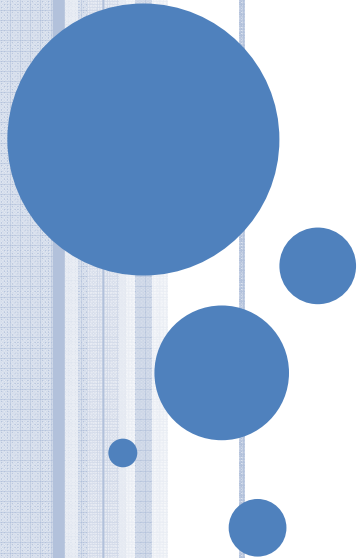


# Detectando Códigos Clonados

Leopoldo Teixeira, Márcio Ribeiro  
e Paulo Borba

`{lmt, mmr3, phmb}@cin.ufpe.br`

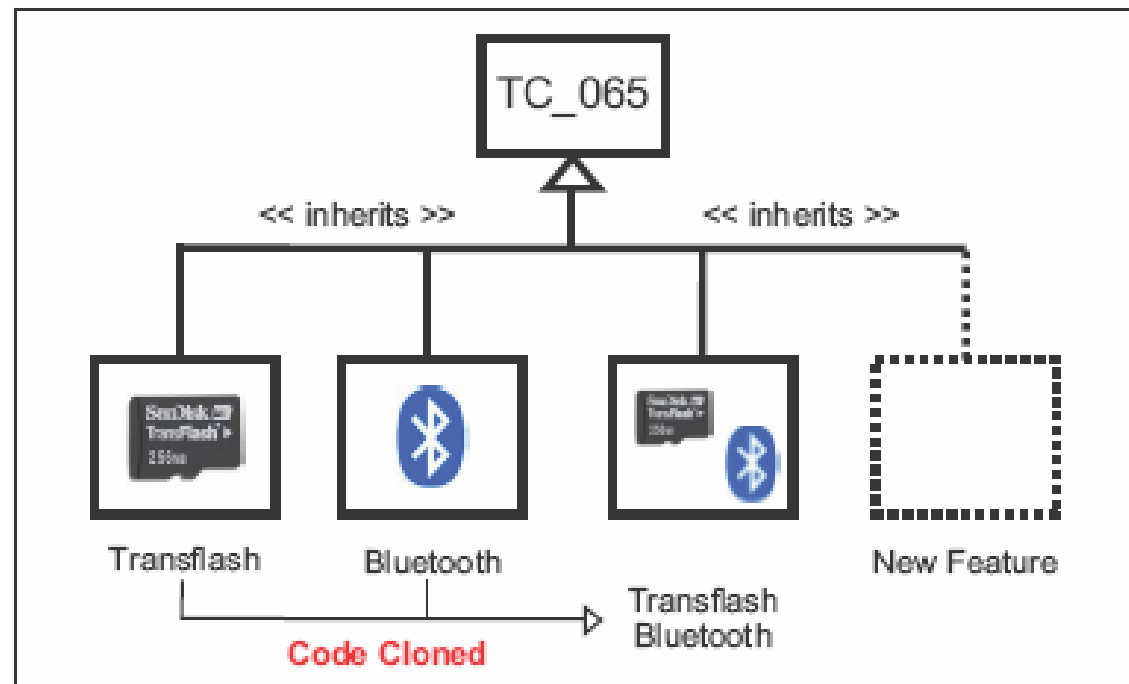


# Clones de código

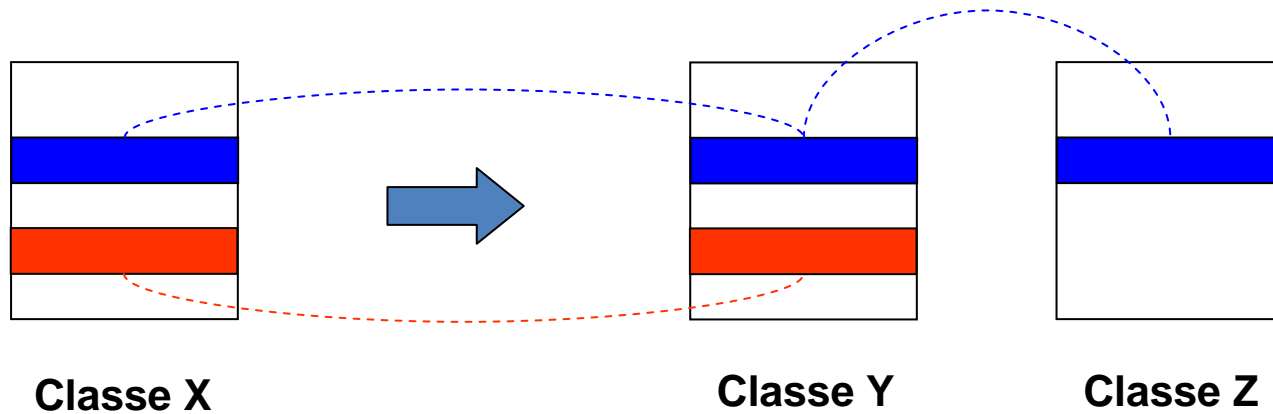
- Também conhecidos como códigos...



