



Pós-Graduação em Computação Distribuída e Ubíqua

INF612 - Aspectos Avançados em Engenharia de Software
Visualização de Software

[Software Visualization]
Stephan Diehl. Capítulos 1, 2, 3, 4 e 5.

Sandro S. Andrade
sandroandrade@ifba.edu.br

Objetivos



- Apresentar os conceitos fundamentais e objetivos da área de Visualização de Software
- Discutir exemplos e aplicações na área



Pós-Graduação em Computação Distribuída e Ubíqua

INF612 - Aspectos Avançados em Engenharia de Software
Visualização de Software - Fundamentos

[Software Visualization]
Stephan Diehl. Capítulos 1, 2, 3, 4 e 5.

Sandro S. Andrade
sandroandrade@ifba.edu.br

Introdução



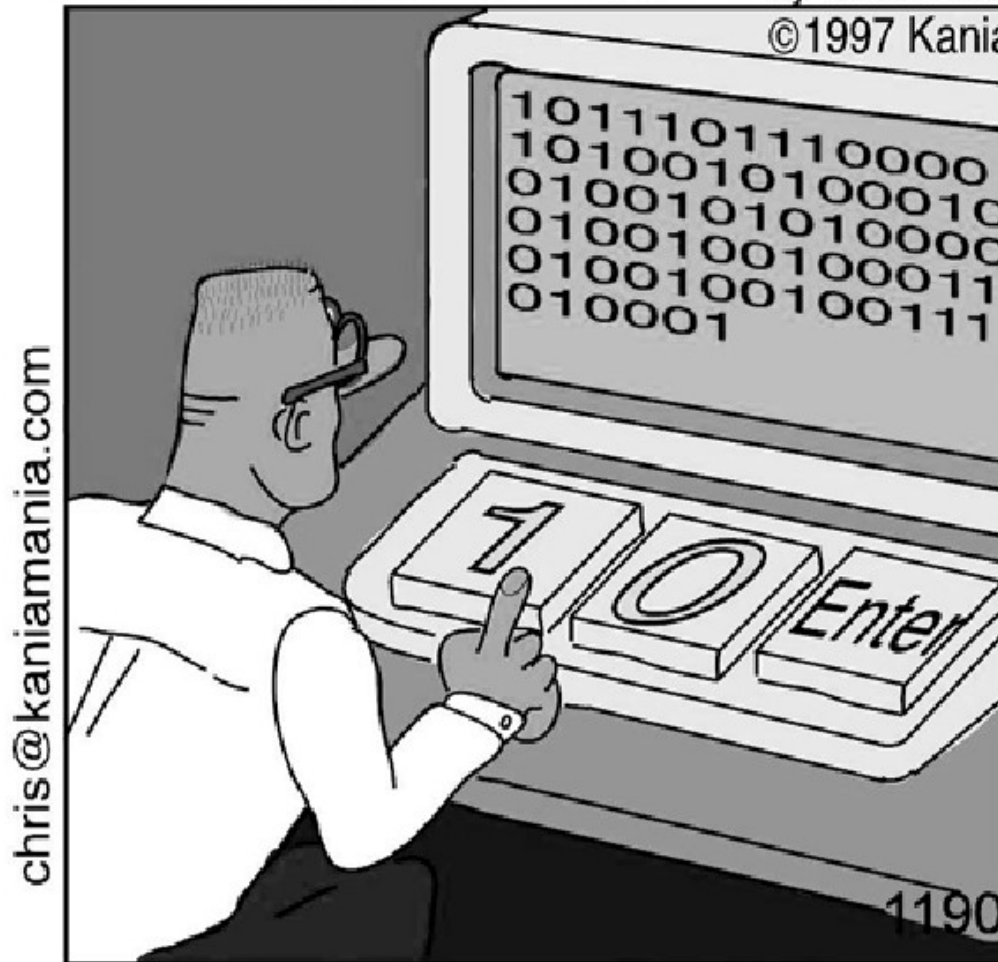
- Visualização é o processo de transformação de informação para um formato visual
- A exibição visual resultante possibilita que o cientista ou engenheiro perceba visualmente características implícitas nos dados, entretanto fundamentais para as atividades de análise e exploração
- Amplamente utilizada na Engenharia Mecânica, Química, Física e Medicina
- É, entretanto, ainda pouco utilizada como uma ferramenta para projeto, implementação e manutenção de *software*

Introdução



WWW.KANIAMANIA.COM by Chris Kania

©1997 Kania



Real programmers code in binary.

Introdução



- Áreas:
 - Visualização Científica: processa dados físicos
 - Visualização de Informação: processos dados abstratos quaisquer

Visualização de Software é a visualização dos artefatos relacionados ao software e ao seu processo de desenvolvimento

Introdução

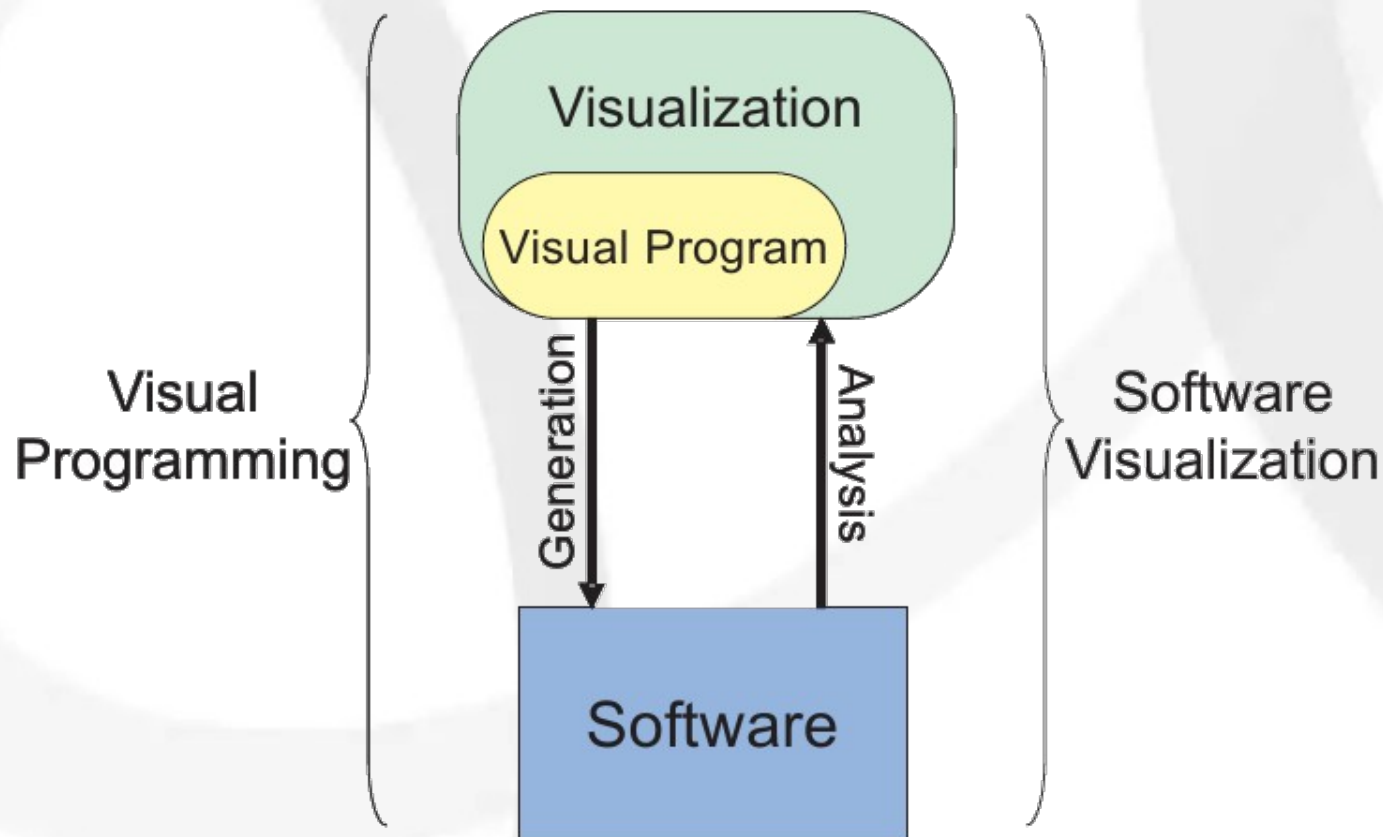


- Isto inclui a visualização de:
 - Estrutura:
 - Partes e relacionamentos estáticos do sistema, inferidas sem a necessidade de execução do sistema. Ex: grafo de chamadas estáticas e organização do *software* em módulos
 - Comportamento:
 - Refere-se à execução do programa, utilizando dados reais ou abstratos. É uma sequência de estados, onde cada estado contém o código e dados atuais do sistema
 - Evolução:
 - Refere-se ao processo de desenvolvimento e, em particular, enfatiza o fato de que o sistema muda com o tempo, com o objetivo de corrigir *bugs* ou adicionar novas funcionalidades

Introdução



- Visualização de Software x Programação Visual:



