

Relatório do Trabalho 2 - Inteligência Artificial

Augusto César Araújo de Oliveira - 508991

Elizadora Mendonça da Silva - 508949

Foi usada uma classe Matriz para representar um indivíduo, ela contém o número de enfermeiros, o número de turnos e matriz (podendo ser como cadeia de caracteres ou uma lista de listas).

Crossover

A função cria novos filhos (o tamanho da população - a quantidade de indivíduos do elitismo) pegando 2 indivíduos arbitrariamente (os pais) dos melhores indivíduos (os que serão preservados na próxima geração) e fazendo o crossover. É sorteado aleatoriamente um ponto de corte e os dois pais são separados nesse ponto, a primeira parte de um é concatenada à segunda parte de outro, e a primeira parte do segundo pai é concatenada com a segunda parte do primeiro pai, de modo que dois filhos são gerados. Contudo, somente um dos filhos gerados farão parte da próxima geração, e o filho é decidido pela variação da função crossover. Caso a variação seja 1, o primeiro filho gerado é escolhido (a parte 1 do primeiro pai e a segunda parte do segundo). Caso a variação seja 2, o segundo filho gerado é escolhido (parte 1 do segundo pai e a segunda parte do primeiro). Caso a variação seja 3, o filho de menor fitness é escolhido. A lista que representa a nova geração é retornada.

Variáveis de Entrada:

- `tampopulacao`: Tamanho da população.
- `populacao`: Lista de indivíduos na população.
- `melhores_indices`: Índices dos melhores indivíduos.
- `restricoes`: Restrições específicas para o problema.
- `var`: Uma variável que controla o tipo de crossover a ser realizado.

Elitismo

O elitismo foi usado multiplicado pelo tamanho da população, o que gera o número de indivíduos que serão preservados. Esses valores são escolhidos pegando os indivíduos de maior fitness. Esses valores são preservados, sem alteração, e estarão na geração futura. No

código, quanto maior o elitismo, menor a variação de indivíduos na próxima geração, ou seja, para haver uma variância de indivíduos, o elitismo deve ser baixo.

Mutação

A mutação influencia a probabilidade de um indivíduo ser modificado. No código, é sorteado um valor entre 0 e 1, se esse valor for menor que a taxa de mutação, o indivíduo é modificado (um caractere que é 0 vira 1 e vice-versa). A mutação ocorre para indivíduos que são produtos do crossover e garante uma variabilidade na geração futura, mesmo que baixa, visto que altera apenas um caractere na cadeia.

Bloco de experimentação 1

Questão 1

Com o elitismo 0, o fitness das melhores soluções foi muito baixo (em média -30), ou seja, apesar de 1000 interações as soluções com um fitness mais alto não foram encontradas em comparação com o elitismo 0.1, que possuiu um fitness médio de -5 com as mesmas 1000 interações. Com o elitismo de 0.25, o fitness médio foi de -5. Com o elitismo de 0.5, o fitness médio foi de -2, porém encontrou uma cadeia que satisfaz todas as restrições (com fitness zerado). Com o elitismo de 0.75, o fitness médio foi de -4, o que é baixo. Em geral, o valor do elitismo influencia nas interações permitindo que a quantidade de indivíduos com fitness altos permaneçam nas gerações seguintes e garantindo que as gerações mudem ao encontrar novos melhores resultados. Porém esse valor pode dificultar a variabilidade entre as gerações.

Questão 2

A taxa de elitismo diferente de zero garantiu uma solução com fitness bem alto como foi mostrado na questão anterior. Em especial, o elitismo de 50 por cento garantiu um indivíduo com fitness zerado. Então, a permanência de indivíduos com bons fitness garante uma qualidade de resultados superior ao variar os indivíduos com fitness menos melhores, e ao encontrar novos melhores que superam os anteriores, esse valores são preservados e passados às gerações futuras.

Bloco de experimentação 2

Questão 1

Quanto maior o tamanho da população, melhorou os resultados, visto que mesmo com um número alto de interações os valores encontrados continuaram com o fitness baixo, isto é, quanto maior a população, o número de interações foi bem aproveitado de modo que existiu uma variabilidade de indivíduos maior, garantindo assim um melhor fitness para cada execução.

Questão 2

Quanto maior o tamanho da população, melhor foi o fitness, visto que a variabilidade aumentou consideravelmente. Porém, foi testado com um número menor de interações também, e o resultado foi menos melhor. Isso se deu, pois como a variabilidade aumentou, aumentou também as chances de indivíduos com fitness ruins serem avaliados e contados nas gerações seguintes. No geral, quanto mais o tamanho da população, melhorou o fitness, porém contando também com um número alto de interações.

Simulação extra: variação do crossover

Como resultados, os melhores fitness foram os que foram gerados pela variação 3 da função. Isso ocorre porque o filho escolhido é sempre o de melhor fitness.