

Predadores para enxames de partículas.

Contextualização

Pesquisadores que utilizam algoritmos bioinspirados, regularmente precisam de um grande número de rodadas para se alcançar um resultado satisfatório, isso acontece, geralmente por dois fatores a saber; devido a própria natureza do algoritmo e a velocidade com que estes convergem a um mínimo local (se o problema for de minimização).

Uma série de animais sociais como abelhas, peixes, formigas, são utilizados em seus coletivos mais popularmente chamados de enxame de partículas, inspiraram esses algoritmos que, baseados em características do comportamento desses enxames, cardumes, etc, movimentam-se pelos espaços de busca a procura a fim de uma solução plausível que esteja próxima da solução ideal.

As partículas nesses enxames são simples; não têm nenhum tipo de aprendizado, nem informação do ambiente, sendo assim, a medida que cada partícula avança no espaço de busca a comunicação entre elas é o que permite guiar o enxame para locais mais promissores. O movimento do enxame, portanto, é influenciado pelos ganhos locais de algumas partículas com posicionamento “mais favorável”. É neste momento que alguns algoritmos bioinspirados acometem em “erros”, chamados de ótimos locais, parando prematuramente o enxame, consequentemente a busca, em detrimento de um solução (ótimo) global.

Por outro lado esta característica dos enxames de partículas encontrarem algumas soluções locais é vista como positiva, pois, haverá um bom resultado encontrado provavelmente próximo ao melhor dos resultados (ótimo global), mas se comparado aos algoritmos da baseados heurísticas tradicionais o resultado ótimo pode nunca ser encontrado.

Objetivo

Para tentar mitigar a parada prematura dos algoritmos bioinspirados propomos uma solução igualmente inspirada bioinspirada.

Na natureza para cada enxames, cada cardume (e outros animais sociais) existe um tipo de predador. Os predadores têm um papel importante, eles mantêm saudável os exames, se alimentando dos animais mais lentos (e até doentes) que via de regra, prejudicam o saúde do grupo. Nosso objetivo é de propor um predador (ou partículas predadoras) aos algoritmos de enxames mais conhecidos, resumidamente ao algoritmo FSS (Fish School Search), ao PSO (Particle Swarm Optimization) ao ABC (Artificial Bee Colony) e ao ACO (Ant Colony Optimization), contudo desenvolver uma técnica unificada, um padrão de comportamento unificado para o predador e que possa ser utilizada nos algoritmos de exames bioinspirados requer unificar os padrões de comportamento destes.

Perseguição (chasing behavior) e Forrageamento (foraging behavior)

Forrageamento é a saída do animal a procura de alimento. Outros sinônimos para forrageamento são: cortar, procurar, ceifar, remexer.

Na natureza um predador forrageia até encontrar a(s) presa(s). Para isto ele persegue-a utilizando seus atributos característicos até lograr sucesso.

No entanto, o predador não persegue qualquer presa, ele seleciona uma com base no que esta lhe trará maiores ganhos, ou, o menor esforço necessário para abater esta presa. Sendo assim ao escolher a presa “favorita” o predador persegue-a, com toda sua energia, contudo, nem sempre consegue o resultado esperado.

Outra característica de um predador é sua velocidade. A velocidade pode ser compreendida como o menor tempo possível a ser empregado pelo predador para alcançar sua presa antes que esta fuja. Para isso o predador desencadeará uma perseguição, empregando toda sua força, características como explosão muscular de alguns predadores poderá ser decisiva para chegar até a presa e neutralizá-la.

Propomos predador que consiga abater a presa escolhida, para com isso, mudar o comportamento do enxame quando este “se perde” em ótimos locais.

Resumo sobre o algoritmo FSS

O algoritmo de busca por cardume de peixes proposto por Bastos Filho e Lima Neto em 2007, em sua versão básica é um algoritmo de otimização unimodal. Ele é um algoritmo inspirado no comportamento coletivo de cardume de peixes. Os mecanismos de alimentação e movimentação coordenado são usados para criar inspiração dos operadores de busca.

O operador de movimento do FSS, a saber: $x_i(t+1) = x_i(t) + rand(-1, 1) \cdot step_{ind}$ onde o $x_i(t+1)$ e $x_i(t)$ representam a posição do peixe i antes e após o movimento individual, $rand(-1, 1)$ é um número aleatório distribuído uniformemente variando de -1 a 1, $step_{ind}$ é um parâmetro que define o deslocamento máximo para esse movimento.

A medida que o cardume se movimenta pelo espaço de busca alguns peixes aumentam de peso e influenciam o comportamento do cardume. Contudo, se prematura, a busca pode terminar sem que tenha sido encontrado o ótimo global.

Um predador para o FSS

O predador para o FSS proposto teria as seguintes características: perseguir o peixe mais bem alimentado caso a busca terminar prematuramente. A técnica de forrageamento sugerida para este predador está baseada na equação do movimento individual do FSS. Nosso predador deverá perseguir uma determinada presa (a mais bem alimentada), portanto o perseguição, não seria necessitaria a parte $rand(-1, 1)$, somente o $step_{ind}$. O predador vai direto ao ponto.