

OOP 大作业：每日摄入热量统计系统

——用健康记录美好生活

一、项目目标

为了响应国家卫生健康委员会倡议的“体重管理年”三年行动计划,普及健康生活方式,现设计并实现一个功能完整的每日摄入热量统计系统,要求覆盖以下 C++ 核心特性:

- 封装: 通过类设计隐藏数据细节, 提供安全的接口。
- 继承与多态: 利用基类与派生类实现相关类型, 支持多态调用。
- 模板编程: 使用模板函数或模板类实现通用数据结构。
- 运算符重载: 支持自定义类型的比较、输入输出等操作。
- 标准库容器与算法: 结合 `string/vector/list` 等容器类以及 `sort` 等库算法优化代码效率。
- 文件读写: `csv` 文件和 `txt` 文件的读写操作。

二、功能需求

系统需包含以下核心模块:

1. 基础功能

- 用户类 (User):
 - 封装属性: 姓名、年龄、性别、身高 (cm)、体重 (kg)。
 - 通过用户数据库 `user.csv` 文件维护个人数据:
 - 程序首次运行时, 提示用户录入以上个人信息, 保存到数据库中;
 - 程序再次运行时, 从数据库中读取用户数据, 向用户打招呼, 并输出年月日信息;
 - 可随时修改个人数据, 并保存到数据库中;
 - 计算 BMI

$$BMI = \text{体重 (kg)} / \text{身高 (m)}^2$$

BMI 值范围	BMI 分类
< 18.5	过轻 (Underweight)
[18.5, 24)	正常 (Normal)
[24, 28)	超重 (Overweight)
> 28	肥胖 (Obesity)

- 计算每日热量摄入的建议值: 基础代谢*活动系数

使用 `Mifflin-St Jeor` 公式计算基础代谢

男性基础代谢 = $10 * \text{体重 (kg)} + 6.25 * \text{身高 (cm)} - 5 * \text{年龄} + 5$

女性基础代谢 = $10 * \text{体重 (kg)} + 6.25 * \text{身高 (cm)} - 5 * \text{年龄} - 161$

活动系数：1.2（轻度活动）

- 目前仅支持单用户。
- 食物类 (Food):
 - 封装属性：食物名称、单位热量 (kcal/100g)、食物类别 (Staple Food 主食/Animal Proteins 肉禽蛋/Vegetables 蔬菜/Fruits 水果/Beverages 饮料)。
 - 通过食物数据库 food_database.csv 文件维护各种食物数据：
 - ✧ 初始状态不包含任何食物数据；
 - ✧ 随着程序运行，逐渐添加各种食物数据；
 - ✧ 每次程序运行，均从文件中装载所有食物数据。
- 饮食记录类 (DietRecord):
 - 封装属性：日期、食物、摄入重量 (g)、摄入热量 (kcal)。
 - 通过饮食数据库 diet_records.csv 文件维护所有饮食记录：
 - ✧ 初始状态不包含任何饮食记录；
 - ✧ 随着程序运行，逐渐添加饮食记录；
 - ✧ 支持每天多次录入饮食记录，每次自动计算摄入热量：
如果食物已保存在食物数据库中 (food_database.csv)，则查询该食物的单位热量，乘以当前摄入的食物重量，得到摄入热量；
如果食物不在食物数据库中，则将该食物数据添加到数据库，然后再计算摄入热量。
 - ✧ 每次程序运行，均从文件中装载所有饮食记录。

注意：以上 3 个数据库文件均由程序进行读写操作，不可直接修改文件内容。

2. 扩展功能

- 生成当日健康报告
 - 内容包括：用户信息（除基本数据外，还包含 BMI 数值及分类）、当日摄入总热量（与建议值比对）、各类食物摄入总重量（与建议摄入量比对）；
 - 预设营养标准：各类食物每日建议摄入量
 - 主食：200-300 克/天
 - 肉禽蛋：120-200 克/天
 - 蔬菜：300-500 克/天
 - 水果：200-350 克/天
 - 乳制品：300g/天（单位本是 ml，简单起见统一为 g）
 - 简单起见，乳制品仅包含牛奶和酸奶，在记录饮食时，按饮料类别录入。
 - 健康报告输出到显示器的同时，也保存到文件 diet_report.txt 中。
- 饮食记录查询
 - 输入日期，查询该日所有饮食记录，并分类显示。

三、实现提示

1. 主程序框架

- 装载程序，输出程序界面
- 提示用户选择菜单项：1. 设置个人数据 2. 记录饮食 3. 健康分析报告 4. 查询饮食记录 5. 退出
- 若用户选择菜单项 1，则输出子菜单项：1. 姓名 2. 年龄 3. 性别 4. 身高 5. 体重 6. 退出
- 根据用户选择，执行相应功能

