

パスカバレッジテストデータの自動生成

ガイオ・テクノロジー株式会社

木村一臣

h_kimura@gaio.co.jp

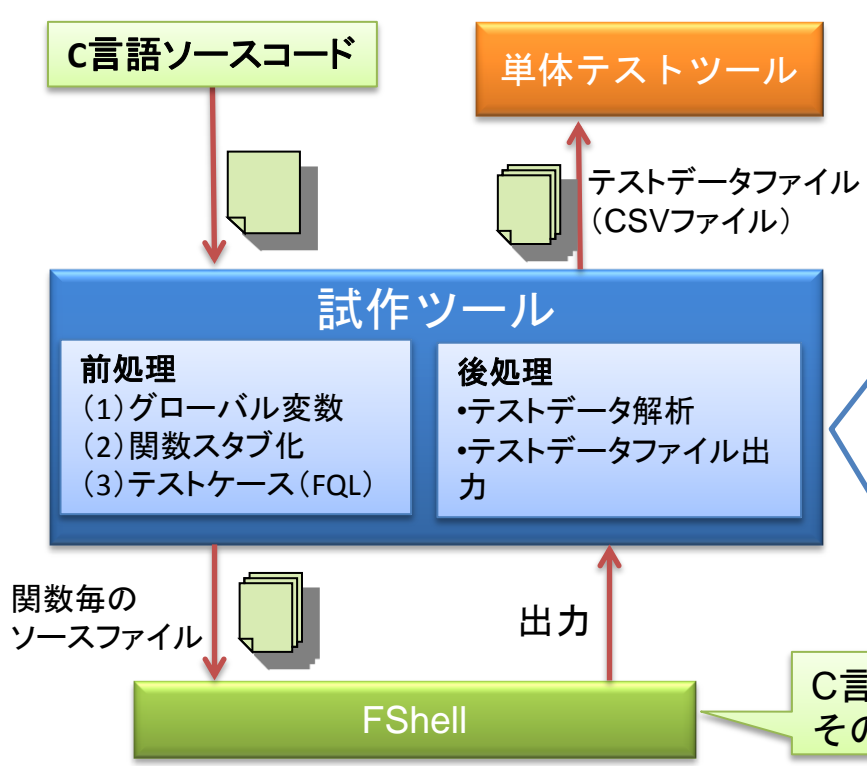
開発における問題点

近年、組み込みソフトウェアは大規模化、複雑化しており、それに比例してソフトウェア不具合が増大している。ソフトウェアの品質向上のため実施される単体テストでは、一般的にソースコード実装者がテストデータを手作業で作成しているため、作業工数が掛かり、作業者のスキルに依存したテストとなってしまう問題がある。

手法・ツールの適用による解決

FShellを基盤ツールとして使用し、単体テストのテスト指針として広く使われているパスカバレッジ(C1、MCDC)を網羅するテストデータを自動生成するツールを試作した。

試作ツールの概要



前処理

C言語のソースコードを読み取り、前処理を行い関数毎のソースファイルを生成。

- (1) グローバル変数
Fshellではグローバル変数を入力要因として扱われないため、入力要因として扱われるように処理。
- (2) 関数のスタブ化
テスト対象関数内の呼び出し関数についてスタブ化。
- (3) テストケース生成
C1、MCDCを網羅するテストデータを生成するFQLの生成。
【FQL : Fshell Query Language】

後処理

Fshellの実行結果を解析し、テストデータファイル(CSVファイル)を出力。

C言語のソースコードモデル検査器であるCBMCを利用して、その反例を解析してテストケースを生成するツール。

適用例と結果

87行の関数に適用
(分岐数15、条件式36、呼び出し関数2)

```

...
} else if (gb_out == 2) {
  if (gb_a != 0 && gb_b != 0 && gb_c != 0) {
    retcode = 1;
  } else if ((gb_a != 0 && gb_b != 0) || gb_c != 0) {
    retcode = 2;
  } else if (gb_a != 0 || gb_b != 0 || gb_c != 0) {
    retcode = 3;
  } else {
    retcode = 4;
  }
} else {
  ...

```

適用関数(一部抜粋)

C1カバレッジ 適用結果

	テストケース数	作業時間	網羅率
手作業	16	15分	100%
ツール	11	5秒	100%

MCDCカバレッジ 適用結果

	テストケース数	作業時間	網羅率
手作業	32	30分	100%
ツール	21	10秒	100%

作業時間を大幅に短縮
効率の良いテストデータ