聚类召回

基本思想

- 如果用户喜欢一篇笔记，那么他会喜欢内容相似的笔记。
- 事先训练一个神经网络，基于笔记的类目和图文内容，把笔记映射到向量。
- 对笔记向量做聚类，划分为 1000 cluster，记录每个 cluster 的中心方向。(k-means 聚类，用余弦相似度。)

聚类召回

聚类索引

- 一篇新笔记发布之后，用神经网络把它映射到一个特征向量。
- 从 1000 个向量（对应 1000 个 cluster）中找到最相似的向量，作为新笔记的 cluster。
- 索引：

cluster → 笔记ID列表（按时间倒排）

聚类召回

线上召回

- 给定用户ID，找到他的 last-n 交互的笔记列表，把这些笔记作为种子笔记。
- 把每篇种子笔记映射到向量，寻找最相似的cluster。（知道了用户对哪些 cluster 感兴趣。）
- 从每个 cluster 的笔记列表中，取回最新的 m 篇笔记。

聚类召回

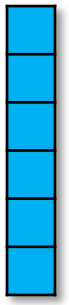
线上召回

- 给定用户ID，找到他的 last-n 交互的笔记列表，把这些笔记作为种子笔记。
- 把每篇种子笔记映射到向量，寻找最相似的cluster。（知道了用户对哪些 cluster 感兴趣。）
- 从每个 cluster 的笔记列表中，取回最新的 m 篇笔记。
- 最多取回 mn 篇新笔记。

内容相似度模型

提取图文特征

CNN



在日本买柴犬最详细解说

我是店长八谷。我是日本人，今年是我在东京开宠物店的第16年。

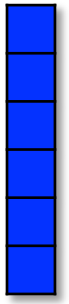
很多中国客人特意来日本买柴犬。有客人说大阪某宠物店60万日元（约4w人民币）一条柴犬。

