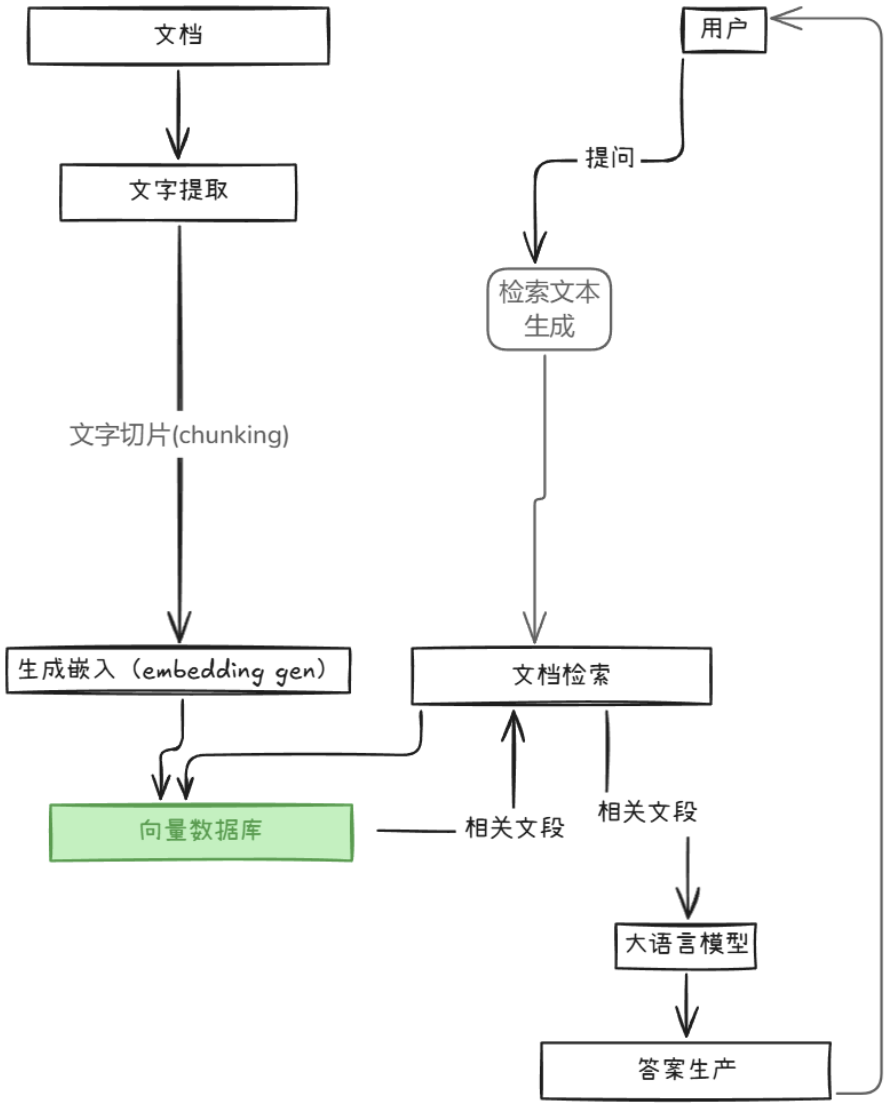
12.11 开始

慢慢进入 AI 时代了。基于文档的问答系统是很多高级智能体应用的基础。即使是基础的问答系统，在教育领域也有很大的实用价值。

因此，想做一个基于 rag 的问答系统。

系统架构如下：



因时间关系，选择尝试完成向量数据库部分。数据库可以增删查改向量；这一部分决

定了整个问答系统的效率和准确性。我们使用 c++实现。其他功能使用 python 实现。

使用 cpython 连接成一个整体，使得应用能够跨语言运行。

尝试拆解向量数据库。它的基本功能是增删查改。

面对的数据规模？考虑一个常见的情况，向量数据库存储一本教科书的文本。以严蔚敏《数据结构》（C 语言版）为例子，本书字数为？

责任编辑：范素珍
责任印制：王秀菊
出版发行：清华大学出版社　　**地　　址**：北京清华大学学研大厦 A 座
http://www.tup.com.cn　　**邮　　编**：100084
社　　总　　机：010-62770175　　**邮　　购**：010-62786544
投稿与读者服务：010-62776969，c-service@tup.tsinghua.edu.cn
质　量　反　馈：010-62772015，zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn
印 刷 者：北京密云胶印厂
装 订 者：北京市密云县京文制本装订厂
经　　销：全国新华书店
开　　本：185×260　**印张**：21.75　**字数**：493 千字
附光盘 1 张
印　　次：2011 年 5 月第34 次印刷
印　　数：598001～668000
定　　价：30.00 元

