



中山大学本科生课程作业

软件工程期末作业

Software Engineering Final Assignment

学年学期	2024 学年第二学期
开课院系	中山大学智能工程学院
姓名学号 (字母顺序)	22354010 常毅成 22354011 陈泓逸 22354030 高楚航 22354035 郭皓玮 22354065 李金艾 22354106 石成涛 22354118 孙雨 22354189 张瑞程

目 录

一：立项目的	2
1.1 立项背景	2
1.2 立项目的	2
二：可行性分析	3
2.1 技术可行性	3
2.1.1 资源分析	3
2.2 经济可行性	6
2.2.1 成本估计	6
2.2.2 效益估计	6
2.3 操作可行性	7
2.4 社会可行性	7
图 6 社会可行性分析导图	7
2.4.1 政策合规性	7
2.4.2 法律风险	8
2.4.3 社会效益	8
2.4.4 道德伦理	8

《可行性分析报告》

一：立项目的

1.1 立项背景

近年来，随着我国居民生活水平提高，超重和肥胖问题日益突出。根据《中国居民营养与慢性病状况报告（2023 年）》，我国成年居民超重及肥胖率已超过 50%，肥胖相关慢性病（如高血压、糖尿病等）发病率持续攀升，给个人健康和社会医疗体系带来巨大负担。

为响应国家卫生健康委员会《“健康中国 2030”规划纲要》及《国民营养计划（2023-2025 年）》中关于“体重管理年”专项行动的号召，推动科学减重和健康饮食普及，本项目旨在利用人工智能技术，结合中国居民膳食指南（2022 版），打造一款个性化、智能化、可持续的 AI 减脂食谱管理平台，帮助用户实现科学体重管理，提升全民健康素养。



图 1 中国居民平衡膳食宝塔和餐盘（2022）¹

1.2 立项目的

本项目旨在响应国家“体重管理年”专项行动及《“健康中国 2030”规划纲要》的号召，针对我国居民超重肥胖率超 50%的严峻现状，打造一款基于 AI 技术的智能减脂食谱管理平台，推动科学体重管理普及。通过 AI 算法分析用户体质数据（如 BMI 指数、基础代谢率、体脂率等多项指标），生成符合中国居民膳食指南的低热量、高营养个性化食谱，避免盲目节食风险；结合年度体重管理计划、饮食记录和营养评估功能，帮助用户建立可持续的健康生活方式。平台将整合智能推荐、大数据分析和社区互动等功能，降低健康饮食门槛，同时为公共卫生部门提供肥胖干预数据支持，最终实现科技赋能健康管理、助力慢性病防控的目标，为建设健康中国贡献力量。

¹ 图片来源于：http://dg.cnsoc.org/imgnewslist_0602_1.htm 中国居民膳食指南

立项目的



图2 立项目的展示图

二：可行性分析

我们将通过技术可行性、经济可行性、操作可行性和社会可行性四个维度对我们是设计的目标软件进行可行性分析。



图3 可行性分析维度图

2.1 技术可行性

我们将从技术角度出发，分析实现、完成软件的技术可行性。具体内容将通过资源分析、技术分析和效率分析三个方面展开。



图4 技术可行性分析导图

2.1.1 资源分析

资源分析是指评估现有软硬件资源是否能够满足待实现目标系统所需的条件。其中，由于我们要在网页中引入大模型，故服务器资源配置、GPU资源规划

和存储系统设计为我们所需要重点考量的三个方面。

在这里，我们首先将向中山大学三校区五校园的所有师生进行开放，作为试点样本。由中山大学官网中的数据²可知，学校有专任教师 4722 人，专职技术人员 1036 人，博士后、专职科研人员 2335 人，在校学生 69940 人，共计 78033 人。其中，根据《中国居民营养与慢性病状况报告（2020 年）》可知肥胖以及超重人群占比分别为 34.3%和 16.4%，我们假设在这其中，约有 20%的人作为我们平台的活跃用户，那么平台的活跃用户初步估算为 8000 人。

平台活跃用户数计算表					
类别	专任教师	专职技术人员	博士后、专 职科研人员	在校学 生	总计
人数	4722	1036	2355	69940	78033
活跃用户人数	计算系数 1: 34.3%+16.4% (超重与肥胖人群占比) 计算系数 2: 20% (活跃用户比) 活跃用户人数=总人数×计算系数 1×计算系数 2 =78033×50.7%×20%≈8000 人				

