

Pedro Inácio Rodrigues Pontes

Prática 18: Computação Evolucionária - Crossover

Belo Horizonte, Brasil

2024

1 Introdução

O objetivo da atividade é implementar o processo de reprodução sexuada e crossover nos organismos criados no programa previamente fornecido que simula uma rede de organismos com diversas gerações e características que são repassadas pelo DNA. O crossover foi ditado para ter 50% do DNA da mãe e 50% do DNA do pai.

1.1 Objetivos

Práticos

- Adicionar um atributo sexo para cada organismo.
- Criar um mecanismo para ditar quando os organismos irão se reproduzir com base no conceito de reprodução sexuada.
- Criar uma maneira de fazer o crossover do DNA

Teóricos

- Desenvolver o conceito de programação evolucionária/voltada a replicar o mundo real.

2 Desenvolvimento

2.1 Resolução do Atributo Sexo para cada Organismo

Criado o atributo *int sexo*, o qual armazena 0 para machos e 1 para fêmeas.

Para definir o sexo, foi utilizada uma solução arbitrária, que consiste em atribuir 0 quando a soma dos atributos tamanho, percepção e velocidade é par, e 1 quando é ímpar:

```
this.sexo = ((int)(this.velocidadeMax + this.tamanho + this.percepcao) % 2) == 0 ?  
0 : 1;
```

2.2 Resolução da Implementação da Reprodução Sexuada

Criada a função *temSexoDiferente*, a qual retorna o que é proposto em seu nome. Compara o objeto em questão com outro fornecido nos parâmetros da função.

Criada a função *procura parceiro*, a qual itera sobre toda a população e só para após encontrar outro organismo a menos de 50 pixels de distância do organismo analisado e que possui sexo diferente. Retorna o organismo encontrado.

```
Organismo procuraParceiro() {
```

```
Organismo maisProximo = null;

for (Organismo r : populacao) {
    float d = PVector.dist(posicao, r.posicao);
    if (d < 50 && temSexoDiferente(r)) {
        maisProximo = r;
        break;
    }
}
return maisProximo;
}
```

2.2.1 Resolução do Crossover

Adicionado um for dentro de reproduzir que, com uma chance de 50%, dá ou o DNA da mãe ou do pai para um pedaço de DNA do filho. O for itera sobre as 3 partes do DNA.

```
for (int i = 0; i < dna.length; i++) {
    if (floor(random(0,2)) == 0){
        novoDna[i] = dna[i];
    }
    else{
        novoDna[i] = parceiro.dna[i];
    }
}
```

2.3 Extra

É desenhada uma elipse temporária de cor preta num raio de 100 pixels de onde ocorreu a reprodução sexuada e nasceu um novo organismo.

