

Métodos Implementados

Evolução Diferencial

A Evolução Diferencial (ED) é um método simples e eficiente, voltado para resolver problemas em domínio contínuo, guiado por mutação com vetor de diferenças.

São usadas três variações desse método. Elas se diferenciam em relação ao tipo de mutação utilizado. Identificada como **ED/rand**, é a variação do ED que utiliza a regra de mutação em (1), a qual faz uma diferença ponderada entre dois indivíduos aleatórios $x_{i,r2}^t$ e $x_{i,r3}^t$, para então perturbar o indivíduo $x_{i,r1}^t$ escolhido aleatoriamente, onde $r1 \neq r2 \neq r3$.

Outra variação é identificada como **ED/best**, que utiliza a mutação em (2), a qual realiza a diferença ponderada entre dois indivíduos aleatórios $x_{i,r1}^t$ e $x_{i,r2}^t$, onde $r1 \neq r2$, para fazer uma perturbação sobre melhor indivíduo encontrado.

A terceira variação do ED é identificada como **ED/target** e utiliza a mutação em (3), a qual usa duas diferenças ponderadas para perturbar o i -ésimo indivíduo da população x_i^t ; uma diferença ponderada entre o melhor indivíduo encontrado e o i -ésimo indivíduo da população x_i^t e outra diferença ponderada entre dois indivíduos aleatórios $x_{i,r1}^t$ e $x_{i,r2}^t$, onde $r1 \neq r2$.

$$\nu_i^t = x_{i,r1}^t + F(x_{i,r2}^t - x_{i,r3}^t) \quad (1)$$

$$\nu_i^t = x_{best}^t + F(x_{i,r1}^t - x_{i,r2}^t) \quad (2)$$

$$\nu_i^t = x_i^t + F(x_{best}^t - x_i^t) + F(x_{i,r1}^t - x_{i,r2}^t) \quad (3)$$

Evolução Diferencial com Probabilidade

Nessa proposta de Evolução Diferencial, dado um tamanho pop para a população, será construída uma população $POP = \alpha(pop)$, $\forall \alpha \in Z$. Assim, a cada geração do ED, pop indivíduos serão escolhidos para participar da mutação, crossover e seleção. Essa escolha é feita através de um processo aleatório, onde cada indivíduo da população POP tem $(1/\alpha)\%$ de serem escolhidos para a geração.

Evolução Diferencial com Torneio

Nessa proposta de Evolução Diferencial, dado um tamanho pop para a população, será construída uma população $POP = \alpha(pop)$, $\forall \alpha \in Z$. Assim, a cada geração do ED, um conjunto de indivíduos serão escolhidos para participar da mutação, crossover e seleção. Essa escolha é feita através de um processo aleatório com um torneio,

onde se o i -ésimo indivíduo da população for melhor que um indivíduo selecionado aleatoriamente, então ele é escolhido.

Resultados com Perfil de Desempenho

São mostrados os gráficos dos resultados para cada variação do ED implementado com a proposta de aumento de diversidade na população. A intenção dos testes foi entender como é o comportamento do método quando se tem $\alpha \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$. As legendas correspondem ao α usado no método, no modelo $N\alpha$. Para alguns gráficos, $N0$ representa a versão do ED sem a proposta de aumentar a diversidade da população; em outros, $N1$ irá representar essa versão de ED.

A partir da observação dos gráficos, dos métodos que utilizaram ED com probabilidade, **ED/best** e **ED/target** com $\alpha = 2$ e $\alpha = 3$ funcionaram "bem". Já para os métodos que utilizaram ED com Torneio, **ED/best** e **ED/target** com $\alpha = 1$, $\alpha = 2$ e $\alpha = 3$ funcionaram "bem", sendo que para $\alpha = 1$ tem-se a população sem alteração sujeita apenas ao processo de torneio; nesse caso um número menor que $npop$ indivíduos são avaliados a cada geração.

No gráfico 'best x target' tem-se a comparação entre os métodos **ED/best** e **ED/target**, para $\alpha \in \{2, 3\}$ considerando a versão com Probabilidade e $\alpha \in \{1, 2, 3\}$ considerando a versão com Torneio. As legendas deste gráfico têm significado diferente que as dos gráficos anteriores, onde $N1$ e $N2$ referem-se aos métodos **ED/best** com Probabilidade, com $\alpha = 2$ e $\alpha = 3$ respectivamente; já $N3$, $N4$ e $N5$ representam o método **ED/best** com Torneio, com $\alpha = 1$, $\alpha = 2$ e $\alpha = 3$ respectivamente; $N6$ e $N7$ representam o método **ED/target** com Probabilidade, com $\alpha = 2$ e $\alpha = 3$ respectivamente; $N8$, $N9$ e $N10$ representam **ED/target** com Torneio, com $\alpha = 1$, $\alpha = 2$ e $\alpha = 3$.