如何使用 C++test 工具满足逻辑覆盖

目 录

上海市打浦路 1 号金玉兰广场西楼 902 室
Rm. 902, Golden Magnolia Plaza, W. 1 Dapu Road, Huangpu

逻辑覆盖

逻辑覆盖是白盒测试的一种覆盖标准。白盒测试法的覆盖标准有逻辑覆盖、循环覆盖和基本路径测试。其中逻辑覆盖包括语句覆盖、判定覆盖、条件覆盖、判定/条件覆盖、条件组合覆盖和路径覆盖。

Parasoft C++test 工具

Parasoft C++test 是美国公司 Parasoft 开发的一款专业白盒测试工具。C++test 能够使团队开发更好的代码，实施更有效的测试，以及持续地监视实现其质量目标的过程。使用 C++test 经时间验证的重要最佳实践--例如静态分析，全面的代码审查，运行时错误检测，集成覆盖率分析的单元测试和组件测试能够在开发周期的开始阶段，自动地在开发者的桌面上完成。能够通过命令行模式自动化地执行回归和持续集成测试，为监测和分析质量趋势提供数据。针对嵌入式和跨平台开发，C++test 可以用在基于宿主环境和目标环境的代码分析和测试流程中。

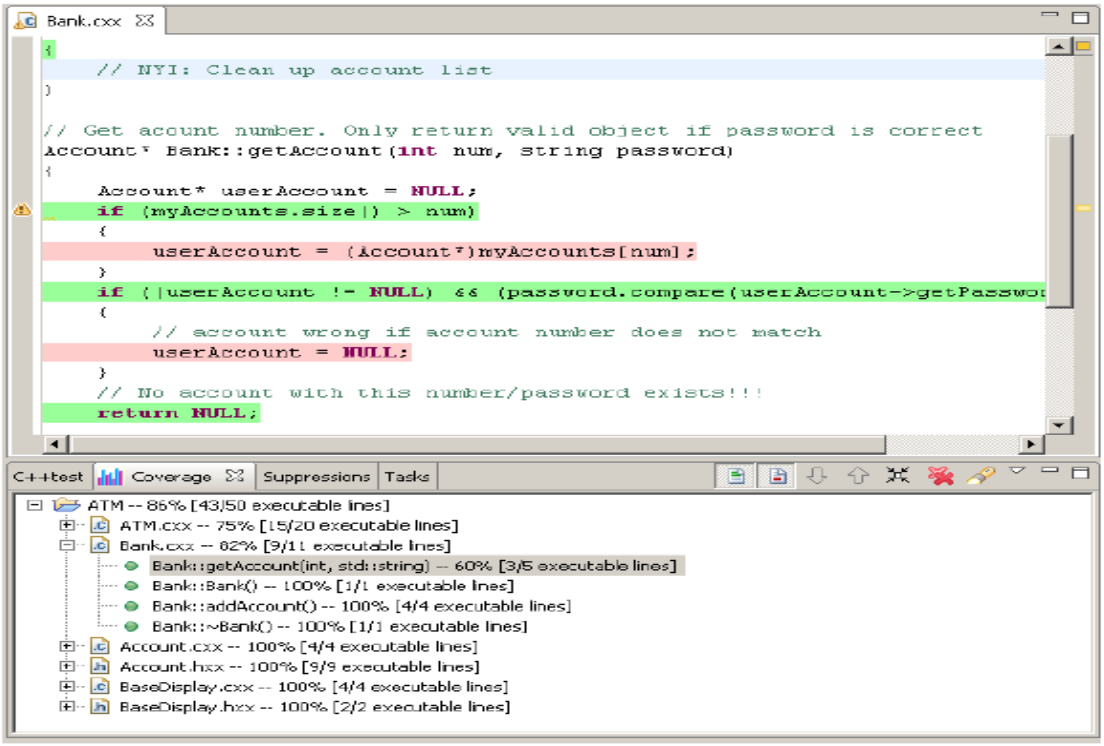
下面的章节内容重点描述了 C++test 所包含的覆盖率类型以及如何使用 C++test 工具满足逻辑覆盖要求。

