**ANTRAL**

O ANTRAL (Ant Routing Algorithm) é uma técnica que aplica o conceito de Otimização de Colônias de Formigas (ACO) ao roteamento de pacotes em redes de comunicação. Em vez de depender de métodos convencionais de roteamento, como o Distance Vector (DV) ou o Link State (LS), o ANTRAL utiliza formigas artificiais para atualizar dinamicamente as tabelas de roteamento.

O ANTRAL é uma técnica poderosa que oferece vantagens significativas em relação aos algoritmos de roteamento tradicionais. Ao incorporar princípios inspirados no comportamento das formigas reais, ele é capaz de encontrar rotas mais eficientes e adaptar-se melhor às condições em constante mudança da rede de comunicação.

ACO e ALTRALs, possui:

* Colônia de indivíduos cooperativos
* Trilha de feromônios
* Deslocamento locais para menor caminho
* Política estocática de informação

Principais processos:

* Recrutamento
* Evaporação de feromônio
* Ações de Daemon
* Atividades agendadas

Pseudocódigo

Roteamento de pacotes:

* Pressupõe uma tabela de roteamento
* Pressupõe uma tabela de vizinhos
* Se adapta a topologia do sistema

Analogia:

* Forrageio -> mapeado em uma rede
* Ninho -> nó
* Fonte de alimentos -> nó destino
* Modelagem em grafo -> enlance bidirecional e endereço único

Construir tabele de qual melhor nó de i -> d, para todos nós i.

ABC

Formigas em todos nós, seguem para um destino aleatório, em cada enlance i -j

Ps,i[k] = ( Ps,i[k − 1] + ∆τs,i[k] ) / (1 +∆τs i[k]Ta, b,[ c] )

∆τs,i[k] -> feromônio de s para i, no tempo k

As formigas que tem s como nó fonte influenciam apenas as formigas que tem s como destino. Par evitar o congelamento e questionamento das rotas, há o envelhecimento do “depositador de feromônio”, existe também um fator f, de a formiga ignorar o feromônio.

**AntNet**

Doringo em 1988, focado em roteamento de redes de comunicação.

Para cada nó há uma tabela de roteamento, estatísticas e de feromônio. Há dois tipos de formigas, as Forward e as Backwards.

Forward: Criadas regularmente em todos os nós enviada a todos possíveis destinos, usando a mesma fila de dados

Backward: Inverso e atualiza as informações de tempo e feromônio de cada nó

Doringo e Dicaro: criaram o ANT-NET-FA, que se provou melhor que o ANTNET tradicional e praticamente o substituiu. Nele as Backwards não usam a mesma fila das fowards, usam uma fila de prioridade. O recrutamento segue esse essa distribuição:

Texto, Carta

Descrição gerada automaticamente

Onde Ps, d é a probabilidade de criar uma formiga foward em s, com destino a d. Sendo Fs, d é a quantidade de dados entre s e d. Dessa forma a probabilidade é a fração que Fs, d representa no fluxo de dados de todo forrageio.

A escolha de caminho segue três princípios:

* Informações geradas localmente
* Informações heurísticas do problema
* Informações privativas da formiga

Diagrama

Descrição gerada automaticamente com confiança baixa

α : parâmetro de quanto será dado importância a heurística

qi, j  Representa a fila i para j, ou o peso no grafo

Sendo que esse valor vai de 0 a 1, pois é a fração do peso de i, para j, no somatório de dos os pesos dos vizinho de i.

Durante sua jornada pela rede, as formigas registram diversas informações em sua memória:

1. Rotas selecionadas: As trajetórias percorridas são armazenadas para referência.
2. Tempos observados: Cada segmento do percurso é registrado, permitindo a análise dos tempos de trânsito.
3. Identificação do trajeto: Desde o nó de origem até o destino final, o caminho percorrido é detalhadamente registrado.

Para evitar a repetição de caminhos e otimizar o percurso, as formigas são equipadas com mecanismos para detecção e eliminação de laços:

* Se uma formiga passa pelo mesmo nó duas vezes antes de atingir o destino, identifica-se um laço.
* O registro do laço é prontamente removido da memória da formiga, permitindo a continuação do percurso em uma rota alternativa.
* Caso o laço persista por mais tempo do que a vida útil da formiga, ela é destruída, evitando iterações desnecessárias.

Ao alcançar seu destino, a formiga "forward" se transforma em "backward", adotando um novo papel e realizando atividades inversas:

* A formiga backward herda as informações de tráfego acumuladas durante o trajeto origem-destino.
* Ela então reverte o percurso, viajando do destino de volta para a origem.

Durante o percurso de volta, a formiga backward desempenha um papel crucial na atualização das tabelas de modelo de tráfego:

* Em cada nó, ela atualiza as tabelas de modelo de tráfego com base nas estatísticas coletadas durante o trajeto.
* Estas tabelas incluem informações como o tráfego experimentado pelas formigas para cada par origem-destino, a média e variância dos tempos de viagem observados, e o tamanho da janela de tempo das observações.

**MANETs**

MANETs (Redes Ad Hoc Móveis) são redes de comunicação sem fio onde os nós são móveis e se comunicam diretamente uns com os outros, sem uma infraestrutura fixa. A ausência de uma autoridade central e a dinâmica dessas redes apresentam desafios para a engenharia de algoritmos de roteamento eficientes. As tradicionais abordagens de roteamento, como LS e DV, não são adequadas para MANETs devido à sua alta dinamicidade e limitações de recursos. Os algoritmos de roteamento devem ser robustos, otimizados e estáveis para lidar com essas características. Eles podem ser classificados como proativos, reativos ou híbridos, cada um com suas vantagens e limitações. No entanto, encontrar um equilíbrio entre eficiência e complexidade continua sendo um desafio significativo, e vários ANTRALs têm sido propostos para enfrentar esses desafios em MANETs.