

# Process Mining Multiple Repositories for Software Defect Resolution from Control and Organizational Perspective



Monika Gupta

Ashish Sureka

Srinivas Padmanabhuni



# 概要

- 目的
    - バグ修正のプロセスを知りたい
  - アプローチ:
    - BTSとPCRとVCSの情報をリンクさせる
    - 5種類の分析を行う
      - Actual Process Discovery
      - Performance Analysis
      - Anti-Patterns
- 

Control

- Joint Cases and Activity
- Handover and Subcontract

Organizational

# 分析方法：データセット

- 対象プロジェクト

- Google Chromium browserプロジェクト

- 期間：2011-7-1 ~ 2012-6-30

- 対象データ

- バグ (Google ITS) : 35035 (closed, 29% linked)

- レビュー (Rietveld) : 19952

- コミット (Subversion) : 19422

# 分析方法: データ抽出と統合

★ Issue **88294**: Default printing settings are always "two s  
1 person starred this issue and may be notified of changes.

Status: Fixed  
Owner: [kmadh\\_@chromium.org](#)  
Closed: Jul 2011  
Type-Bug  
Pri-2  
OS-Windows  
Cr-Internals  
M-14

Reported by [fam\\_@live.nl](#), Jul 2, 2011

Chrome Version : 14.0.803.0  
OS Version: Windows 7  
URLs (if applicable) : print preview pa

What steps will reproduce the problem?  
1. My printer (HP Deskjet 3600) doesn't  
this printer in print preview.  
2. It does support color prints. Still,

#2 [kmadh\\_@chromium.org](#)

The following revision refers to this bug:  
<http://src.chromium.org/viewvc/chrome?view=rev&revision=92154>

-----  
[r92154](#) | [kmadhusu@chromium.org](#) | Tue Jul 12 05:55:14 PDT 2011

Changed paths:  
M <http://src.chromium.org/viewvc/chrome/trunk/src/chrome/browser/v>  
[r1=92154;r2=92153&pathrev=92154](#)

PrintPreview: [WIN] Fix the default duplex print setting. (2)

BUG=88294  
TEST=Please refer to bug report.

Review URL: <http://codereview.chromium.org/7285039>

ITS BUG ID

PCR ISSUE ID

ISSUE TRACKING SYSTEM

Issue **7285039**: PrintPreview: [WIN] Fix the default duplex print setting. (Closed)

Can't Edit  
Can't Publish+Mail  
[Start Review](#)

▼ Description  
PrintPreview: [WIN] Fix the default duplex print setting.  
BUG=[88294](#)  
TEST=Please refer to bug report. (3)

Created:  
2 years, 5 months ago by [kmadhusu](#)

Modified:  
2 years, 5 months ago

Reviewers:  
[Lei Zhang, I have the power \(commit-bot\)](#)

CC:  
[chromium-reviews\\_chromium.org](#)

Committed: <http://src.chromium.org/viewvc/chrome?view=rev&revision=92154>

► Patch Set 1  
Total comments: 2

► Patch Set 2: Fixed nit

PCR ISSUE ID

ITS BUG ID (4)

PEER CODE  
REVIEW SYSTEM

## Revision 92154

Jump to revision:

Author: [kmadhusu@chromium.org](#)

Date: Tue Jul 12 12:55:14 2011 UTC (2 years, 5 months ago)

Changed paths: 1

Log Message:

PrintPreview: [WIN] Fix the default duplex print setting.

BUG=88294

TEST=Please refer to bug report.

