结对项目--小学生四则运算CAI软件

# **目标**

从实际需求出发，实现一个小学生四则运算教学辅助软件。

# 定义

* 自然数：0, 1, 2, …。
* 真分数：1/2, 1/3, 2/3, 1/4, 1’1/2, …
* 运算符：+, −, ×, ÷。
* 括号：(, )。
* 等号：=。
* 分隔符：空格（用于四则运算符和等号前后）
* 算术表达式：

e := n | e1 + e2 | e1 − e2 | e1 × e2 | e1 ÷ e2 | (e),

其中e, e1和e2为表达式，n为自然数或真分数。

* 四则运算题目：e = ，其中e为算术表达式

# **软件基本要求**

## ****软件架构****

**至少包含ArithmeticUnit（计算部件）和UI（用户界面）两个部分组成。**

## ****计算部件****

**计算部件至少包含以下功能，其余功能可根据需求分析自行扩展：**

|  |  |
| --- | --- |
| **编号** | **CM10** |
| **功能/函数/方法** | **计算** |
| **入口参数** | **1个算术表达式字符串，如：**  “5\*3.5”  “7/8 - 3/8 ”  “3 + 90 \* 0.3” |
| **返回值** | **1个答案字符串，**如：  “17.5”  “1/2”  “30” |
| **异常处理** | **当发生异常时用什么方式通知调用者，如：**  **1++2**  **240/0**  在数值范围是 -1000 .. 1000 的时候，传进去“10000 + 32768”  把返回的字符串定义为“-1” 来表示？ 那么如果真的计算结果是“-1”又怎么处理呢？ |

|  |  |
| --- | --- |
| **编号** | **CM21** |
| **功能/函数/方法** | **题目参数设定-按年级** |
| **入口参数** | **包括**  **年级字符串**  **题目的数量**  **操作数的取值范围**  **……** |
| **返回值** | **无返回值（将参数持久化为XML文件/JSON文件）？**  **/返回参数字符串？自定义某个参数类对象？**  **这部分内容自定义** |
| **异常处理** | **当发生异常时用什么方式通知调用者，如：**  **输入年级7，输入的题目数量太大** |

|  |  |
| --- | --- |
| **编号** | **CM22** |
| **功能/函数/方法** | **题目参数设定-用户自定义** |
| **入口参数** | **包括**  **生成题目的数量**  **操作数的数量**  **题目中操作数的数值范围**  **运算符的种类**  **(+-\*/**  **是否支持真分数运算**  **是否支持小数运算**  **是否支持乘方运算**  **……** |
| **返回值** | **无返回值（将参数持久化为XML文件/JSON文件）？**  **/返回参数字符串？自定义某个参数类对象？**  **这部分内容自定义** |
| **异常处理** | **当发生异常时用什么方式通知调用者，如：**  乘方运算幂次方为小于5的自然数 |

|  |  |
| --- | --- |
| **编号** | **CM30** |
| **功能/函数/方法** | **生成题目/答案（是否需要进一步划分自行考虑）** |
| **入口参数** | **接受CM2X系列设置的入口参数**  **（XML？JSON?参数对象？）** |
| **返回值** | **无返回值（将参数持久化为XML文件/JSON文件/TXT文件）？**  **字符串数组?**  **泛型列表对象?**  **哈希？** |
| **条件限制** | **（1）生成的题目在计算过程中不能产生负数，如**  　例如1 - 2 + 3 =，3 + (4 - 5) =，因为计算过程中产生了负数，都是无效的题目  **（2）程序一次运行生成的题目不能重复**  **即任何两道题目不能通过有限次交换+和×左右的算术表达式变换为同一道题目。例如，23 + 45 = 和45 + 23 = 是重复的题目，6 × 8 = 和8 × 6 = 也是重复的题目。3+(2+1)和1+2+3这两个题目是重复的，由于+是左结合的，1+2+3等价于(1+2)+3，也就是3+(1+2)，也就是3+(2+1)。但是1+2+3和3+2+1是不重复的两道题，因为1+2+3等价于(1+2)+3，而3+2+1等价于(3+2)+1，它们之间不能通过有限次交换变成同一个题目。** |
| **异常处理** | **当发生异常时用什么方式通知调用者，如：**  **输入操作数的范围不支持输入的题目数量** |

