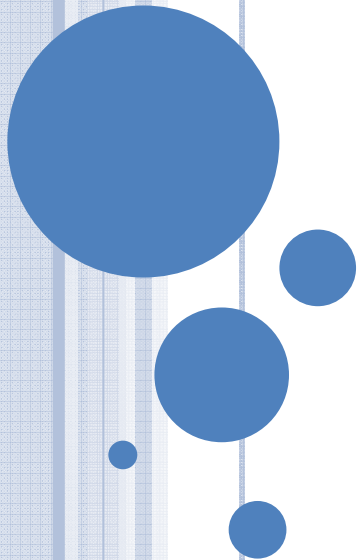


Detectando Códigos Clonados

Márcio Ribeiro e Paulo Borba

{mmr3, phmb}@cin.ufpe.br

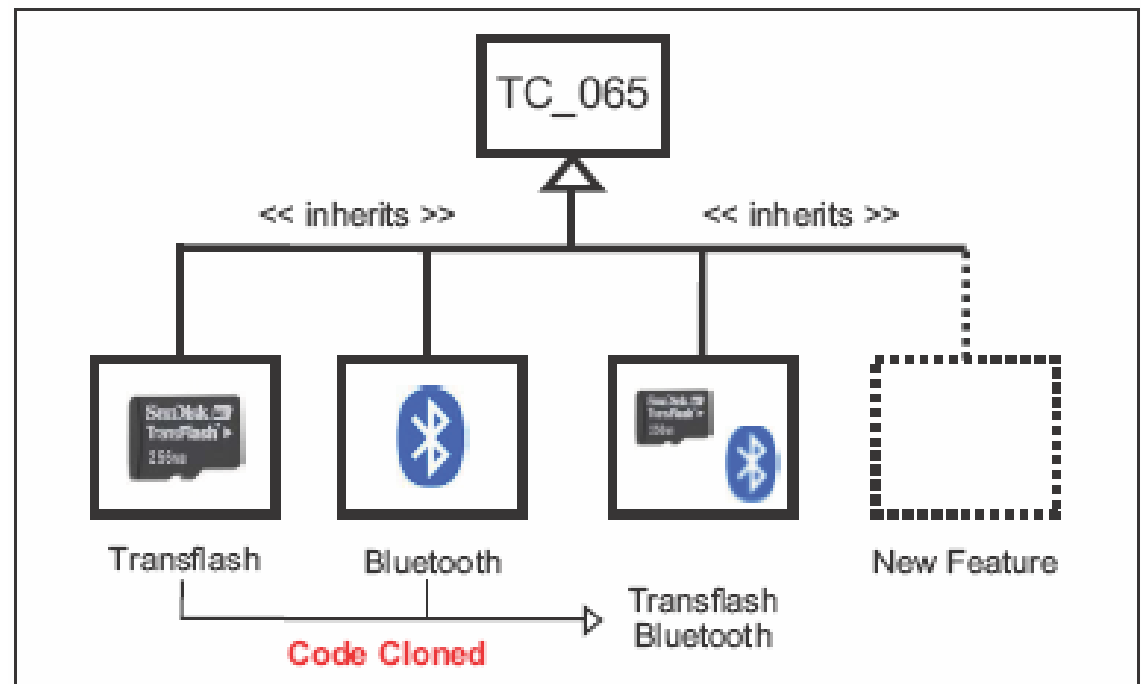


Clones de código

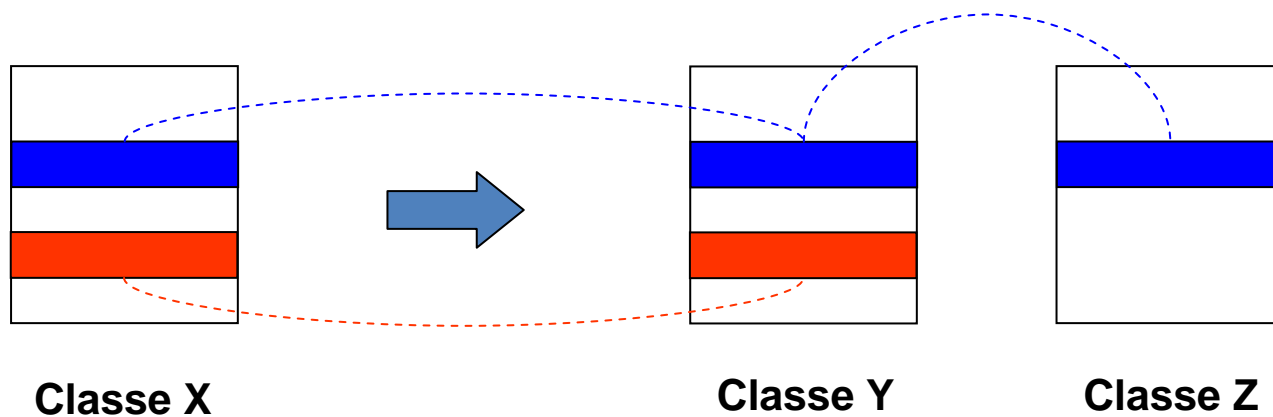
- Também conhecidos como códigos...



