

INF05004 - Inteligência Artificial Avançada

Artigo: The Evolution of Social Behavior in the Prehistoric American Southwest*

Paulo Sérgio Morandi Júnior - 2767/01-1
Leonardo Henrique Furlan - 2031/01-6

5 de Janeiro de 2005

1 Introdução

O artigo refere-se a simulação da população que vivia no Vale Long House, localizado no Black Mesa ao noroeste do Arizona (EUA). Esse povo pré-histórico foram os precursores da cultura moderna dos Pueblos do plateau Colorado. Na simulação feita no artigo, eles utilizaram um modelo computacional baseado em um sistema multi-agentes que reproduz com precisão o comportamento e o fluxo desses povos. Os agentes decidem onde eles moram e onde eles plantam.

O nome dessa pesquisa é The Artificial Anasazi Project (Anasazi é o nome dado à esses povos que viveram de 200 até 1450 AC. no Vale do Long House) e procura unir a teoria com a experimentação. A utilização desse modelo baseado em agentes foi para testar os dados arqueológicos e ambientais coletados durante vários anos e simulá-los usando várias regras para observar a interação entre os próprios agentes e entre os agentes e o ambiente onde vivem.

Dentre os testes feitos pelos autores, os dois focados nesse artigo foram:

- O crescimento populacional que aconteceu 100 AC e o completo abandono da região em 1300 AC;
- O tamanho dos assentamentos criados e abandonados devido a certas situações variadas no ambiente, na demografia e nas condições sociais em diferentes anos.

2 Modelo do Artigo

As regras de movimento dos agentes são disparadas quando uma nova casa (household) (onde os agentes irão morar) é criada ou quando uma casa não consegue produzir milho suficiente para se manter.

Critérios para seleção da fazenda (farmland), onde os agentes irão plantar:

1. O lugar precisa estar sem fazenda (unfarmed);

*Autores: George J. Gumerman, Alan C. Swedlund, Jeffery S. Dean, Joshua M. Epstein

2. O lugar precisa ser desabitado;
3. O lugar precisa ter um potencial de produção de milho maior que 160 Kg por membro da casa (household).

Critérios para seleção da casa, onde os agentes irão morar:

1. O lugar precisa estar num raio de 2 km da fazenda;
2. O lugar precisa estar sem fazenda;
3. O lugar precisa ser menos produtivo que uma fazenda identificada nos passos de seleção da fazenda.

Além disso, os agentes levam em consideração a localização da água potável.

3 Modelo Impementado no Sesam

A terra e a água foram modelados como recursos, e a população como agentes (no caso, um agente é uma família). O mundo (Long House Valley) é quem conta os anos e decide qual família deve morrer (no caso o critério para escolher a vítima é a primeira da lista de possíveis).

3.1 Recursos

Existem dois recursos básicos:

- Terra: que possui um tipo (se é livre, uma *farmland* ou *household*), uma certa produção anual de milho e o número de famílias assentadas (caso ela seja uma household);
- Água: possui quantidade de litros de água que aquele local possui.

3.2 Agentes

Um agente corresponde à uma família. Cada família procura por uma *farmland* (lugar para plantar), se não encontrar nada, troca de direção e incrementa uma variável que é responsável pelo controle de quanto tempo essa família vai ficar procurando um lugar para morar. Caso encontre o lugar para plantar, a família procura por um lugar para morar que fique perto da fazenda, da água potável e que a terra não seja tão fértil. Se tudo estiver alocado de forma correta, o agente entra em um estado chamado de *Morando*. Se não estiver tudo alocado o agente volta ao estado de procurando um lugar para plantar. Se a produção da fazenda cair os agentes voltam a procurar uma nova fazenda.

Existe também uma probabilidade associada a chance da família se separar (um novo casamento por exemplo), caso isso aconteça, um membro da família sai e cria um novo objeto família. A chance de ter filho é outra probabilidade associada a cada agente responsável pelo aumento no número de membros da família.

A produção anual da terra é decrementada anualmente enquanto uma família estiver plantando sobre essa terra.

3.3 Abstrações

Como o artigo não deixa claro no mapa o que é farmland, o que é houseland, o que é água potável, e como não temos os dados coletados pelos pesquisadores, a simulação exata do mapa fica praticamente impossível. O que se fez foi colocar um número razoável de família e um número razoável de recursos (água e terra fértil). Simulamos também a queda abrupta de fertilidade do solo para ver qual seria a reação dos agentes diante de um fato como esse.

4 Resultados

Os resultados obtidos ficaram dentro do esperado:

- Os agentes tendem a se agrupar em vilas;
- A população cresce até um certo ponto, depois começa a diminuir devido a queda de produção da terra.

A simulação da queda de produção abrupta também mostrou que a população diminuiu em um ritmo bem mais rápido. No artigo, o que acontece é uma queda de produção na parte sul do mapa. Essa queda na produção fez as famílias migrarem da parte sul em direção ao norte do vale.

No artigo, a população começa a crescer antes do período real e o completo abandono acabou não acontecendo pois algumas famílias se espalharam nas terras que ainda estavam produtivas, mesmo diante da infertilidade do solo.

5 Trabalhos Futuros

Como trabalhos futuros sugerimos recolhimento de dados mais concretos sobre o Long House Valley, tais como localização das primeiras famílias, fertilidade do solo, quantidade de água potável, etc...

Melhor ajustes dos parâmetros, como o contador do tempo, fertilidade da família (chance de ter filho), requisitos nutricionais (quantidade de comida que a família precisa), chance da família se dividir (probabilidade de acontecer casamentos)