我们使用百度云 BCC 来进行服务器资源配置，通过计算发现我们秉持最经济原则可以仅选用 1 台 4 核 16G 服务器（BCC S3.4C16G）。

服务器资源配置计算表	
服务器	1 台 4 核 16G 服务器
容量验证	峰值 QPS 计算： 日均请求量：8000×5=40000 次 高峰时段占比：30% (行业通用值) 高峰持续时段：2 小时 (用户用户用餐时段) 峰值 QPS = (日均请求量×高峰时段占比) / 高峰持续时段 = (40000×0.3) / (2×3600) ≈1.67QPS 预测单机承载：180QPS (CPU<70%)

我们使用百度云 GN7 实例来进行 GPU 资源规划，通过计算发现我们秉持最经济原则可以仅选用 1 台 T4（GN7.T4）实行每日 14 小时运行策略。

GPU 资源规划计算表	
服务器	1 台 T4 显卡
容量验证	GPU 需求计算： 日均推理量：8000×70%×3=16800 次 (假设所有用户中有 70%用户有推理需求，每天推理量为 3 次) 单次耗时：1.5s 日有效时长：14 小时

² 数据来源于：<https://www.sysu.edu.cn/xxg/zdjj1.htm> 中山大学官网首页

	所需 GPU = (日推理量×单次耗时) / 日有效时长 = (16800×1.5) / (14×3600) ≈0.5GPU 1 台 T4 可处理需求量的 6 倍
--	--

由于我们需要储存用户数据、营养数据库与食谱图片等内容，故我们对存储系统的设计也有一定要求。我们使用百度云云数据库 RDS 来进行存储系统设计，通过计算发现我们秉持最经济原则可以选择 **50GB SSD**。

存储系统设计计算表	
服务器	50GB SSD
容量验证	存储需求计算： 单条记录结构：用户 ID+时间戳+食谱 ID+营养数据+索引开销≈500B/条 MySQL 表压缩节省比例：40% 所需存储容量 = 年数据量×压缩节省比例 = 8000×5×0.5KB×365× (1-40%) ≈4.38GB 约可以使用 10 年

故我们决定使用 **1 台 4 核 16G 服务器 (BCC S3.4C16G)**，**1 台 T4 (GN7.T4)** 实行每日 14 小时运行和 **50GB SSD**。

2.1.2 技术分析

技术分析是指对当前已有的技术，或者对开发单位拥有的技术进行评估，分析所选技术是否先进、合理，以及技术人员的能力水平和工作基础是否能达到需要的水平。我们在**前端**使用 HTML（提供了基本的格式控制），CSS（赋予页面更多的定制化特征）和 Javascript（可以使网页拥有与用户交互的能力）。在**后端**，由于我们课程作业时间与经费不是很充足，我们放弃使用本地资源依赖，引入 API，可以减少服务器维护成本，并利用现成的云服务或开源 API 快速搭建功能。

我们的**开发团队**由计算机相关专业的高素质开发人员组成，团队成员不仅具备扎实的编程基础和出色的学习能力，还拥有丰富的大作业项目开发经验。团队完全掌握 HTML、CSS 和 JavaScript 等前端技术栈，并具备 API 集成开发经验，能够高效完成本次项目的开发需求。这样的人才配置确保了我们在有限的时间和预算条件下，依然能够高质量地完成项目交付。

2.1.3 效率分析

评估在给定的人员、资金、设备、时间情况下，评估以现有的技术和开发方法是否可以设计出目标系统。通过下表可知，我们团队有足够的开发能力开发该应用。

效率分析表	
人员	8 人
设备	每人一台 PC
时间	约 1 个月

2.2 经济可行性

我们将从经济角度出发，确定软件项目是否值得开发，帮助用户做出是否投资于此工程开发的决定。具体内容将通过**成本估计**和**效益估计**两个方面展开。



图5 经济可行性分析导图

2.2.1 成本估计

软件的成本主要包括硬件费用、开发费用、施工费用、系统运行费用、维护费用和人员培训费等。由于本作业因时间和经费愿原因我们在后端调用API接口，但在实际开发过程中需要本地资源依赖，故我们计算成本时选择**本地资源依赖的情况**加以计算。

在技术可行性中，我们决定使用**1台4核16G服务器（BCC S3.4C16G），1台T4（GN7.T4）**实行每日14小时运行和**50GB SSD**。我们查阅百度云官网可知，1台4核16G服务器（BCC S3.4C16G）月费**488元（包年优惠价格4680元/年）**，1台T4（GN7.T4）实行每日14小时运行月费约为**1134元**，云数据库50GB月均成本约为**175元**，年付优惠大约在**2100元/年**。

基于简化评估方法，软件开发费用采用代码行估算方式，参照功能完备的推荐类小程序代码规模（约3万行），按每行0.1元计算约需3000元，此项开发人工成本可以忽略不计。年度运维费用包含：**网页认证费300元、域名费50-100元（按基础.top域名计算）**。人员培训费用主要通过公开网络资源获取，仅需少量专业资料采购预算，可控制在**300元**以内。

