

ゲームAI連続セミナー

第3回事前資料 グループワーク資料

「集団における知能を用いてゲームを組み立てる」

企画・原案

長久 勝

作画監督

三宅 陽一郎

2007.5.12

グループワークでは、参加者がグループを組んで、
テーマとなるAI技術を用いて実際のゲームを組み立てる、
という作業を行います。

グループワークを通して、
ゲームAIの技術をより身近なものにし、
これからのゲーム開発へ役立てて頂こう、
という主旨があります。

セミナーではグループワークの時間には限りがあります。
その貴重な時間をお互い充実したものにするために、
事前に議題について考えておいて頂ければと思います。

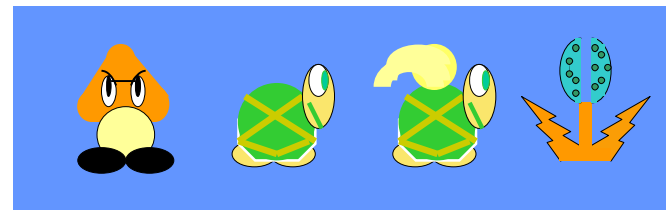
議題に沿って歩けば、自然と「集団における知能」の
作り方や知識が身に付くように設計されています。

前回はなるべく自由にゲームアイデアを
考えて頂きたいという主旨のもとに、
さまざまなアイデアが提案されました。

一方で、議論を始めにくい、収束させにくい、
AIの議論のためのゲームの土台を共有できるまで
時間がかかりすぎる、という意見をアンケートで頂きました。

そこで、今回は皆がよく知っているゲームを題材として、
「集団における知能」をゲームデザインの中で考えよう、
という方向で進めたいと思います。

今回の主人公(AI)たち



作画:みやけ

クリボー

ノコノコ

パタパタ

バックンフラワー

今回、協力して頂ける人(プレイヤー)たち



作画:みやけ

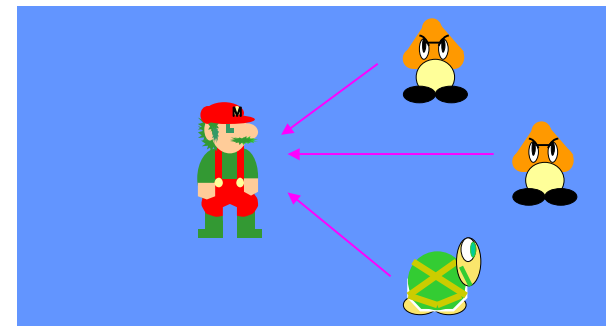
プレイヤーから見てインタラクティブに実感できる
「集団における知能」を考えてみよう。

集団の知能の作り方 議題

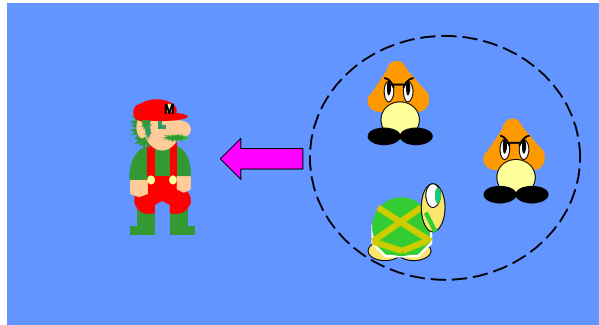
- (1) 集団における知能によって、ゲームに何を改善できるか、新しい要素を持ち込めるかを考えてみよう。
- (2) (1)のために、どんなグループを作って、どんな機能や能力が実現できればよいかを考えてみよう。
- (3) (1)(2)でデザインしたことを実現するために必要な技術を考えてみよう。
- (4) 以上のコンセプトを、実際に動かしてみることを考えます。どんな問題点(ゲーム、技術)が出てくるかを予想しよう。
- (5) (1)～(4)を実装するための開発ラインにおけるワークフロー(設計からデバッグ、フィードバックまで含めた)を設計してみよう。

では、これらの課題を、NPCの立場に立って、
「プレイヤーからどう見えるか? どう感じられるか?」
を常に問題として意識しながら、進めて行きましょう!