上海市打浦路 1 号金玉兰广场西楼 902 室
Rm. 902, Golden Magnolia Plaza, W. 1 Dapu Road, Huangpu

C++test 覆盖率类型

行覆盖

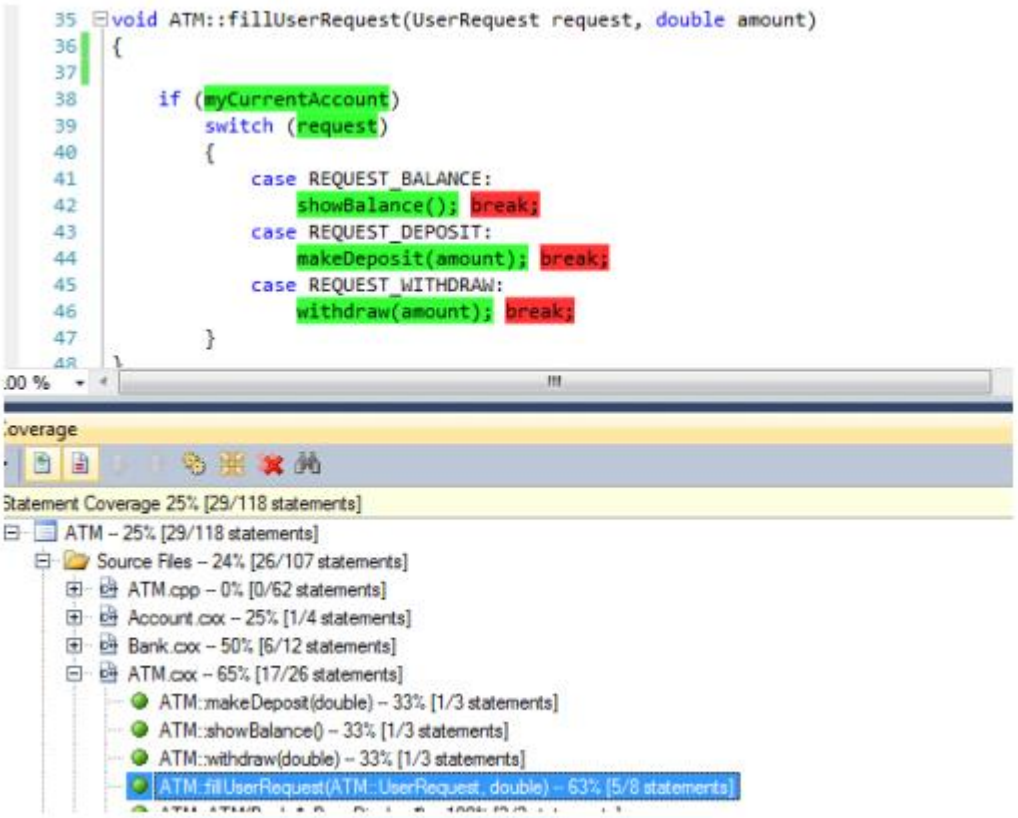
定义：指出多少源码的可执行行受控制流影响至少一次。如果所有可执行行受到影响至少一次，将会获得完全的 100% 行覆盖率。