Fundamentos de Visualização

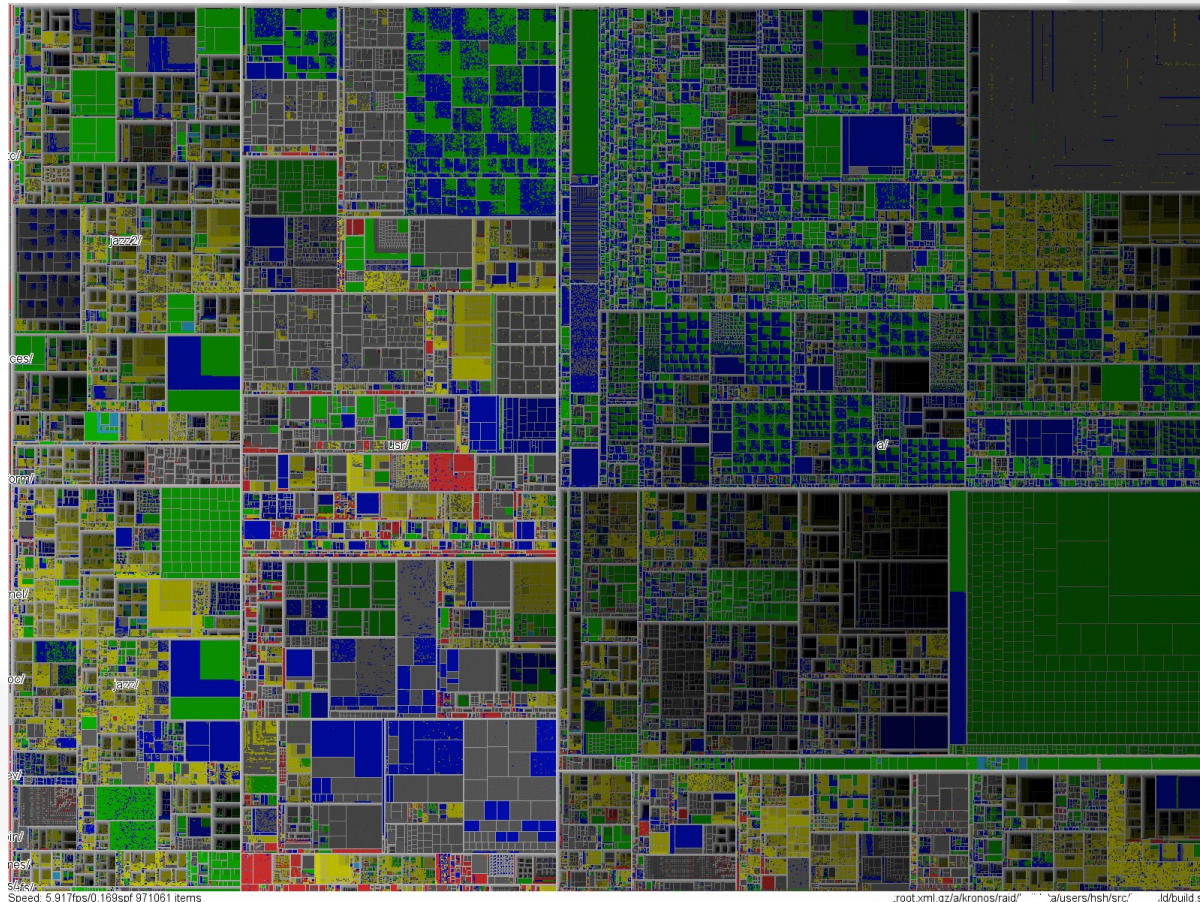


- Técnicas gerais para Visualização de Informação:
 - *Interactive Exploration*:
 - Permite que o usuário primeiro obtenha um *overview* dos dados e depois, através de operações do *zoom* e *filter* obtenha os detalhes sob demanda
 - *Focus + Context*:
 - Uma visão detalhada de alguma parte da informação (*focus*) é inserida dentro da visualização do contexto (informações menos detalhadas sobre partes relacionadas ao foco)

Fundamentos de Visualização



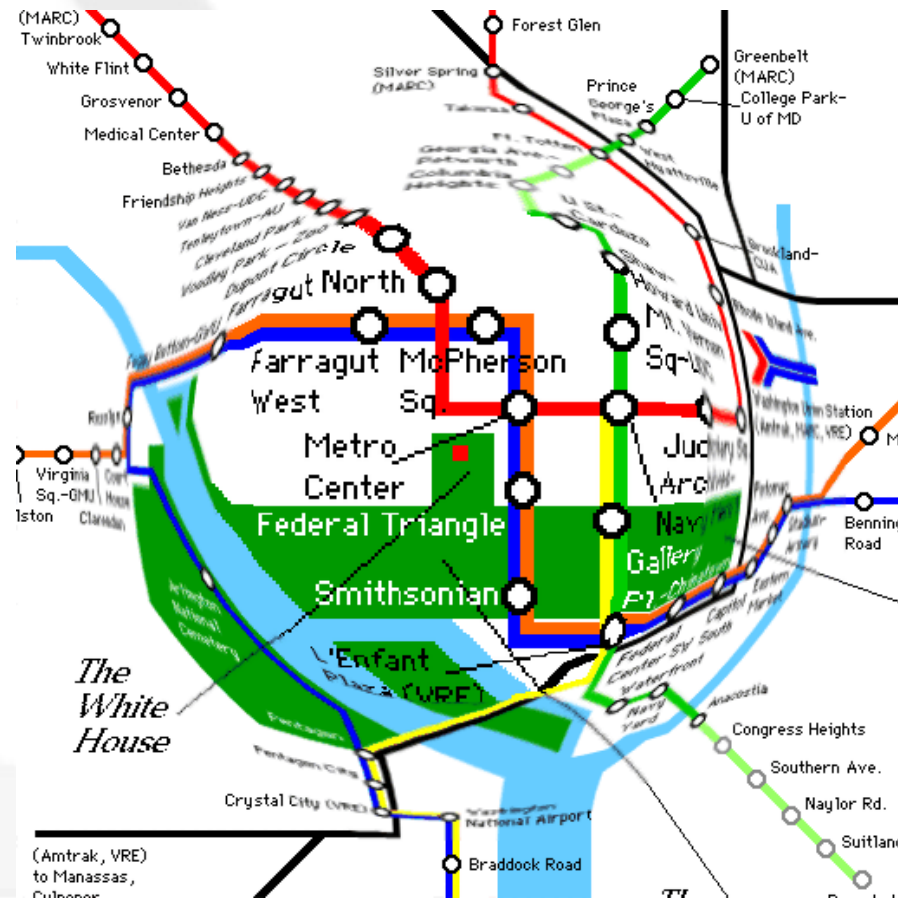
- *Interactive Exploration:*



Fundamentos de Visualização



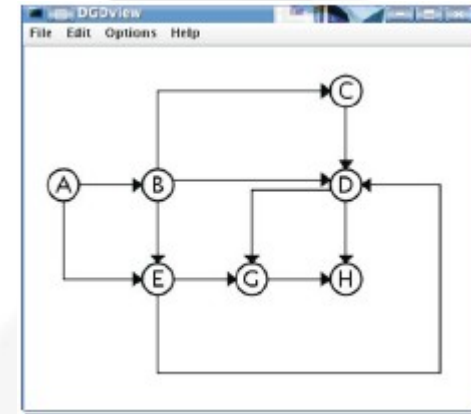
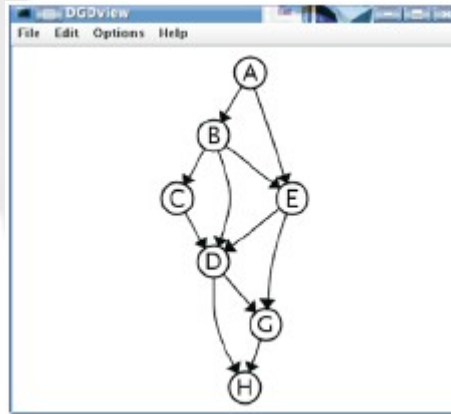
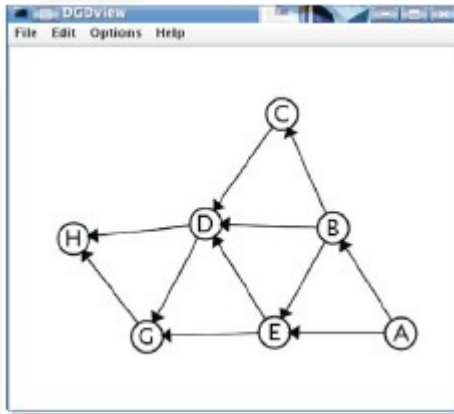
- *Focus + Context.*



Fundamentos de Visualização



- Grafos e algoritmos de *layout*.

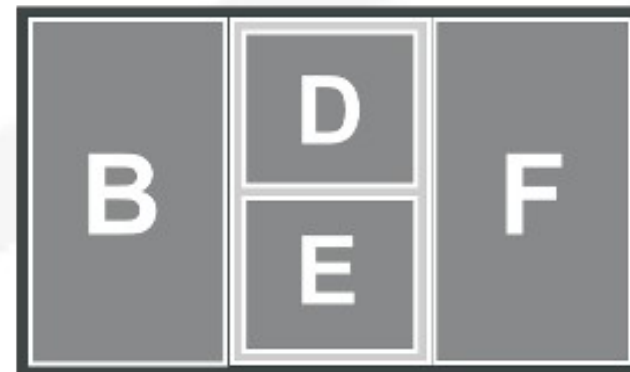
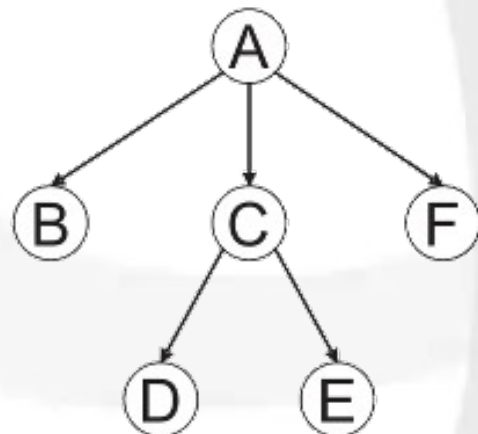
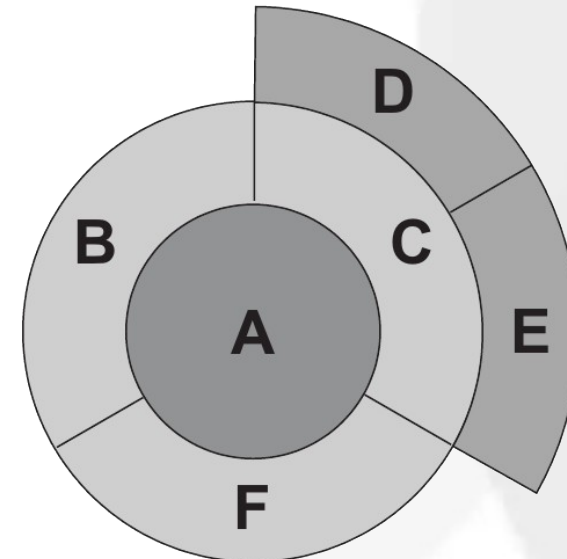
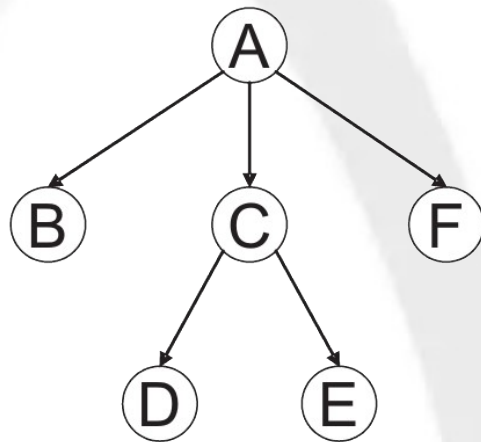