- (1) 集団における知能によって、ゲームにどんな新しい要素を持ち込めるかを考えてみよう。



どちらがよいかは別として、ここでは、一体一体が独立にプレイヤーに向かう、というよりは

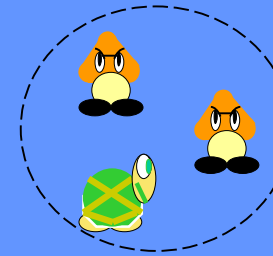


チームを組んで、プレイヤーに対抗することを考えてみましょう。一体、どんなことをさせれば、プレイヤーを楽しませ、そして、驚かすことができるでしょうか？

(2) (1)のために、どんなグループを作って、どんな機能や能力が実現できればよいか考えてみよう。



個人としての能力というのはわかりやすい。足が速い、攻撃力がある、守備が強い。



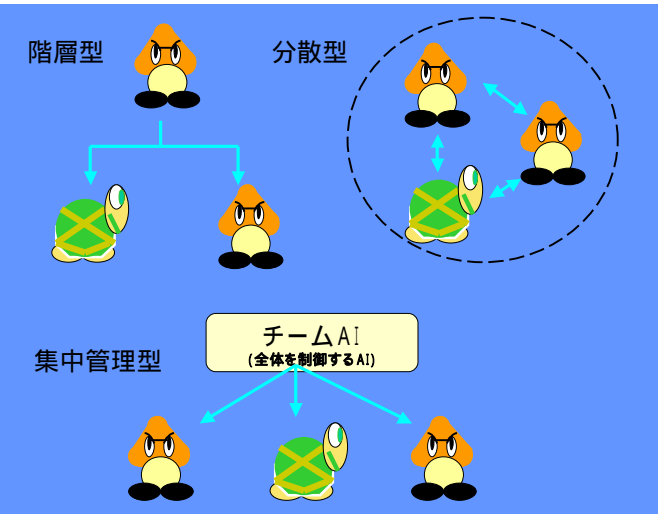
では、集団としての能力って何ですか？

(1)で決めたイメージを実現するために必要な集団としての機能ってなんでしょう？

(3) (1)(2)でデザインしたことを実現するために必要な技術を考えてみよう。

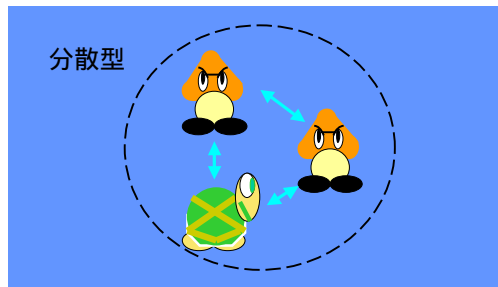
チームにさせたいことが決まりましたか？
複数のチームを組み合わせても構いません。

