

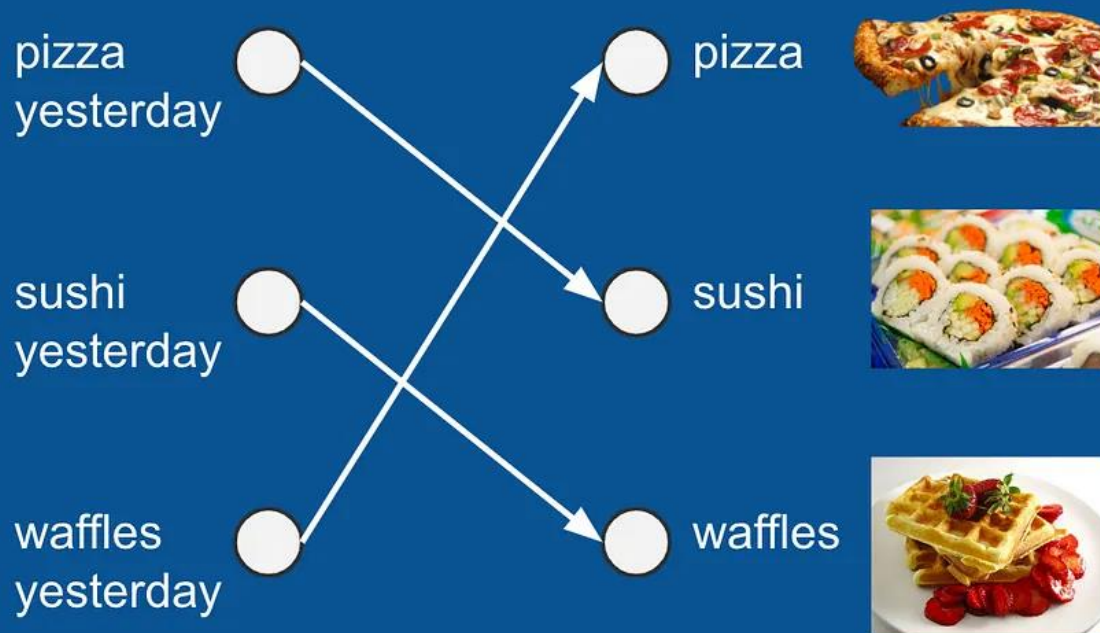
# 遞歸神經網路

## Recurrent Neural Network

從預測晚餐要吃什麼來解釋

如果每週從星期一到星期五不斷地循環。如果昨天吃披薩，今天就是壽司；如果昨天吃壽司，今天就會是鬆餅，非常連貫。

## What's for dinner?



如果我昨天不在宿舍吃飯，那我是不是就沒辦法推測今天晚上會吃什麼？