产品编号：025648-01/TP

查看版权页，本书字数为 493 千字，即 493 * 10^3 = 4.93 * 10^5。

拟定使用 openai 的 text-embedding-3-large 模型生成 embedding，生成后的向量维度为 3072.

input_max_token 8192

dimension 3072

更多的技术参数。

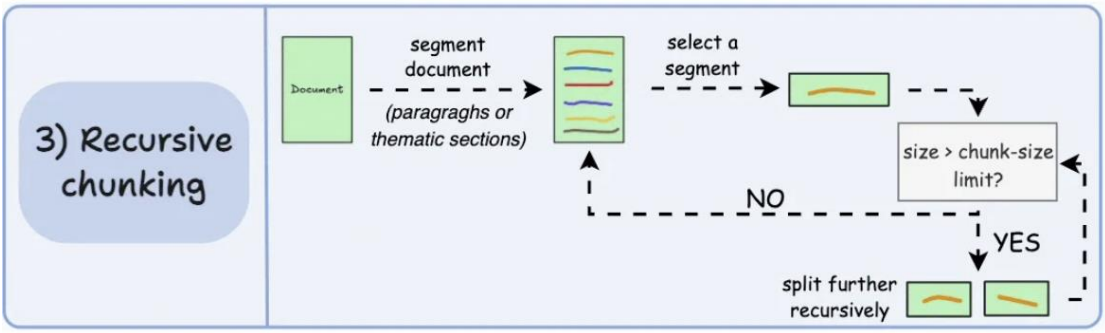
若使用阿里的 text-embedding-v3，有三种输出维度。

模型名称	向量维度	最大行数	单行最大处理 Token 数	支持语种
text-embedding-v3	1024 768 512	6	8192	中文、英语、西班牙语、法语、葡萄牙语、印尼语、日语、韩语、德语、俄罗斯语等 50+语种

Chunking 方法

拟定使用递归切分法，将文本切分成 chunks。

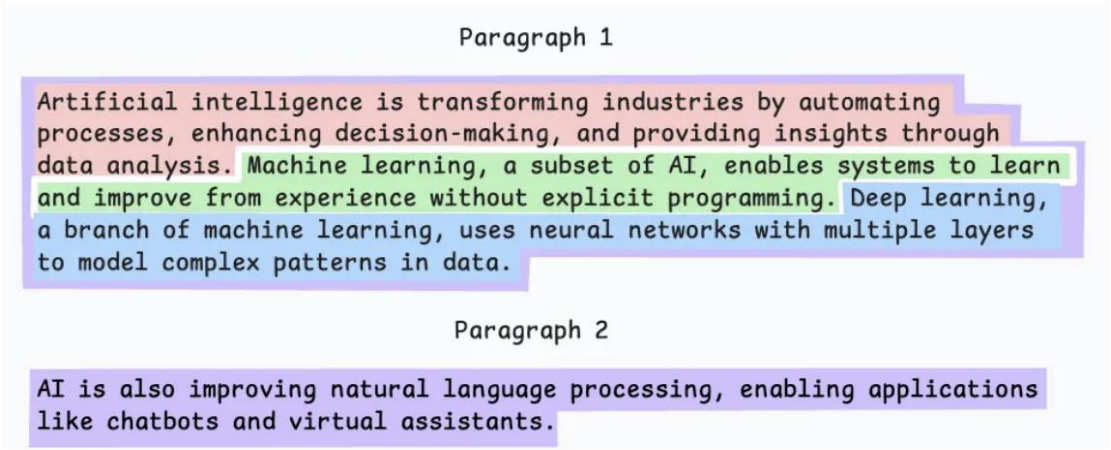
原理和示意图:



首先，基于内在的分隔符（如段落或章节）进行切分。

然后，如果某个切片的大小超过预定义的切片大小限制，就将其进一步分割。如果切片符合大小限制，则不再进行切分。

输出结果可能如下所示:



如上所示：

- 首先，我们定义了两个切片（紫色的两个段落）。
- 接下来，第 1 段被进一步分割成较小的切片。

与固定大小的切片不同，这种方法也保持了语言的自然流畅性，并保留了完整的思想。

不过，在实现和计算复杂性方面有一些额外的开销。

先实现一个 testbench。

我需要输入数据，以及样例输出。

为了验证系统的正确性，首先使用经过验证的暴力算法来生成对应输入的答案。

输入数据从哪儿来？

应该从实际的文档中来。