2. 类设计

除了 User、Food、DietRecord 等基本类型外，还需要定义更多类型，如：日期类 Date、菜单类 Menu、数据库模板类 Database<T>等。

3. 辅助信息

- 获取日期信息

```
#include <ctime>

time_t now = time(nullptr); // 当前时间戳
tm* local_time = localtime(&now); // 转换为本地时间结构体
//获得年、月、日信息
year = local_time->tm_year + 1900;
month = local_time->tm_mon + 1;
day = local_time->tm_mday;
```
- 字符串与整型互相转换

```
#include <string>

int stoi(const string& s) //string 对象转换为 int 值
string to_string(int) //int 值转换为 string 对象
```

四、提交要求

1. 代码文件：所有头文件和源文件，以及测试数据文件（user.csv，food_database.csv，diet_records.csv，diet_report.txt）
2. 文档：类图、功能模块划分、关键代码解释。
3. 扩展性建议：谈谈你对进一步完善系统的建议。

五、评分标准

1. 代码结构 (30%)：

- 类设计合理，封装性良好。
- 继承层次清晰，多态调用正确。

2. 功能实现 (40%):

- 基础功能完整。
- 扩展功能完整。

3. C++特性应用 (20%):

- 正确使用运算符重载、模板、标准库容器/算法。
- 代码简洁高效，避免冗余。

4. 文档清晰完整 (10%):

六、附录 (程序运行时的部分截图)

○ 程序首次启动界面

```
*****
*                               *
* Welcome to Calorie Track Daily *
*                               *
*****
Enter your personal data:
Name: Comet
Age: 19
Gender(F/M): F
Height(cm): 160
Weight(kg): 54
User record saved.

1. Configure Profile  2. Log Meals  3. Nutritional Insights  4. View Meal History  5. Exit
Enter command (1-5):
```

欢迎界面

红色框中文字为用户输入

主菜单

○ 程序再次启动界面及主菜单

```
*****
*                               *
* Welcome to Calorie Track Daily *
*                               *
*****
Hi Comet! Current time : Mon May  5 11:42:21 2025

1. Configure Profile  2. Log Meals  3. Nutritional Insights  4. View Meal History  5. Exit
Enter command (1-5):
```

○ 多次添加饮食记录

食物不在数据库中:

```
1. Configure Profile  2. Log Meals  3. Nutritional Insights  4. View Meal History  5. Exit
Enter command (1-5): 2
Select a category (S/A/V/F/B: Staple Food/Animal Proteins/Vegetables/Fruits/Beverages): S
Food name: Dumplings
Dumplings is not in the food database.
Enter calories per 100g (kcal/100g): 250
Food record saved.
Food weight (g): 100
Diet record saved.
```

食物在数据库中:

```
1. Configure Profile  2. Log Meals  3. Nutritional Insights  4. View Meal History  5. Exit
Enter command (1-5): 2
Select a category (S/A/V/F/B: Staple Food/Animal Proteins/Vegetables/Fruits/Beverages): S
Food name: mixed grain rice
Food weight (g): 50
Diet record saved.
```

○ 修改个人数据

```

1. Configure Profile 2. Log Meals 3. Nutritional Insights 4. View Meal History 5. Exit
Enter command (1-5): 1

1. Name 2. Age 3. Gender 4. Height 5. Weight 6. Exit
Enter command (1-6): 2
Age: 20

1. Name 2. Age 3. Gender 4. Height 5. Weight 6. Exit
Enter command (1-6): 6
User database saved.

```

- 在显示器上输出健康分析报告，同时写入 **diet_report.txt** 文件

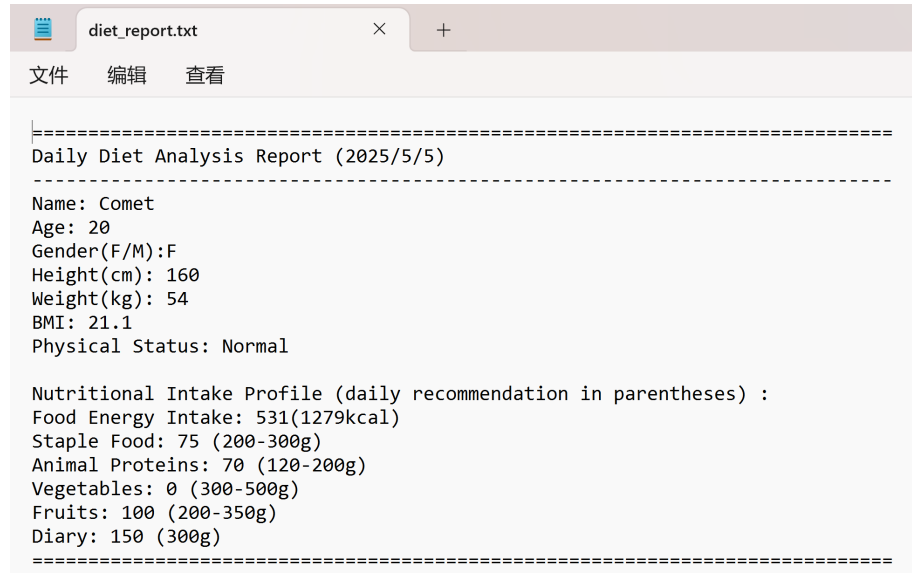
```

1. Configure Profile 2. Log Meals 3. Nutritional Insights 4. View Meal History 5. Exit
Enter command (1-5): 3
=====
Daily Diet Analysis Report (2025/5/5)
=====
Name: Comet
Age: 20
Gender(F/M):F
Height(cm): 160
Weight(kg): 54
BMI: 21.1
Physical Status: Normal

Nutritional Intake Profile (daily recommendation in parentheses) :
Food Energy Intake: 531(1279kcal)
Staple Food: 75 (200-300g)
Animal Proteins: 70 (120-200g)
Vegetables: 0 (300-500g)
Fruits: 100 (200-350g)
Diary: 150 (300g)
=====