- Soluções:
 - Graphviz, Boost Graph Library

Fundamentos de Visualização



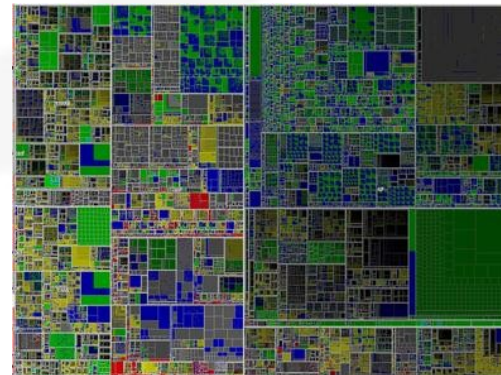
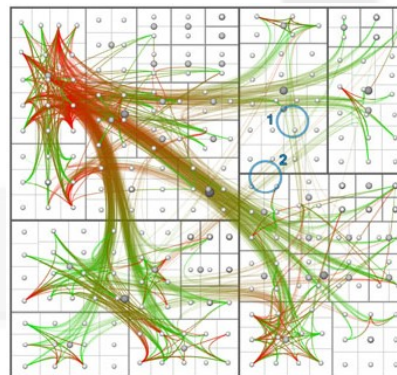
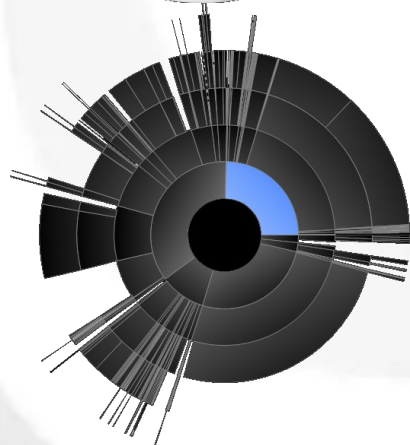
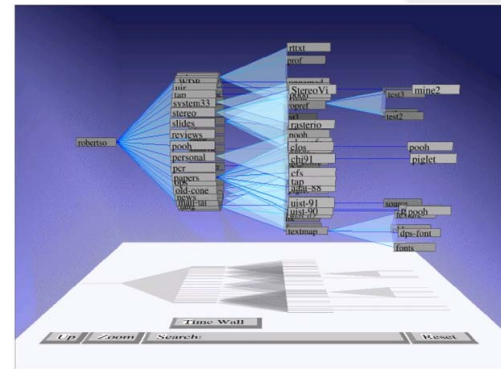
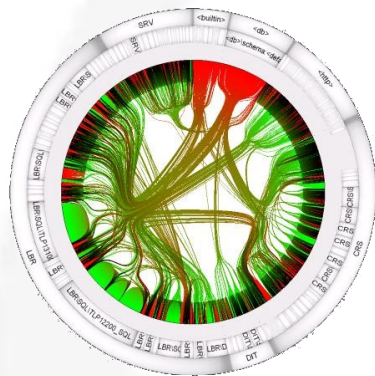
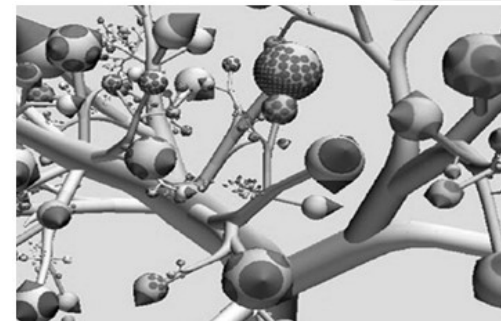
- Hierarquias:



Fundamentos de Visualização



- Hierarquias:





Pós-Graduação em Computação Distribuída e Ubíqua

INF612 - Aspectos Avançados em Engenharia de Software
Visualização de Software - Visualização Estrutural

[Software Visualization]
Stephan Diehl. Capítulos 1, 2, 3, 4 e 5.

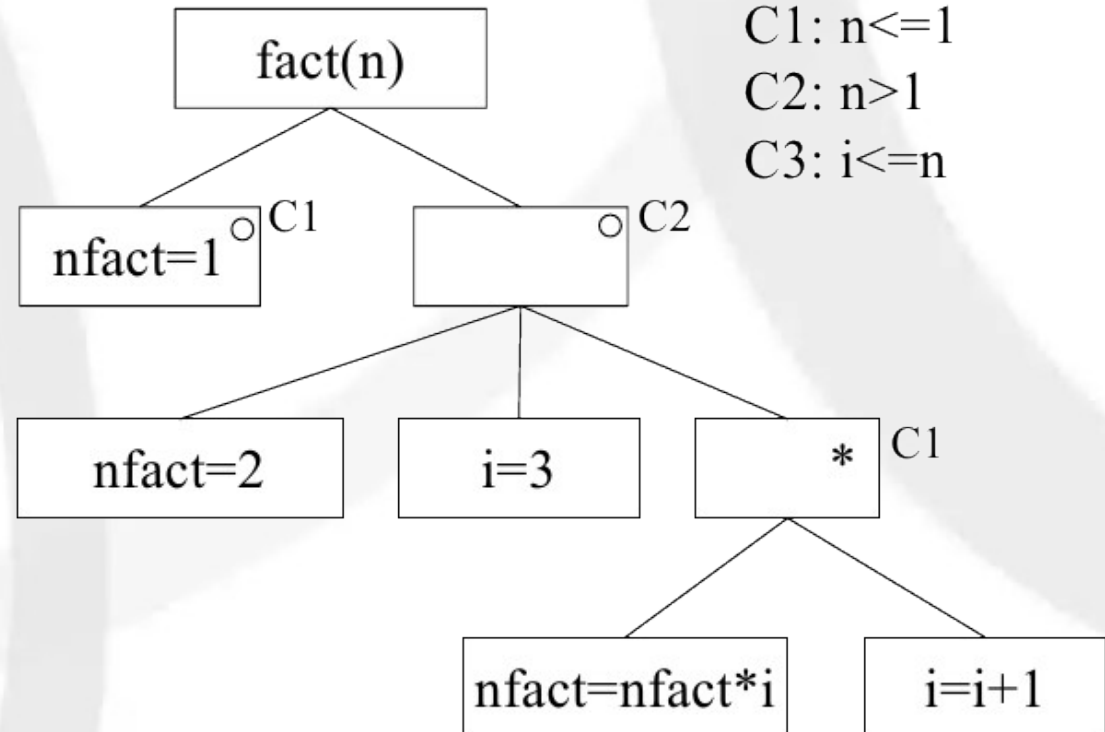
Sandro S. Andrade
sandroandrade@ifba.edu.br

Visualização Estrutural



- Representações diagramáticas:
 - Diagramas de Jackson

```
int fact(n) {  
  if (n>1)  
  { nfact=2;  
    for(int i=3;i<=n;i++)  
      nfact=nfact*i;  
  }  
  else  
  { nfact=1;  
  }  
  return nfact;  
}
```



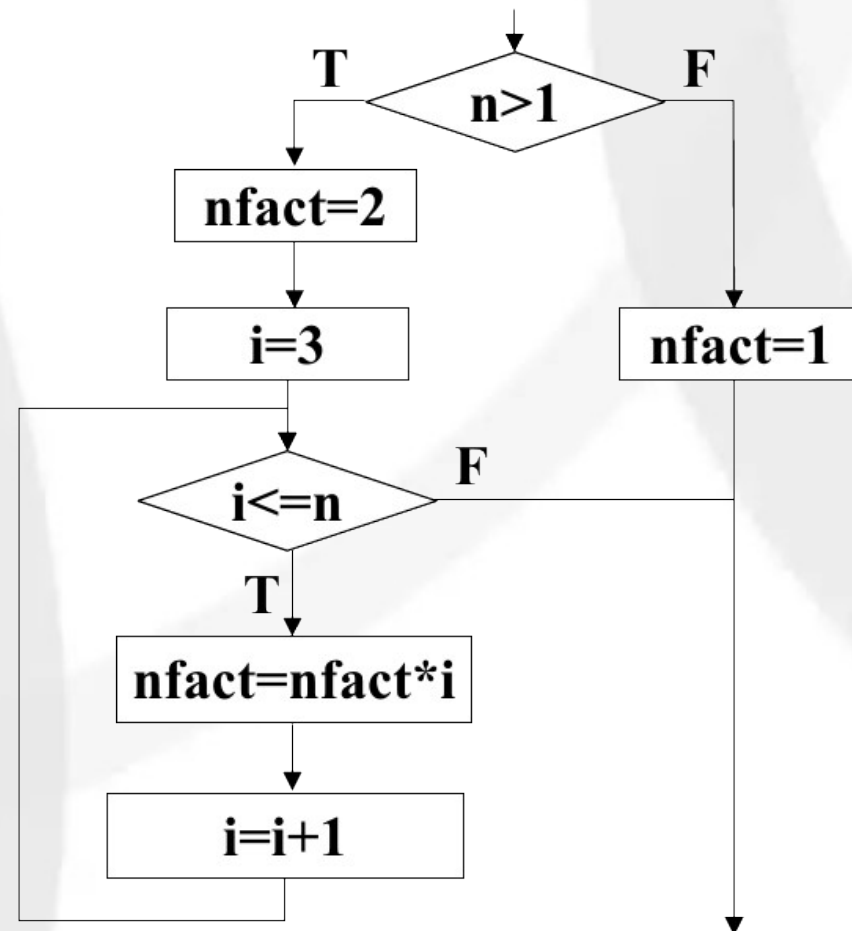
C1: $n \leq 1$
C2: $n > 1$
C3: $i \leq n$