Review URL: <http://codereview.chromium.org/7285039>

VCS REVISION ID

VERSION CONTROL  
SYSTEM

PCR ISSUE ID

# 分析方法：イベントログの作成

| Information System                       | Activity    | Description                                | Role                           |
|------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------|--------------------------------|
| Issue Tracking System                    | I_Creation  | Issue reported in ITS                      | Bug Reporter                   |
|                                          | I_Open      | Open bug status label                      | Bug Owner, Triager, QA Manager |
|                                          | I_Fixed     | Resolved as Fixed                          | Bug Owner                      |
|                                          | I_Invalid   | Illegible, spam, etc.                      | Bug Owner, Triager, QA Manager |
|                                          | I_Duplicate | Similar to other issue                     | Bug Owner, Triager, QA Manager |
|                                          | I_WontFix   | Can't repro, Working as intended, Obsolete | Bug Owner, Triager, QA Manager |
|                                          | I_Verified  | Resolution verified                        | QA Manager                     |
| Code Review System<br>(suffix: seq. no.) | I_Closed    | ITS progress ends                          | Bug Owner                      |
|                                          | C_Creation  | Initial patch reported in PCR              | Patch Author                   |
|                                          | P_Creation  | Subsequent patch submit with corrections   | Patch Author                   |
| Version Control System                   | C_Reviewed  | Code review process ends                   | Patch Reviewer                 |
|                                          | V_Commit    | Code change committed                      | Patch Committer                |

**MYSQL RDBMS**



|           |  |
|-----------|--|
| CASEID    |  |
| TIMESTAMP |  |
| ACTIVITY  |  |
| ACTOR     |  |

# 分析1: Actual Process Discovery

- プロセスマップを描く(別紙参照)
  - いきなりパッチ送らんとバグ報告して！
    - 1356ケースではいきなりパッチを投稿しとる
    - 55%はそのあとバグ報告
  - もっとStatusの変更は慎重にして！
    - Fixedになった後にDuplicateとかInvalidなっとする
  - もっと検証して！
    - 35%のバグしか検証されてない

# 分析1: Actual Process Discovery

- プロセスマップを描く(別紙参照)
  - Top6%のパターンが全体の50%占める
  - 一番多かったパターン
    1. I\_Creation
    2. C\_Creation1
    3. V\_Commit1
    4. C\_Reviewed1
    5. I\_Fixed
    6. I\_Closed

# 分析2: Performance Analysis

- ボトルネックとなっているところを特定する
  - 各イベント間の時間の中央値を求める
- ITSとPCR間で時間がかかっている
  - もっと早くITSとPCR間をスムーズにこなさい
    - レビューされてからFixedになるまで8日かかっている
    - 報告されてからパッチ作成までに7日かかっている
  - もっと早く検証しなさい
    - Verifiedになるまで約50日かかっている

# 分析3: Anti-Patterns

- よくないプロセスを特定する
  - パッチをレビューしてもらうのにも気を付けて！
    - 6160のケースで2回以上パッチがなげられている
    - 1回レビューするのに一日以上かかる
  - ちゃんとしたプロセスを踏んで
    - 正しい関係: Issue > Patch > Commit
    - 14%のケースで PatchやCommitのみがある
    - トレースできやんから

