

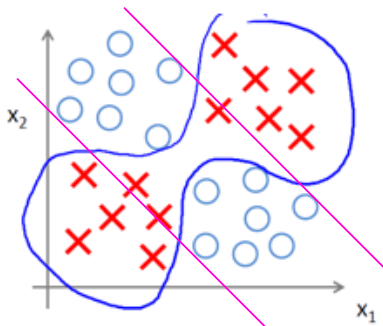
## MLP를 이용한 논리연산자 XOR 구현 방법

XOR는  $x_1$ 과  $x_2$  둘 중에 하나만 1일 때 1이고, 둘 다 0 또는 1일 경우는 0을 출력한다.

$x_1$	$x_2$	$x_1 \text{ XOR } x_2$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

XOR 연산.  $x_1, x_2$  둘 중 하나만 1일 경우 1을 출력

XOR 연산자가 중요한 이유는 뉴럴 네트워크를 이용해서 복잡한 작업을 할 때 필요하기 때문이다. 아래 그림과 같이 복잡하게 분포된 O와 X 데이터를 구분하는 모델을 만들기 위해서는 XOR 연산이 꼭 필요하다. 예를 들어, 배 속에 생긴 혹이 암인지를 판별한다고 해보자.  $x_1$ 을 혹의 크기,  $x_2$ 를 혹의 색깔이 진한 정도, O가 암인 경우이고, X가 암이 아닌 경우라고 하자.(이건 어디까지나 필자의 가정이다.) 아래 데이터를 보면 혹이 암인 경우는 혹의 크기가 크고 색깔이 연하거나 크기가 작고 색깔이 진한 경우이고, 이를 검출하기 위해서는 XOR 연산을 구현할 수 있어야 한다.



• 분홍색의 활성 함수 2개를 구하면, XOR 문제를 풀 수 있다.

XOR을 활용한 암 검출 예시(참고6)

이제 XOR 연산자를 구현해보자. XOR는 논리연산자 하나로 구현할 수는 없고, AND, OR, NOT 연산자를 연결해야 구현할 수 있다. 즉, 아래와 같이 AND, OR, NOT에 해당하는 퍼셉트론(Perceptron)을 여러 층으로 쌓아서 만들 수 있다.(참고10)