

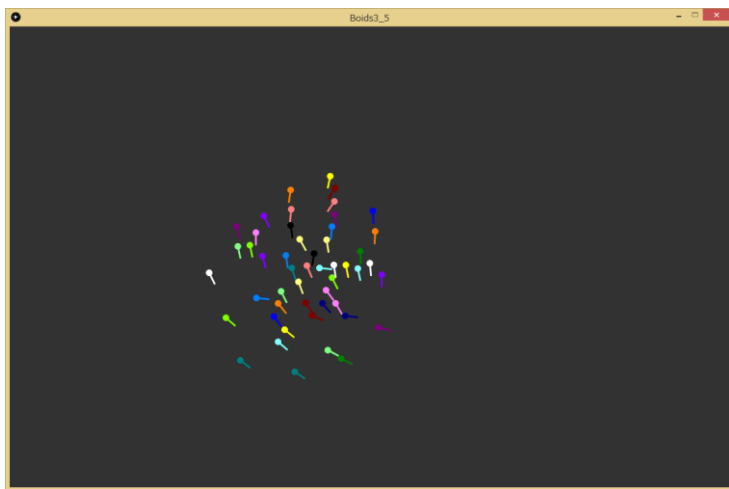
ロボットの群れのリーダーはだれ？

-ボイドを用いた自己組織化による群行動-

東京情報大学 総合情報学部 総合情報学科 知能情報システム研究室

ボイド(Boids)とは？

ボイド (Boids) とは、鳥や魚などの複雑な群れの行動をシミュレーションするための理論です。鳥や魚(ボイドと呼ぶ)は三つの単純な規則に従って行動するだけで、指示を出すリーダーがいなくても群れとしての複雑な動きを実現できるのです。このような、単純なルールや機能から複雑な行動やシステムが自然に生まれる仕組みのことを「**自己組織化**」と呼びます。



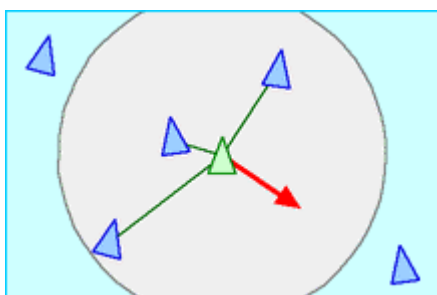
ボイドを応用した群ロボットシミュレータ

ボイドの行動は以下の三つの規則に従います。

1. 分離(Separation)

「分離」は、近くのボイドに近づきすぎたらぶつからないように距離をとる規則。

ボイド同士は近づきすぎってしまったら、離れる方向に移動します。前を進んでいるボイドはスピードを上げ、後ろを進んでいるボイドはスピードを落とします。

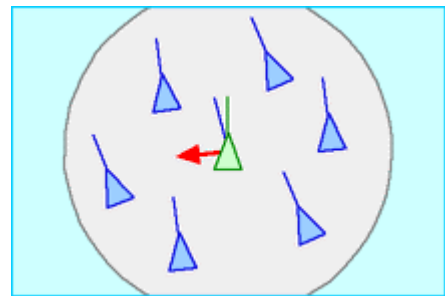


分離(Separation)の移動方向規則

2. 整列(Alignment)

「整列」は、近くのボイドと移動スピードや方向を合わせようとする規則。

近くのボイドの移動方向を近づけることで、近くのボイドとの距離を開けないようにします。一定の距離より遠ざかりすぎたしまったら、前を進んでいるボイドはスピードを遅くし、後ろを進んでいるボイドはスピードを早くします。

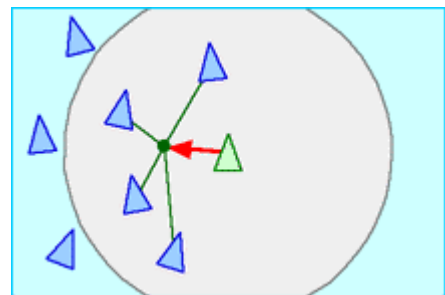


整列(Alignment)の移動方向規則

3. 結合(Cohesion)

「結合」は、近くのボイドの中心に向かうようにする規則。

近くのボイドの位置の平均をボイドの中心とし、この位置に向かうことで、群れの中心方向に集まるようにします。



結合(Cohesion)の移動方向規則

このような単純な規則だけで群れとしての複雑な振る舞いを実現することができます。ボイドは、映画のCGアニメーションなどにも応用されています。

また、ボイドのような知能処理手法を、「**群知能**」と呼びます。**群知能(Swarm Intelligence)**は、この他にも蟻の餌集めをヒントにした**蟻コロニー最適化(Ant Colony Optimization)**手法や、昆虫の群れの挙動をヒントにした**粒子群最適化(Particle Swarm Optimization)**手法など、様々な手法が提案されており、実社会の複雑な問題の解決に応用されています。