- 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!!!

# Motivação: identificação de variações

Phone A

```
protected void goToAttachmentOptions() throws ExecutionException
{
    try
    {
        // Select the 'Sending Options' menu item
        gpb.navigationTk.goToAndSelectMenuItem(SmsEmsMmsItem.SENDING_OPTIONS);

        // Select the 'Attachment' options
        gpb.navigationTk.scrollToAndSelect(SmsEmsMmsItem.ATTACHMENTS);
    }
    catch (StepNotConfiguredException ex)
    {
        throw new ExecutionException(ex);
    }
}
```

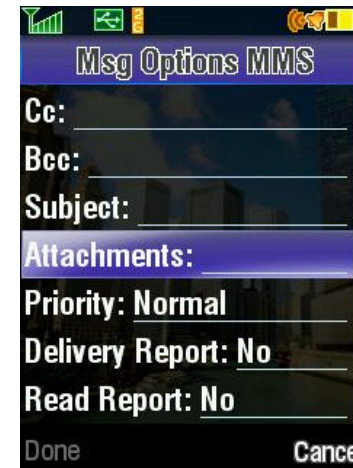
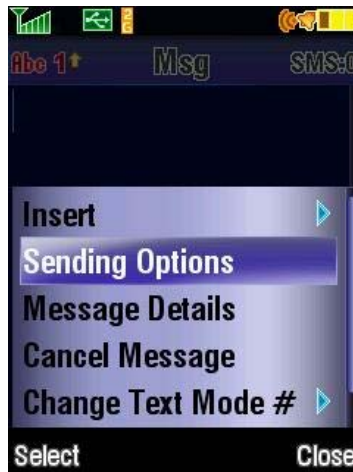
Phone B

```
protected void goToAttachmentOptions() throws ExecutionException
{
    try
    {
        // Select the INSERT menu item
        gpb.navigationTk.goToAndSelectMenuItem(SmsEmsMmsItem.MESSAGE_OPTIONS);

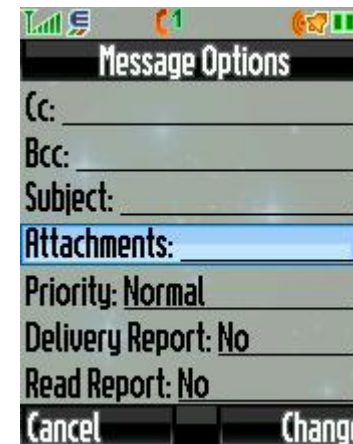
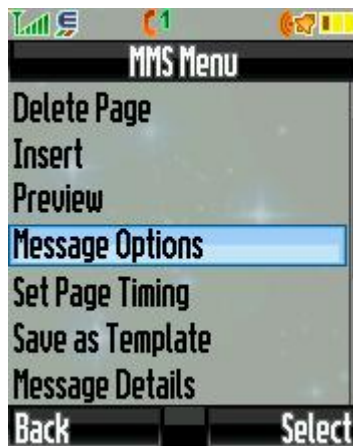
        // Select the ATTACHMENT options
        gpb.navigationTk.scrollToAndSelect(SmsEmsMmsItem.ATTACHMENTS);
    }
    catch (StepNotConfiguredException ex)
    {
        throw new ExecutionException(ex);
    }
}
```

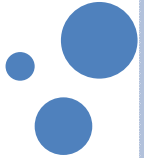
# Motivação: identificação de *variações*