日本柴犬真那么贵嘛？怎么可能💥💥💥

这是八谷为过往客人办理柴犬的费用💰

中国的朋友只看这一篇就可以了解大致的行情🎹

BERT



提取图文特征

在日本买柴犬最详细解说

我是店长八谷。我是日本人，今年是我在东京开宠物店的第16年。

很多中国客人特意来日本买柴犬。有客人说大阪某宠物店60万日元（约4w人民币）一条柴犬。

日本柴犬真那么贵嘛？怎么可能💥💥💥

这是八谷为过往客人办理柴犬的费用💰

中国的朋友只看这一篇就可以了解大致的行情🎹

CNN

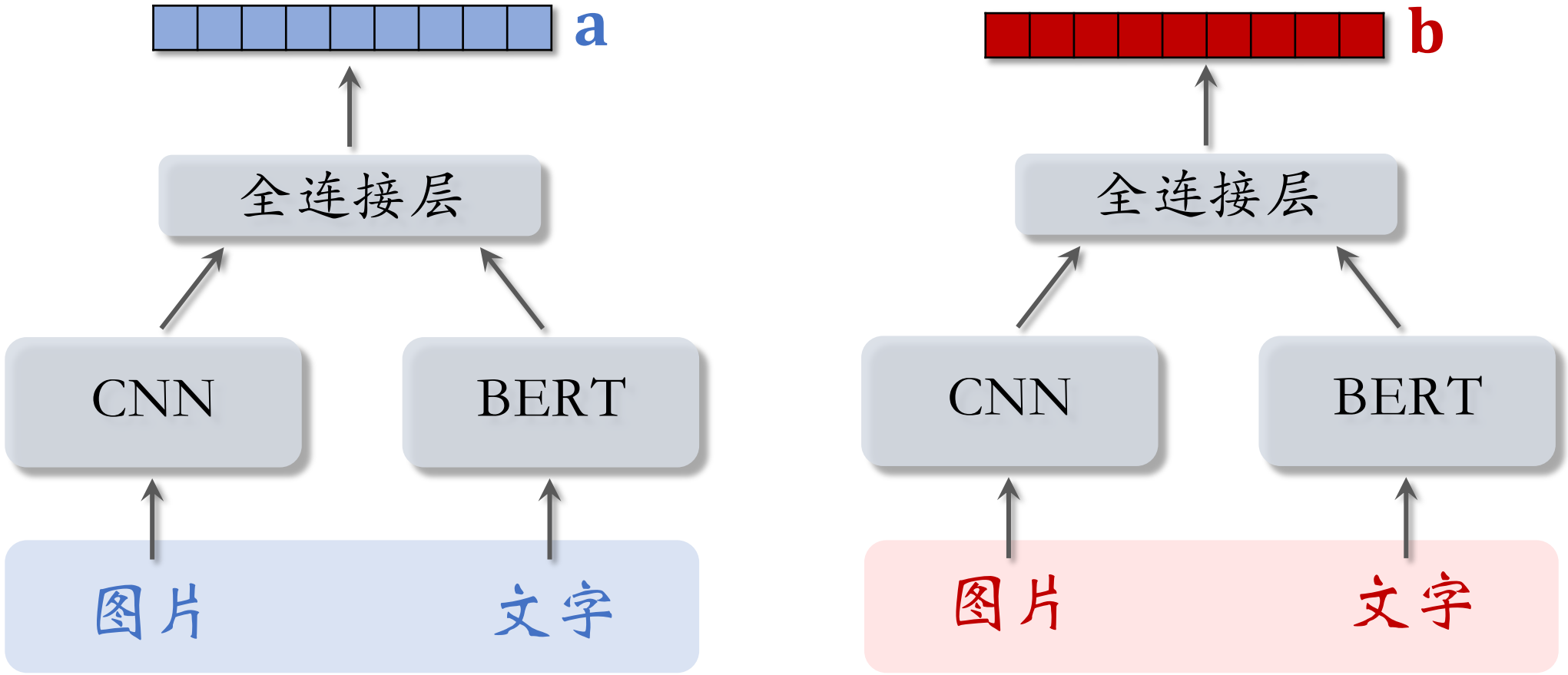
BERT

concatenation

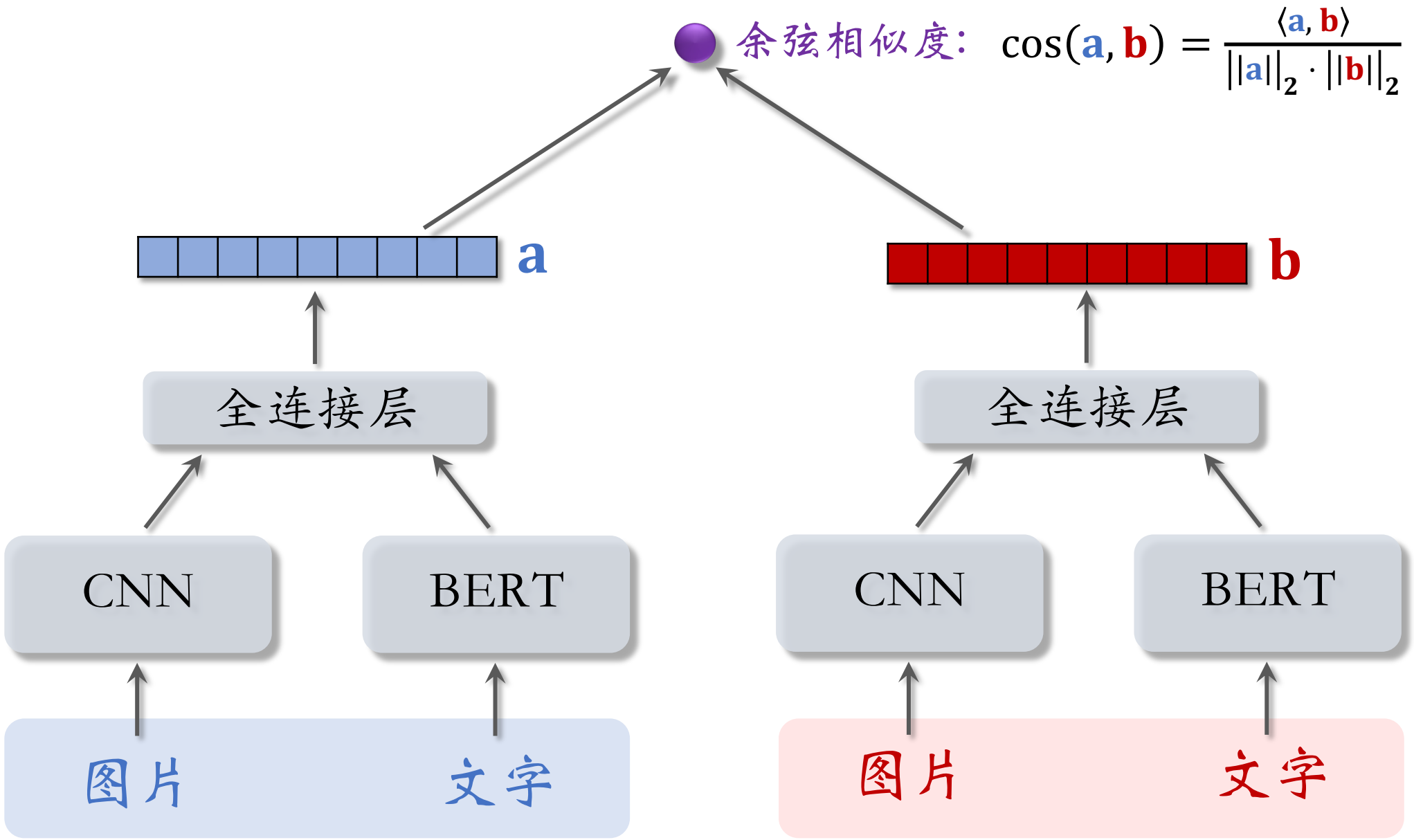
全连接层

笔记的特征向量

两篇笔记内容相似度



两篇笔记内容相似度