可以的，因為我可以利用更早之前的資料，預測昨天晚上是吃什麼。

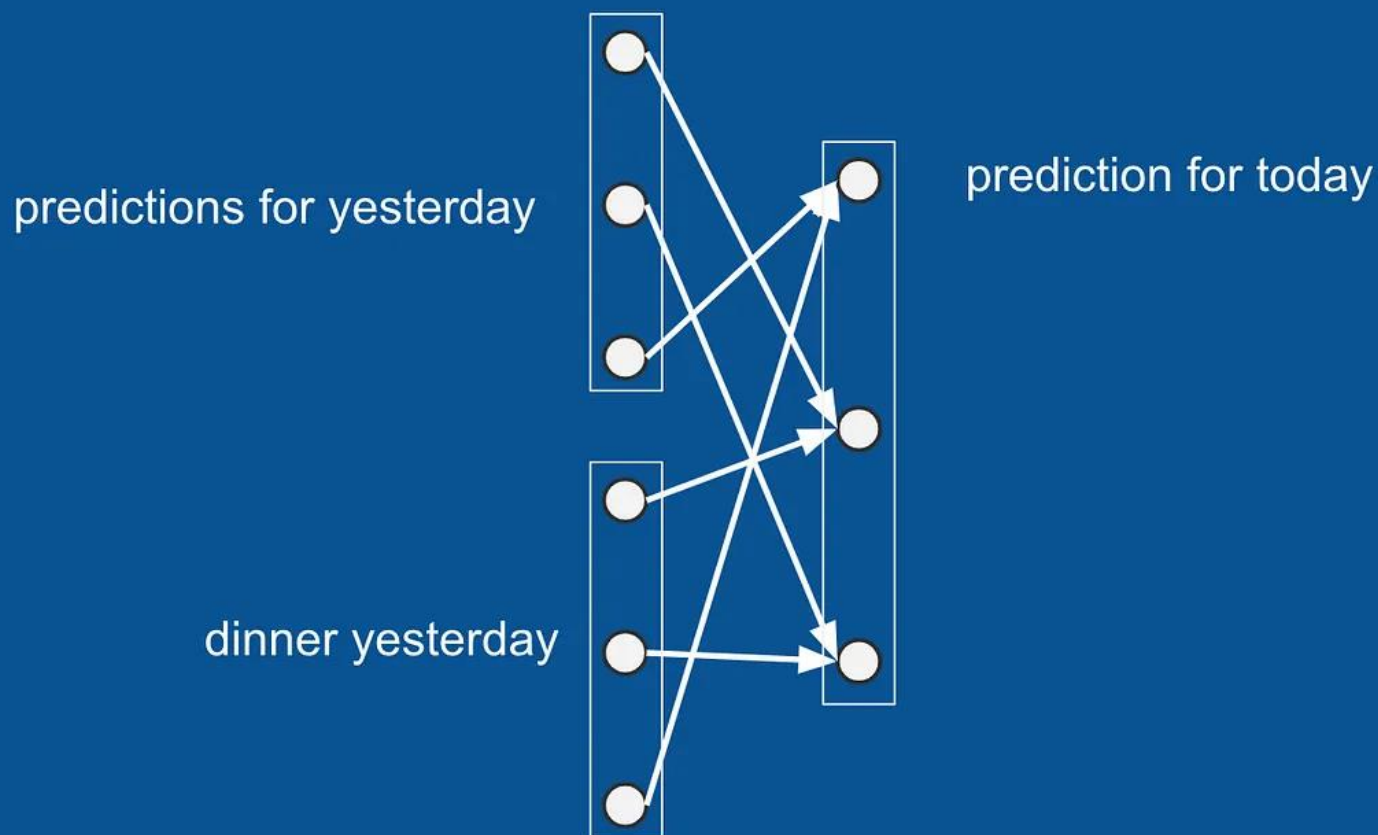


我們把「披薩、壽司、鬆餅」改為用向量的方式來表示。比如說我們可以將「今天晚餐會吃什麼？」的預測改為用數學向量的方式來表示。如果我們預測今天晚上會吃壽司，則將壽司記為 1，披薩和鬆餅都寫成 0 (如下圖)，這種表示方式，稱為 **one-hot** 編碼。