では、今度は、チームで実現すべき目標へ向かって、
「チーム全体がまるで一つの知能であるようにふるまう」
ため、チーム内にどんな構造を導入すればよいでしょうか？



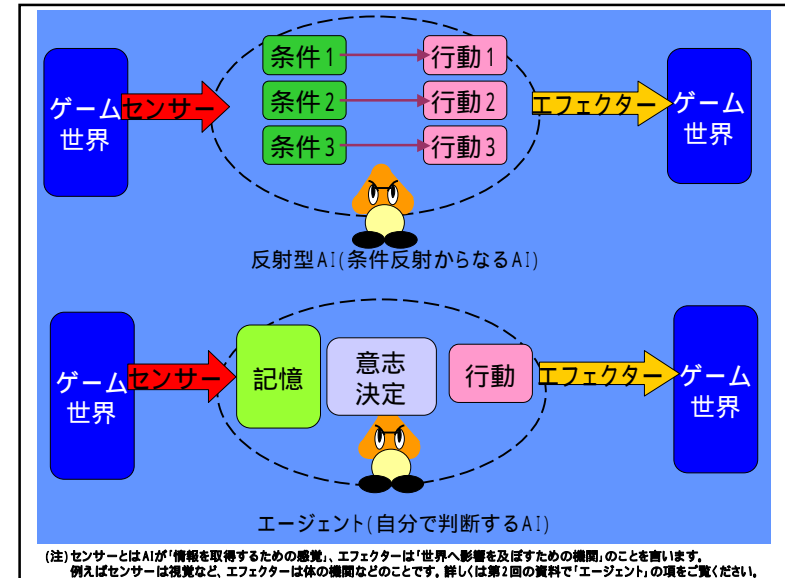
チーム内の構造、それはいわば、チームの骨格です。

チームの構造を決めたら、それが目的を達成する「一つの知能」として振舞うために、以下の3つの問題を考えてみましょう。



一体一体は、チームとして実現すべき機能のために、どのようなAIを持つべきだろうか？

= どのように世界から情報を取得して、記憶し、行動を決定すべきだろうか？



さて、それが決まれば、チーム全体として、

- (1) どんな記憶を共有すべきか？
- (2) 全員の行動のタイミングをどうあわせるべきか？

を考えましょう。つまり、

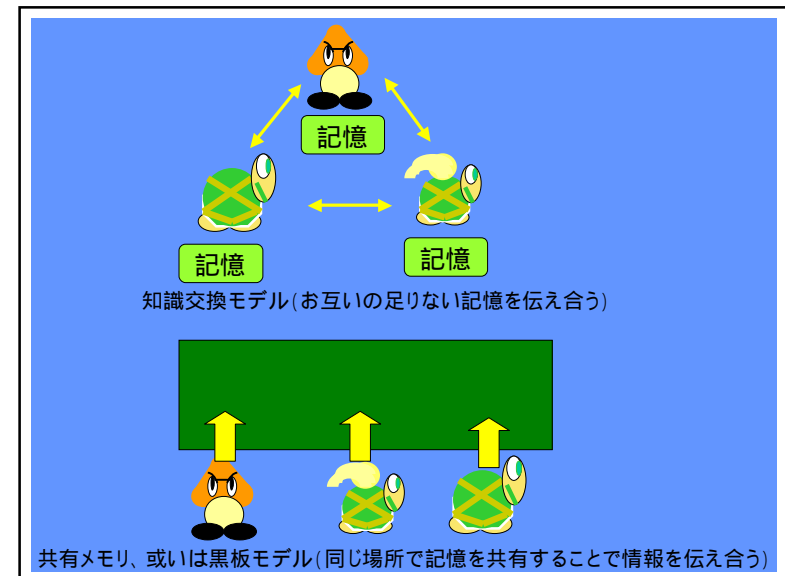
- (1) コミュニケーション
- (2) 行動の連携(同期)

の問題です。

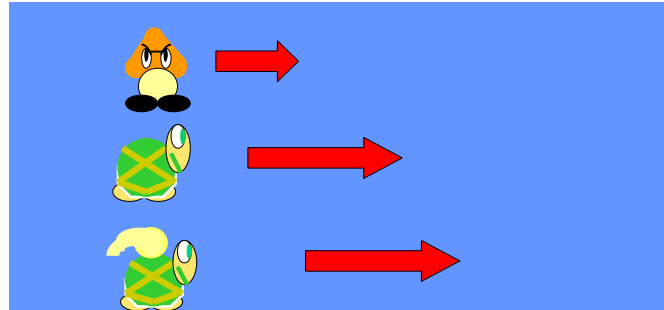
まず「(1) コミュニケーション」の問題から。

この問題は、さらに、「如何に」「何を」という問題へ分かれます。

どのような情報を、如何にに共有すべきでしょうか？

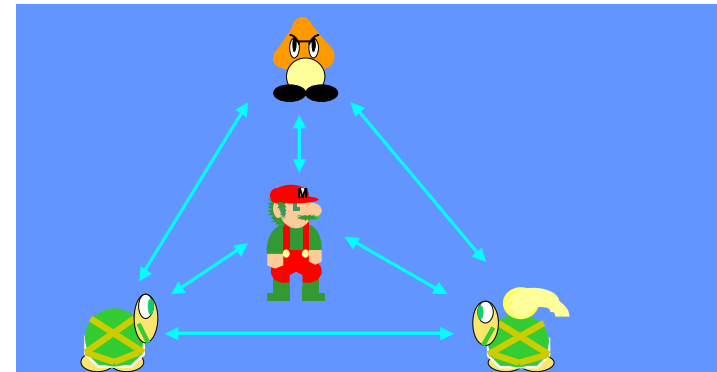


次に「(2) 行動の連携(同期)」の問題です。
 どのようにして連携を取らせるべきでしょうか？



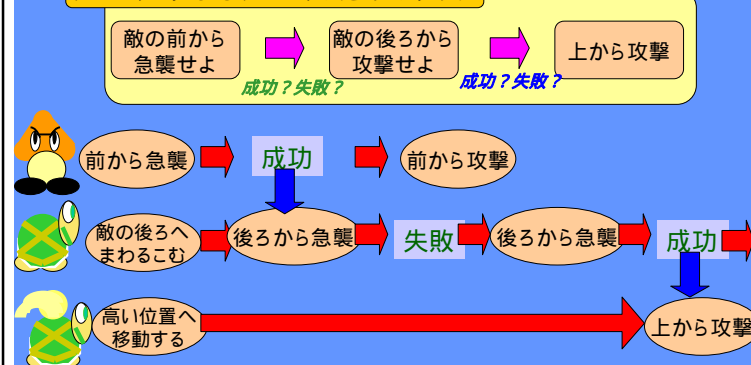
その(1) 特に狭いフィールドなので、行動のタイミングなんて考えてもしょうがないので、特に考えないことにする。

フィールドが広くなったり、AIの行動時間が長くなると、この問題はかなり真剣に考えなくてはいけなくなりますが、そうでない場合もあります。



その(2) 反射型AIでは、お互いの相対位置などから、行動が決まるので、同期の問題は特にない。しかし、うまく、プレイヤーを翻弄するように、反射のアルゴリズムを組んでおく必要がある。