- Repetidos
- Replicados
- Duplicados
- Clonados



Por que detectar e remover clones?



Consome tempo!



Susceptível a erros!



Reduz a produtividade

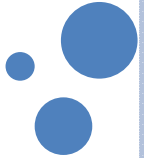


Motivação: identificação de concerns

```
public void updateHealthUnit(HealthUnit unit) throws RepositoryException, TransactionException {
    try {
        getPm().beginTransaction();
        healthUnitRecord.update(unit);
        getPm().commitTransaction();
    } catch (RepositoryException e) {
        getPm().rollbackTransaction();
        throw e;
    } catch (TransactionException e) {
        getPm().rollbackTransaction();
        throw e;
    } catch (Exception e) {
        getPm().rollbackTransaction();
    }
}
```

```
public void updateComplaint(Complaint complaint) throws RepositoryException, TransactionException {
    try {
        getPm().beginTransaction();
        complaintRecord.update(complaint);
        getPm().commitTransaction();
    } catch (RepositoryException e) {
        getPm().rollbackTransaction();
        throw e;
    } catch (TransactionException e) {
        getPm().rollbackTransaction();
        throw e;
    } catch (Exception e) {
        getPm().rollbackTransaction();
    }
}
```

Códigos similares!!!



Como detectar clones?

- Ferramenta CCFinder
- Detecta clones nas seguintes linguagens
 - Java
 - C/C++
 - COBOL
 - VB
 - C#
- É baseada em tokens