上海市打浦路 1 号金玉兰广场西楼 902 室
Rm. 902, Golden Magnolia Plaza, W. 1 Dapu Road, Huangpu

语句覆盖

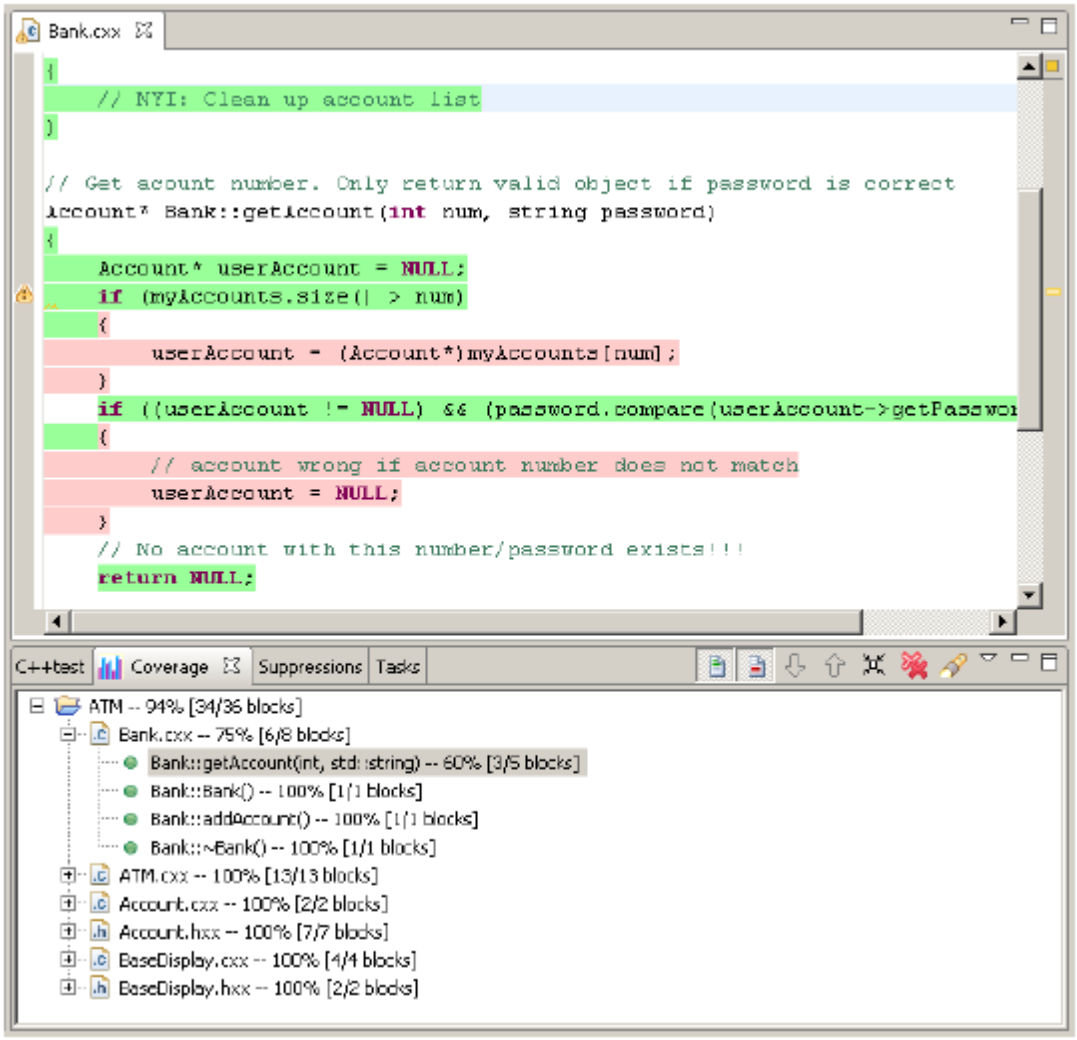
定义：表示有多少可执行源代码语句是控制流至少一次能过到达的。如果所有的可执行语句至少到达一次，将获得 100% 语句覆盖率。