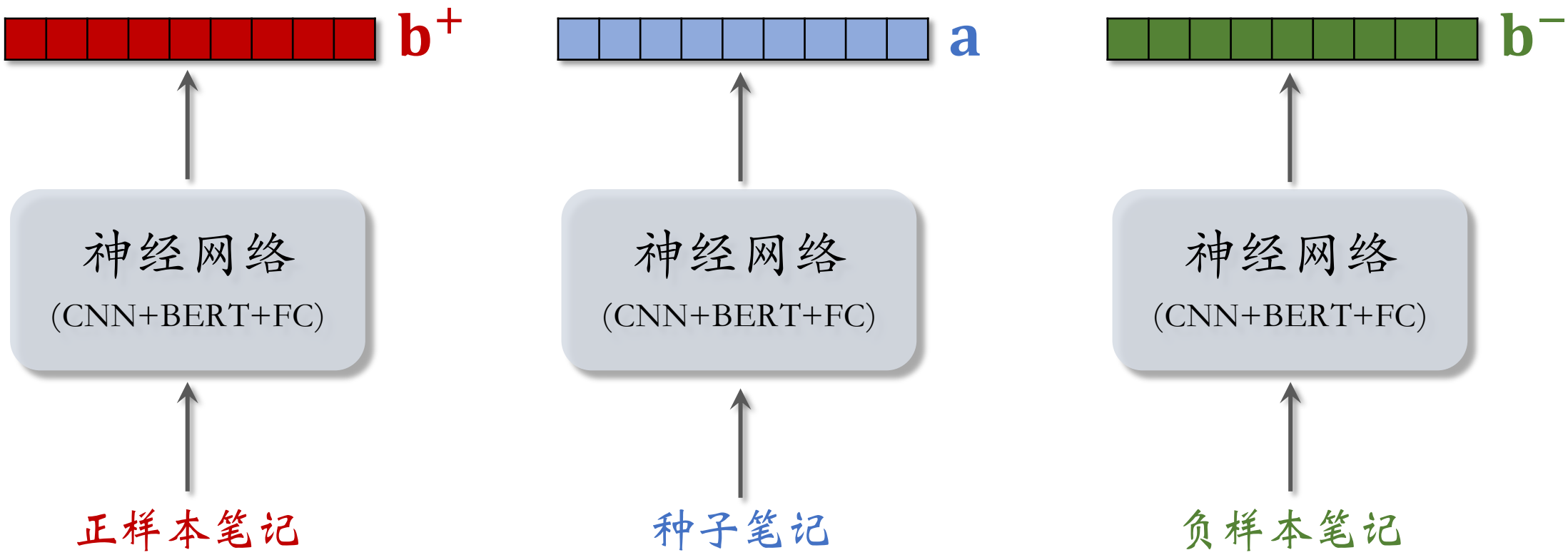

余弦相似度：
$\cos(\mathbf{a},\mathbf{b}) = \frac{\langle \mathbf{a},\mathbf{b} \rangle}{\|\mathbf{a}\|_2 \cdot \|\mathbf{b}\|_2}$
a
b
全连接层
全连接层
CNN
BERT
CNN
BERT
图片
文字
图片
文字