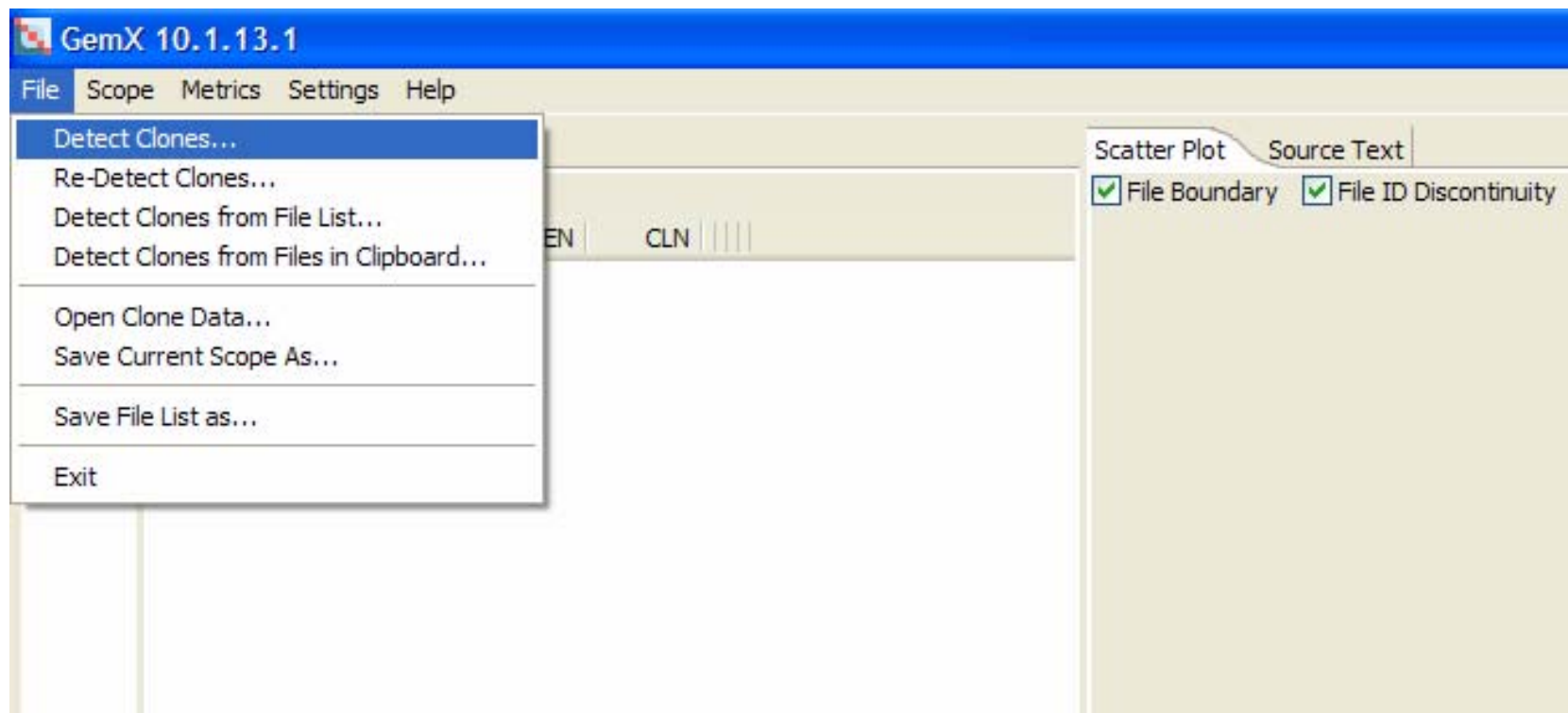


Clones baseados em tokens

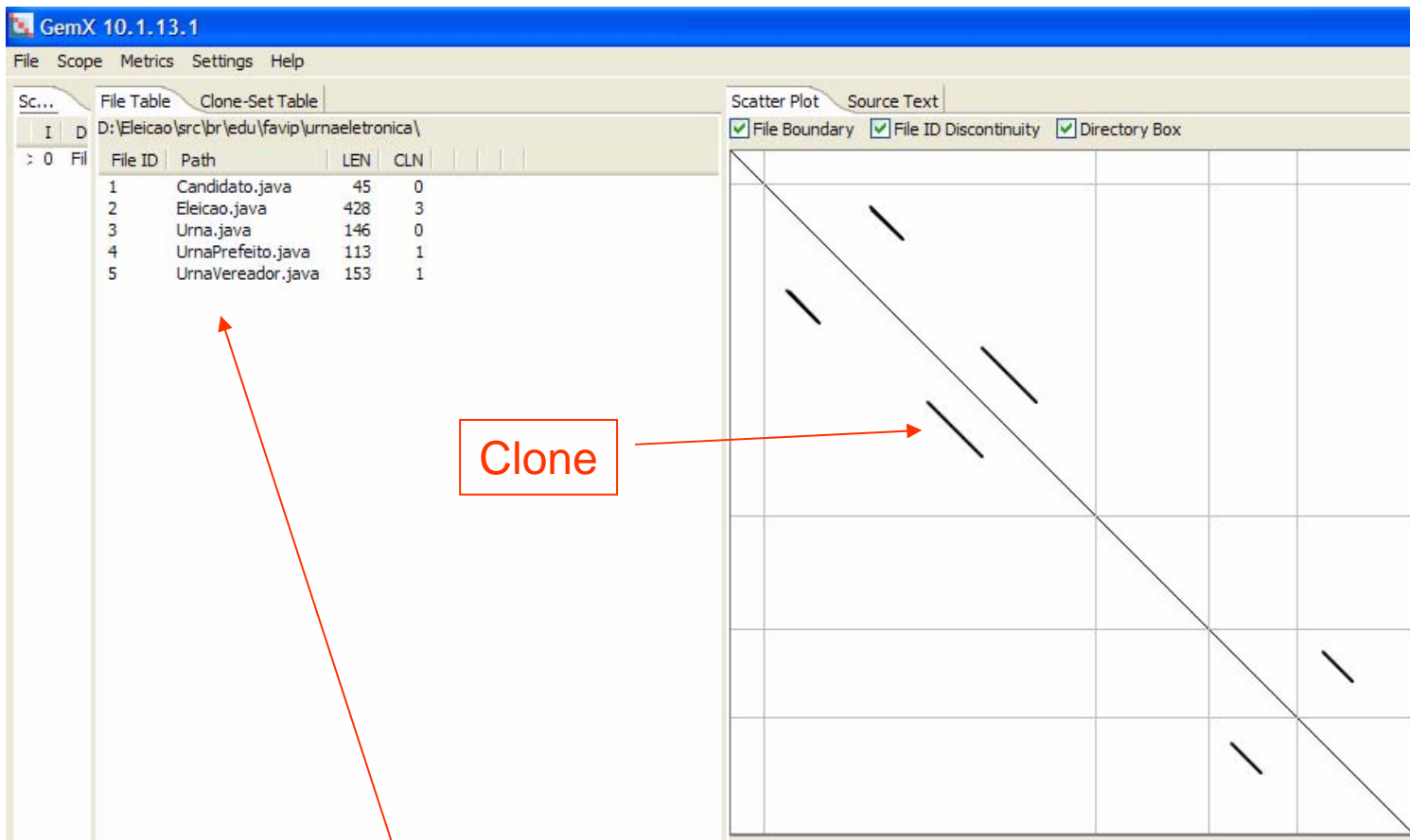
- Passos para a detecção:
 - Análise léxica
 - Transformação
 - Casamento
 - Formatação



