



SuperTest

compiler test and validation suite

C/C++コンパイラをテストして妥当性を検証する

アプリケーション開発やシステムインテグレーションに欠かすことのできないコンパイラは、非常に複雑なソフトウェアであり、たったひとつのエラーであっても、コードの開発段階、あるいは市場投入後に、甚大な問題を引き起こす原因になりかねません。間違ったコードが生成されることでこうむる損害は、コンパイラの品質管理への投資と比較になりません。また、ISO 26262等の機能安全規格では、ソフトウェアツールチェーンの適正なレベルの信頼が要求されます。コンパイラが正しいことの証明には、C/C++言語標準規格への準拠、正確性、堅牢性を厳密にテストすることが必要です。

■高いレベルのコンパイラ品質を得る手段は

Solid Sands社のSuperTestは、コンパイラ品質への信頼を得るためのコンパイラテストと検証のためのテストスイートです。業界最大クラスのコンFORMANCEテストとともにテストファイルが提供され、コンパイラの開発者のみならず、コンパイラを使用する組織やその品質管理部門が、機能安全規格の要件(コンパイラの不具合が製品システムに影響しないことを確認する)を満たすことや、コンパイラによって間違ったコードが生成されることを未然に防ぐことを目的に活用しています。

SuperTestにはコンパイラによる解析、変換、最適化を評価する多くのテストも含まれます。また、このテスト群や特別な機能は、継続的に追加されています。フレームワークには、コンFORMANCEテストと診断テストの両方が組み込まれています。診断テストは、不正なプログラムに対するコンパイラエラーを検証します。またフレームワークには、テストスイートのサブセットを選択する機能があり、以前にフェイルしたテストを再実行するなどの柔軟性を備えています。POSIXベースのユーザインターフェイスは直感的であり、あらゆるコンパイラ開発環境とシームレスに統合できるので、新しいテストの追加やクロスプラットフォームでの検証サポートをも容易に行えます。

■SUPERTESTの優れた特性

一般的なコンパイラのテスト・検証スイートに求められるC言語標準規格の準拠や正確性と品質チェック等はもちろんのこと、さらにSuperTestは次のような機能も持っています。

- C++とC++11のテスト
- C/C++標準ライブラリのテスト
- コンパイラ最適化の検証用テスト
- リモート、及びパラレルテスト
- HTML形式の明解なレポート
- テストの追加が容易にできる
- パワフルで柔軟性に富むテストジェネレータ

■ABI-Tester

ABI-Tester for Cは、コールする側とされる側それぞれを含む一対のファイルを自動生成して、呼び出し規約やバイナリーインターフェイスのエラーを明確にします。

単一コンパイラでApplication Binary Interfaceが守られていることを検証するだけでなく、同じコンパイラの異なるバージョン間や、あるいは同じターゲット用の異なるコンパイラ間でも検証することができます。

■Depth suites

C言語の標準規格では、データモデルは実装依存となっています。それゆえテストスイートは、演算処理の前提を一定の範囲内に収める必要があります。SuperTestのDepth-suitesは、特定のデータモデル用に生成されて、演算処理の境界について詳細な情報が得られます。Depth-suitesは、5つのオペランドまでの徹底した演算処理のテストを行います。既に30もの異なるDepth-suitesがSuperTestに組込まれていますが、要求に応じてカスタマイズしたものをご提供することもできます。

■Tempest

(TEMPlate Expander for SuperTest)

ランダムなテストのバリエーションを作るための、ユニークで柔軟性に富んだ、プロダクションルール駆動型のテストジェネレータです。ジェネレータースクリプトベースのプロダクションルールのセマンチックによって、振舞いが予測可能な複雑なプログラムを生成することができます。コンパイラの特定の問題に対して、そのテスト範囲を全面的なテストを生成することで拡張して、それ以外の問題の有無を掘り下げて調査することができます。



SuperTestは主要コンパイラメーカーのみならず、コンパイラを使用する組織がISO 26262等の機能安全規格で求められるコンパイラツールの認証にも活用しています。