Phone A



Phone B



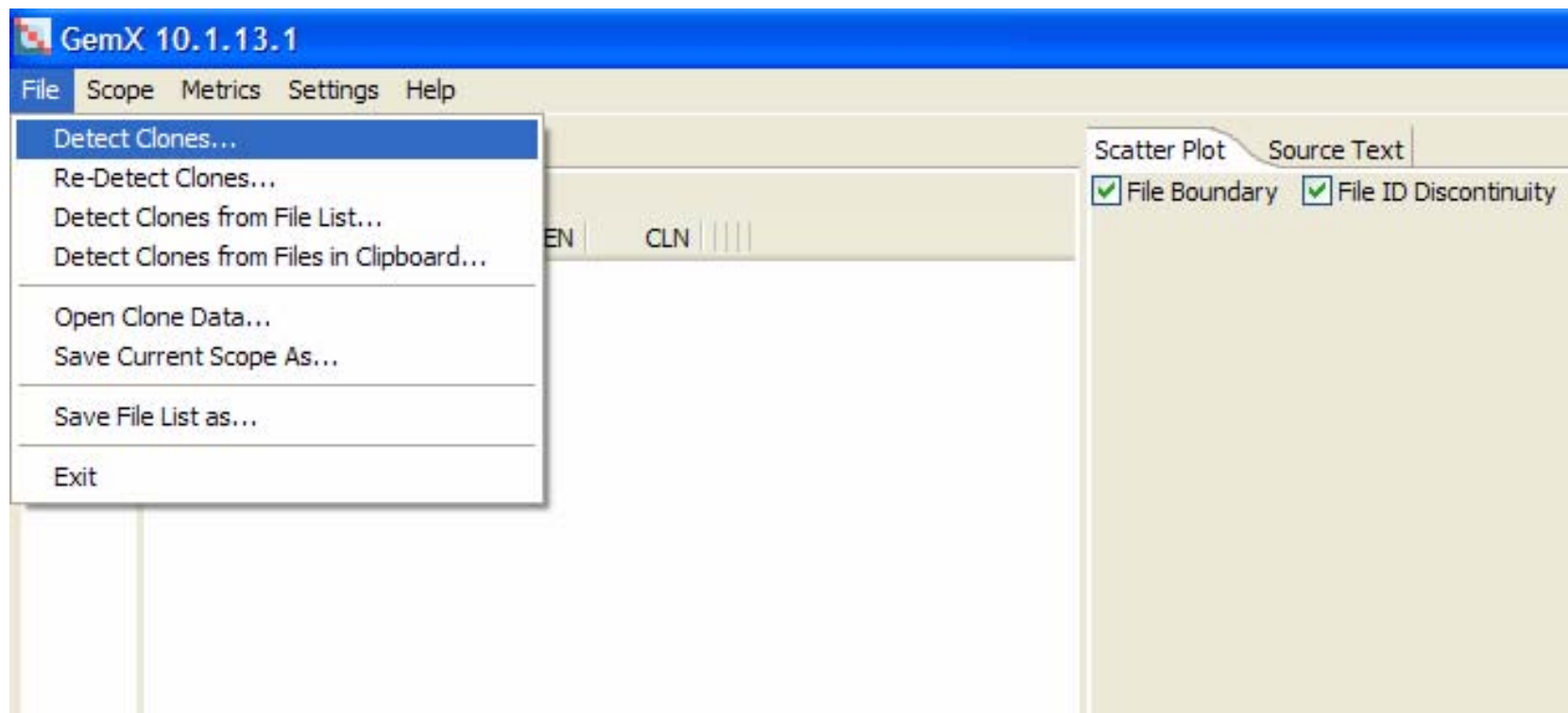


# Como detectar clones?

- Ferramenta CCFinder - "*Code Clone Finder*"
- Detecta clones nas seguintes linguagens
  - Java
  - C/C++
  - COBOL
  - VB
  - C#
- É baseada em *tokens*