Usando a ferramenta...



Usando a ferramenta...



Clone

Classes (arquivos)

Matriz de clones

Usando a ferramenta...

File Table Clone-Set Table Scatter Plot Source Text

File ID	Path	LEN	CLN
1	Candidato.java	45	0
2	Eleicao.java	428	3
3	Urna.java	146	0
4	UrnaPrefeito.java	113	1
5	UrnaVereador.java	153	1

```
4 D:\Eleicao\src\br\edu\favip\urnaeletronica\UrnaPrefeito.java
1 package br.edu.favip.urnaeletronica;
2
3 public class UrnaPrefeito extends Urna {
4
5     public UrnaPrefeito(Candidato[] candidatos) {
6         super(candidatos);
7     }
8
9     public Candidato getVencedor() {
10
11         int maiorVoto = 0;
12         Candidato[] candidatos = getCandidatos();
13         Candidato vencedor = null;
14
15         for (int i = 0; i < candidatos.length; i++) {
16             Candidato candidato = candidatos[i];
17
18             if (candidato.getVotos() > maiorVoto) {
19                 vencedor = candidato;
20                 maiorVoto = candidato.getVotos();
21             }
22         }
23
24         return vencedor;
25     }
26
27 }
```

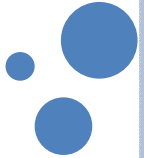
```
5 D:\Eleicao\src\br\edu\favip\urnaeletronica\UrnaVereador.java
1 package br.edu.favip.urnaeletronica;
2
3 public class UrnaVereador extends Urna {
4
5     public UrnaVereador(Candidato[] candidatos) {
6         super(candidatos);
7     }
8
9     public Candidato getVencedor() {
10
11         double calculoVoto = 0;
12         double maiorVoto = 0;
13         Candidato[] candidatos = getCandidatos();
14         Candidato vencedor = null;
15
16         for (int i = 0; i < candidatos.length; i++) {
17             Candidato candidato = candidatos[i];
18
19             if (candidato.getPartido() == Candidato.PARTII
20                 calculoVoto = candidato.getVotos() * 0.5;
21             } else {
22                 calculoVoto = candidato.getVotos();
23             }
24
25             System.out.println(calculoVoto);
26
27             if (calculoVoto > maiorVoto) {
28                 vencedor = candidato;
29                 maiorVoto = calculoVoto;
30             }
31         }
32
33         return vencedor;
34     }
35
36 }
```

Aba de Código

Duas classes com código clonado (blocos cinza)

Relatório

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
807-937-1.tmp
exec: D:\Programas\CCFinder\bin\ccfx.exe F -e visualbasic -o gemxtemp-20080328-1
81807-937-1.tmp
exec: D:\Programas\CCFinder\bin\ccfx.exe F java -o gemxtemp-20080328-181807-937-
1.tmp D:\Eleicao\src
exec: D:\Programas\CCFinder\bin\ccfx.exe -i gemxtemp-20080328-181807-937-1.tmp -
c i:char -b 30 -t 12 -s 2 -u + -m 60M -v
> preprocessing
0%:::20%:::40%:::60%:::80%:::100%
> count of files: 5
> count of preprocessed files: 0
> lap cpu time: 0.03125 seconds
> output file name: a.ccfxd
> counting chunks
> making hash table
> locating identical substrings
> count of detected clone pairs: 4
> lap cpu time: 0.0625 seconds
> sorting
> applying soft shaper
> count of clone pairs removed by soft shaper: 0
> done.
> peak used memory: 242.78 mihi bytes
> used cpu time: 0.5625 seconds
```



Demonstração

- Projeto de exemplo (Eleições)
- Após a demonstração...
 - Instalar o CCFinder
 - Utilizá-lo nos seus respectivos projetos