

## 一. 单选题（共5题，45.4分）

1. (单选题) 文本预处理中，“词表(Vocabulary)”是指：  
A.词频统计结果  
B.停用词集合  
C.将单词映射到唯一ID的字典 ☒  
D.所有单词的字母顺序列表
2. (单选题) 循环神经网络(RNN)最适合处理哪种类型的数据？  
A.静态的统计图表  
B.具有时间顺序的文本句子 ☒  
C.随机排列的表格数据  
D.独立的图像数据
3. (单选题) RNN的隐状态初始化通常采用：  
A.全零向量 ☒  
B.随机正态分布  
C.输入数据的均值  
D.独热编码
4. (单选题) 在RNN中，隐状态(hidden state)的作用是：  
A.仅用于计算损失函数  
B.存储当前时间步的输入数据  
C.记录过去时间步的信息并传递到下一时间步 ☒  
D.直接输出预测结果
5. (单选题) PyTorch中nn.RNN层的默认输入数据形状是：  
A.(seq\_len, batch\_size, input\_size) ☒  
B.(input\_size, seq\_len, batch\_size)  
C.(batch\_size, input\_size, seq\_len)  
D.(batch\_size, seq\_len, input\_size)

## 二. 多选题（共3题，27.3分）

6. (多选题) RNN的输入和输出关系可能是:

- A. 单输入→序列输出 (如诗歌生成) ☒
- B. 序列输入→变长序列输出 (如机器翻译) ☒
- C. 序列输入→等长序列输出 (如词性标注) ☒
- D. 序列输入→单输出 (如情感分类) ☒

7. (多选题) 关于RNN的描述，正确的有:

- A. 可以处理变长序列输入 ☒
- B. 同一RNN层的参数在不同时间步共享 ☒
- C. 只能处理数值型数据
- D. 隐状态维度与输入数据维度必须相同

8. (多选题) 文本预处理的必要步骤包括:

- A. 词元化(Tokenization) ☒
- B. 对词表按字母顺序排序
- C. 构建词表(Vocabulary) ☒
- D. 将词转换为独热编码(One-hot)或词向量 ☒

## 三. 简答题（共2题，18.2分）

9. (简答题) 简述RNN的隐状态计算过程，写出数学公式，并解析循环神经网络为什么叫循环神经网络。

假设我们在时间步  $t$  有小批量输入  $\mathbf{X}_t \in \mathbb{R}^{n \times d}$ 。

换言之，对于  $n$  个序列样本的小批量，

$\mathbf{X}_t$  的每一行对应于来自该序列的时间步  $t$  处的一个样本。

我们用  $\mathbf{H}_t \in \mathbb{R}^{n \times h}$  表示时间步  $t$  的隐藏变量。

与多层感知机不同的是，这里我们保存了前一个时间步的隐藏变量  $\mathbf{H}_{t-1}$ ，

并引入一个新的权重参数  $\mathbf{W}_{hh} \in \mathbb{R}^{h \times h}$ ，

用于描述当前时间步如何利用前一个时间步的隐藏信息。

具体来说，当前时间步隐藏变量由当前时间步的输入与前一个时间步的隐藏变量一起计算得出：

$$\mathbf{H}_t = \phi(\mathbf{X}_t \mathbf{W}_{xh} + \mathbf{H}_{t-1} \mathbf{W}_{hh} + \mathbf{b}_h)$$

其中：

- $\mathbf{W}_{xh} \in \mathbb{R}^{d \times h}$ ：输入到隐藏状态的权重矩阵
- $\mathbf{W}_{hh} \in \mathbb{R}^{h \times h}$ ：隐藏状态到隐藏状态的权重矩阵
- $\mathbf{b}_h \in \mathbb{R}^{1 \times h}$ ：偏置项
- $\phi$ ：激活函数（如 tanh 或 ReLU）

RNN之所以叫“循环”神经网络，是因为它在时间维度上具有递归结构：

- 每个时间步的输出依赖于 上一个时间步的状态。
- 隐状态像记忆一样在时间步之间传递，形成“循环”的信息流。

10. (简答题) 简述RNN中为什么使用使用tanh而不是ReLU或者Sigmoid?

在RNN中通常使用tanh而不是ReLU或Sigmoid，是因为tanh的输出范围在-1到1之间，具有以零为中心的对称性，有助于保持隐藏状态的平衡和稳定；相比之下，Sigmoid容易导致梯度消失，ReLU在负区间输出恒为零，可能导致神经元失活，进而影响序列信息的持续传递，因此tanh在序列建模中更适合。

四. 其它（共1题，9.1分）

1. (其它)

将书本8.5节从0实现RNN的代码整合为完整可运行的代码，包含运行结果。

上传附件，命名方式：循环神经网络基础\_学号\_姓名.zip,比如循环神经网络基础\_20250601\_白月魁.zip