Visualização Estrutural



- Representações diagramáticas:
 - *Control Flow Graphs*

```
int fact(n) { if (n>1)
  { nfact=2;
    int i=3;
    while(i<=n)
      { nfact=nfact*i;
        i=i+1;
      }
  }
else
  { nfact=1;
  }
return nfact;
}
```



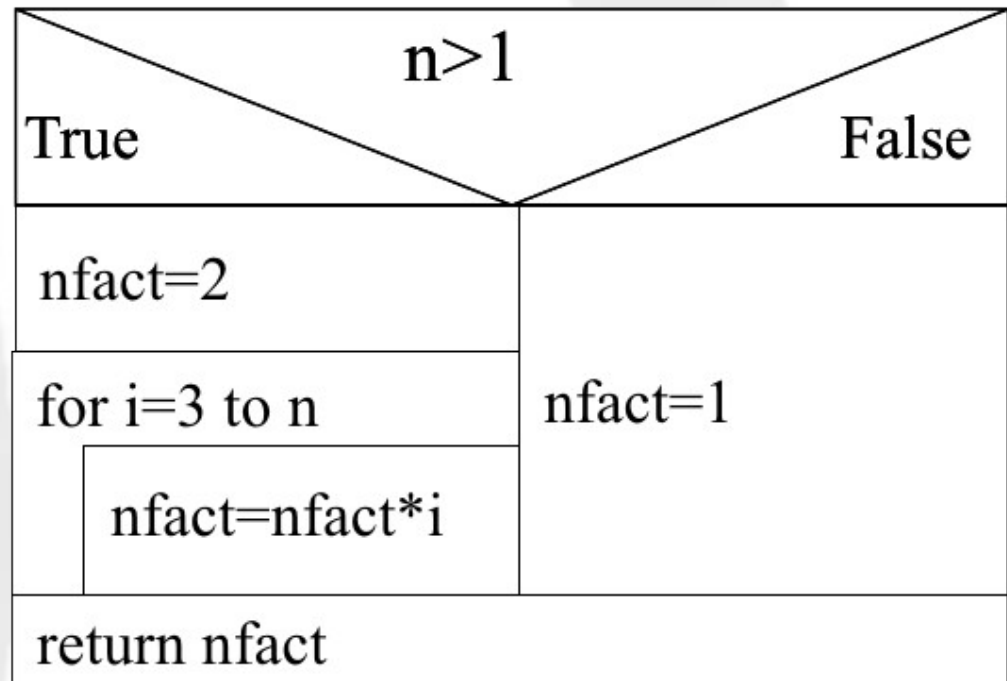
Visualização Estrutural



- Representações diagramáticas:
 - Diagramas de Nassi-Schneiderman

```
int fact(n) { if (n>1)
  { nfact=2;
    for(int i=3;i<=n;i++)
      nfact=nfact*i;
  }
  else
  { nfact=1;
  }
  return nfact;
}
```

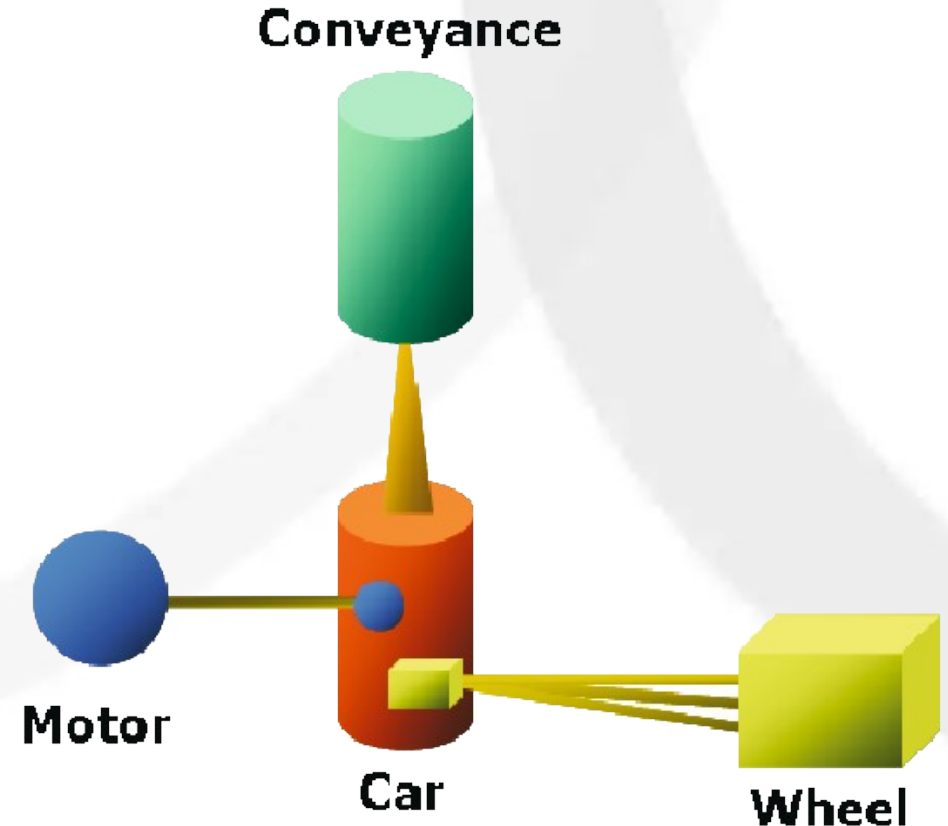
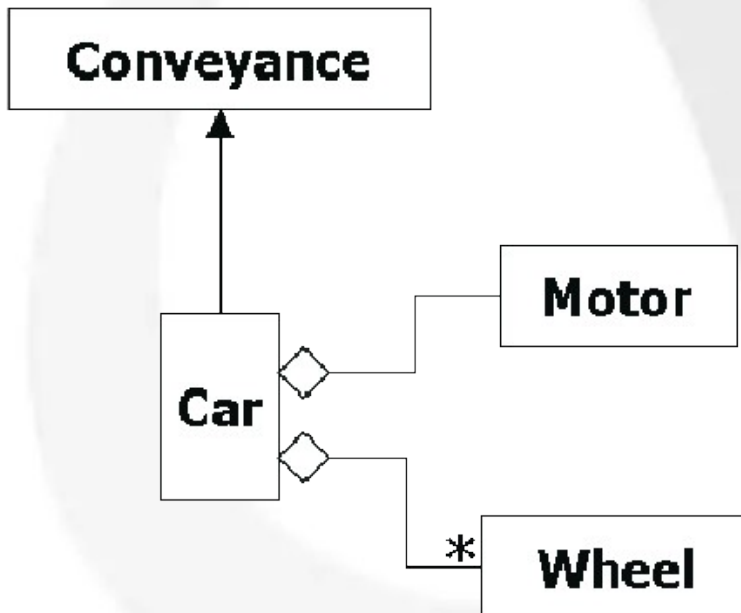
fact(n)