チームAIによるチームのためのプラン



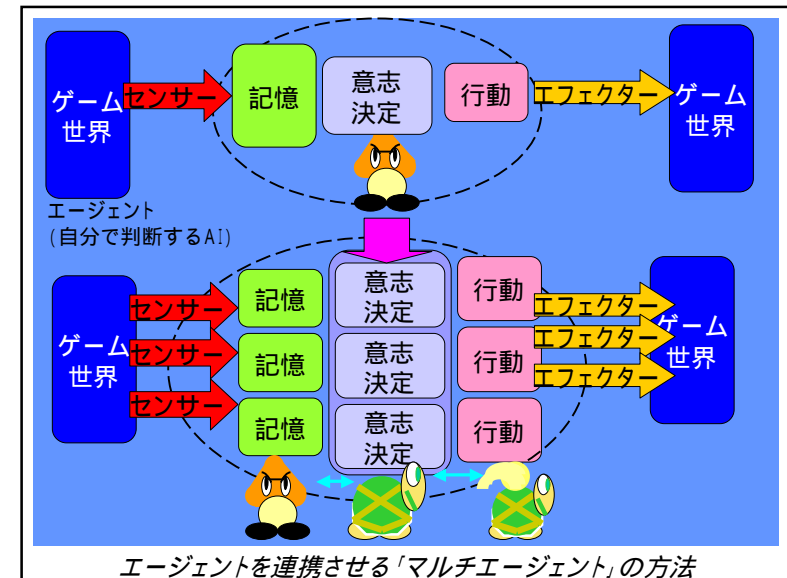
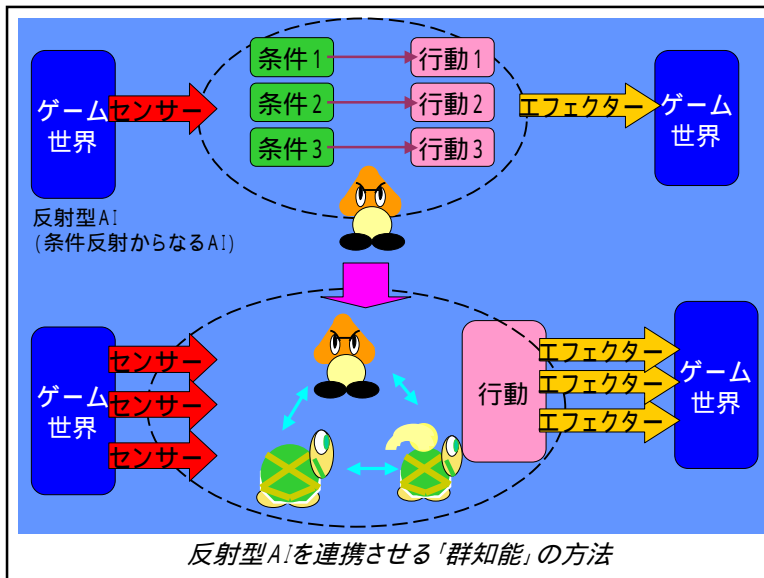
その(3) 「結果共有」の方法。マルチエージェント・プランニング(チーム全体の行動プラン)がある場合には、今、こういった小目標を達成したかを共有して、それをトリガーとして各NPCが次の段階の行動に移る。

NPC一体一体の知能の形は決まりましたか？

NPCたちに共有させる記憶と、共有のさせ方は決まりましたか？

NPCたちの行動の連携のさせ方は決まりましたか？

とすると、チーム全体としては、次のいずれかのモデルか、二つのモデルを応用させた形になっているはずですね！



(4) 以上のコンセプトを、実際に動かしてみることを考えます。
どんな問題点(ゲーム、技術)が出てくるかを予想しよう。

さて(3)までで設計は終わりですが、何か問題があるたびに、
或いは、もっと別にさせたいことがあるたびに、(1)~(3)に
戻りましょう。

なぜならば「全体としての知能」とは、
個の能力が高くなればチームとして出来ることが広がるし、
また、チームとしてしたいことがあれば、それに合わせて個の能力を
上げて行くという、全体と個の間の相互作用の内にあります！

サッカーチームを思い出せば、このことは自明ですね。

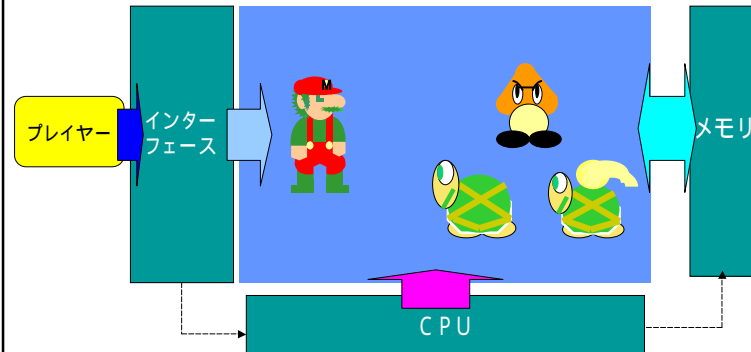
以上の設計をもとに、実際にNPCたちを頭の中で
シミュレーションしてみましょう。