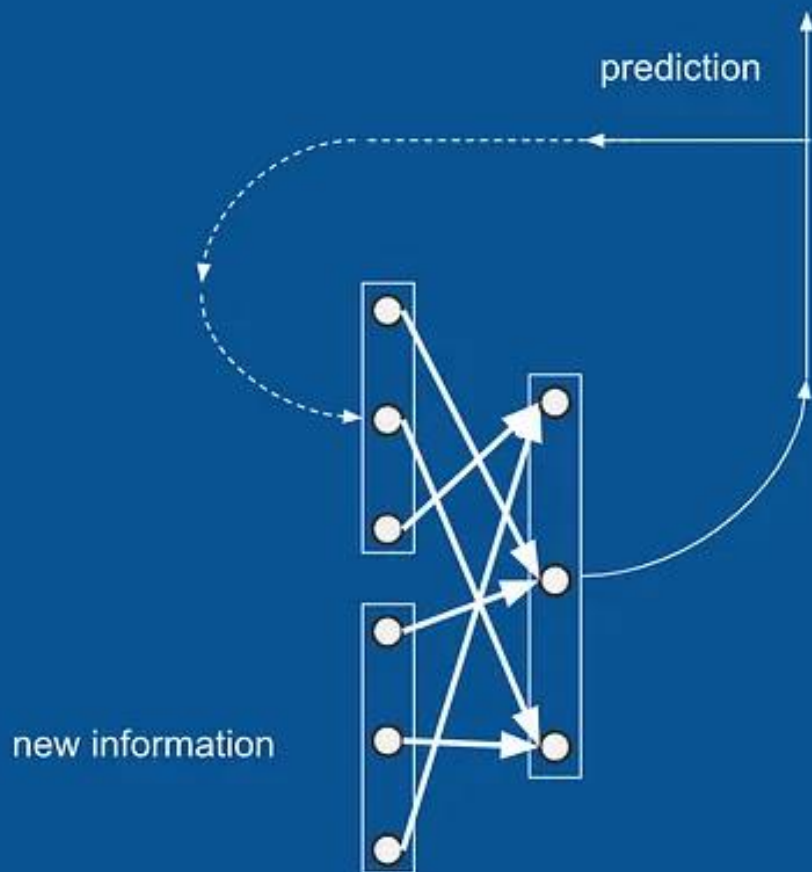
## A vector is a list of values



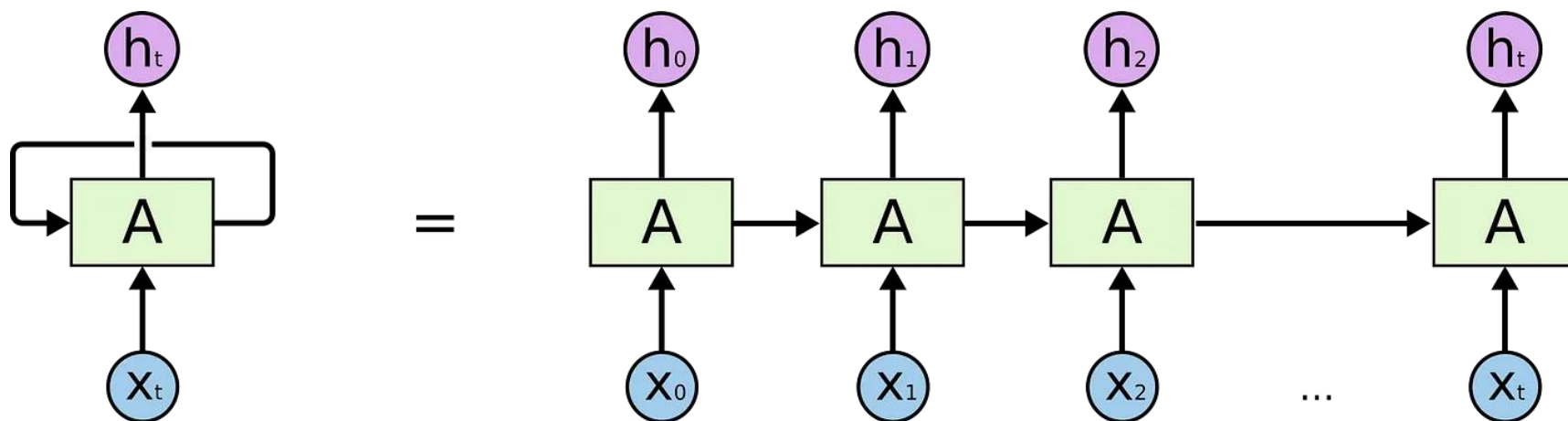
我們可以歸納出三組向量：昨天的預測、昨天的結果、以及今天的預測，以及每個輸入與輸出之間的關聯：



我們也希望將今天預測的結果回收，用來預測明天會吃什麼，  
下圖中的虛線，表示了今天的預測結果如何在明天被重新利用，  
成為明天的「昨日預測」，然後明天就可以用來預測明天晚上  
會吃什麼：

