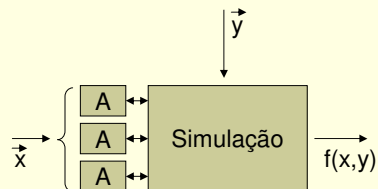


Optimização de Agentes Parametrizáveis em Simulações

André Restivo
MIASI / NIAD&R

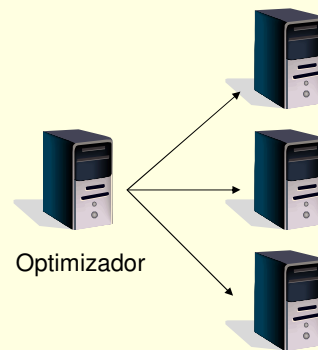
Simulação

- Uma simulação é composta por:
 - Um ambiente de simulação que pode ter diferentes configurações (cenários).
 - Um agente, ou conjunto de agentes, que recebem dados a partir de um conjunto de **sensores** e que actuam no ambiente de simulação através de um conjunto de **actuadores**.
- Uma simulação retorna:
 - Um, ou vários, valores que descrevem o **grau de eficiência** dos agentes.
- Os agentes:
 - Normalmente são **parametrizáveis**.
 - Precisam de se **adaptar** a mudanças no ambiente da simulação.
- O desafio da optimização:
 - **Descobrir quais os parâmetros ideais dos agentes para cada cenário da simulação.**



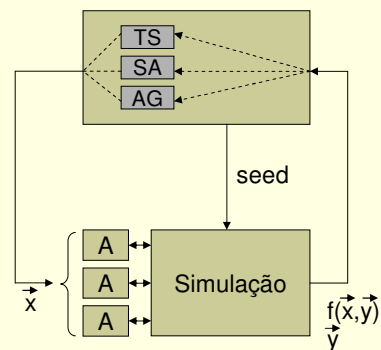
Optimização

- Vários algoritmos de optimização:
 - Hill Climbing
 - Simulated Annealing
 - Tabu Search
 - Nested Partitions
 - Algoritmos Genéticos
 - ...
- Todos eles obrigam a um grande número de execuções da simulação.
- É necessário testar a simulação para diferentes cenários.
- **Um optimizador deverá ser capaz de distribuir a carga por várias máquinas.**



Optimizador

- Deverá:
 - Ser capaz de correr diferentes algoritmos de optimização.
 - Ser capaz de repetir uma simulação com a mesma configuração mas com parâmetros diferentes para os agentes.
 - Obrigar a poucas alterações no ambiente de simulação.
 - **Retornar para cada situação testada qual a configuração ótima a ser utilizada.**
- O utilizador poderá definir:
 - Como é executada a simulação.
 - Quais os parâmetros de configuração dos agentes e suas restrições.
 - Quais as medidas de avaliação da simulação.
 - Para quantos cenários correr a simulação e quantas vezes correr cada cenário

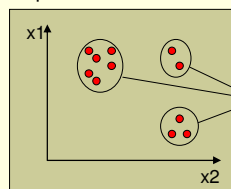


Agregação de Resultados

- Passar de:
 $y_1 \rightarrow x_1$
 \vdots
 $y_n \rightarrow x_n$
- Para:
 $[y_{a1}, y_{b1}] \rightarrow x_1$
 \vdots
 $[y_{an}, y_{bn}] \rightarrow x_n$
- Porquê:
 - Para poder estudar a forma como os pãrametros devem reagir a mudanças na simulação.
 - Diminuir o número de vezes que os agentes têm de alterar a configuração em resposta a mudanças no cenário.

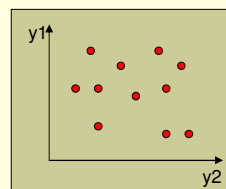
Agregação de Resultados

Óptimos Encontrados

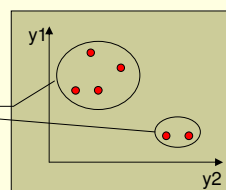
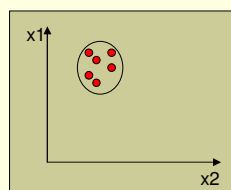


Classes de Soluções

Cenários Testados

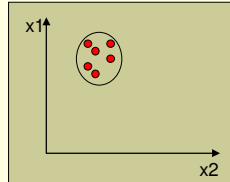


Classes de Problemas

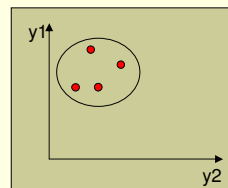
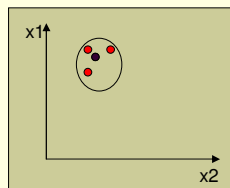
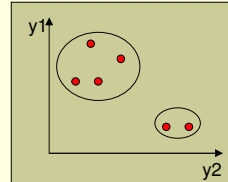


Agregação de Resultados

Ótimos Encontrados



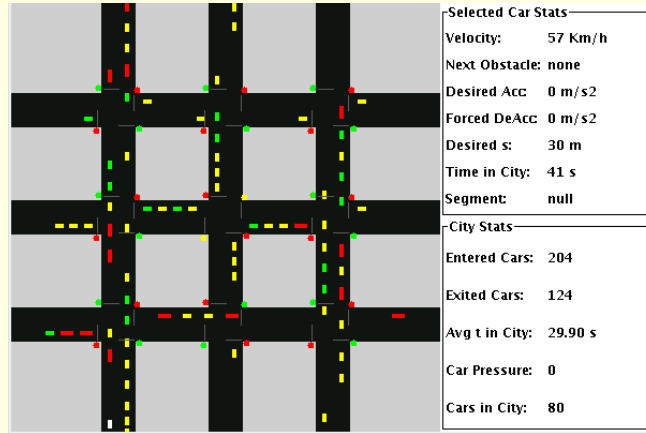
Cenários Testados



Cenário de Teste: Optimização de Semáforos em Cruzamentos

- Ambiente Dinâmico
 - Taxa de entrada de carros por direcção
- Agentes Parametrizáveis
 - Tempos de abertura e fecho dos semáforos
 - Desfazamentos
- Medidas de Eficiência dos Agentes
 - Tempo médio de espera
 - Throughput
 - Tempo máximo de espera

Cenário de Teste: Otimização de Semáforos em Cruzamentos



Objectivo Final

- Encontrar os parâmetros ótimos para cada cenário estático.
- Criar agentes que se consigam adaptar em ambientes dinâmicos.

Áreas de Investigação

- Optimização
- Clustering
- Load Balancing

Perguntas e Sugestões

