

Active Refinement of Clone Anomaly Reports

MD 輪講

修士課程 1 年 楊 嘉晨

大阪大学大学院コンピュータサイエンス専攻楠本研究室

2012 年 7 月 4 日(火)

Active Refinement of Clone Anomaly Reports

- ICSE 2012
- Similarity and Classification

Lucia, David Lo, Lingxiao Jiang, and Aditya Budi

- Singapore Management University

背景

Introduction

コードクローンはソフトウェア保守に対して悪い影響

不具合 (anomaly)があるコードクローンに バグを含む可能性が高い



バグが含む不具合があるクローンを
正解 (True Positive)

バグがない不具合があるクローンを
誤検出 (False Positive)

既存研究: クローンに基づく不具合検出

Related Researches: Clone-based Anomaly Detection

クローン間の識別子 (Identifier) の不一致 (?)

E. Juergens, F. Deissenboeck, B. Hummel, and S. Wagner, ``Do code clones matter?" in Proceedings of the 31st International Conference on Software Engineering. IEEE Computer Society, 2009, pp. 485--495.

クローン周りのコード片の差異(?)

L. Jiang, Z. Su, and E. Chiu, ``Context-based detection of clone-related bugs," in ESEC/FSE, vol. 2007, 2007.

正解の例

Example of True Positive

Linux-2.6.19 から見つけたクローン

fs/sysfs/inode.c

```
219 struct dentry * dentry = sd->s_dentry;
220
221 if (dentry) {
222     /* the following parts are detected as clones */
223     spin_lock(&dcache_lock);
224     spin_lock(&dentry->d_lock);
225     if (!(d_unhashed(dentry) && dentry->d_inode)) {
226         dget_locked(dentry);
227         __d_drop(dentry);
228         spin_unlock(&dentry->d_lock);
229         spin_unlock(&dcache_lock);
230         .....
```

drivers/infiniband/hw/ipath/ipath_fs.c

```
456 struct dentry *tmp;
457
458 tmp = lookup_one_len(name, parent, strlen(name));
459
460 spin_lock(&dcache_lock);
461 spin_lock(&tmp->d_lock);
462 if (!(d_unhashed(tmp) && tmp->d_inode)) {
463     dget_locked(tmp);
464     __d_drop(tmp);
465     spin_unlock(&tmp->d_lock);
466     spin_unlock(&dcache_lock);
467     .....
```

Type-2 クローン

誤検出の例

Example of False Positive

fs/nfsd/nfs3xdr.c

```
423 if (!(p = decode_fh(p, &args->fh))
424     ||!(p=decode_filename(p,&args->name,&args->len))
425     ||!(p=decode_sattr3(p,&args->attrs)))
426     return 0;
```

drivers/hwmon/lm87.c

```
688 if ((err = device_create_file(&new_client->dev,
689     &dev_attr_in6_input))
690     || (err = device_create_file(&new_client->dev,
691     &dev_attr_in6_min))
692     || (err = device_create_file(&new_client->dev,
693     &dev_attr_in6_max)))
694     goto exit_remove;
```

fs/nfsd/nfsxdr.c

```
344 if (!(p = decode_fh(p, &args->ffh))
345     ||!(p=decode_fh(p,&args->tfh))
346     ||!(p=decode_filename(p,&args->tname,&args->tlen)))
347     return 0;
```

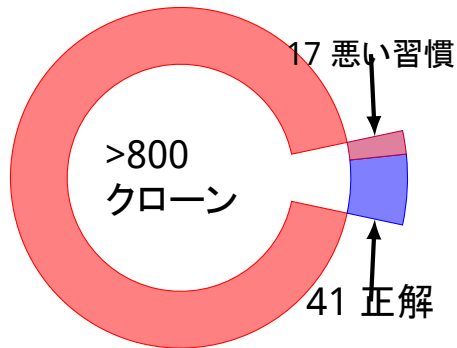
drivers/hwmon/gl520sm.c

```
615 if ((err = device_create_file(&new_client->dev,
616     &dev_attr_in4_input))
617     || (err = device_create_file(&new_client->dev,
618     &dev_attr_in4_min))
619     || (err = device_create_file(&new_client->dev,
620     &dev_attr_in4_max)))
621     goto exit_remove_files;
```