成本估计核算表		
项目		年度成本
技术服务费	服务器	4680元
	GPU	13608元
	存储成本	2100元
网页认证费		300元
域名费		100元
合计		20788元

2.2.2 效益估计

我们将从直接效益和间接效益来对本项目的效益进行估计。直接效益是指软件项目直接获取的效益或节省的运行费用；间接效益指能够提高企业信誉和形象，

但不能用资金计算的效益。

本项目的直接效益主要体现在**医疗成本节约、运营收益**两个方面。在**医疗成本**方面，平台预计帮助用户减少 8%-12% 的年度医疗支出（按肥胖相关慢性病年均治疗费用 5,000 元计算，人均可节省 400-600 元/年）。若推广至 10 万用户，每年可减少医保支出 4,000-6,000 万元，并节约 15%-20% 的门诊资源。在**运营收益**方面，会员订阅（¥30/月）按 5% 用户转化率计算，年收入约 **14.4 万元**。

本项目的间接效益主要体现在**公共健康价值、数据资产积累和生态协同**三个方面。在公共健康方面，平台可提升目标人群健康素养达标率 25%，并推动国家“三减三健”专项行动（减盐、减油、减糖）的落地实施。平台积累的中国居民饮食行为数据库（首年预计 300 万条数据）将为后续科研提供重要支撑。此外，项目可与智能硬件厂商（如体脂秤、手环）合作，拓展健康管理场景，并为医疗机构提供预防性管理工具，完善“防-治-管”服务体系。

2.3 操作可行性

我们将通过目标软件的使用操作方式是否符合用户的技术水平和使用习惯来判断目标软件的操作可行性。根据《中国居民营养与慢性病状况报告(2020 年)》³，我们目标软件适用对象主要为 18-55 岁的成年人。我们对该人群调查，发现该群体人群具有以下特征：**智能手机普及率在 98% 以上；日均手机使用时长超过四小时；健康类 APP 安装量 1.2 个；且对数字化服务接受度高**。故我们目标软件的核心用户群体的技术水平和使用习惯完全可以支撑该软件的使用。

2.4 社会可行性

我们将分析和论证目标软件在当前的法律和到的情况下，其运行方式、操作规程在用户组织或者环境内是否合理、合法，以及是否存在违规、侵权等一系列问题来判断目标软件的操作可行性。具体内容将通过**政策合规性、法律风险、社会效益和道德伦理**四个方面展开。



图 6 社会可行性分析导图

2.4.1 政策合规性

本软件系统与当前国家政策导向高度契合，完全符合《“健康中国 2030”规划纲要》提出的促进全民健康生活方式的战略要求。系统设计积极响应国家卫健委《国民营养计划》中关于推广科学膳食模式的具体部署，在**功能设置**上特别

³ 数据来源于：<https://www.nhc.gov.cn> 中华人民共和国国家卫生健康委员会官网

注重落实“健康中国行动”中合理膳食专项行动的各项指标要求。在行业监管层面，系统严格遵守《互联网诊疗管理办法》对健康管理类应用程序的规范标准，所有营养指导建议均符合《食品安全国家标准》的相关规定，食谱推荐功能严格遵循《网络食品安全违法行为查处办法》的具体要求。

2.4.2 法律风险

在数据安全方面，系统严格遵循《个人信息保护法》的各项规定，对用户健康数据收集坚持“最小必要”原则，所有数据使用范围均向用户明确告知并提供便捷的权限管理功能。系统已按照《网络安全法》要求完成三级等保认证，采用银行级加密技术保障数据传输安全，并建立了完善的数据泄露应急预案。在内容责任方面，所有食谱推荐均标注“仅供参考”的免责声明，建立了专业的医疗内容审核团队，严格禁止出现任何具有治疗性质的描述，对孕妇等特殊用户群体设置了特别使用提示。

2.4.3 社会效益

从公共卫生角度评估，本系统预计能帮助用户群体降低 **15-20%的肥胖相关慢性病发病率**，**年度医疗支出可减少 8-12%**。系统运行过程中积累的区域性饮食健康大数据，可为各地公共卫生部门制定营养政策提供重要参考，同时也能为营养流行病学研究提供宝贵的一手资料。但需要特别注意防范可能引发的体重焦虑等心理问题，在功能设计上设置了防沉迷机制以避免用户形成饮食强迫倾向。

2.4.4 道德伦理

系统建立了专门的算法伦理审查机制，由营养学专家、法律顾问和用户代表组成的伦理委员会定期对推荐算法进行审查，确保不会出现基于体型、性别等特征的歧视性推荐。对于**孕产妇**等特殊群体，系统强化了专业医疗建议的提示强度，严格禁用任何极端饮食方案的推荐，确保内容安全可靠。