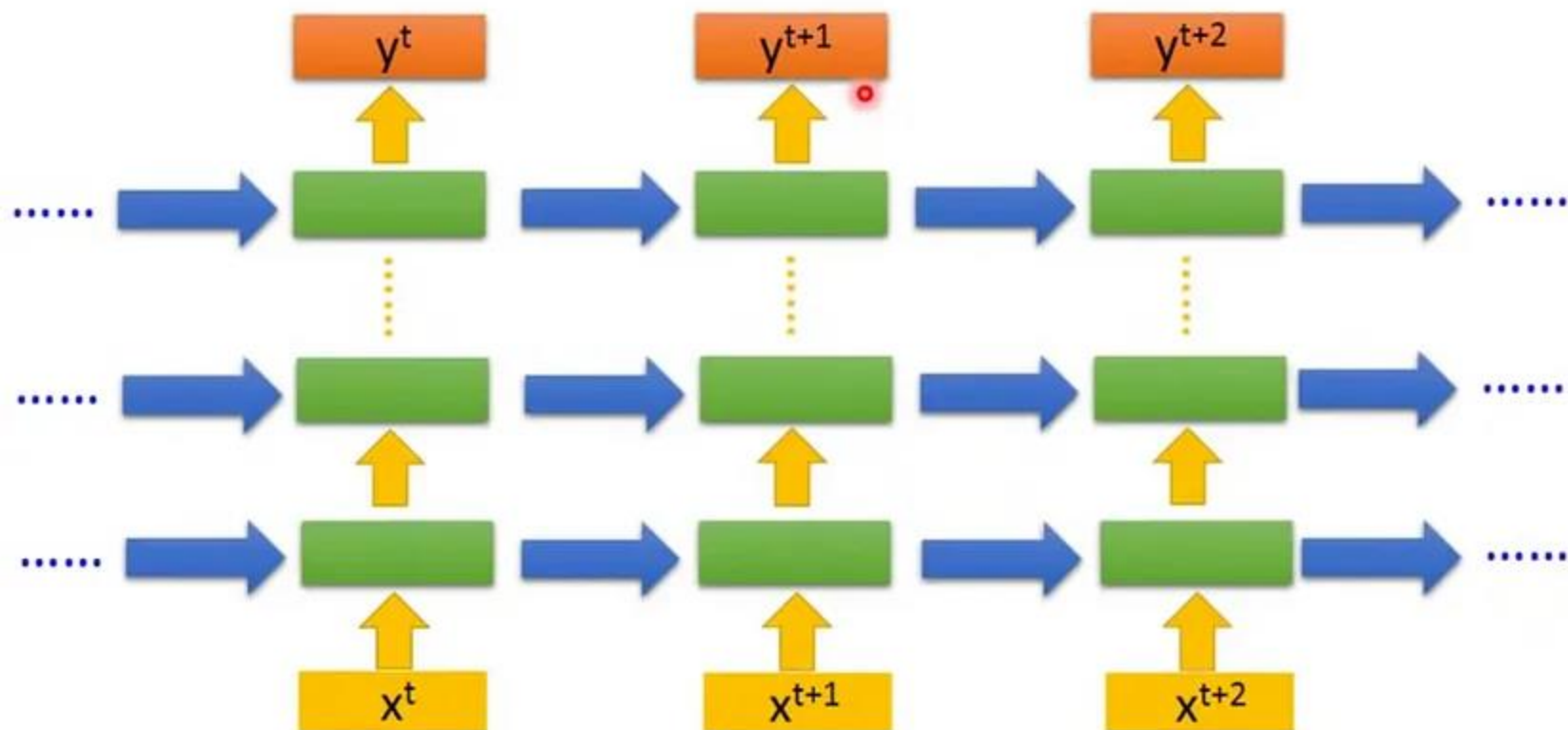


# 遞歸神經網路 (RNN)



Recurrent Neural Network(RNN)