训练内容相似度模型

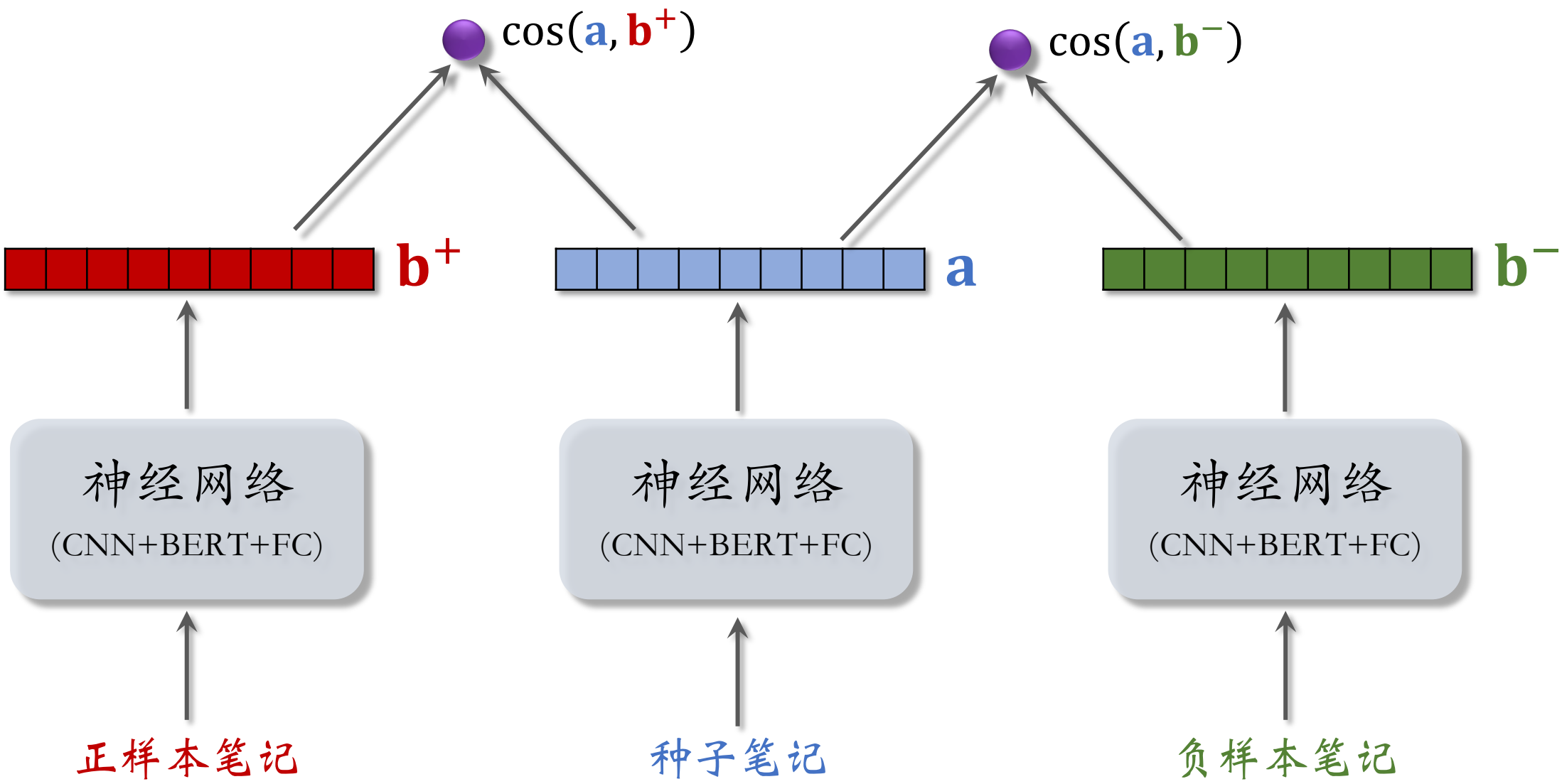
模型的训练

正样本笔记　　种子笔记　　负样本笔记

模型的训练


$\mathbf{b}^+$
$\mathbf{a}$
$\mathbf{b}^-$
神经网络
(CNN+BERT+FC)
神经网络
(CNN+BERT+FC)
神经网络
(CNN+BERT+FC)
正样本笔记
种子笔记
负样本笔记

模型的训练


$\cos(\mathbf{a}, \mathbf{b}^+)$
$\cos(\mathbf{a}, \mathbf{b}^-)$
$\mathbf{b}^+$
$\mathbf{a}$
$\mathbf{b}^-$
神经网络
(CNN+BERT+FC)
神经网络
(CNN+BERT+FC)
神经网络
(CNN+BERT+FC)
正样本笔记
种子笔记
负样本笔记

模型的训练

基本想法：鼓励 $\cos(\mathbf{a}, \mathbf{b}^+)$ 大于 $\cos(\mathbf{a}, \mathbf{b}^-)$

Triplet hinge loss:

$$L(\mathbf{a}, \mathbf{b}^+, \mathbf{b}^-) = \max\{0, \cos(\mathbf{a}, \mathbf{b}^-) + m - \cos(\mathbf{a}, \mathbf{b}^+)\}.$$

Triplet logistic loss:

$$L(\mathbf{a}, \mathbf{b}^+, \mathbf{b}^-) = \log(1 + \exp(\cos(\mathbf{a}, \mathbf{b}^-) - \cos(\mathbf{a}, \mathbf{b}^+))).$$

<种子笔记，正样本>

方法一：人工标注二元组的相似度

方法二：算法自动选正样本

- 筛选条件：
  - 只用高曝光笔记作为二元组（因为有充足的用户交互信息）。
  - 两篇笔记有相同的二级类目，比如都是“菜谱教程”。
- 用 ItemCF 的物品相似度选正样本。

<种子笔记，负样本>

- 从全体笔记中随机选出满足条件的：
  - 字数较多（神经网络提取的文本信息有效）。
  - 笔记质量高，避免图文无关。

聚类召回总结

- **基本思想**：根据用户的点赞、收藏、转发记录，推荐内容相似的笔记。
- **线下训练**：多模态神经网络把图文内容映射到向量。
- **线上服务**：