

# ニューラルネットワークの定義

---

**有向グラフ**(directed graph)は**節点**(node)と呼ばれる点の集合と、それらの間の**連結**(link)と呼ばれる有向線分の集合からなる幾何学的対象である。ニューラルネットワークは以下の部分定義と制限を持つ。

1. グラフの節点は**処理要素**(processing element)と呼ばれる。
2. グラフの連結は**\*\*結合**(connection)\*\*と呼ばれる。各々の結合は、瞬間的な、単一方向性信号伝導線路として働く。
3. 処理要素は、いくつかの数の**入力結合**(incomming connection; input connection)でも受けることができる。
4. 処理要素は、いくつかの数の出力結合(output connection)でも持つことができるが、これらすべての出力結合において、信号は同じものでなければならない。実際には、処理要素はただ1つの出力結合を持ち、その出力結合は、多数の出力結合(**側枝**(collateral))と呼ばれることもある)に枝分かれまたは**ファンアウト**(fan out)することができる。ただし、それぞれの出力結合は全く同一の信号(処理要素の信号)を持つとする。
5. 処理要素は、局所メモリ(バイアス(bias))を持つことができる。
6. 各処理要素は**伝達関数**(transfer function)を持つ。伝達関数は、入力信号を使うことができ、また局所メモリを使うことができる(そのメモリの内容を変えることもできる)。そして、伝達関数は処理要素の出力信号を作り出す。言い換えれば、伝達関数に許させる入力、処理要素の局所メモリに記憶されている値および、その処理要素が結合において受けている現在の入力信号の値だけである。伝達関数は、**連続的に**(continuously)または**エピソード的に**(episodically)動作する。伝達関数がエピソード的に動作する場合には、"**活性化**(activate)"と呼ばれる入力がなければならない。活性化入力は、処理要素の伝達関数が現在の入力信号と局所メモリ値に作用することを引き起こし、かつ、**更新された**(update)出力信号を生成させる(そして多くの場合、局所メモリ値を変更させる)。活性化入力はネットワークの一部であるスケジューリング(scheduling)処理要素から結合を介して到着する。
7. ニューラルネットワークへのネットワーク外部からの入力信号は、外界に源を発する結合を経て到着する。ネットワークから外界への出力は、ネットワークを出ていく結合である。