

西安电子科技大学



题 目： 手写计算器

课程名称： 软件工程

授课老师： 林杰

学 院： 人工智能学院

专 业： 智能科学与技术

组 名： 福 娃

组 号： 第 12 组

目录

软件测试文件.....	3
1. 引言.....	3
1.1 目的和作用.....	3
1.2 适用对象及范围.....	3
2.测试过程.....	3
2.1 测试需求的分析和确定.....	3
2.2 测试计划.....	3
2.3 测试执行.....	4
（一）单元测试.....	4
（二） 集成测试.....	4
（三）确认测试.....	5
（四）系统测试与验收测试.....	5
2.4 回归测试.....	5
3.测试用例设计.....	5
4.测试过程.....	5

软件测试文件

1. 引言

1.1 目的和作用

测试是软件生存周期中一个独立的、关键的阶段，也是保证软件质量的重要手段。为了提高检测出错误的几率，使测试能有计划地、有条不紊地进行，就必须编制测试文件，可达到便于交流的目的。文件中所规定的内容可以作为对测试过程完备性的对照检查表，故采用此文件将会提高测试过程的每个阶段的能见度，极大地提高测试工作的可管理性。

1.2 适用对象及范围

本文件是为软件管理人员、软件开发人员和软件维护人员、软件质量保证人员、审计人员、客户及用户制定的，用于描述一组测试行为。

2. 测试过程

2.1 测试需求的分析和确定

软件测试的目标是以最少的时间和人力找出软件中潜在的各种错误和缺陷。从用户角度而言，最严重的错误是导致软件无法满足需求的错误，即不能正确识别输入和不能正确计算。对于程序本身，在很多情况下，由于其运算复杂性和逻辑复杂性，在有限时间内穷举测试也是不可能的。所以在测试过程中，应该采用具有代表性、最有可能查出系统问题的测试用例，尽量去多发现错误。

2.2 测试计划

整个测试过程按以下几个步骤进行：

- （1）单元测试：测试执行的开始阶段。测试对象是每个单元。
- （2）集成测试：也称组装测试。在单元测试的基础上，对已测试过的模块进行组装，进行集成测试。
- （3）确认测试：也称有效性测试，在完成集成测试后，验证软件的功能和性能及其它特性是否满足用户需求。
- （4）系统测试：在完成确认测试后，为了检验它能否与实际环境（软硬件平台、数据和人员等）协调工作。还需要进行系统测试。
- （5）验收测试

2.3 测试执行

（一）单元测试

在单元测试过程中主要包括以下几个单元：

1. 手写输入单元

在输入框里，通过拖动鼠标或者在触屏电脑中，通过手写输入阿拉伯数字，能让程序存储笔画。

2. 笔画分割单元

由手写输入单元存储的笔画，按笔画在水平方向上最左端的坐标，将笔画有小到大排序后，我们从最左边开始扫描所有笔画。如果一个笔画还没有分组，我们就为它指定唯一分组编号，然后再看其右侧有哪些笔画和当前笔画在水平方向上的投影是有效重合的，并将这些重合的笔画定为属于同一组。直到所有笔画都被扫描，从而进行分割。

