

When Do Changes Induce Fixes?

Jacek Sliwerski

Thomas Zimmermann

Andreas Zeller

MSR '05 Proceedings of the 2005 international
workshop on Mining software repositories
Pages 1-5

背景

- 現在のソフトウェアマイニングではソフトウェアシステムを理解するときに参考になる様々なパターンを探している

問題と目的

- 問題

- 重大な問題が少しでもあるだけで変更に大きな時間が必要になる

- 目的

- プログラムの問題を起こす原因となる変化(リビジョン)を見分けたい

調査方法

- バグ報告前にリビジョンの位置を割り当てそこを初期変化とする
- 初期変化から変化を見ていき、修正原因となったリビジョンを修正誘導変化としその内容を調べる

修正誘導変化の調査候補

- どのような変化特性が問題となるのか？
 - 修正誘導変化によってどのような特性が変化するか？
- どのような部分でエラーが起こりやすいか？
 - 修正誘導変化がおきるときにエラーがどれくらい起こりやすいか

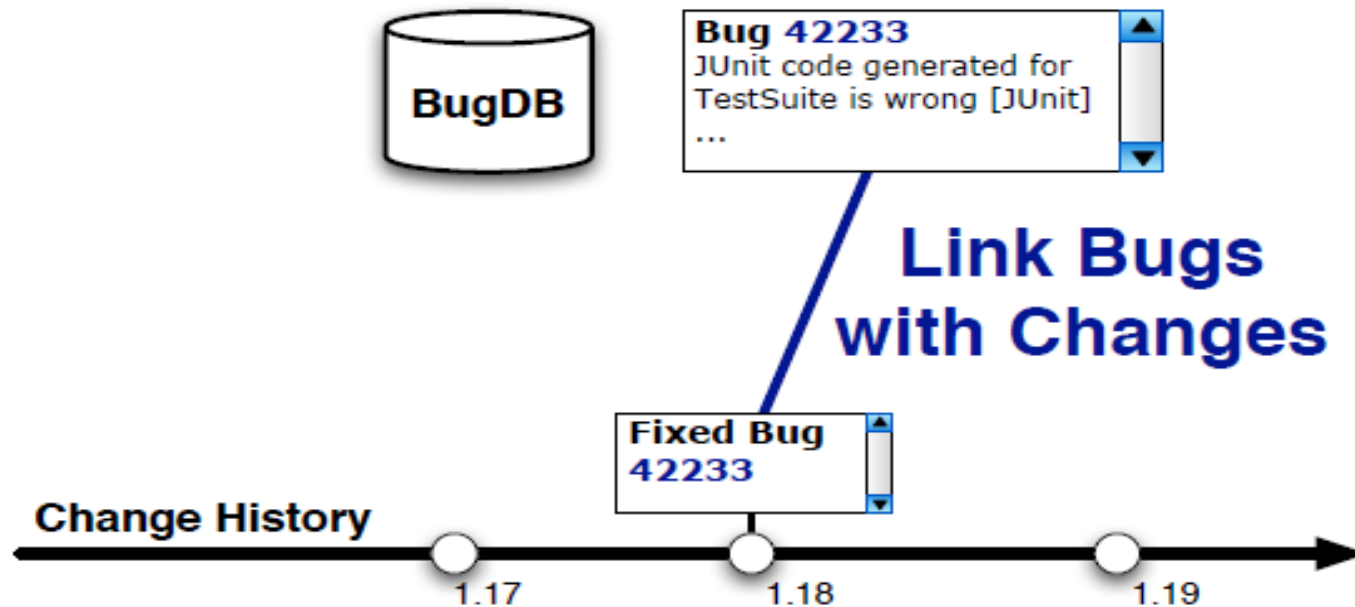
修正誘導変化の調査候補

- どのようにして問題となる変化を除去するか？
 - バージョンアーカイブから共通変化を抽出したときに後に修正誘導変化をしたとしても考慮にいない
- 対応策を問題なく伝えることができるか？
 - 対応策の説明をするときにその説明が原因でおきる修正誘導変化を避けたい