# 分析4: Joint Cases and Activity

- Joint Cases
  - アクティブ開発者同士で仕事をすることが多い

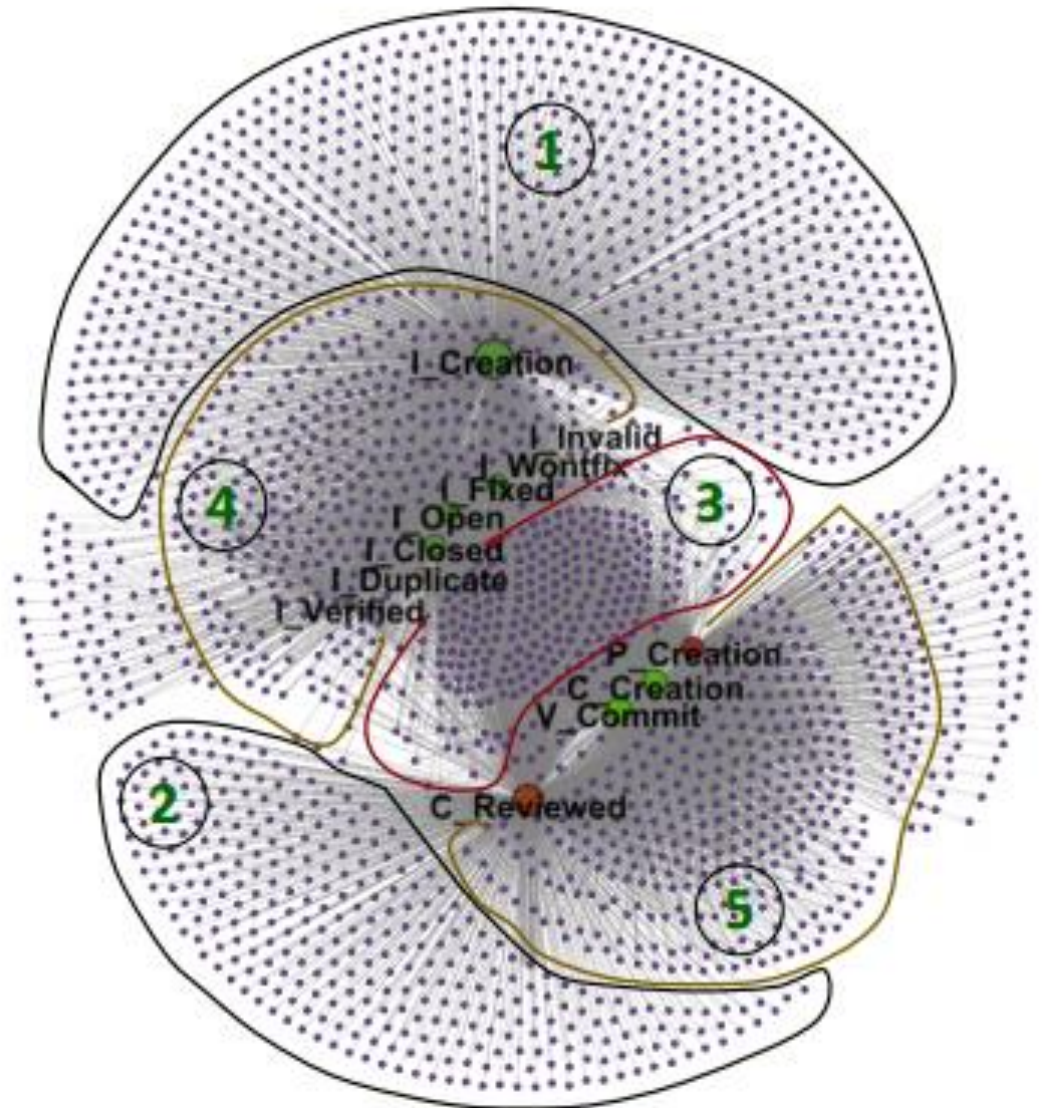
$$p1 \bowtie_L p2 = \frac{\text{Number of cases } p1 \text{ and } p2 \text{ worked together}}{\text{Number of cases } p1 \text{ participated}}$$

| <b>p1</b> | <b>p2</b> | <b>Cases together</b> | $p1 \bowtie_L p2$ | $p2 \bowtie_L p1$ |
|-----------|-----------|-----------------------|-------------------|-------------------|
| A         | B         | 358                   | 0.094             | 0.053             |
| C         | B         | 337                   | 0.093             | 0.050             |
| D         | B         | 314                   | 0.080             | 0.047             |
| C         | A         | 256                   | 0.070             | 0.067             |
| D         | C         | 249                   | 0.063             | 0.068             |

Table 4: List of top 5 instances working together with relative working together metric values.