■SuperTestのテストはどのようなもの？

SuperTestにはポジティブとネガティブの2種類のテストがあります。ポジティブテストには正しいC/C++プログラムのみが含まれているため、正常にコンパイルされる必要があります。ネガティブテストの場合は診断が必要であり、コンパイルに失敗すると予想されます。すべてのテストプログラムに def.h というファイルが含まれています。このファイルは、テストプログラムによって使用されるいくつかのマクロを定義します。

例1 単純なポジティブテスト:

```
/*
 * (c) Copyright 2015 by Solid Sands B.V.,
 * Amsterdam, the Netherlands. All rights reserved.
 * Subject to conditions in the RESTRICTIONS file.
 */

#include "def.h"

MAIN{
  CVAL_HEADER("compound literal (sizeof incomplete array)");
  CVAL_VERIFY(sizeof((int []) {1, 2, 3, 4}) == 4 * sizeof(int));
}
```

このテストは、sizeof()演算子を使用してサイズの比較を実行します。比較の左側に複合リテラルがあります。この場合はサイズが不明な整数配列です。サイズは4つの要素のイニシャライズリストによって決まります。したがって、サイズは4つの整数のサイズです。右側では、制御値は、整数のサイズに4を掛けて計算されます。

例2 単純なネガティブテスト:

```
/*
 * (c) Copyright 2015 by Solid Sands B.V.,
 * Amsterdam, the Netherlands. All rights reserved.
 * Subject to conditions in the RESTRICTIONS file.
 */

int v [2][ ][1] = { {{3}}, {2}}, {{1}}, {0}};

#include "def.h"

MAIN{
  CVAL_HEADER("Only 1st dimension may be omitted.");
  CVAL_VERIFY(0);
}
```

不完全な型の配列は構築できないので、複数の次元を持つ配列は最初の次元では未知の境界しか持てません。したがって、このテストはコンパイル時に失敗することが予想されます。

■ユーザーの声

“SuperTestの必要な構成はとて容易で、数日でコンパイラテストを設定して実行することができました”

“使用して直ぐに思ったのは、SuperTestのテストカバレッジが、市場で入手可能な他のコンパイラ評価ツールと比較して極めて優れて、GCC test suiteに比較しても明らかに優れていることでした。そして数年の使用経験から、それは実証されました。SuperTestは、GCC test suiteでは明らかにされなかったGCCの新リリースに含まれるいくつかのバグ(非常に深刻なコード生成に関する問題も含む)を検出したのです”

“SuperTestによって、弊社のコンパイラの問題を、他の方法で行うことに比べて圧倒的な速さで検出することができました。ツールのライセンスとメンテナンスに掛かる費用と比較すると、コンパイラの品質を改善するために必要な工数が、倍以上節約できたことになりました”

“SuperTestの主なる機能ではありませんが、コードのサイズと性能解析にも利用しました。その目的で使用する事の長所は、SuperTestの検証用テストコードはコンパクトで、なぜコードのあるセクションのサイズあるいはパフォーマンスが変わったのかを、比較的直接に発見することができることです”

“SuperTestは実に有益なツールです。詳細なレポートはコードの欠陥箇所を特定することに役立ちました。SuperTestによって実装上の欠陥、バグ、ドキュメントエラー、シミュレーションのバグを検出して、多くのリグレッションに貢献しました。これはリグレッションテストベンチとして、将来のコンパイラプロジェクトでは早期段階から使用するつもりです”

■Solid Sands 社について

Solid Sands 社(オランダ・アムステルダム)は、C/C++コンパイラとライブラリの品質を改善する、業界最大クラスのテストと検証スイートを提供しています。その製品であるSuperTestは、顧客の声に応えることで、継続的に改善して進化しています。またコンパイラとライブラリのテストと検証の豊富な経験と実績を生かして、最新のC言語規格や、解析、最適化技術、新しいユースケースに最前線で備えています。

SOLID SANDS from Amsterdam is the one-stop shop for C and C++ compiler testing, validation and safety services. Postbus 7897 | 1008 AB AMSTERDAM | The Netherlands <http://www.solid Sands>.

顧客