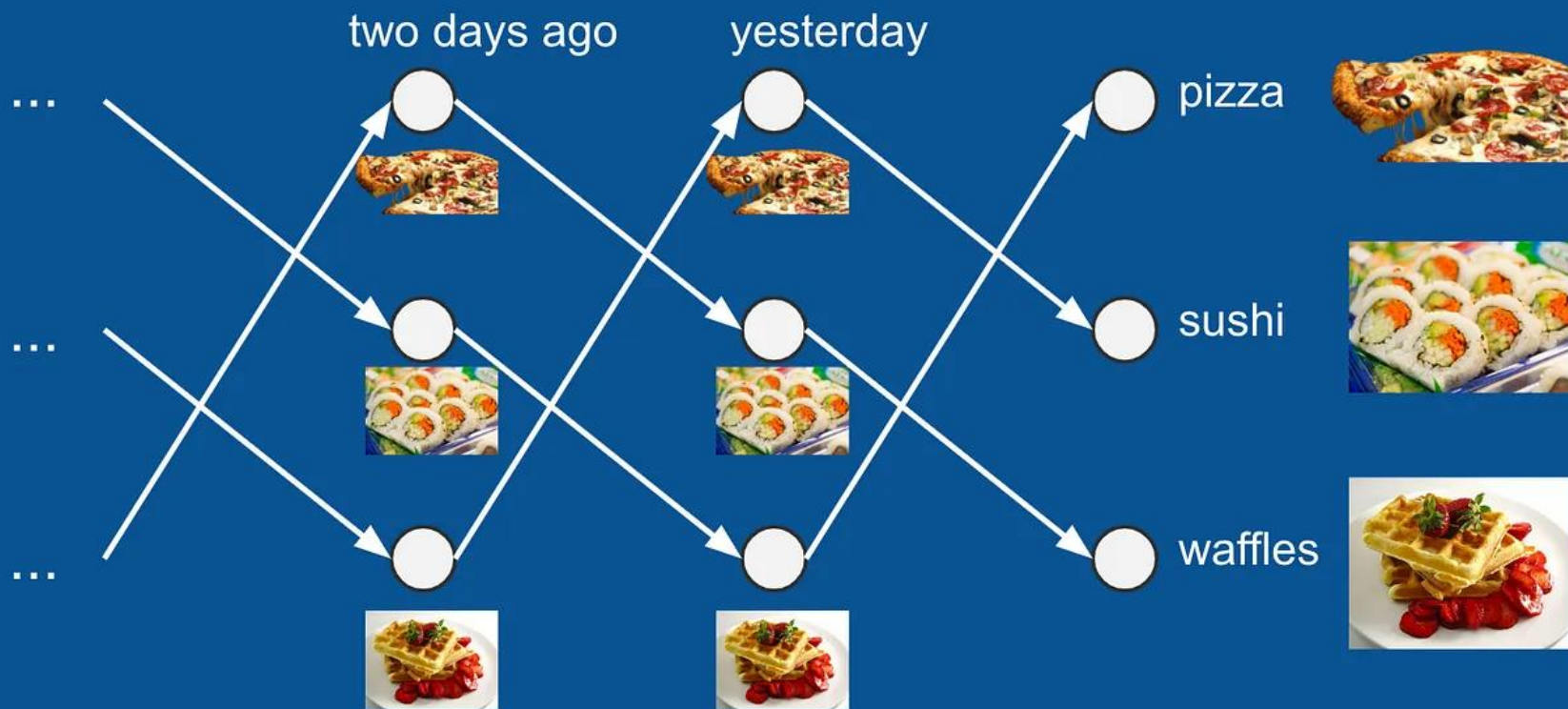
Of course it can be deep ...