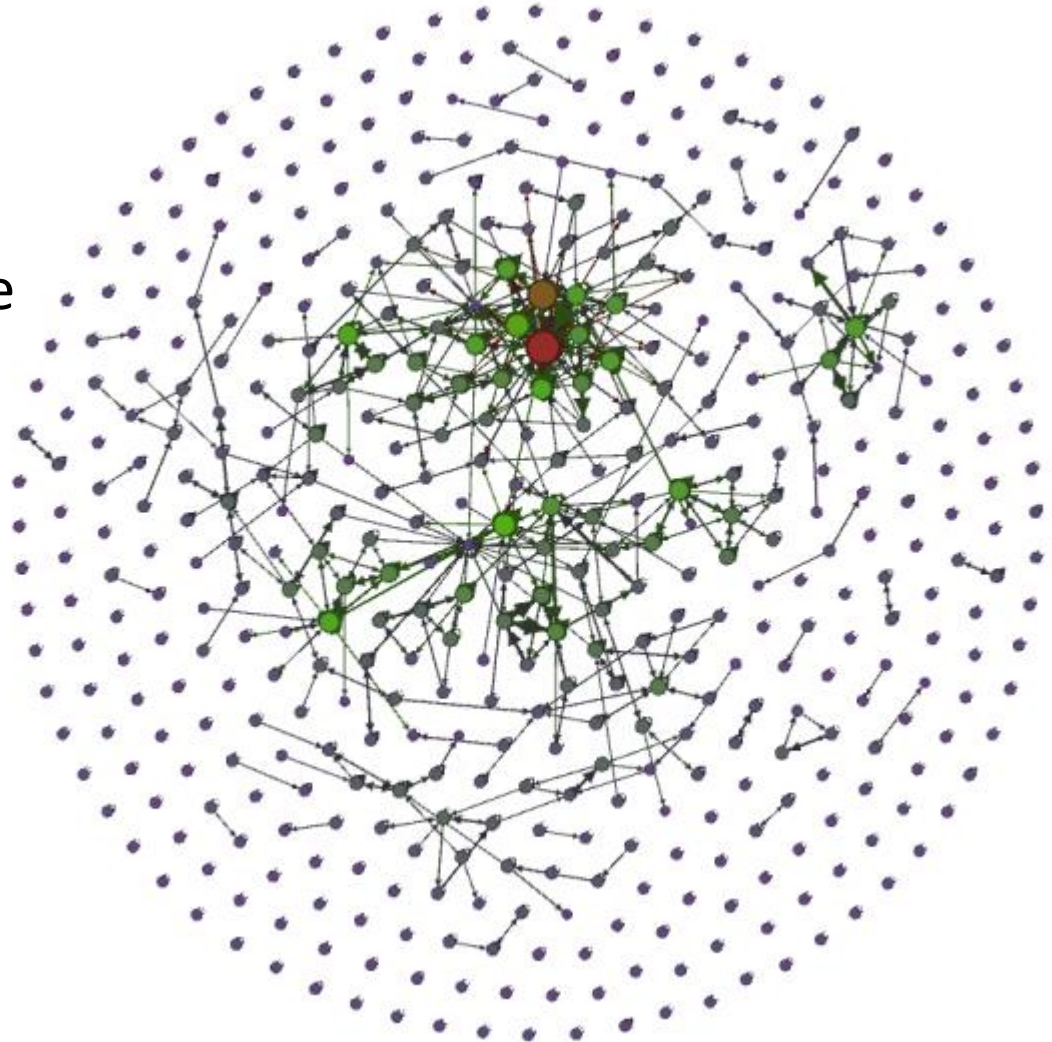
# 分析4: Joint Cases and Activity

- Joint Activities
  - ① 報告者
  - ② レビューワー
  - ③ 全システム
  - ④ ITSのみ
  - ⑤ PCRのみ
- 3システムに参加すべきだ！



# 分析5 : Handover and Subcontract

- Handover of work
  - ソシオグラム
    - 大きさ : out-degree
    - 色 : in-degree
- タスクの割当てだけやるような人はいない！



# まとめ

- バグ修正のプロセスを知るためにBTSとPCRとVCSの情報をリンクさせた
- 5種類の分析を行った
  - Actual Process Discovery
  - Performance Analysis
  - Anti-Patterns
  - Joint Cases and Activity
  - Handover and Subcontract

# 所感

- ソーシャルマイニングのツールとかプロセスマイニングのためのツールとかも紹介してくれてた(今後役立つかも)
- 直感的に感じていたことを証明してくれた
  - あたりまえの結果が目立った