調査手段

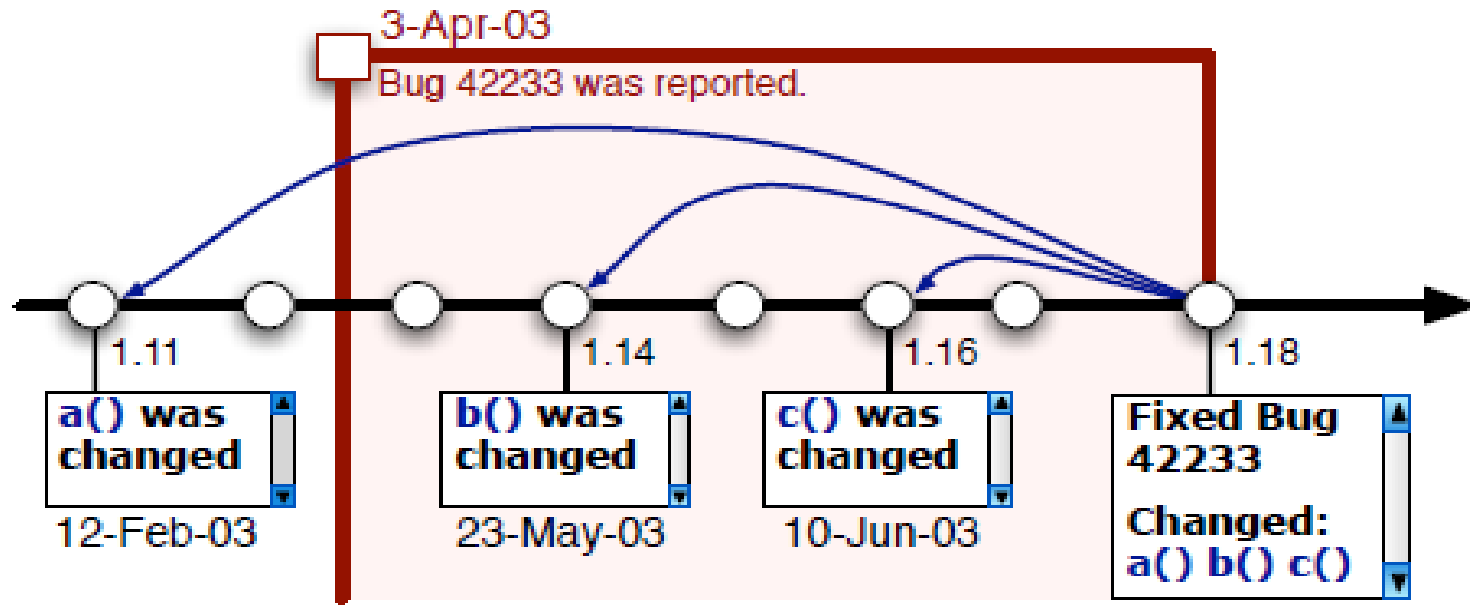
- CVS アーカイブ
 - 変更についての情報がまとめられていて
 - 誰が、なにを、いつ、なぜ、どのようにして変更したのかが書かれている
- Bugzilla
 - バグレポートを集めたもので短い説明と概要が記述されている

修正誘導変化の判断



- 一般的に修正誘導変化を修正するときはバグレポート番号にコメントを含ませるのでこれを利用する

修正誘導変化の位置特定



実験目的

- 修正誘導変化がどのようなものに対して相関があるかどうかを調査する
- 今回の対象内容
 - 修正誘導変化と変更内容(修正数)の関係
 - 修正誘導変化が起こりやすい曜日について確率 P を使って調べる

実験対象と期間

- 実験期間は2005年1月2日までの全ての変化とバグを対象にする
- Eclipse
 - 78954の変更内容と278010のリビジョンを使った
- MOZILLA
 - 109658の変更内容と392972のリビジョンを使った

実験結果

	fix-inducing	$\neg$ fix-inducing	all
fix	3.82 ± 26.32	2.08 ± 7.42	2.73 ± 7.87
$\neg$ fix	11.30 ± 63.02	2.77 ± 14.94	3.81 ± 26.32
all	7.49 ± 44.37	2.61 ± 13.66	3.52 ± 22.81

Table 3: Average sizes of fix and fix-inducing transactions for ECLIPSE

	fix-inducing	$\neg$ fix-inducing	all
fix	5.79 ± 37.37	2.12 ± 9.74	4.39 ± 30.05
$\neg$ fix	4.61 ± 30.59	1.91 ± 10.30	3.05 ± 21.39
all	5.19 ± 34.12	1.97 ± 10.13	3.58 ± 25.23

Table 4: Average sizes of fix and fix-inducing transactions for MOZILLA

- 誘導変化がおきるとき修正数は約3倍となる

実験結果

% of revisions	Day of Week							avg
	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	
$P(\text{fix})$	18.4	20.9	20.0	22.3	24.0	14.7	16.9	20.8
$P(\text{bug})$	11.3	10.4	11.1	12.1	12.2	11.7	11.6	11.4
$P(\text{bug} \cap \text{fix})$	4.6	4.8	4.6	5.2	5.6	4.5	4.5	4.9
$P(\neg \text{bug} \cap \neg \text{fix})$	74.9	73.5	73.5	70.8	63.4	78.1	76.0	72.7
$P(\text{bug} \text{fix})$	25.1	22.9	23.3	23.5	23.2	30.3	26.4	23.7
$P(\text{bug} \neg \text{fix})$	8.2	7.1	8.1	8.8	8.7	8.4	8.6	8.1

Table 5: Distribution of fixes and fix-inducing changes across day of week in ECLIPSE

Eclipseは土曜日が最も修正誘導が起きやすい

実験結果

% of revisions	Day of Week							avg
	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	
$P(\text{fix})$	42.5	46.5	49.7	45.9	48.4	50.2	61.1	48.5
$P(\text{bug})$	39.1	44.1	41.2	40.8	46.2	44.9	26.4	41.5
$P(\text{bug} \cap \text{fix})$	19.4	23.6	22.8	21.6	26.9	19.6	13.2	21.9
$P(\neg \text{bug} \cap \neg \text{fix})$	37.8	33.0	31.9	34.9	32.3	24.5	25.7	31.9
$P(\text{bug} \mid \text{fix})$	45.7	50.8	45.8	47.1	55.6	39.1	21.6	45.2
$P(\text{bug} \mid \neg \text{fix})$	34.1	38.3	36.7	35.5	37.3	50.6	33.9	38.1

Table 6: Distribution of fixes and fix-inducing changes across day of week in MOZILLA

- MOZILLAは金曜日が最も修正誘導が起きやすい

まとめ

- 修正誘導変化のときとそうでないときには修正数が三倍近く違うことが理解できた
- 修正誘導変化はEclipseでは土曜日、MOZILLAでは金曜日に起こりやすくなっている

CVSアーカイブについて

- CVSは変更の内容を一行毎に σ_1 、 σ_2 と分けていく
- その時 σ_1 と σ_5 が仮に同じ変更内容だとしたら
- その内容をトランザクション(変更内容) t としてまとめる