3. 笔画识别单元

对笔画进行分割，推理识别并且回显数字或符号。

4. 计算单元

对识别好的数字或者运算符号进行运算，输出结果，检测与实际输出结果的差异。

（二）集成测试

通过以上单元的测试确保每个单元都能独立正确运行，此单元检测不同单元间耦合起来的能否实现主要功能？

1. 手写识别字符功能

通过输入笔画，识别出字符或数字，确定计算表达式。

2. 运算功能

对识别好的数字或者运算符号进行运算，输出结果，检测与实际输出结果的差异。

（三）确认测试

经过集成测试，分散开发的模块被连接起来构成完整的程序，各模块间接口存在的问题都已消除，测试工作就可以进入确认测试阶段。

（四）系统测试与验收测试

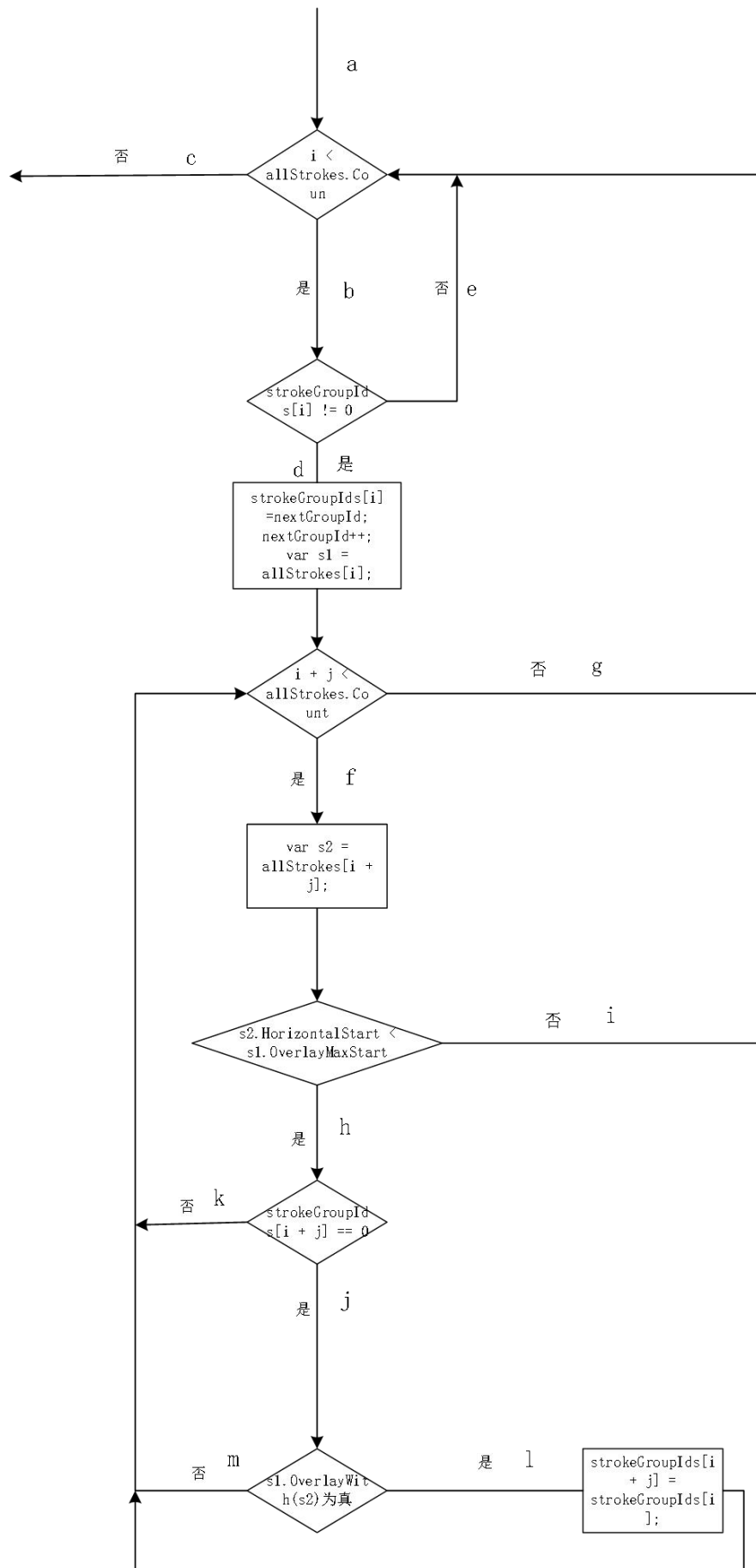
计算机软件只是计算机系统的一个元素，软件最终要与其他系统元素（如新硬件、信息等）相结合，进行一系列系统集成，在进行系统测试，以保证各组成部分在真实的运行环境下能够正常的协调工作。