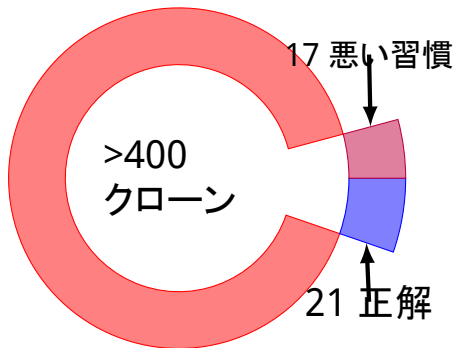
不具合があるクローンの誤検出率

False Positives in Anomaly Clones

Linux Kernel



Eclipse



不具合があるクローンの誤検出率 II

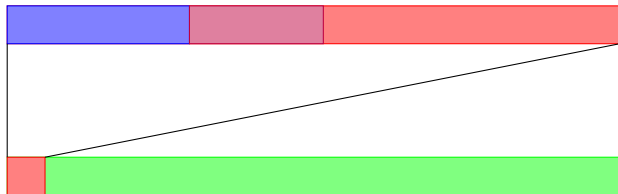
False Positives in Anomaly Clones II

商用ソフトウェア(?)

149 バグがある

109 Code Smells

不明



500 確かめた 8103 不具合 クローン

コードクローンの四つの象限

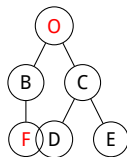
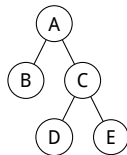
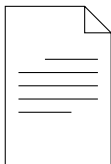
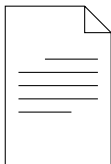
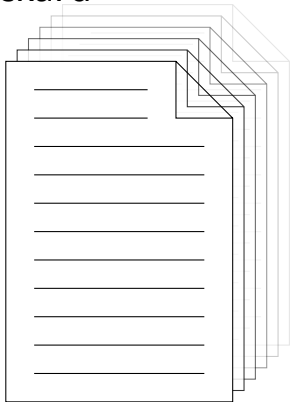
4 Quadrants of Code Clone Group

		一貫性	
		Inconsistent	Consistant
可変性	厳格 (Rigid)	✓	
	柔軟 (Flexible)	✓	

クローンに基づく不具合検出

Clone-based Anomaly Detection

Deckard(?)



L. Jiang, G. Misherghi, Z. Su, and S. Glondu, "Deckard: Scalable and accurate tree-based detection of code clones," in Proceedings of the 29th international conference on Software Engineering. IEEE Computer Society, 2007, pp. 96--105.

従来のクローンレポート静的洗練法

Static Refinement of Clone Report in Other Researches


ID	内容	Bug?
1	AAA	?
2	BBB	?
3	CCC	X
4	DDD	?
5	EEE	?
6	FFF	?
7	III	X
...

ID	内容	Bug?
1	AAA	✓
2	BBB	X
4	DDD	✓
5	EEE	X
6	FFF	X
...	...	

クローンレポートの動的洗練法

Dynamic Refinement of Clone Report

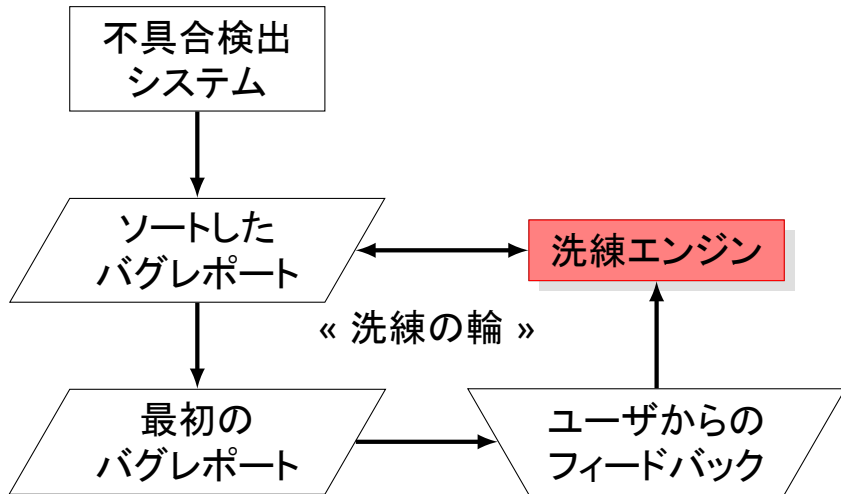
ID	内容	Bug?
1	AAA	
2	BBB	
3	CCC	
4	DDD	
5	EEE	
6	FFF	
7	III	
...



ID	内容	Bug?
1	AAA	✓
2	BBB	X
7	III	90%
5	EEE	70%
3	CCC	50%
6	FFF	30%
4	DDD	10%
...

動的洗練法の流れ

Active Refinement Process



洗練エンジンの流れ

Process of Refinement Engine

