Algoritmos de Aprimoramento Iterativo

Juliana Kaizer Vizzotto

Universidade Federal de Santa Maria

Disciplina de Inteligência Artificial

Roteiro

- Simulated Annealing

Simulated Annealing

- Ao invés de começar novamente quando o algoritmo de Hill-climbing encontra um máximo local, podemos possibilitar que a busca desça alguns passos para fugir do máximo local.
- Essa é a ideia do *simulated annealing*.
- O *loop* do algoritmo é bastante similar ao *hill-climbing*.
- Entretanto, ao invés de escolher o *melhor* movimento, ele escolhe um *movimento randômico*.
- Se o movimento escolhido melhora a situação, ele é sempre executado!

Simulated Annealing

- **Caso contrário, o algoritmo faz o movimento com probabilidade menor que 1**.
- A probabilidade decresce exponencialmente de acordo com o "quanto ruim" é o movimento (o valor δE pelo qual a função de avalição fica pior).
- Um segundo parâmetro T é também usado para o cálculo da probabilidade.
- Quanto mais alto for o valor de T, movimentos piores podem ocorrer com maior frequência.
- Como T tende para "zero", eles se tornam mais raros.

Simulated Annealing

- Nesse ponto, o algoritmo começa a se comportar mais ou menos como o *hill-climbing*.
- O *schedule* de entrada determina o valor de T como uma função de quantos ciclos já foram executados.

Simulated Annealing

- Dúvidas??
- O nome *annealing*: *process of gradually cooling a liquid until it freezes*.
- A função *VALUE* corresponde a energia total dos átomos no material.
- T corresponde a temperatura.
- O *schedule* determina a média com a qual a temperatura é baixada.
- Movimentos individuais no espaço de estado correspondem à flutuações randômicas devido ao ruído termal.

Simulated Annealing

- Pode-se provar que se a temperatura é baixada suficientemente devagar, o material irá obter a configuração com menor energia possível (perfeitamente ordenada).
- Isto corresponde a dizer que *o schedule baixa T devagar o suficiente, o algoritmo irá encontrar um ótimo global*.

Simulated Annealing

- *Temperatura* é um número o qual representa quanto você irá aceitar um movimento que não melhora a solução.
- Você começa com uma temperatura alta (você está para aceitar movimentos que não melhoram a solução).
- Assim, você diminui a temperatura devagar (você não está para aceitar movimentos que melhoram a solução).