Visualização Estrutural



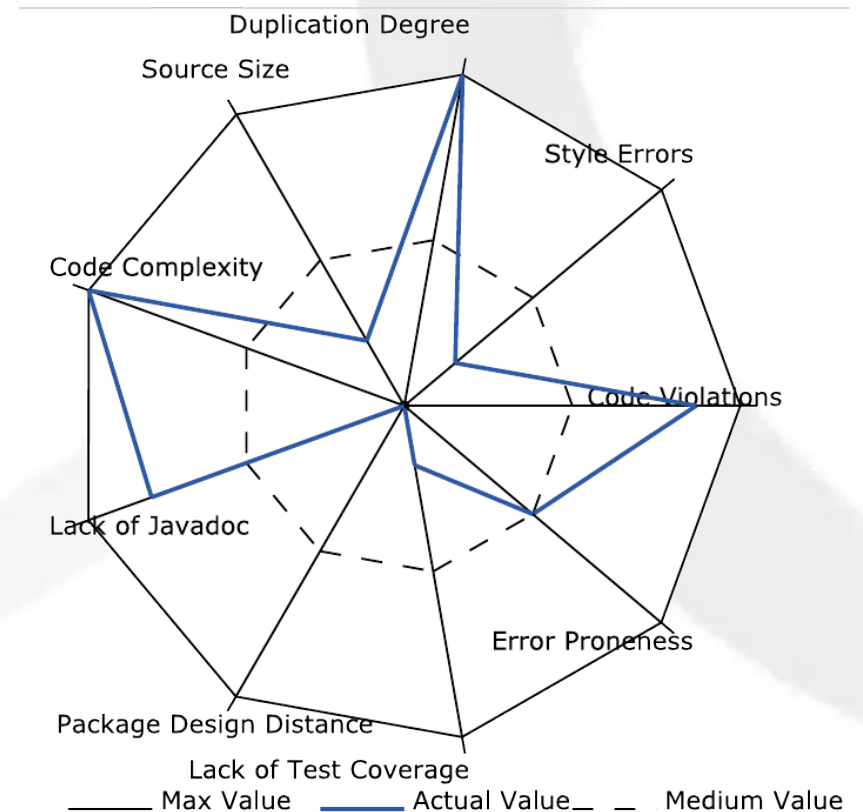
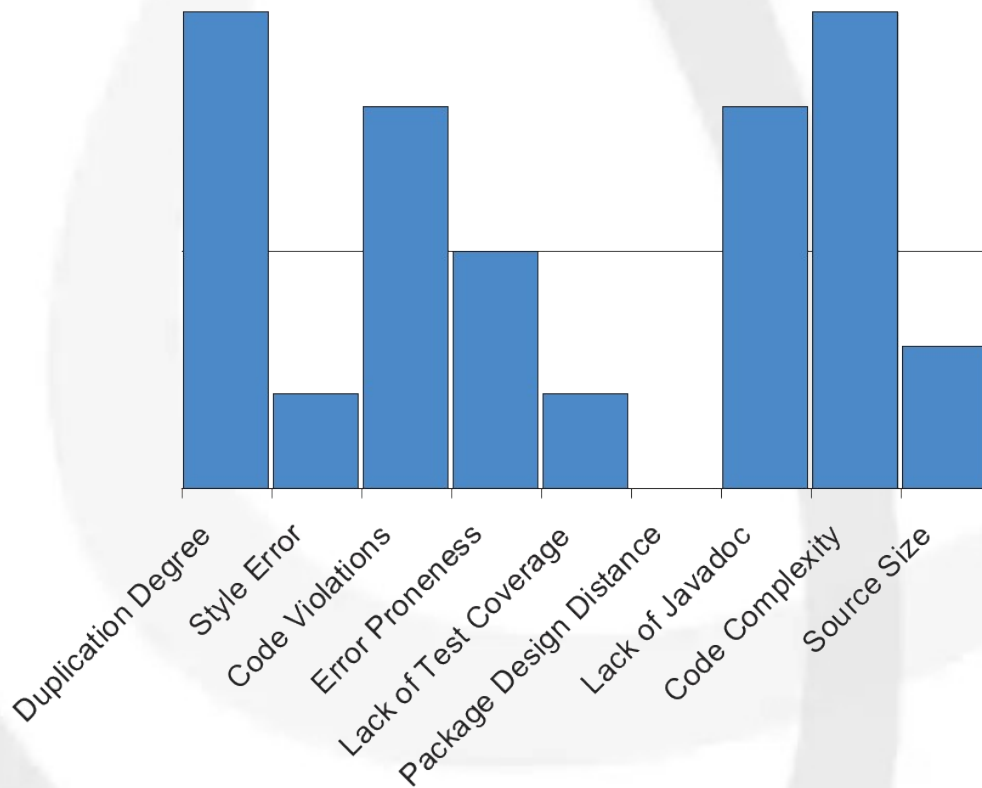
- Representações diagramáticas:
 - UML x *Geon Diagrams*



Visualização Estrutural



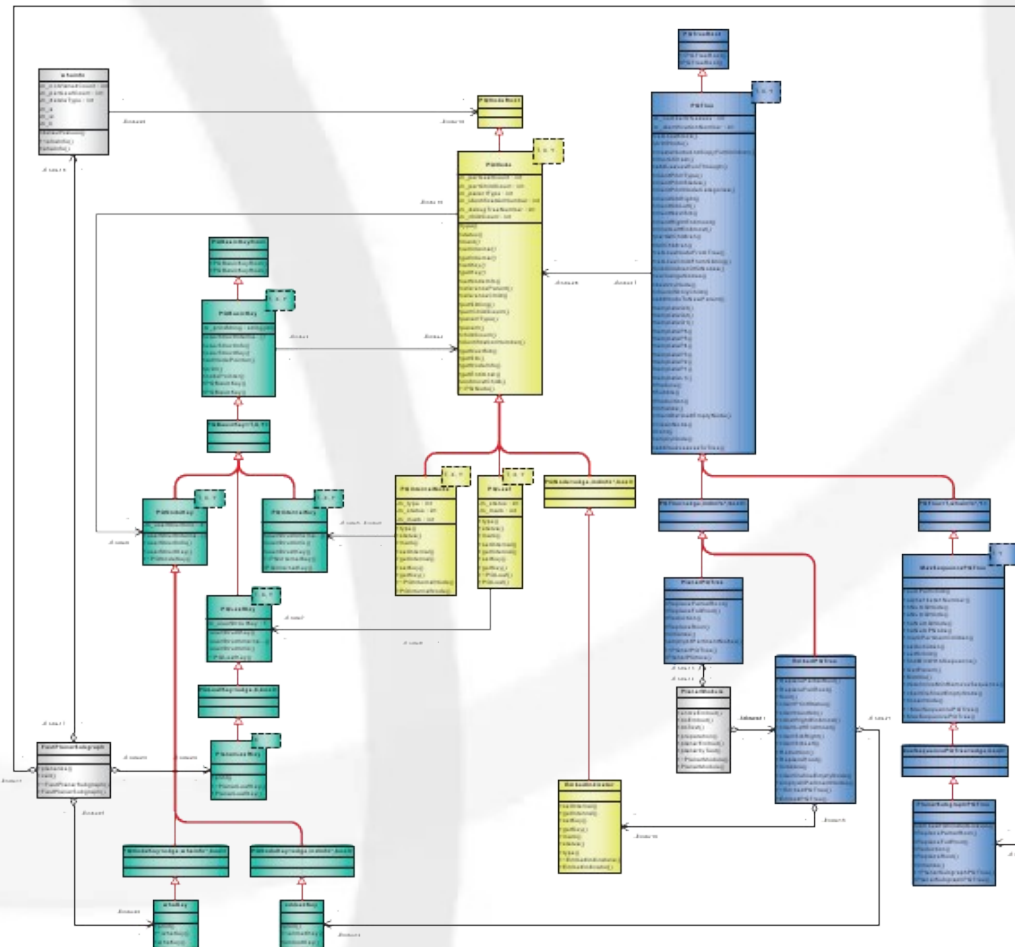
- Representações diagramáticas:
 - Visualizando métricas



Visualização Estrutural



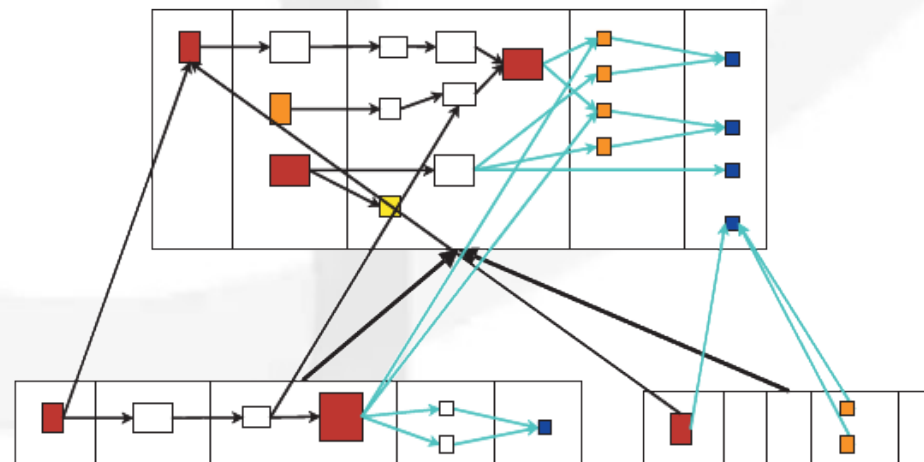
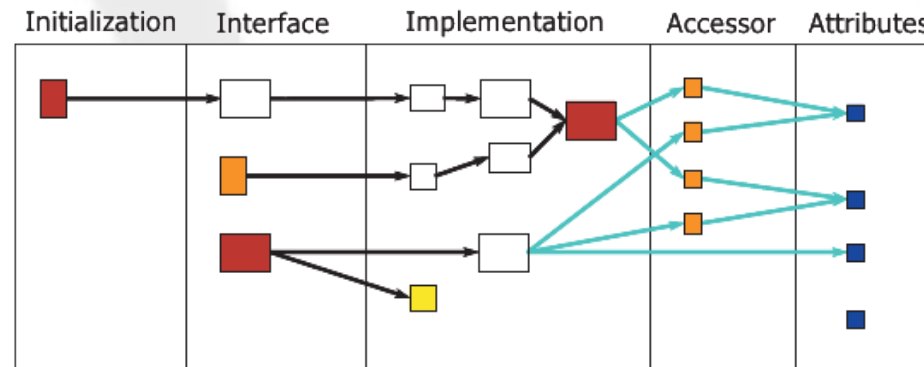
- Visualização e Engenharia Reversa:



Visualização Estrutural



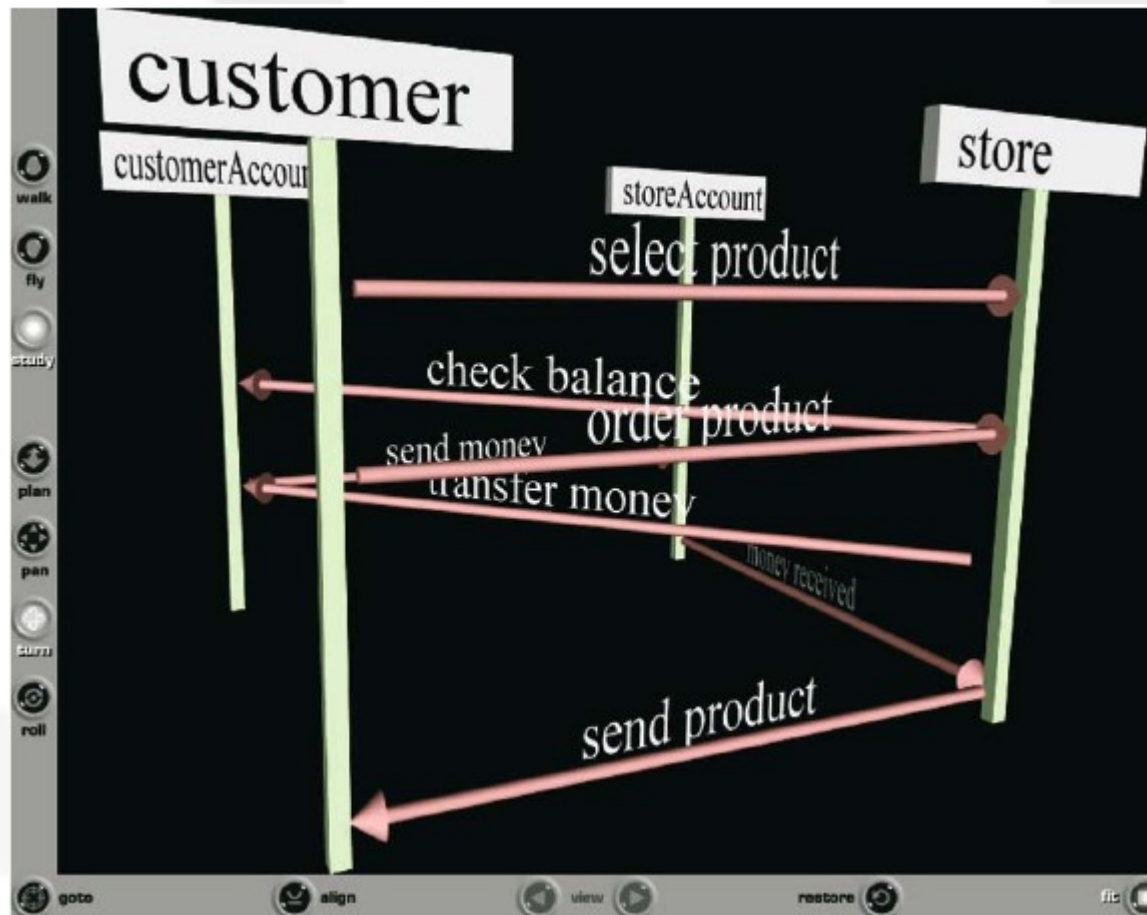
- Visualização e Engenharia Reversa:



Visualização Estrutural



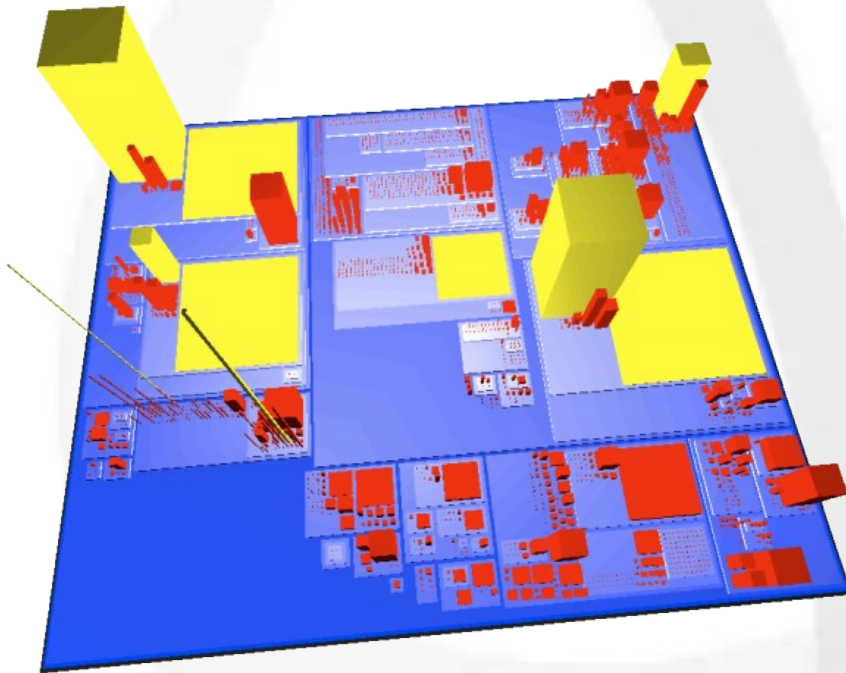
- Arquitetura de Software e Visualização 3D:



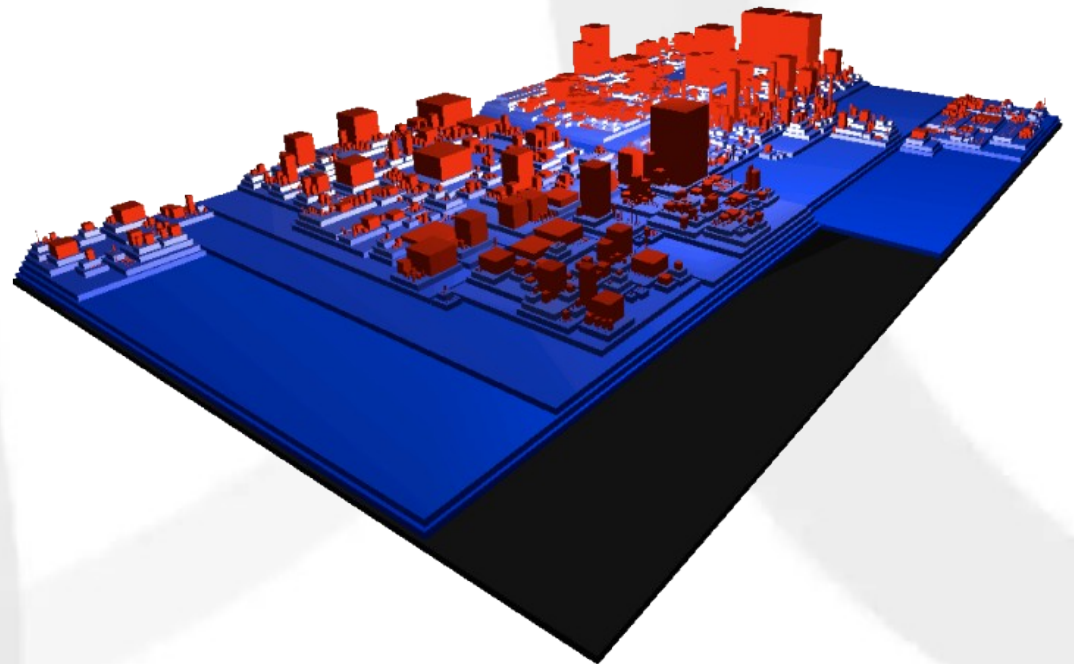
Visualização Estrutural



- Arquitetura de Software e Visualização 3D:



ArgoUML 0.24



Azureus 2.2.0.2



Pós-Graduação em Computação Distribuída e Ubíqua

INF612 - Aspectos Avançados em Engenharia de Software
Visualização de Software - Visualização Comportamental

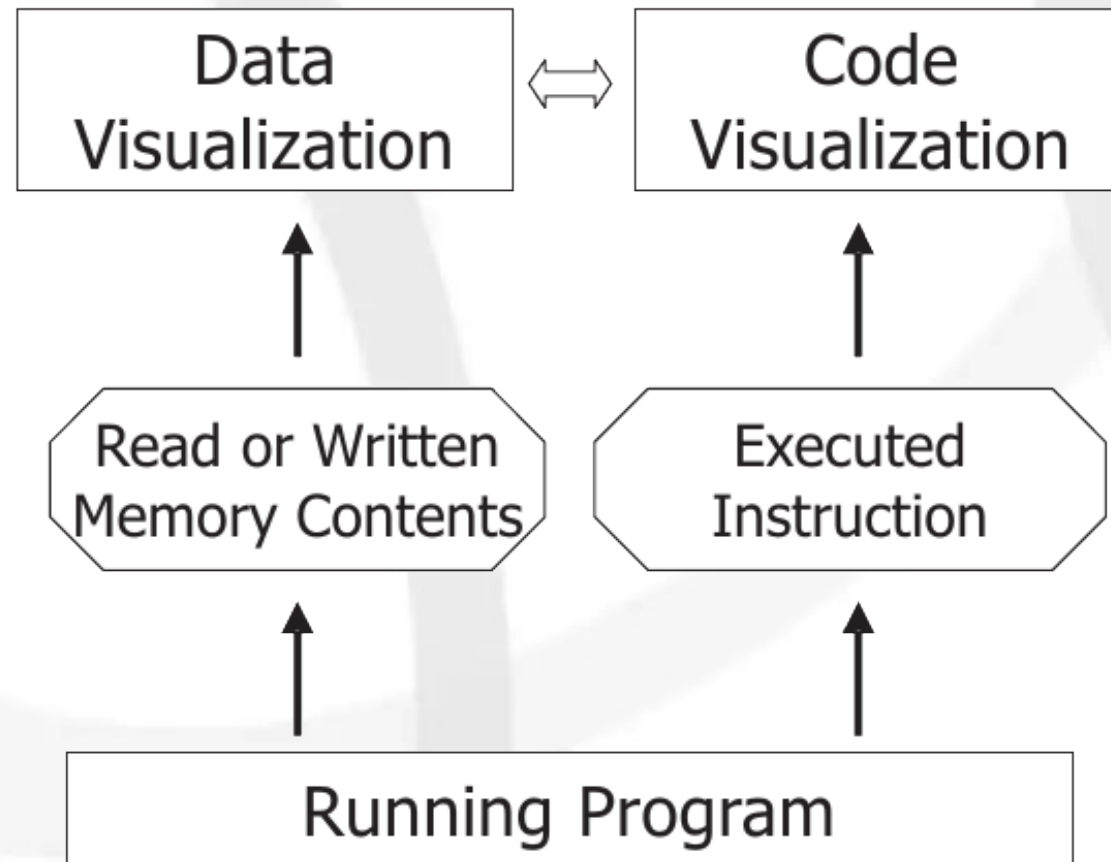
[Software Visualization]
Stephan Diehl. Capítulos 1, 2, 3, 4 e 5.