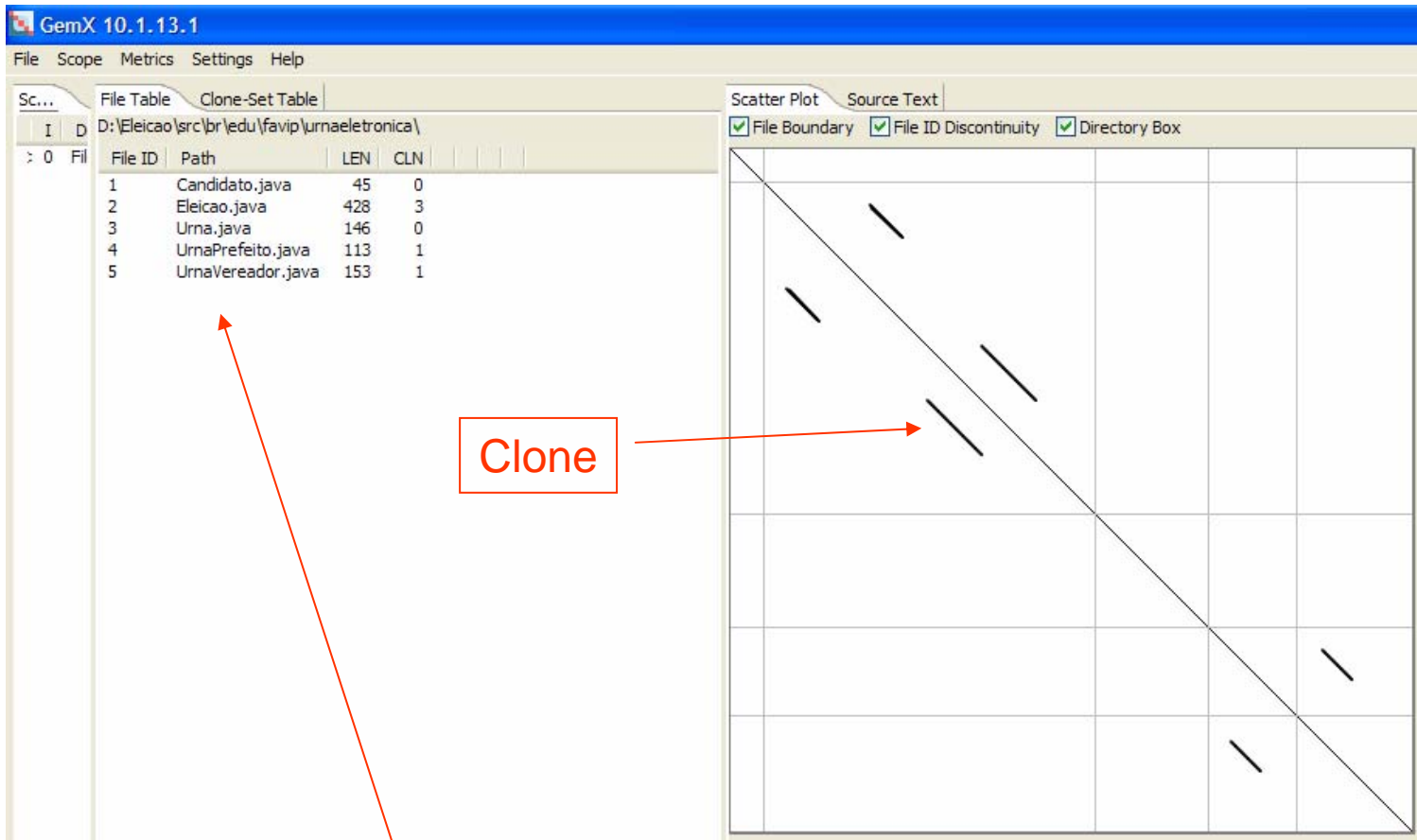


# Usando a ferramenta...





# Usando a ferramenta...



Classes (arquivos)

Matriz de clones

# Usando a ferramenta...

File Table Clone-Set Table Scatter Plot Source Text

D:\Eleicao\src\br\edu\favip\urnaeletronica\

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 }
```

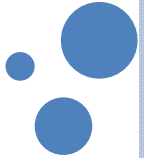
```
5 D:\Eleicao\src\br\edu\favip\urnaeletronica\UrnaVereador.java
1 package br.edu.favip.urnaeletronica;
2
3 public class UrnaVereador extends Urna {
4
5     public UrnaVereador(Candidato[] candidatos) {
6         super(candidatos);
7     }
8
9     public Candidato getVencedor() {
10
11         double 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)

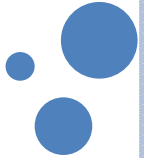
# Relatório

```
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
```



# Projetos

- Instalar o CCFinder
- Utilizá-lo nos seus respectivos projetos
  - Gráfico de clones de código, gerado pela ferramenta
  - Exemplos de clones encontrados
  - Parâmetros usados para configuração da ferramenta
  - Quantidade de clones encontrados
  - Listar associações entre clones e variações
- Preparar a apresentação, segundo modelo no site da disciplina



# Demonstração

- Projeto de exemplo
- Calibrar parâmetros
- Para mais detalhes em como usar o CCFinder, acessar <http://www.ccfinder.net/doc/10.2/en/tutorial-gemx.html> (Último acesso em: 04/09/2008)