上海市打浦路 1 号金玉兰广场西楼 902 室
Rm. 902, Golden Magnolia Plaza, W. 1 Dapu Road, Huangpu

块覆盖

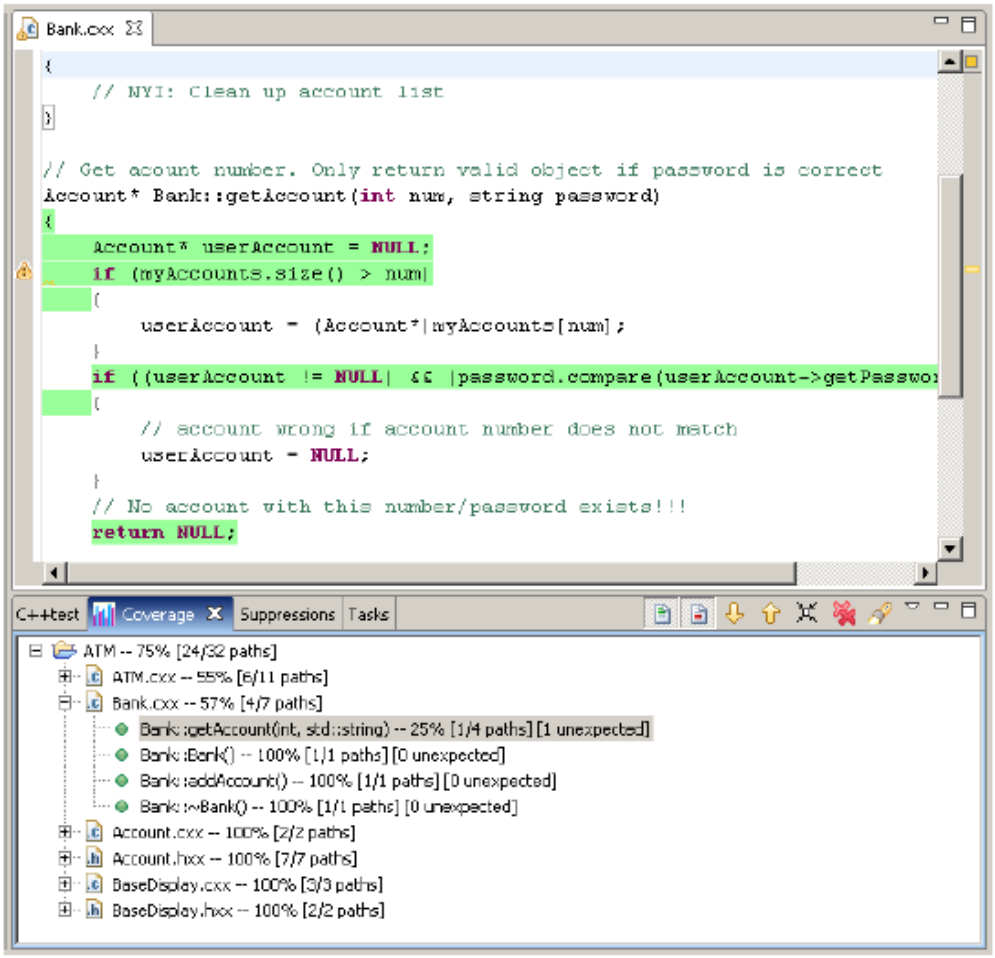
定义：与行覆盖率类似（除了带有块覆盖率的测量代码单元是一个基本块），表示源码中有多少基本块受到控制流影响至少一次。



