

Estigmergia

-  Estigmergia é o mecanismo que permite a coordenação de agentes de maneira indireta;
-  Um comportamento estigmérico consiste em:
 - ★ O agente se comunica com os demais alterando o estado do ambiente;
 - ★ O agente toma decisões baseando-se no estado atual do ambiente;
-  Estigmergia induz a auto-organização em estruturas que parecem inteligentes, sem:
 - ★ Planejamento;
 - ★ Controle;
 - ★ Comunicação.
-  Colônia de formigas

Estigmergia: *Tipos*



São dois tipos de stigmergia:

★ Estigmergia ativa:

- ★ O agente altera o ambiente objetivando afetar diretamente os valores lidos pelos sensores dos demais;
- ★ O agente que deixa objetos para serem encontrados e recolhidos pelos demais;

★ Estigmergia passiva:

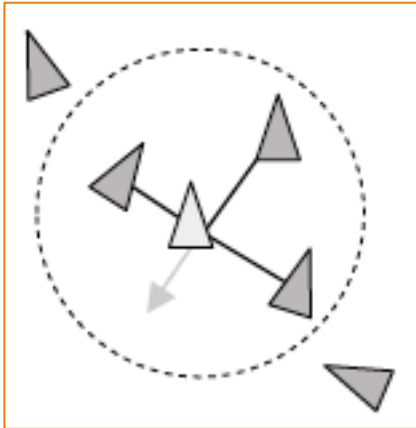
- ★ O agente altera o ambiente objetivando a modificação do efeito das ações dos demais
- ★ O agente que retira objetos de um *container* quando os objetivos dos demais é enchê-lo.

Estigmergia: *flocking*

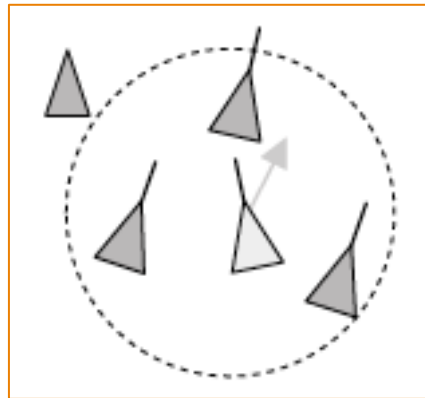
-  É um modelo para um movimento coordenado de agentes, chamados *boids*.
-  *Flocking* representa um movimento em grupo;
-  As combinações de manobra são baseadas nas posições e velocidades dos vizinhos;
-  Três regras básicas são usadas:
 - ★ Separação:
 - ★ Manobrar para evitar locais lotados de *boids*.
 - ★ Alinhamento:
 - ★ Manobrar para a direção média dos demais *boids*.
 - ★ Coesão:
 - ★ Manobrar para a posição média dos demais *boids*.

Estigmergia: *flocking*

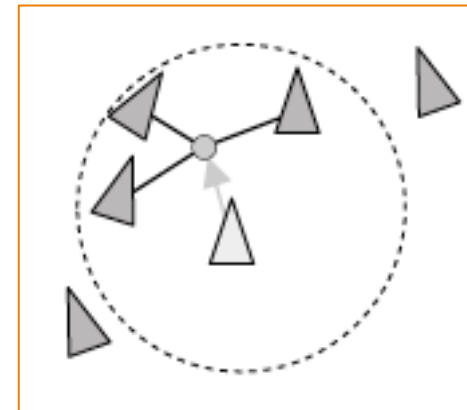
R1: Separação



R2: Alinhamento

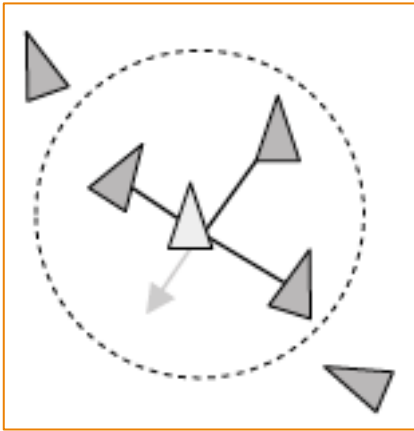


R3: Coesão



Estigmergia: *flocking*

R1: Separação



Função Regra1(boid b_i): deslocamento

$pc_i := 0$;

Para cada boid b Faça

Se $b \neq b_i$ Então

Se $|b.\text{posição} - b_i.\text{posição}| < \text{threshold}$

Então

$pc_i = pc_i - (b.\text{posição} - b_i.\text{posição})$

Fim Se

Fim Se

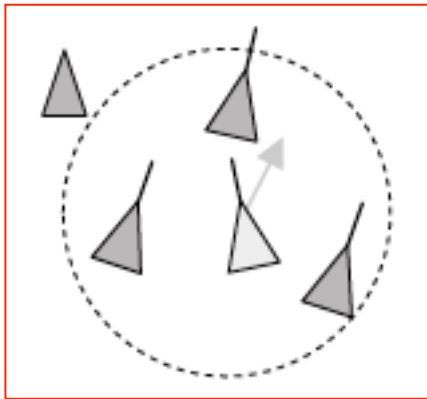
Fim Para

Retorne pc_i

Fim Regra1

Estigmergia: *flocking*

R2: Alinhamento



Função Regra2(boid b_i): velocidade

Seja n o número de vizinhos de boid b_i

$pv_i = 0$;

Para cada boid b Faça

Se $b \neq b_i$ Então

$pv_i = pv_i + b.\text{velocidade}$

Fim Se

Fim Para

$pv_i = pv_i / n - 1$

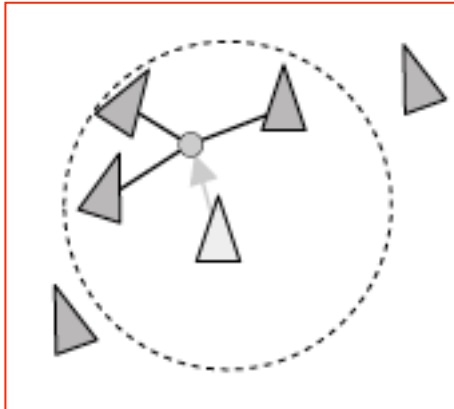
Retorne $(pv_i - b_i.\text{velocidade}) / A$

Fim Regra2

onde A é o parâmetro que define a contribuição da regra de alinhamento no deslocamento do boid.

Estigmergia: *flocking*

R3: Coesão



Função Regra3(boid b_i): deslocamento
Seja n o número de vizinhos de boid b_i
 $pc_i := 0$;
Para cada boid b Faça
 Se $b \neq b_i$ Então
 $pc_i = pc_i + b.\text{posição}$
 Fim Se
Fim Para
 $pc_i = pc_i / n - 1$
Retorne $(pc_i - b_i.\text{posição}) / C$
Fim Regra3

Onde B é o parâmetro que define a contribuição da regra de coesão no deslocamento do boid.

Estigmergia: *flocking*

Procedimento Flocking

Inicializar randomicamente as posições dos boids

Repita

Visualizar todos os boids

Movimentar todos os boids para as novas posições

Até (critério de parada)

Fim Flocking

Procedimento Movimentar os boids

Para cada boid *b* Faça

$d1 = \text{Regra1}(b)$

$d2 = \text{Regra2}(b)$

$d3 = \text{Regra3}(b)$

$b.\text{velocidade} = b.\text{velocidade} + \omega_1 * d1 + \omega_2 * d2 + \omega_3 * d3$

$b.\text{posição} = b.\text{posição} + b.\text{velocidade}$

Fim Para