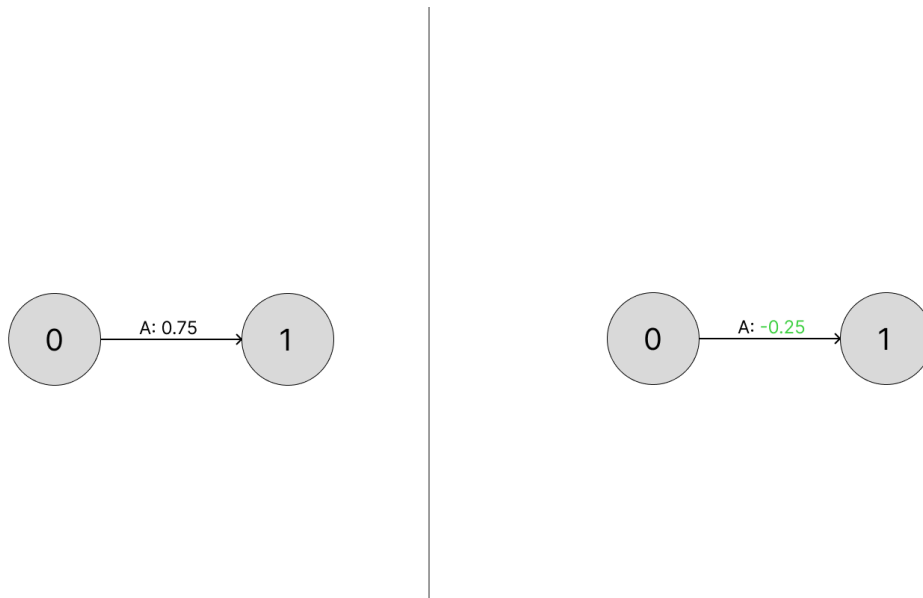


Mutation

Eine Mutation in NEAT und HyperNEAT ist eine zufällige Veränderung in der Struktur eines neuronalen Netzwerks. Dieser Prozess ist vergleichbar mit der biologischen Evolution, bei der kleine Veränderungen in den Genen von Lebewesen auftreten. Diese Veränderungen können auf verschiedene Weise auftreten und beeinflussen, wie das Netzwerk Probleme löst oder Entscheidungen trifft. Durch Mutation können Netzwerke neue Fähigkeiten erlangen oder bestehende verbessern, ähnlich wie Lebewesen durch genetische Veränderungen an ihre Umwelt angepasst werden.

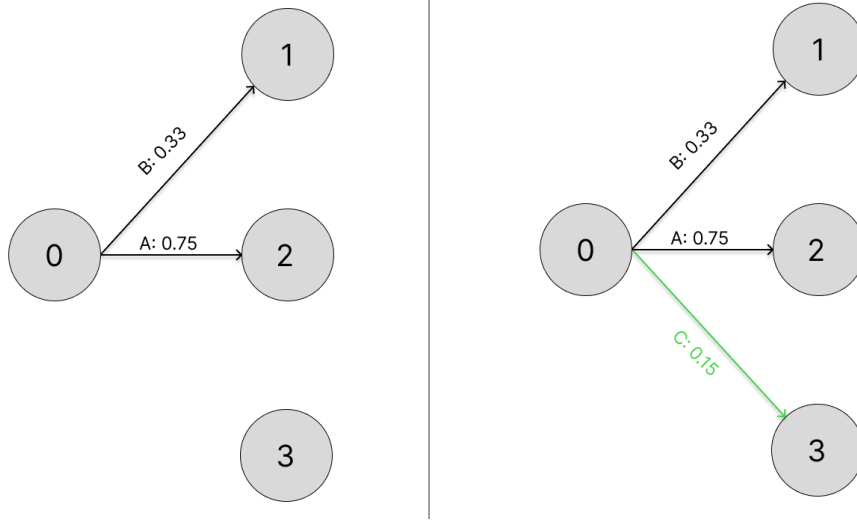
Arten von Mutationen

1. **Verbindungsgewicht-Mutation:** Die Gewichte, welche die Stärke einer Verbindung zwischen zwei Neuronen bestimmen, werden verändert. Diese Änderung kann die Art und Weise beeinflussen, wie Informationen durch das Netzwerk fließen.



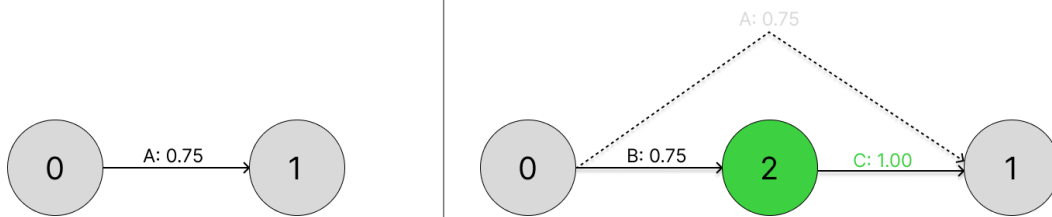
Selbst kleine Veränderungen in den Verbindungsgewichten können die Leistung des Netzwerks verbessern oder verschlechtern. Diese Mutation hilft dabei, feine Anpassungen vorzunehmen.

2. **Neue Verbindung:** Eine neue Verbindung zwischen zwei bisher nicht verbundenen Neuronen wird hinzugefügt.



Diese Mutation ermöglicht es dem Netzwerk, komplexere Verbindungen zu schaffen und dadurch möglicherweise besser auf verschiedene Eingaben zu reagieren.

3. **Neues Neuron:** Ein neues Neuron wird in eine bestehende Verbindung eingefügt, wodurch die Struktur des Netzwerks komplexer wird.



Durch das Hinzufügen eines Neurons kann das Netzwerk neue Wege finden, um Informationen zu verarbeiten, was die Fähigkeit zur Problemlösung verbessert.

Warum sind Mutationen wichtig?

Mutationen sind entscheidend, weil sie die Vielfalt innerhalb einer Population von neuronalen Netzwerken erhöhen. Diese Vielfalt ist notwendig, damit die evolutionäre Suche effektiv nach besseren Lösungen suchen kann. Ohne Mutationen würden alle Netzwerke schnell sehr ähnlich werden, was die Chancen, wirklich innovative Lösungen zu finden, verringern würde.