上海市打浦路 1 号金玉兰广场西楼 902 室
Rm. 902, Golden Magnolia Plaza, W. 1 Dapu Road, Huangpu

路径覆盖

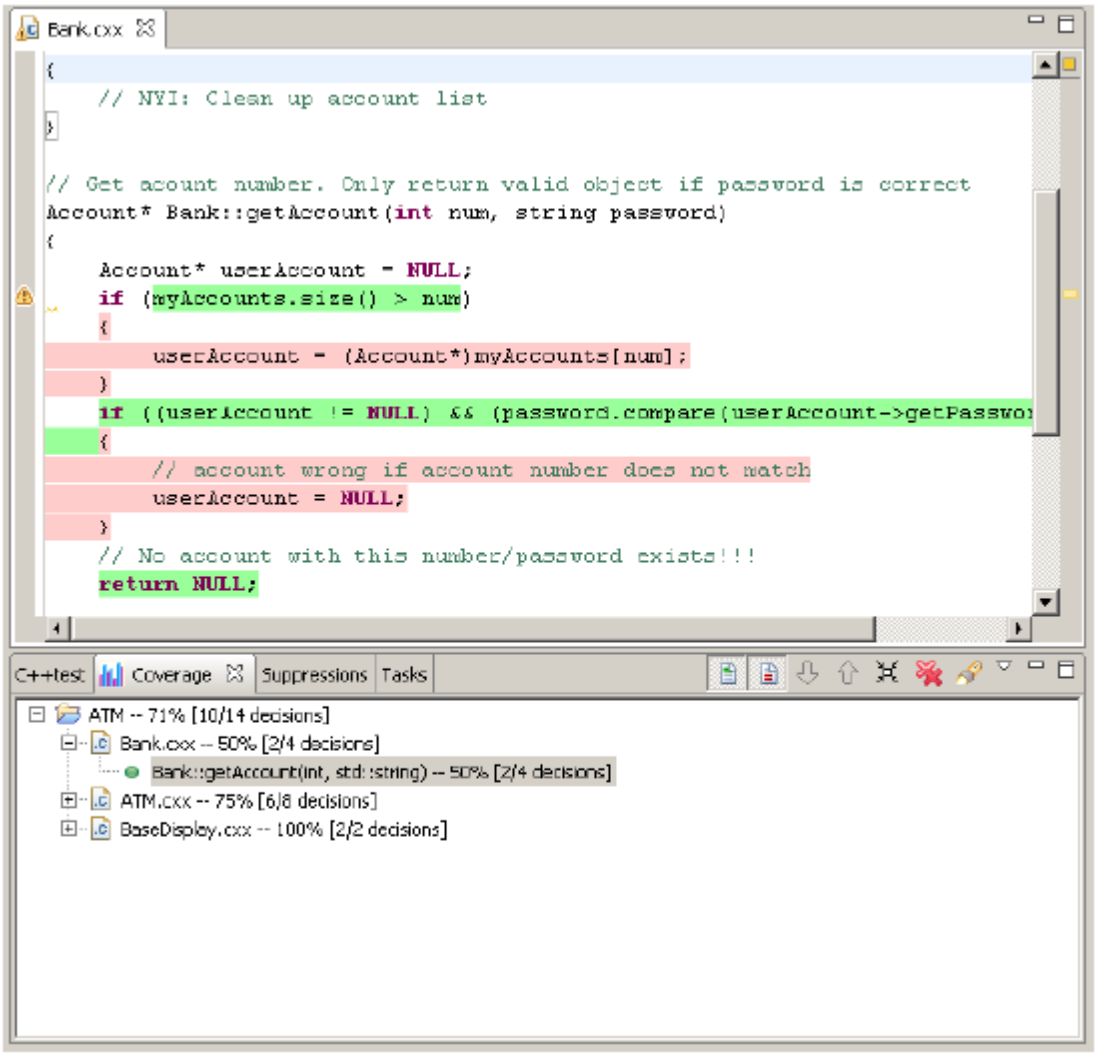
定义：表明是否一个给定的函数中每条可能的路径随后有控制流。



上海市打浦路 1 号金玉兰广场西楼 902 室
Rm. 902, Golden Magnolia Plaza, W. 1 Dapu Road, Huangpu

判断（分支）覆盖

定义：表明源码中有多少分支控制流通过。当每一个判决在所有的分支点取得所有可能的结果至少一次时，可获取完整的，100% 覆盖。



修正的条件/判断覆盖(MC/DC)

定义：MC/DC 与国际技术标准 DO-178B (RTCA) 一致，此标准详细说明了软件证明的标准，包括实时嵌入式系统，危急任务设施和航空工业的系统。根据 DO -178B 标准必需满足下面三个条件才能获得全部的 (100%) MC/DC 覆盖率：

上海市打浦路 1 号金玉兰广场西楼 902 室
Rm. 902, Golden Magnolia Plaza, W. 1 Dapu Road, Huangpu

a) 每个判断至少有一次已经产生所有可能的结果

b) 判断中的每一个条件至少有一次已经产生所有可能的结果。

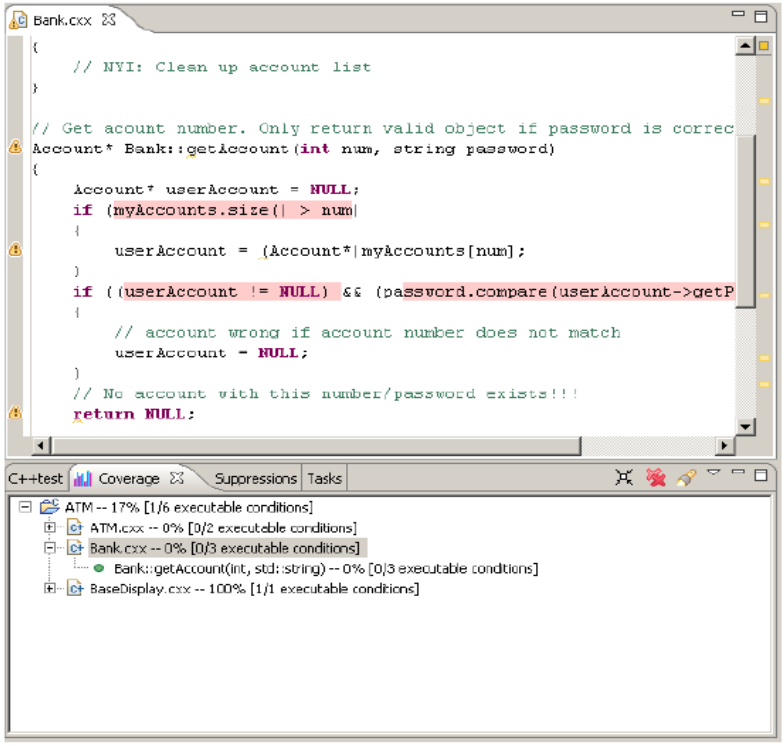
c) 判断中每一个条件已经证明独立地影响判断结果。

由于 C++test 认为每一个条件和判断可能只有两个 MC/DC 覆盖率的结果--真或假 -- C++test 只检查上面刚刚列出的第三个选项（c），因为（c）中暗含条件（a）和（b）。

