Генетический алгоритм – это алгоритм отражающий процесс естественного отбора (далее ЕО), при котором наиболее подходящие особи отбираются для размножения, чтобы произвести потомство следующего поколения.

Рассматриваемая форма ЕО – стабилизирующий.

Процесс естественного отбора начинается с отбора наиболее приспособленных особей из популяции (сохраняется средний фенотип, удаляются любые отклонившиеся фенотипы). Они производят потомство, которое наследует характеристики родителей и будет добавлено к следующему поколению. Если родители лучше подготовлены, их дети будут лучше родителей и имеют больше шансов на выживание. Этот процесс продолжает повторяться, и в конце, поколение с самыми подходящими особями будет найдено.

Генетический алгоритм содержит 5 фаз:

1. Начальная популяция

Процесс начинается с набора особей. Каждая особь характеризуется набором генов. Гены объединены в хромосомы.

В генетическом алгоритме набор генов особи представлен строкой, используются двоичные значения.

***Популяция***

*Особь 1*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |

***Хромосома***

*Особь 2*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |

***Хромосома***

*Особь 3*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

***Хромосома***

1. Фитнес-функция

Данная функция определяет способность особи конкурировать с другими особями. На основе этой оценки определяется вероятность того, что особь будет выбрана для размножения.

1. Выбор

Две особи отбираются на основе их оценки, вычисленной в функции выше. Особи с более высокой оценкой, имеют больше шансов быть отобранными для размножения.

1. Кроссовер

Наиболее значимая фаза. Для каждой пары родителей, точка пересечения выбирается случайным образом из генов. Новая особь создаётся путём обмена генами родителей межу собой, пока не будет достигнута точка пересечения. Новые особи добавляются к популяции.

1. Перегласовка

У некоторых новых потомков некоторые из их генов могут подвергаться мутациям с низкой случайной вероятностью. Это подразумевает, что некоторые биты в битовой строке могут быть перевернуты.

Мутация происходит для поддержания разнообразия в популяции и предотвращения преждевременной конвергенции.

Завершение

Алгоритм завершается, если популяция стабилизировалась (не производит потомство, которое значительно отличается от предыдущего поколения). Также, чтобы не допустить перенаселение, когда формируются новые поколения, люди с наименьшей физической подготовкой умирают, предоставляя место для нового потомства.