企画の方は、プレイヤーの視点に立って、自分が設計したNPC
たちが、プレイヤーにどう見えるか、どう感じられるか、という点に
主眼を置いてシミュレートしましょう。

プログラマーは、NPCたちを、特定のハードウェアの上で、
メモリーやCPUの動作を想定しながらシミュレーションしてみましょう。

処理はスムーズに流れているでしょうか？
多数のNPCを制御に付随するデッドロックの問題はありませんか？

課題や問題を発見したら、グループ内で問題を共有して、話し合ひましょう。



プレイヤーから見て、そのAIは本当に面白いだろうか？

(5)(1)～(4)を実装するための開発ラインにおけるワークフロー(設計からデバッグ、フィードバックまで含めた)を設計してみよう。

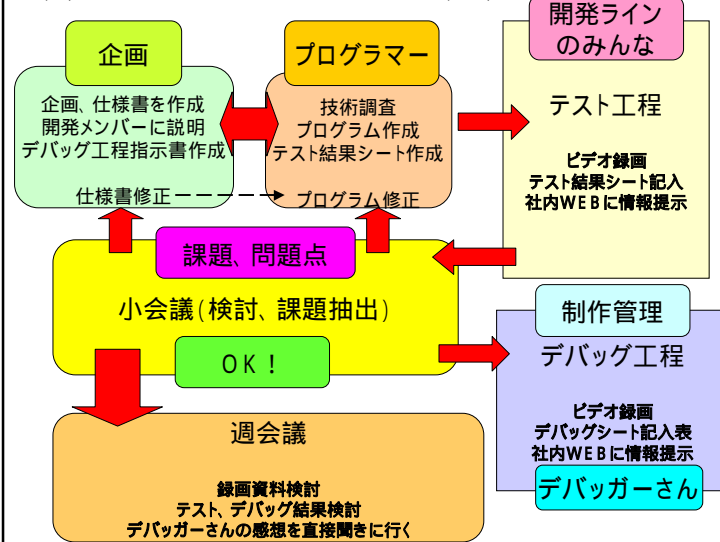
ここからは、とても現実的な話となります。

(1)～(4)でイメージし設計して来たアイデアを実装するための、開発ラインにおけるワークフローをデザインして下さい。

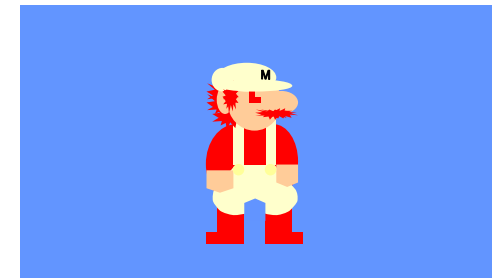
特に、以下の点を支点として考えて見てください。

- (1) 企画、技術者に、どのような仕事を定義するか？
- (2) 定義した仕事をどう一つの流れとしてつなぐか？
- (3) テスト、デバッグはどのように行うか？
- (4) 開発におけるフィードバックをどのように行うか？
- (5) 開発工程はどの程度かかるか？

(例)クロムハウズにおけるチームAI製作ワークフロー(略式)



まとめ

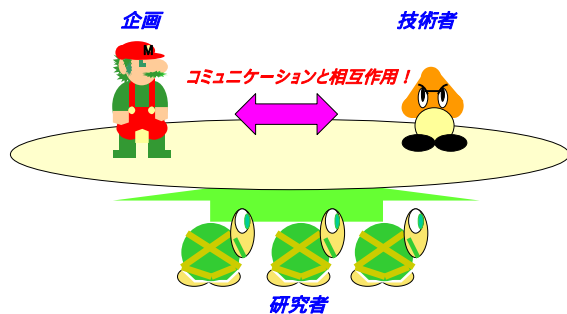


ゲーム開発者のチームのための知能

企画はプログラマーに「新しく価値のある課題」を与えてエンジニアとしての能力を引き出してあげましょう。

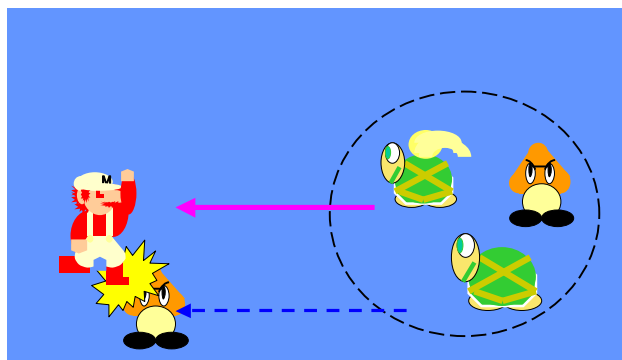
プログラマーは自分の能力と技術情報をわかりやすく見せることで、企画が散策できるゲーム空間の可能性の領野を拡げてあげましょう。