通过改变一些特殊条件，又固定所有其他可能的条件，来证明这种条件能够独立地影响判决结果，因此，为了测试某个给定的条件，C++test 在下面这些地方寻找测试用例：

- 测试条件有真和假两种结果
- 判断中的其他情况不改变（或者 C/C++ 中的算子逻辑短路）
- 判断结果发生改变

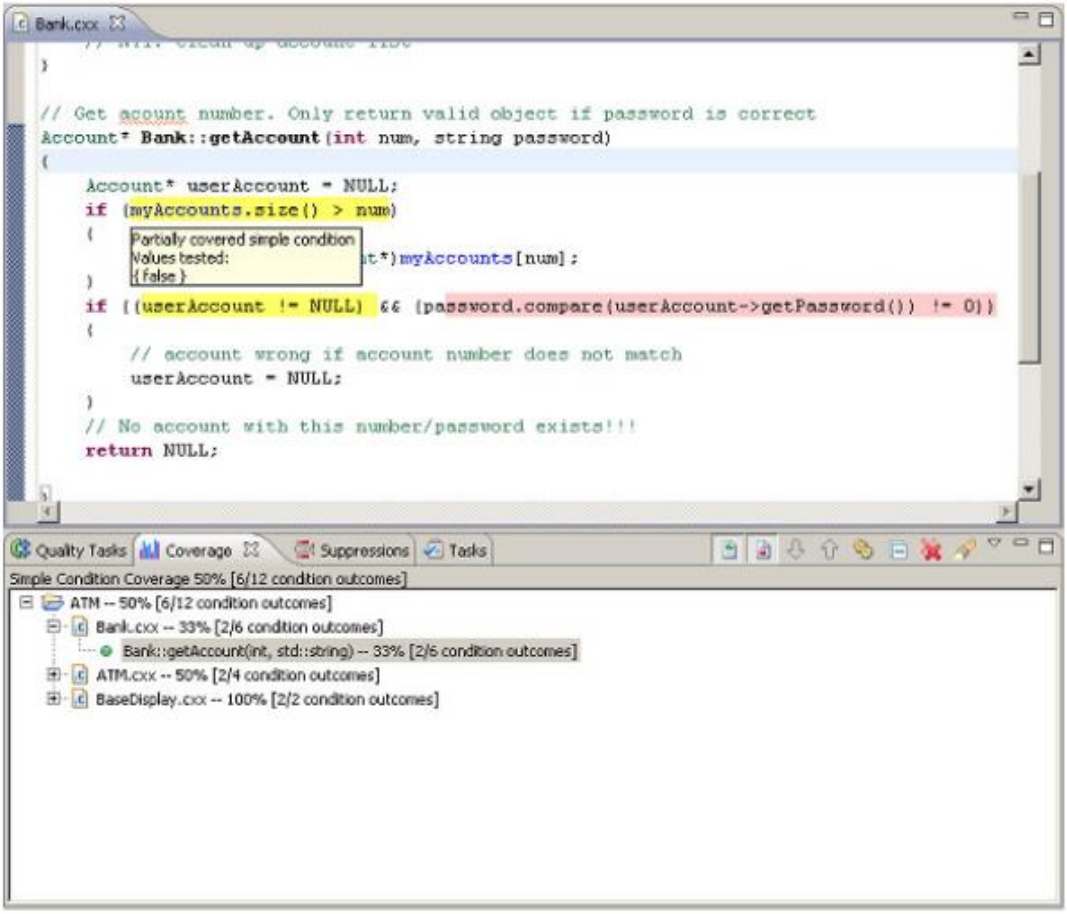
因此，为了计算 MD/DC 率，C++test 使用下面的公式：MC/DC = m/n，这里 m 指独立影响判决结果的布尔条件数，n 指判决中条件的总数。