```

diet_report.txt



```

=====
Daily Diet Analysis Report (2025/5/5)
=====
Name: Comet
Age: 20
Gender(F/M):F
Height(cm): 160
Weight(kg): 54
BMI: 21.1
Physical Status: Normal

Nutritional Intake Profile (daily recommendation in parentheses) :
Food Energy Intake: 531(1279kcal)
Staple Food: 75 (200-300g)
Animal Proteins: 70 (120-200g)
Vegetables: 0 (300-500g)
Fruits: 100 (200-350g)
Diary: 150 (300g)
=====

```

○ 饮食记录查询

```
1. Configure Profile 2. Log Meals 3. Nutritional Insights 4. View Meal History 5. Exit
Enter command (1-5): 4
Enter date (yyyy/mm/dd): 2025/5/1
    Date      Category      Name      Weight (g)  Calories (kcal)
2025/5/1    Animal Proteins      Egg          50           75
2025/5/1      Beverages          Milk         150           90
2025/5/1      Beverages      Black Coffee    80           36
2025/5/1      Fruits          Orange        200           96
2025/5/1    Staple Food      Steamed Pork Bun  75          216
2025/5/1    Staple Food      Noodle         30           42
2025/5/1    Staple Food      Mixed Grain Rice  30           35
2025/5/1    Vegetables      Baby Cabbage    50            8
2025/5/1    Vegetables      Enoki Mushroom  30           11

1. Configure Profile 2. Log Meals 3. Nutritional Insights 4. View Meal History 5. Exit
Enter command (1-5): 4
Enter date (yyyy/mm/dd): 2025/3/20
No dietary records found for 2025/3/20, in the database.
```

○ 用户输入错误时的提示

```
1. Configure Profile 2. Log Meals 3. Nutritional Insights 4. View Meal History 5. Exit
Enter command (1-5): 6
Invalid choice.

1. Configure Profile 2. Log Meals 3. Nutritional Insights 4. View Meal History 5. Exit
Enter command (1-5): 1

1. Name 2. Age 3. Gender 4. Height 5. Weight 6. Exit
Enter command (1-6): 8
Invalid choice.

1. Name 2. Age 3. Gender 4. Height 5. Weight 6. Exit
Enter command (1-6): 5
Weight(kg): 54.5

1. Name 2. Age 3. Gender 4. Height 5. Weight 6. Exit
Enter command (1-6): 6
User database saved.

1. Configure Profile 2. Log Meals 3. Nutritional Insights 4. View Meal History 5. Exit
Enter command (1-5): 2
Select a category (S/A/V/F/B: Staple Food/Animal Proteins/Vegetables/Fruits/Beverages): C
Invalid input.
Select a category (S/A/V/F/B: Staple Food/Animal Proteins/Vegetables/Fruits/Beverages):
```

○ 退出程序界面

```
1. Configure Profile 2. Log Meals 3. Nutritional Insights 4. View Meal History 5. Exit
Enter command (1-5): 5
=====

Start Tracking → Start Shining. Goodbye, Uncertainty ^_^

=====
```

○ 各数据库文件：初始状态仅包含标题栏

user.csv

	A	B	C	D	E	F
1	Name	Age	Gender	Height	Weight	

food_database.csv

	A	B	C	D
1	Food Name	Calories (kcal/100g)	Category	

diet_records.csv （此处为了显示各栏目数据格式，特地保留了 2 条饮食记录）

	A	B	C	D	E	F
1	Date	Category	Name	Weight (g)	Calories (kcal)	
2	2025/5/1	Staple Food	Steamed Pork Bun	75	216	
3	2025/5/1	Fruits	Orange	200	96	