研究者は、企画とプログラマーに
新しい技術の開発のフィールドを提供しましょう。



解答例

- (1) 集団における知能によって、ゲームに何を改善できるか、新しい要素を持ち込めるかを考えてみよう。



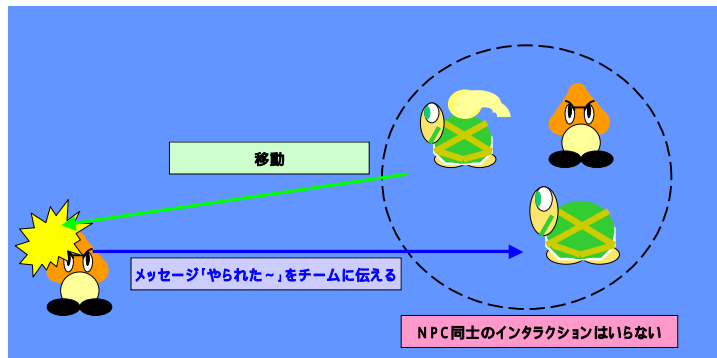
仲間がやられると、報復する。

- (2) (1)のために、どんなグループを作って、どんな機能や能力が実現できればよいか考えてみよう。



仲間がやっつけられたこと、地点を知り、その地点へ集合する

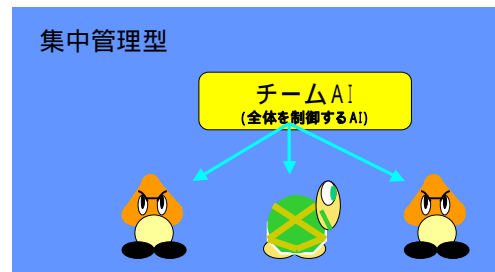
(3) (1)(2)でデザインしたことを実現するために必要な技術を考えてみよう。



メッセージ伝達、移動の能力

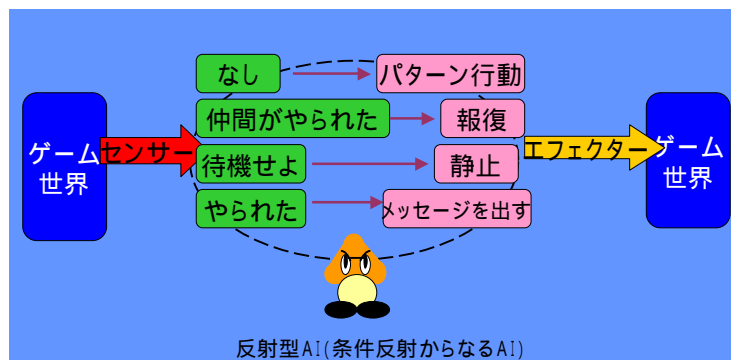
チームの構造

集中管理型



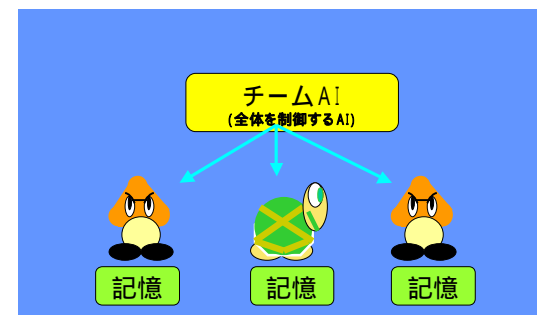
集中管理型。チームAIがメッセージを受け取って、各AIに指示。

各AIの能力と構造



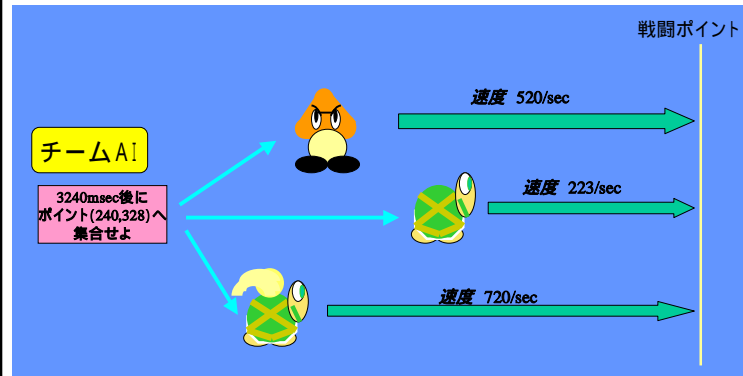
反射型AIで、報復の指示が来たら仲間がやられたポイントへ向かう。

チームの情報共有



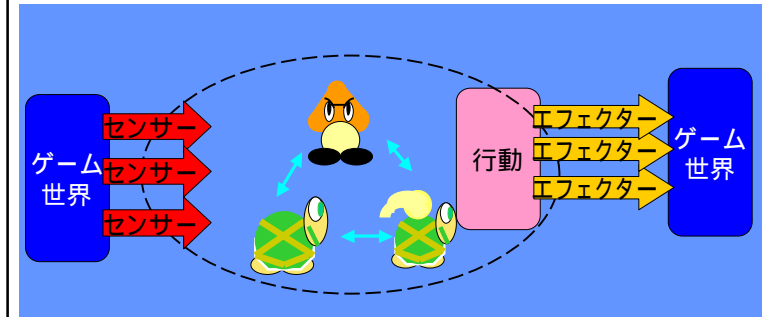
チームAIがイベントの全ての記憶を持つ。各AIは、チームAIから与えられた戦闘ポイントの座標だけを持つ。