2.4 回归测试

回归测试是指重新执行已经做过的测试的某个子集，以保证上述这些变化没有带来非预期的副作用。

3.测试用例设计

3.1 白盒测试用例



3.1.1 语句覆盖

A: `i < allStrokes.Count;`

B: `strokeGroupIds[i]`

C: `i + j < allStrokes.Coun`

D: `s2.HorizontalStart < s1.OverlayMaxStart`

E: `strokeGroupIds[i + j]`

F: `s1.OverlayWith(s2)`

测试用例	A	B	C	D	E	F	执行路径
测试用例 1	1	1	1	1	0	1	abdfhjk

3.1.2 判定覆盖

测试用例	A	B	C	D	E	F	执行路径
测试用例 1	1	1	1	1	0	1	abdfhk
测试用例 2	1	0	0	0	0	0	abe
测试用例 3	1	0	1	0	1	1	abe
测试用例 4	1	1	1	1	1	0	abdfhjm
测试用例 5	1	1	1	1	1	1	abdfhjl
测试用例 6	0	1	1	1	1	1	ac

3.1.3 条件覆盖

测试用例	A	B	C	D	E	F	执行路径
测试用例 1	1	1	1	1	1	1	abdfhjl
测试用例 2	0	0	0	0	0	0	ac

3.1.4 判断/条件覆盖

测试用例	A	B	C	D	E	F	执行路径
测试用例 1	1	1	1	1	0	1	abdfhk
测试用例 2	1	0	0	0	0	0	abe
测试用例 3	1	0	1	0	1	1	abe
测试用例 4	1	1	1	1	1	0	abdfhjm
测试用例 5	1	1	1	1	1	1	abdfhjl
测试用例 6	0	1	1	1	1	1	ac

3.1.5 条件组合覆盖

(1) A=0

(2) A=1

(3) B=0

(4) B=1

(5) C=0

(6) C=1

(7) D=0

(8) D=1

(9) E=0

(10) E=1

(11) F=0

(12) F=1

测试用例	A	B	C	D	E	F	覆盖组合号	执行路径
------	---	---	---	---	---	---	-------	------

测试用例 1	1	1	1	1	1	1	(1) (3) (5) (7) (9) (11)	abdfhjl
测试用例 2	0	0	0	0	0	0	(2) (4) (6) (8) (10) (12)	ac

3.1.6 路径覆盖

测试用例	A	B	C	D	E	F	执行路径
测试用例 1	1	1	1	1	0	1	abdfhk
测试用例 2	1	0	0	0	0	0	abe
测试用例 3	1	0	1	0	1	1	abe
测试用例 4	1	1	1	1	1	0	abdfhjm
测试用例 5	1	1	1	1	1	1	abdfhjl
测试用例 6	0	1	1	1	1	1	ac

3.2 黑盒测试用例

手写计算器的输入必须是数字加字符的组，字符包括小括号和加减乘除符号，并且小括号要成对出现。

下面选取了 5 个测试实例，它们覆盖了所有的等价类：

- (1) $((100+15)*12-3)/6$ 1, 2, 3 类
- (2) $+ (-)$ 4 类
- (3) $100+ (3*5$ 5 类
- (4) $(77+8 \div 2) +2$ 6 类
- (5) 134 7 类

输入等价类	有效等价类	号码	无效等价类	号码
数字	0 到 9 的阿拉伯数字	1	不包含阿拉伯数字	4
字符	匹配的小括号	2	不匹配的小括号	5
	加减乘除符号	3	除了数字加减乘除，小括号以外的其它符号	6
			不包含字符	7

4.测试过程

5.实验心得与体会

在软件测试过程中，出现过很多问题，比如最初的笔画不能有效分割，清除键不能合理使用等等问题，到最终问题基本解决，了解到了软件重要的不仅仅只是编码，测试使得软件满足用户需求也是一个非常重要的步骤。