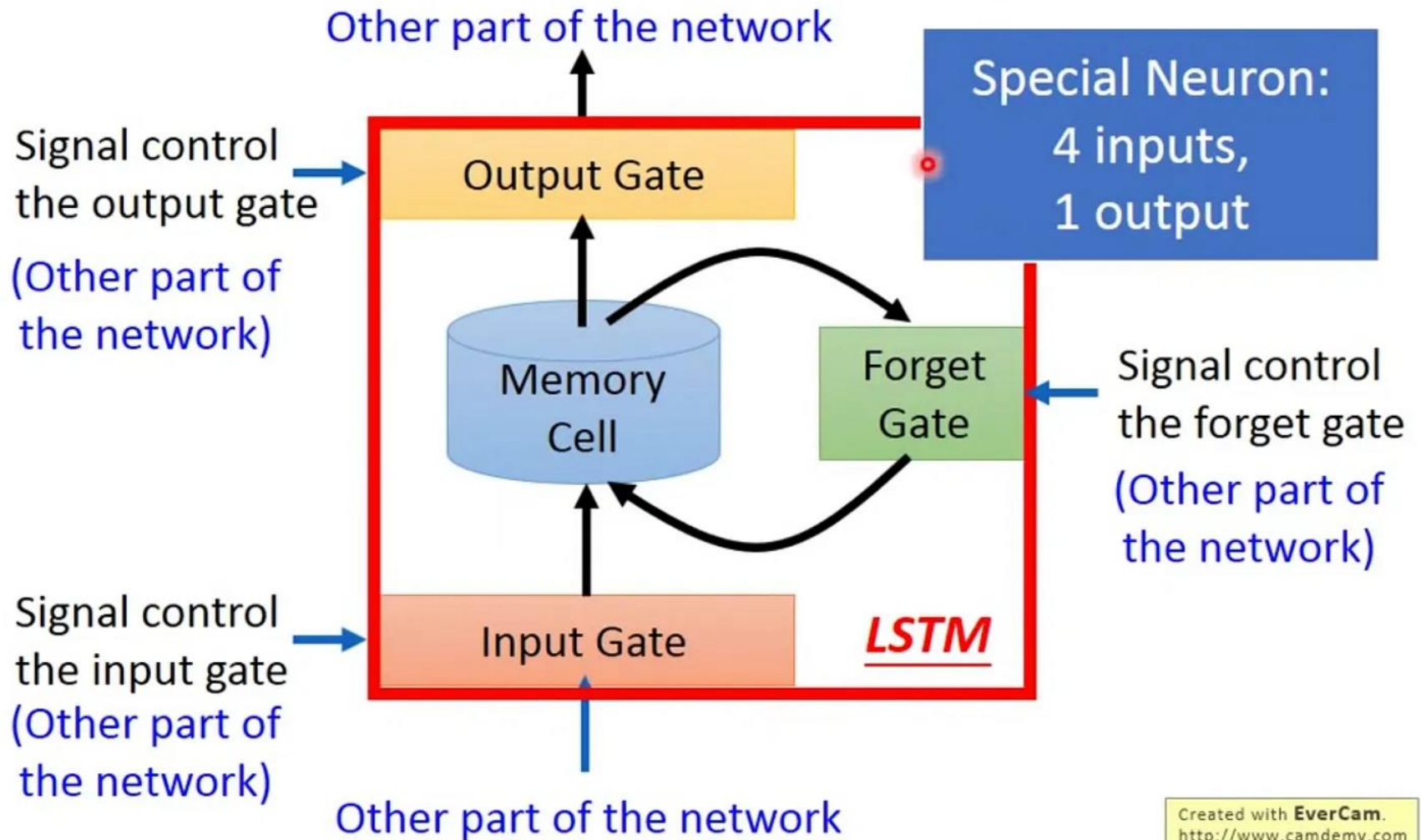


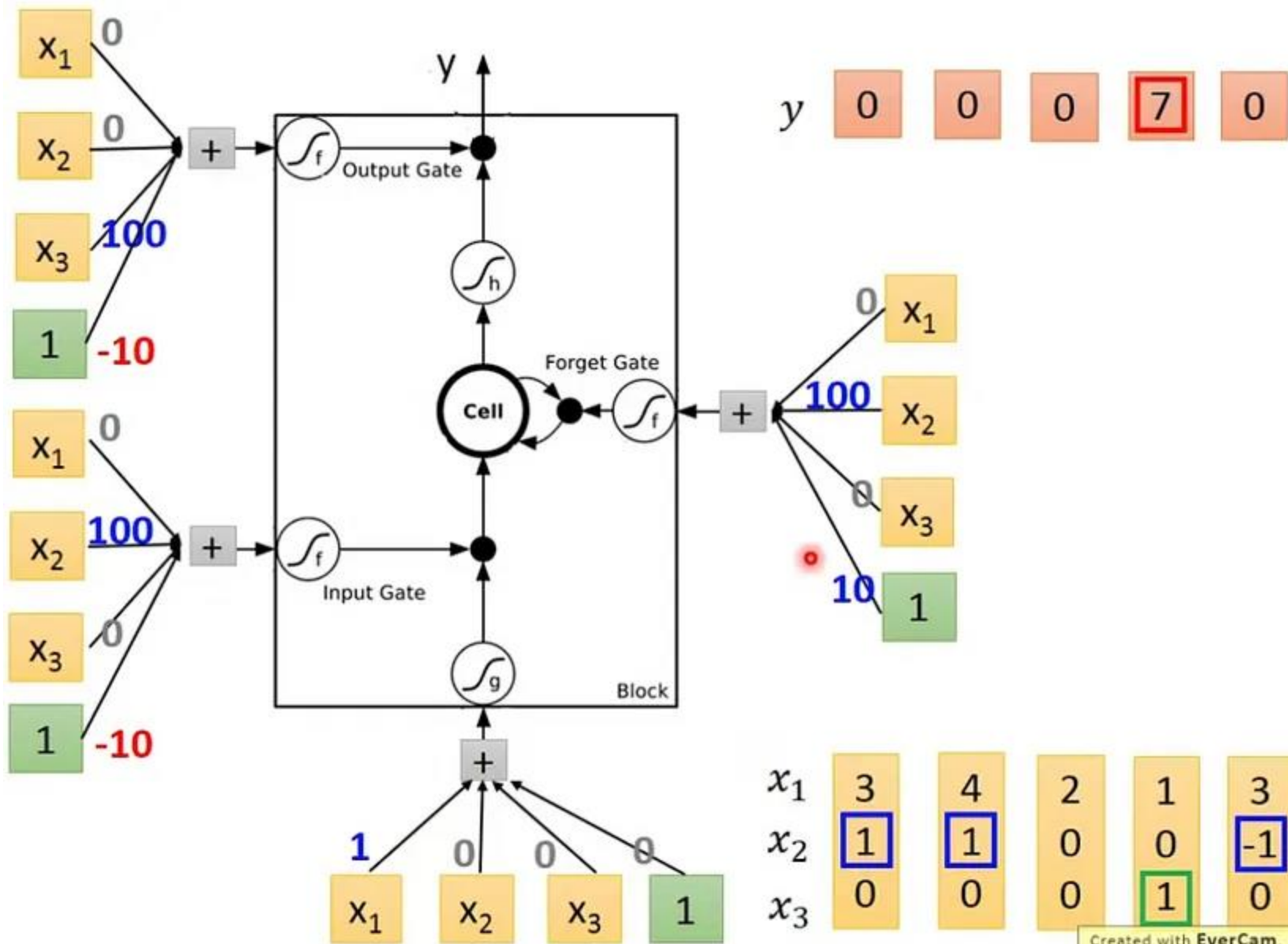
我們可以將資料不斷往前延伸，即使我一兩個禮拜都不在宿舍吃晚餐，透過觀察更早的規律，我還是可以準確地預測今天晚上要吃什么

## Unrolled predictions



# Long Short-term Memory (LSTM)





source:李宏毅教授影片

ML Lecture 21-1: Recurrent Neural Network (Part I)

<https://youtu.be/xCGidAeyS4M?si=Rw5YLqm83rTHDqWC>