Sandro S. Andrade
sandroandrade@ifba.edu.br

Visualização Comportamental



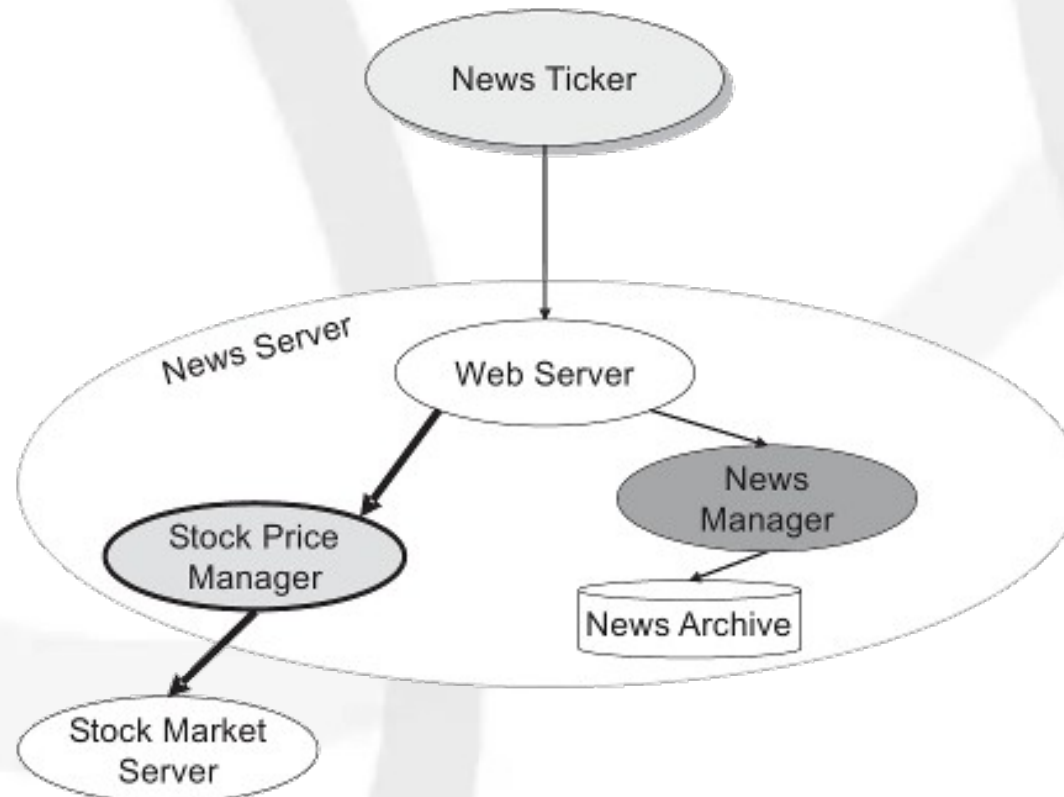
- Visão geral:



Visualização Comportamental



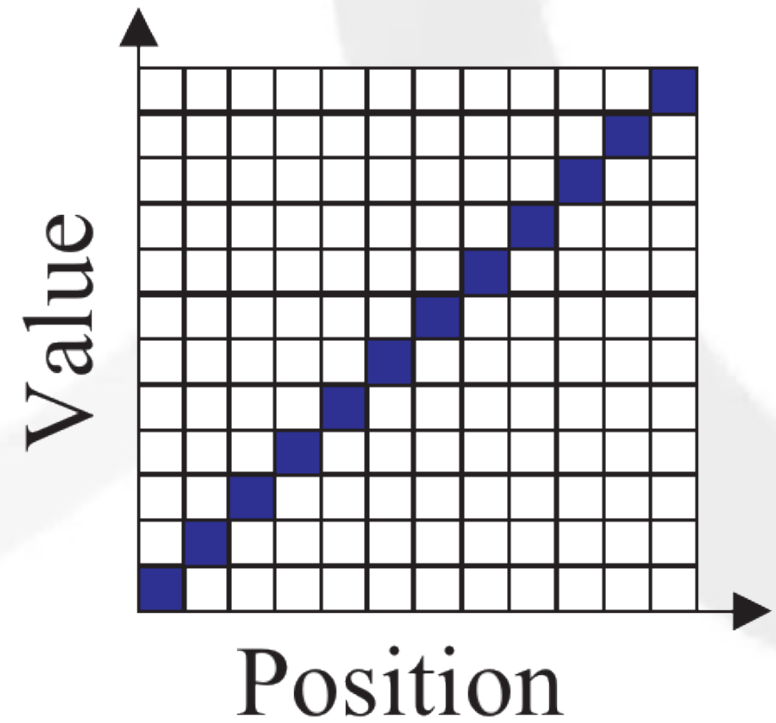
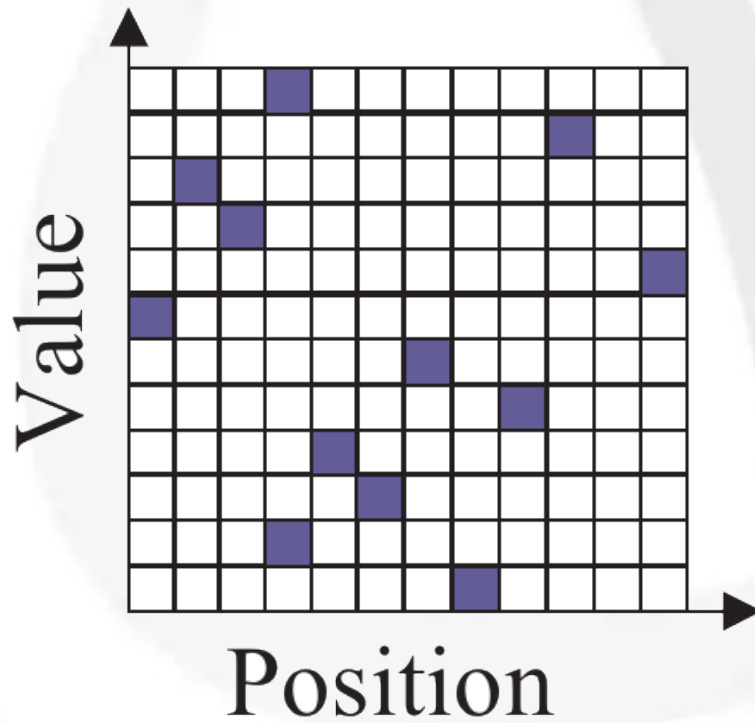
- Métodos:
 - Diagramas estáticos aumentados:



Visualização Comportamental



- Métodos:
 - Animação de algoritmos (não só para propósitos didáticos):



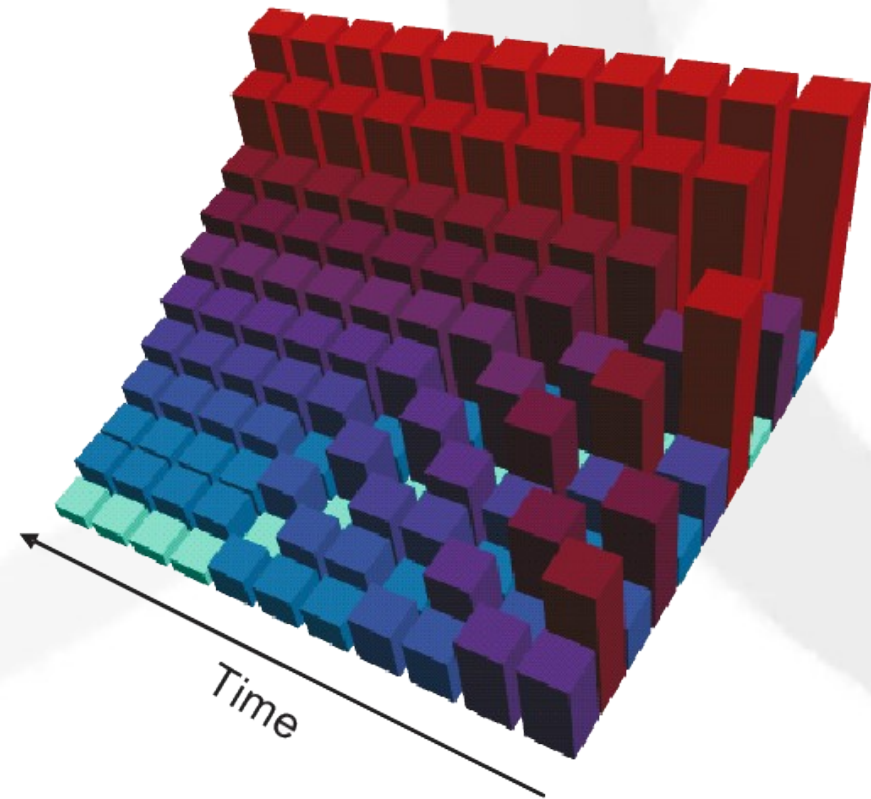
Visualização Comportamental



- Métodos:
 - Animação 3D do *Bubble Sort*

8	3	7	2	4	11	1	6	2	13
3	7	2	4	8	1	6	2	11	13
5	2	4	7	1	6	2	8	11	13
2	4	5	1	6	2	7	8	11	13
3	4	1	5	2	6	7	8	11	13
3	1	4	2	5	6	7	8	11	13
1	3	2	4	5	6	7	8	11	13
2	2	3	4	5	6	7	8	11	13
2	2	3	4	5	6	7	8	11	13
2	2	3	4	5	6	7	8	11	13
2	2	3	4	5	6	7	8	11	13

Time



Time



Pós-Graduação em Computação Distribuída e Ubíqua

INF612 - Aspectos Avançados em Engenharia de Software
Visualização de Software - Visualização de Evolução