## ****UI****

**UI至少包含以下功能界面，其余功能可根据需求分析自行扩展**

|  |  |
| --- | --- |
| **编号** | **UM10** |
| **功能/界面** | **首页** |
| **基本要求** | **软件名称**  **软件帮助**  **软件版本**  **软件作者**  **------------**  **主要功能入口/模块----自定义**  **角色选择（按角色类别提供服务）--自定义** |

|  |  |
| --- | --- |
| **编号** | **UM20** |
| **功能** | **四则运算练习** |
| **参数设置** | **按年级/提供参数组** |
| **数据来源** | **调用计算部件API组生成的题目和答案**  **或自定义一组可供UI测试用的数据** |
| **涉及内容** | **罗列出本次练习题目（练习题数量根据实际需求设置）**  **提供每一题问题的回答入口（答题卡）**  **即时判断对错，并提示给出正确答案**  **---------**  **其它功能根据需求设置** |

|  |  |
| --- | --- |
| **编号** | **UM30** |
| **功能/界面** | **四则运算考试** |
| **参数设置** | **按年级/提供参数组** |
| **涉及内容** | **调用计算部件API组生成的题目和答案**  **或自定义一组可供UI测试用的数据** |
| **基本要求** | **开始考试按钮**  **生成题目**  **生成答题卡**  **倒计时**  **交卷后考试完毕后，显示试卷对错及成绩**  **----**  **其它功能可自行根据需求扩展** |

|  |  |
| --- | --- |
| **编号** | **UM40** |
| **功能/界面** | **下载/打印题目** |
| **参数设置** | **按年级/提供参数组** |
| **涉及内容** | **调用计算部件API组生成的题目和答案**  **或自定义一组可供UI测试用的数据** |
| **基本要求** | **下载题目/答案**  **打印题目/答案** |

**其它扩展功能—根据需求确定**

**增加“错题记录”功能，对于答错的题，将其保存下来，当下次进行“复习”时，增大错题在练习题中的概率**

**增加”历史纪录“功能，把用户做题的成绩纪录下来并可以展现历史纪录**

**增加“成绩分享”功能，生成成绩单，想一想成绩单里要展现什么，仅仅是最后的得分吗？错题的类型及数量？帮用户分析其薄弱的环节，提出合理的学习建议？**

**界面支持中英俄三国语言切换**

……

# 任务分配

## ****分组****

**一个自然组内，两两结对分为3组。建议编程能力最强的组员安排在计算部件组，其余2组分在UI组。具体组内结对安排，由轮值组长负责。截至2019.3.25 17:00前上传组内结对安排表至作业盘小组区及发布至小组博客中。**

## ****计算部件组任务****

根据实际需求，生成一个可实际运行的小学生CAI软件。

* 1. 在程序开始之前用PSP记录估计时间，完成后记录实际完成时间
  2. 实现3.2计算部件功能，并完成相关模块的单元测试
  3. 出题参数满足实际应用需求
  4. 设计尊崇面向对象软件设计规范，满足SOLID原则（单一责任原则、开放/封闭原则、利斯科夫替代原则、接口隔离原理、依赖倒置原则），给出类图
  5. UI可以简化，但必须通过UI能够进行功能测试
  6. 对外提供计算部件API，及说明文档，供UI组对接。

## ****UI组任务****

根据实际需求，生成一个可实际运行的小学生CAI软件。

1. 软件可以选用Web/UWP/WPF项目(每自然组的2队UI结对小组技术选型不得相同)
2. 针对实际软件干系人展开需求分析
3. 完成原型设计（磨刀/AXURE），至少通过使用一个原型与干系人进行需求确认
4. 实现3.3UI功能，并完成相关模块的UI测试
5. 在未取得计算API前可以在后台导入固定的一组测试数据实现相关功能
6. 获得计算API后，使用即时数据导入UI，并再次测试各UI功能
7. 给API提供小组写使用评价

# 交付

## 文档

需求分析说明书—》用户故事，范围确认，工作任务分解

项目计划—》周计划、日计划、里程碑

概要设计/界面设计—》类图（UML）/原型（墨刀/axure）

测试报告—》测试用例及测试结果(单元测试/功能测试)

## 代码

github

博客

## 博客总结

1、结对的两人合起来写一份报告，博客开始给出项目Github地址，但是需要注明，每一个阶段，驾驶员、领航员各自做的是什么工作。

2、仔细分析结对编程与上一次个人作业的差异

　　1）总结结对编程对这次作业的意义

2）从结对过程中，学到了什么

3）今后的团队作业，每周的任务，准备如何吸收个人作业、结对作业，改善开发流程？

3、软件设计过程

PSP表格

开发计划、时间规划、代码架构和设计、开发、调试、测试、发布等过程，什么地方体现了设计原则，例如单一职责原则，开放-封闭原则或者MVC架构等。

4、结对的每一个人的优点和缺点在哪里 (要列出至少三个优点和一个缺点)。

# 参考

## 关于结对编程

<http://www.cnblogs.com/xinz/archive/2011/08/07/2130332.html>

## 四则运算结对编程

<https://www.cnblogs.com/ace123/p/4859907.html>

## API提供与对接

<http://www.cnblogs.com/SivilTaram/p/4859934.html>

<http://www.cnblogs.com/AmazingMax/p/4855243.html>

<https://www.cnblogs.com/cgyr/p/8849258.html>

<https://www.cnblogs.com/panacea/p/4872898.html>