行動の同期



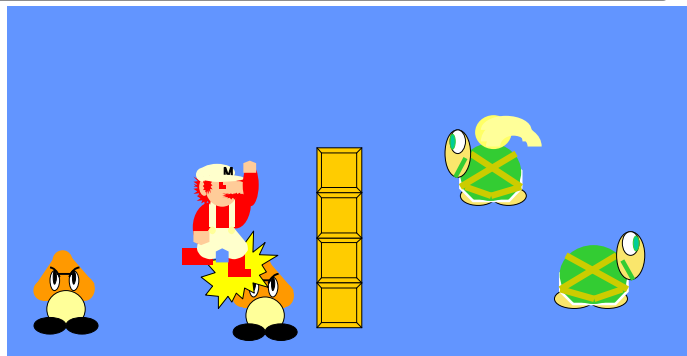
できるだけ同じタイミングで戦闘ポイントへ到着する。

集団としてのAIの構造

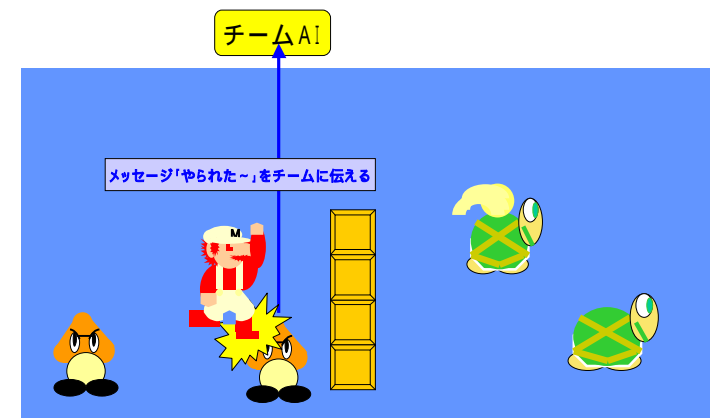


反射型AIを連携させる「群知能」の方法

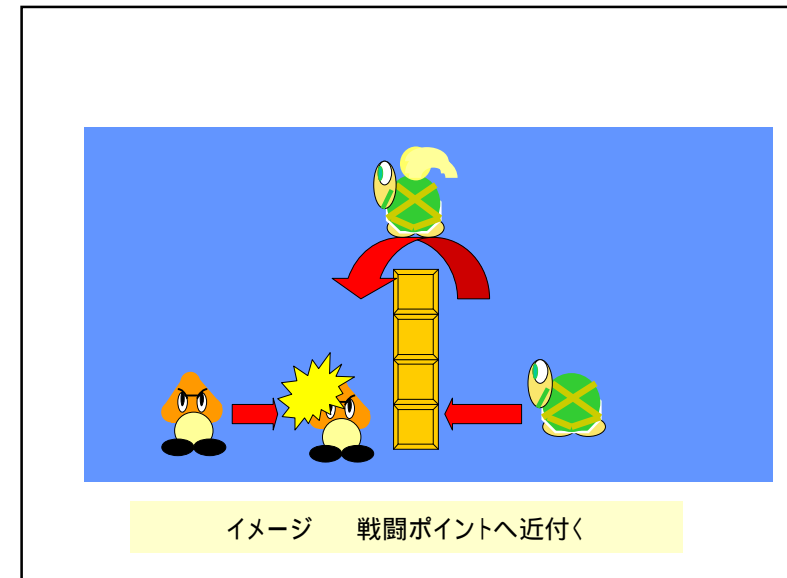
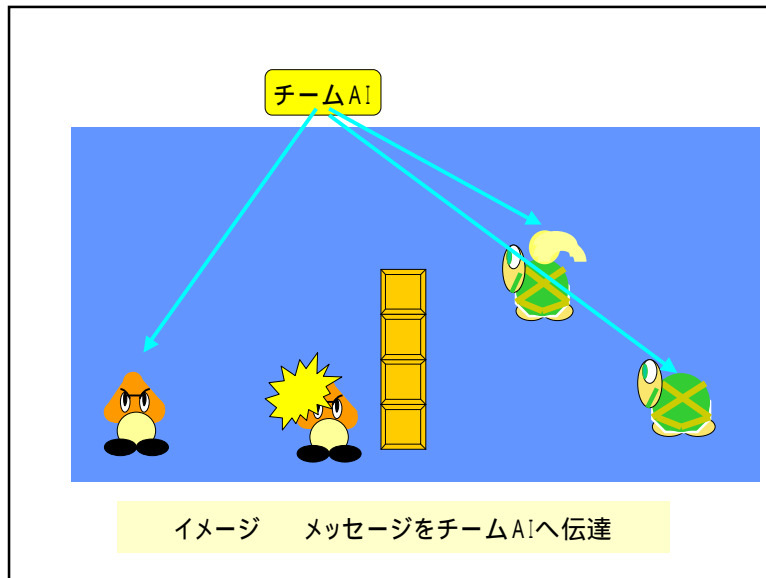
(4) 以上のコンセプトを、実際に動かしてみることを考えます。
どんな問題点(ゲーム、技術)が出てくるかを予想しよう。