上海市打浦路 1 号金玉兰广场西楼 902 室
Rm. 902, Golden Magnolia Plaza, W. 1 Dapu Road, Huangpu

简单条件覆盖

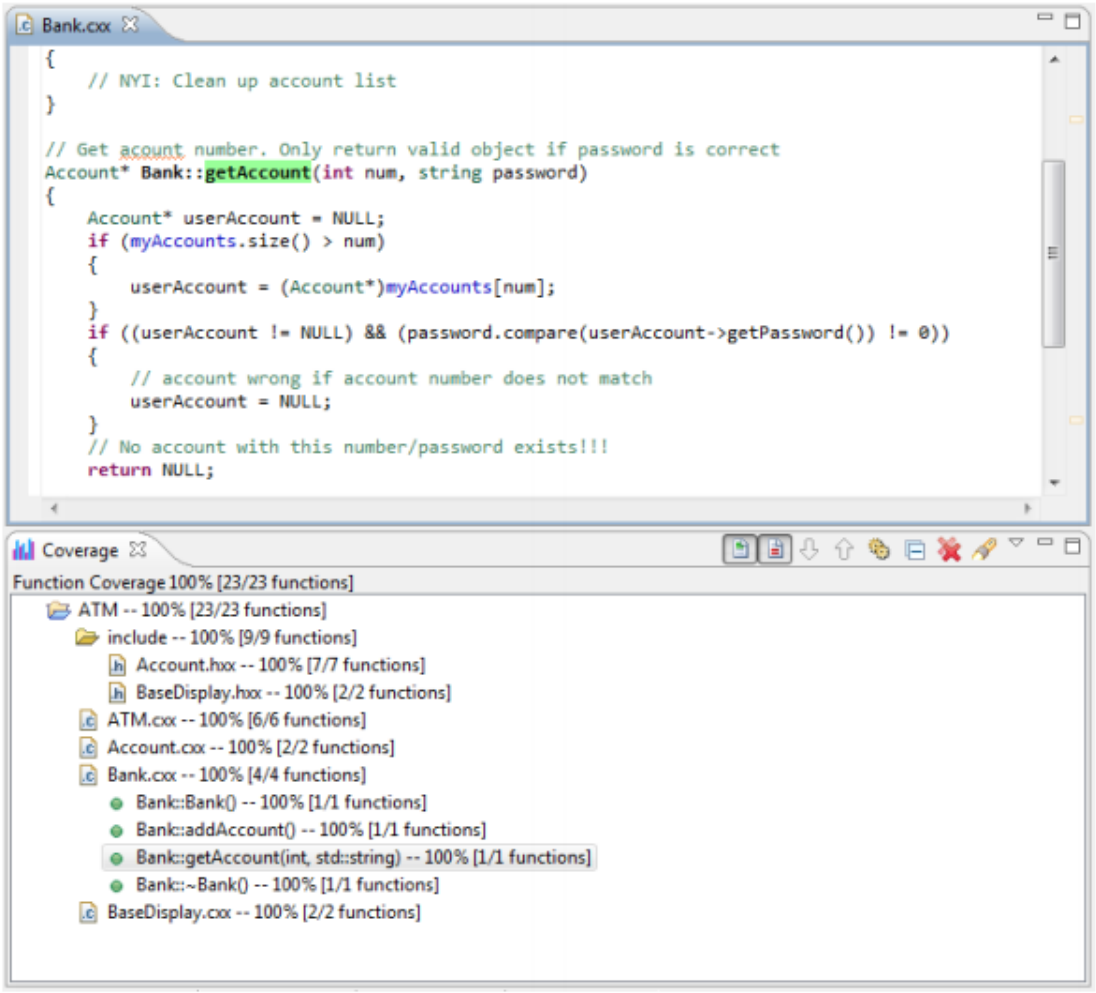
定义：指明所有判断条件的结果覆盖率。判断结果的总数等于 2 * n，这里 n 指判断条件的数目。因此，为了获取 100%的覆盖面，所有的条件必需获得所有可能的结果。



上海市打浦路 1 号金玉兰广场西楼 902 室
Rm. 902, Golden Magnolia Plaza, W. 1 Dapu Road, Huangpu

函数覆盖

定义：一次执行后源码中有多少函数被至少执行了一次。如果所有的函数都至少执行了一次，那么覆盖率就可以达到 100% 。



总结

通过以上分析和说明，可以看到作为白盒测试的专业工具 Parasoft C++test 完全支持和满足逻辑覆盖的要求。

上海市打浦路 1 号金玉兰广场西楼 902 室
Rm. 902, Golden Magnolia Plaza, W. 1 Dapu Road, Huangpu