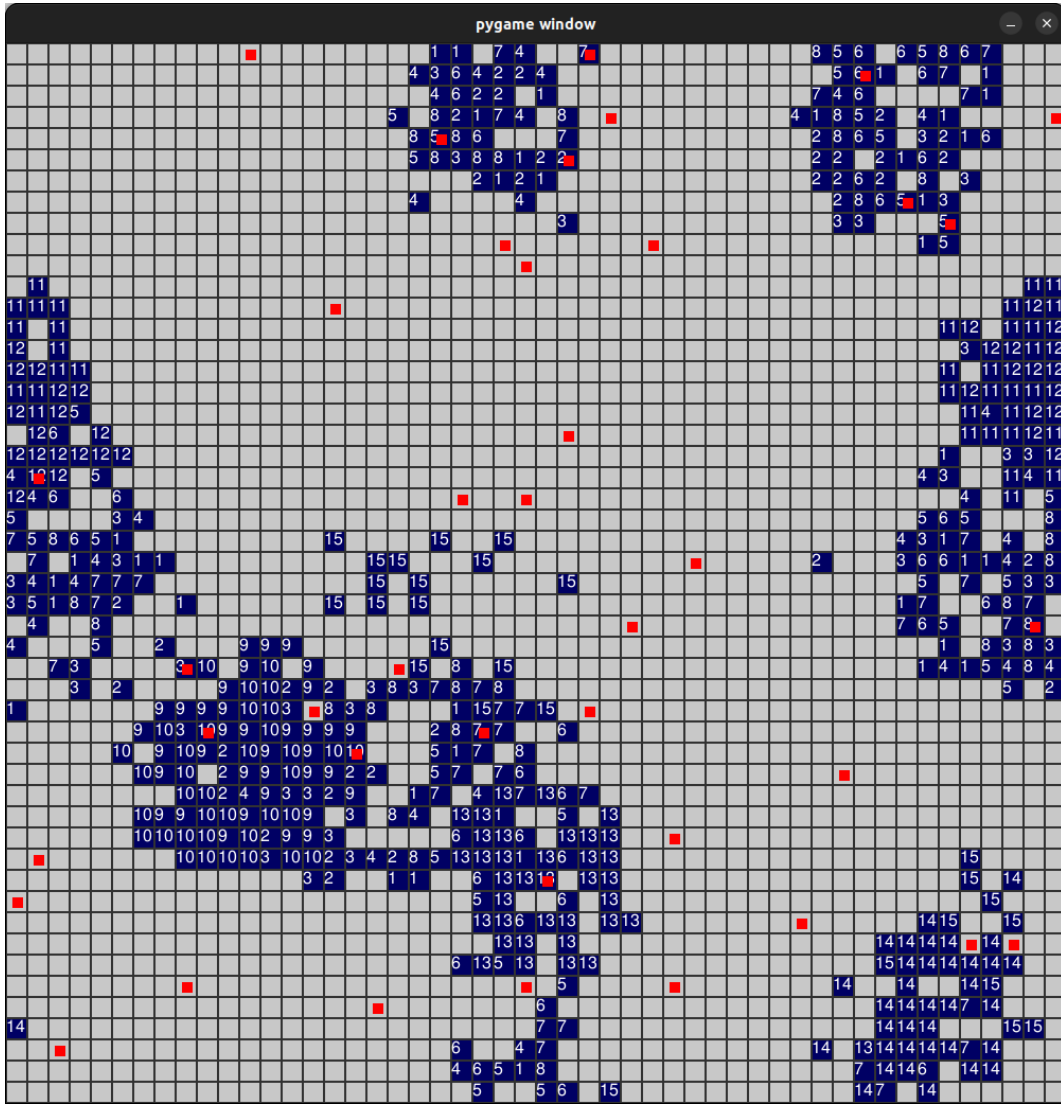


Figure 5: Resultado para 600 itens, 15 grupos e raio de visão 5

References

- Erik D. Lumer and Baldo Faieta. Diversity and adaptation in populations of clustering ants. 1994.
- J.L Deneubourg, S. Goss, N. Franks, A. Sendova-Franks, C. Detrain, and L. Ch tien. The dynamics of collective sorting robot-like ants and ant-like robots. 1990.