3 Resultados

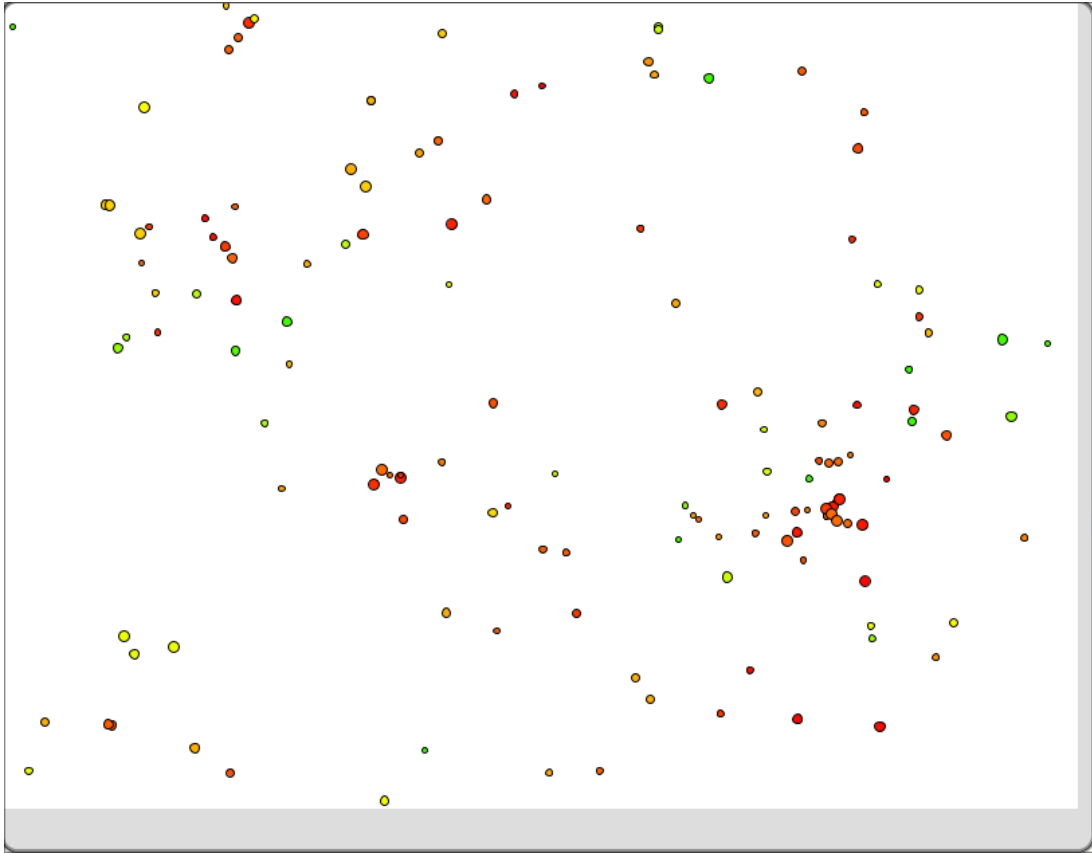


Figura 1 – Colônia de organismos em estado neutro

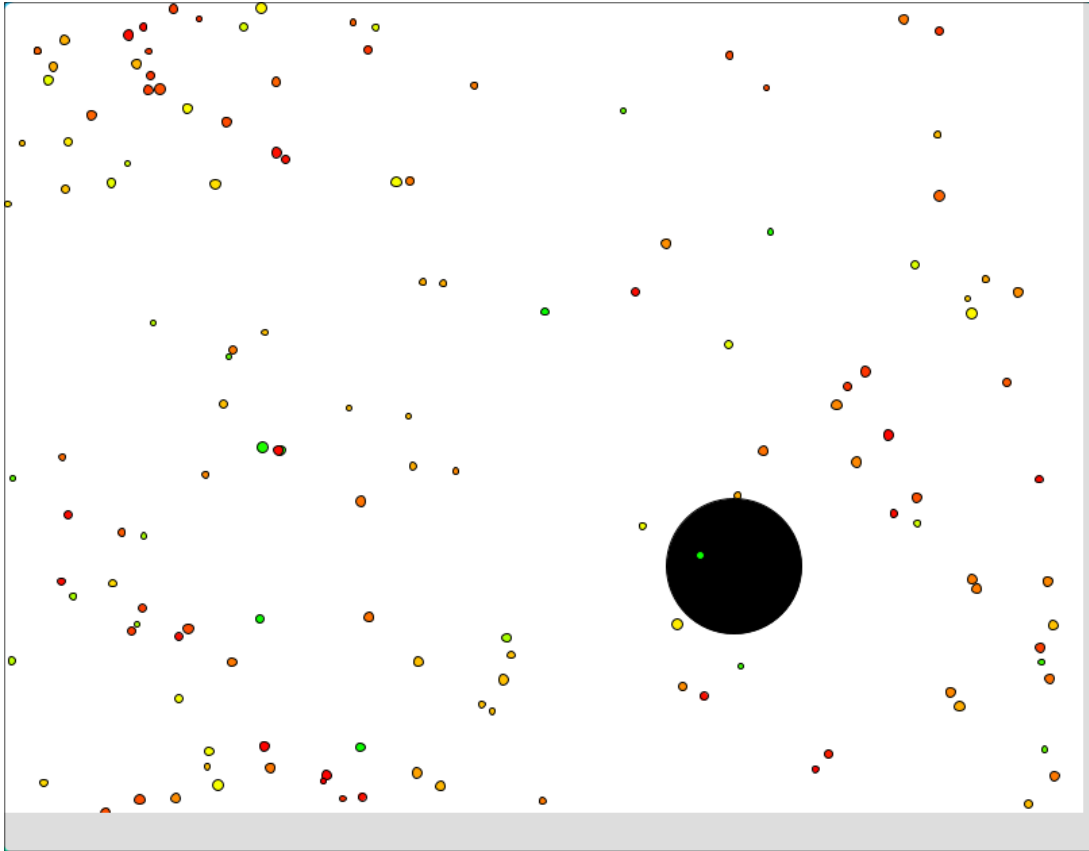


Figura 2 – Colônia de organismos após a ocorrência da reprodução sexuada

Os resultados dessa prática são extremamente abstratos, mas conseguem ser observados pela ocorrência das rápidas elipses negras sempre que ocorre a reprodução sexuada e pela diminuição ou aumento exponencial da população conforme a definição da distância mínima para reprodução sexuada. O crossover é difícil de ser identificado, sendo mais palpável apenas dentro das linhas de código, mas é visto quando os organismos possuem algumas características semelhantes ou análogas de velocidade, percepção e tamanho, pois o DNA dos pais que é herdado.

4 Conclusão

Os resultados encontrados foram de acordo com o esperado. A prática permitiu o melhor entendimento de como replicar situações reais no mundo computacional e simular ambientes. Uma melhoria ao código poderia ser a implementação de alguma funcionalidade que permitisse a visibilidade de características originadas e passadas pela implementação do crossover.