イメージ 仲間がやられた



イメージ メッセージをチームA!へ伝達



問題点

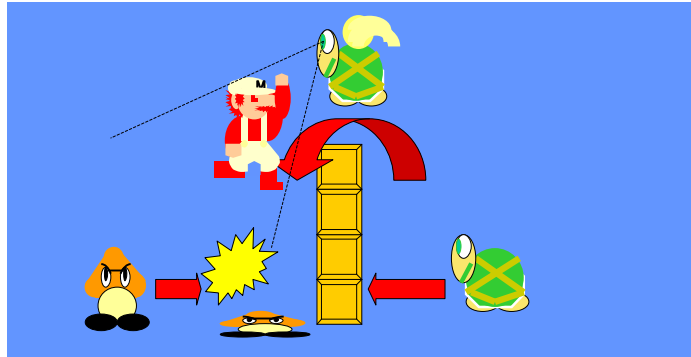
到着したときには、プレイヤーは既に移動している

解決案

近づく間に、プレイヤーを視野へ入れたら、プレイヤーを追いかける

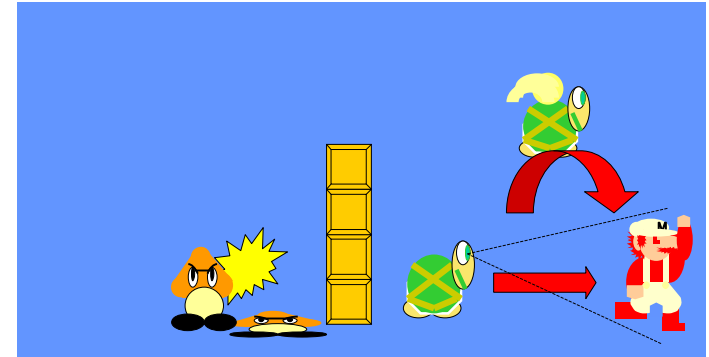
もう一度イメージしてみよう！

もう一度イメージしてみよう！



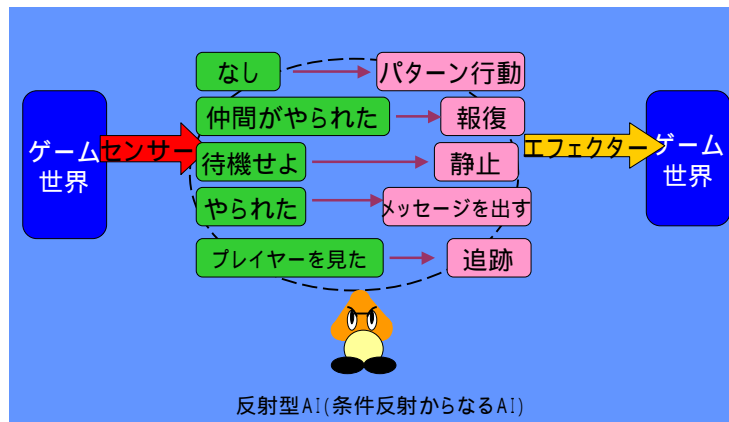
イメージ 戦闘ポイントへ近付く。パタパタはプレイヤーを発見。

もう一度イメージしてみよう！



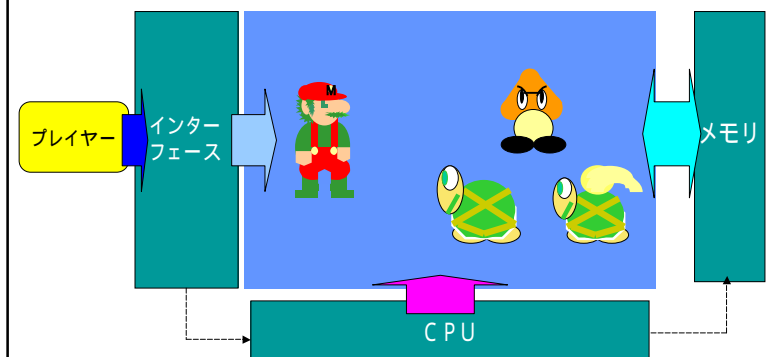
イメージ パタパタはプレイヤーを追跡する。
ノコノコもプレイヤーを発見して追跡。

各AIの能力と構造 < 修正 >



個のAIの設計を変更。「プレイヤーを目撃したら追跡」を追加。

(5) (1) ~ (4)を実装するための開発ラインにおけるワークフロー
(設計からデバッグ、フィードバックまで含めた)を設計してみよう。



初期配置、条件を変えてオートシミュレーションでテストを行う

あとがき

グループワークは限られた時間の中で、初めて出会う人たちと、新しいテーマでゲームを語り合う時間です。

その貴重な時間を充実したものにするために、あらかじめグループワークの議題と指針をまとめることにしました。

セミナーまでに、考え初めて頂ければ、きっと得るものも大きくなると思っています。

NPCたちは相互作用しあうことで、チームとして新しい能力を創造します。

「開発者同士の相互作用もまた、ゲーム開発者のために新しい能力を創発する。」

このセミナーのグループワークは、そういった方針のもとに行われています。