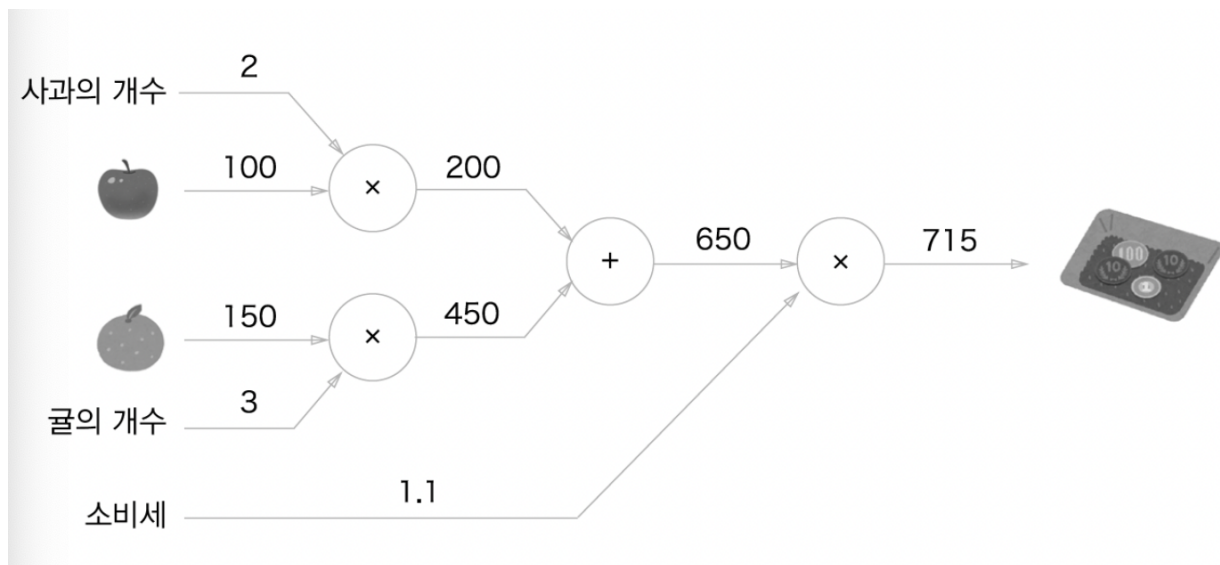


## 1.

텐서플로(TensorFlow)는 구글에서 개발한 오픈소스 머신러닝 프레임워크입니다. 딥러닝 모델의 구성과 학습, 평가, 배포 등을 위한 다양한 기능을 제공합니다. 다음은 텐서플로의 주요 특징입니다.

- 계산 그래프(computation graph)를 이용한 연산 최적화: 텐서플로는 계산 그래프를 이용하여 연산을 최적화하고, 그래프를 실행하여 모델을 학습합니다. 이를 통해 높은 성능을 달성할 수 있습니다.
- 다양한 언어와 플랫폼 지원: 텐서플로는 파이썬, 자바, C++, Go 등 다양한 언어를 지원하며, 모바일, 웹, 클라우드 등 다양한 플랫폼에서 실행 가능합니다.
- 쉬운 모델 구성: 텐서플로는 쉽게 딥러닝 모델을 구성할 수 있는 고수준 API를 제공합니다.
- 확장성과 유연성: 텐서플로는 분산 학습과 여러 GPU를 활용한 병렬 처리를 지원하며, 다양한 모델을 구성할 수 있는 유연성을 가지고 있습니다.

그 외에도 PyTorch, Keras, MXNet, Caffe, Torch 등 딥러닝 라이브러리가 있습니다. PyTorch는 파이썬 기반의 머신러닝 라이브러리로, 딥러닝 모델을 쉽게 구성할 수 있는 API를 제공합니다. Keras는 딥러닝 모델을 쉽게 구성하고 학습할 수 있는 고수준 API를 제공합니다. MXNet은 딥러닝 모델을 분산 학습으로 처리할 수 있는 기능을 가지고 있습니다. Caffe는 딥러닝 모델을 설계하고 구성하기 쉽고, 빠른 처리 속도를 가지고 있습니다. Torch는 루아(Lua) 기반의 딥러닝 라이브러리로, 쉽게 딥러닝 모델을 구성할 수 있는 API를 제공합니다.



계산 그래프란 연산들이 노드로, 데이터(입력, 출력)가 엣지로 표현되는 그래프입니다. 계산 그래프는 데이터의 흐름을 명확하게 나타내며, 연산과 데이터가 어떻게 관련되어 있는지 시각적으로 파악할 수 있습니다.

## 2.

텐서플로는 구글이 만든 딥러닝 프레임워크로, 텐서라는 다차원 배열을 사용하여 신경망 모델을 구성하고 학습시킬 수 있습니다<sup>1</sup>. numpy는 파이썬에서 과학 계산을 위한 라이브러리로, ndarray라는 다차원 배열을 사용하여 행렬 연산을 수행할 수 있습니다<sup>2</sup>.

텐서플로와 numpy의 차이점은 다음과 같습니다:

- 단순한 수학 계산만 하기에는 numpy가 더 적합합니다.
- 함수의 이름이 완전히 같지 않다
- 텐서플로는 GPU나 TPU와 같은 가속기 메모리에서 사용할 수 있지만, numpy는 CPU 메모리에서만 사용할 수 있습니다<sup>2</sup>.
- 텐서플로는 텐서가 불변성(immutable)을 가지지만, numpy는 ndarray가 가변성(mutable)을 가집니다<sup>2</sup>.
- 텐서플로는 데이터 흐름 그래프를 만들고 최적화하여 모델을 학습시키지만, numpy는 즉시 실행(eager execution) 방식으로 연산을 수행합니다<sup>1</sup>.

### 3.

같은 결과를 반환하지만 텐서플로는 32비트를 사용하지만 넘파이는 64비트를 기본으로 사용함