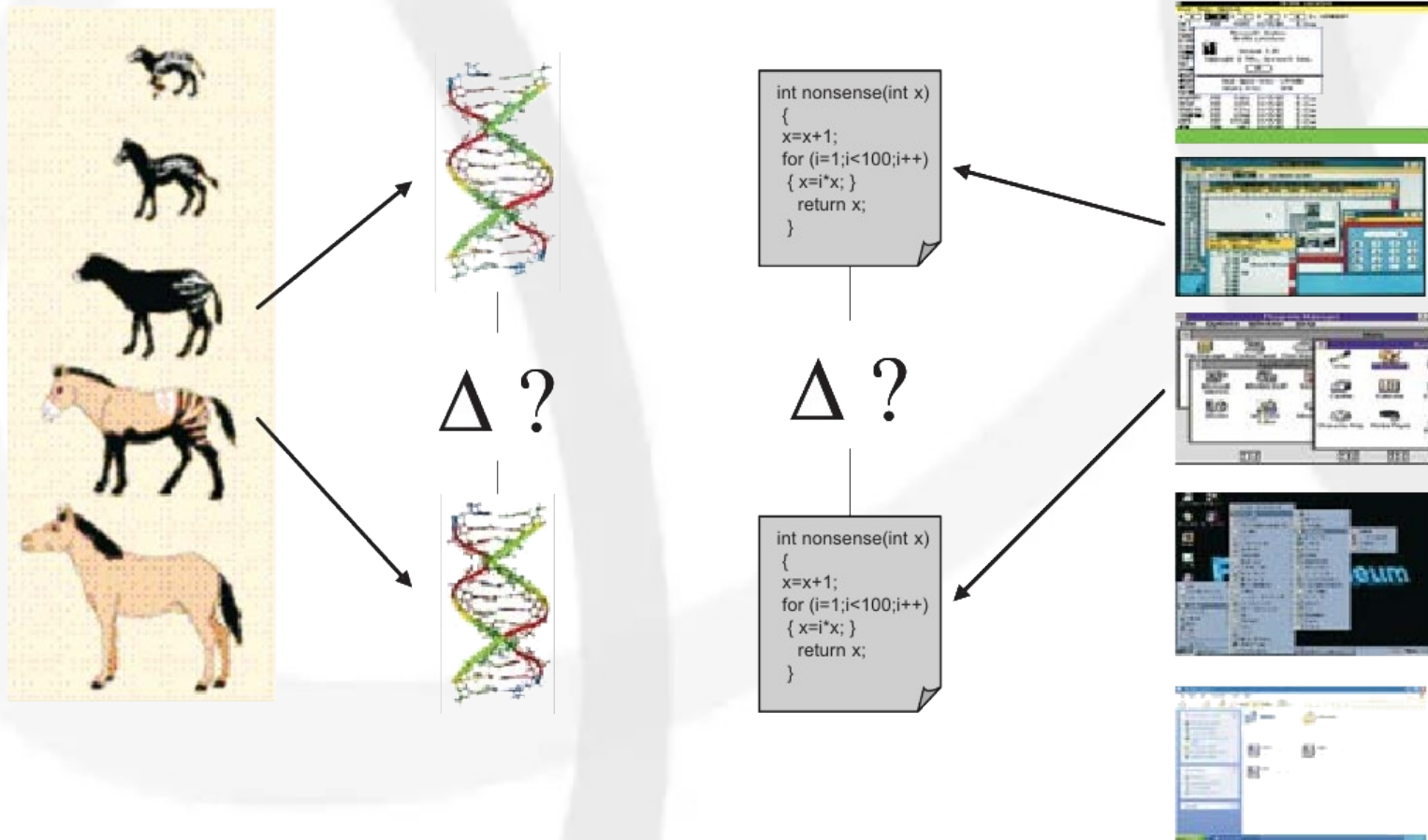
[Software Visualization]
Stephan Diehl. Capítulos 1, 2, 3, 4 e 5.

Sandro S. Andrade
sandroandrade@ifba.edu.br

Visualização de Evolução



- Visão geral:

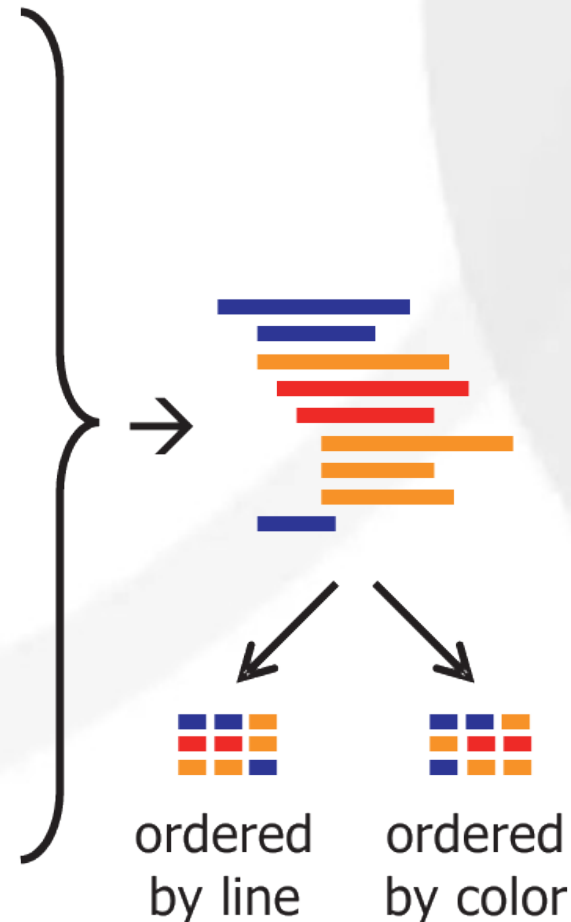


Visualização de Evolução



- Exemplos:

```
void bubblesort(int a[]) {  
    int len=a.length;  
    for(int i=0; i<len; i++) {  
        for(int j=0; j<len; j++) {  
            if ( a[j]>a[j+1] ) {  
                int tmp = a[j]; // swap  
                a[j] = a[j+1];  
                a[j+1] = tmp; } } }  
    return; }
```



Visualização de Evolução



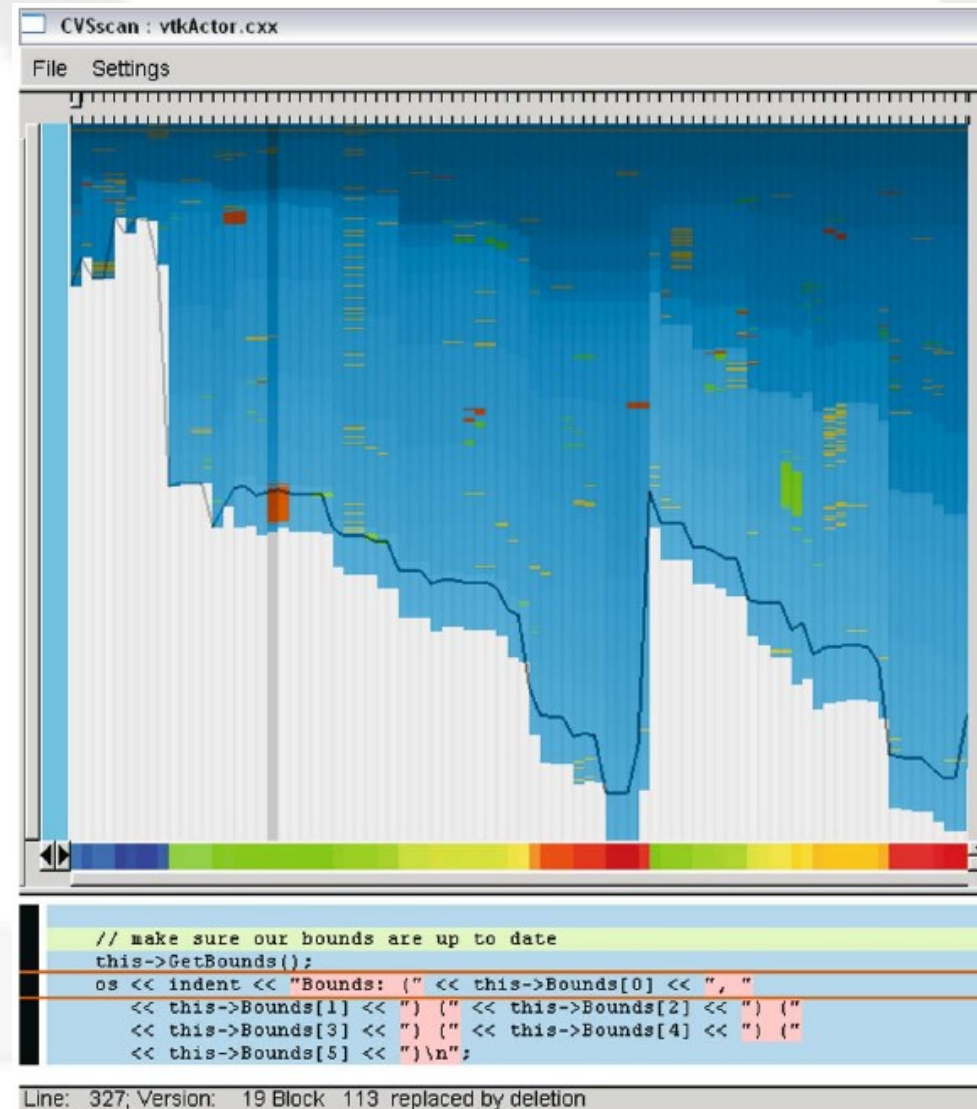
- Exemplos:



Visualização de Evolução



- Exemplos:



Visualização de Evolução



- Desafios:

10 LOC

```
void bubblesort(int a[]) {  
    int len=a.length;  
    for(int i=0; i<len; i++) {  
        for(int j=0; j<len; j++) {  
            if ( a[j]>a[j+1] ) {  
                int tmp = a[j]; // swap  
                a[j] = a[j+1];  
                a[j+1] = tmp;  
            }  
        }  
    }  
    return;  
}
```

100 LOC



1KLOC



1 MLOC

?

e.g.
Windows Vista
has 50 MLOC

Visualização de Evolução



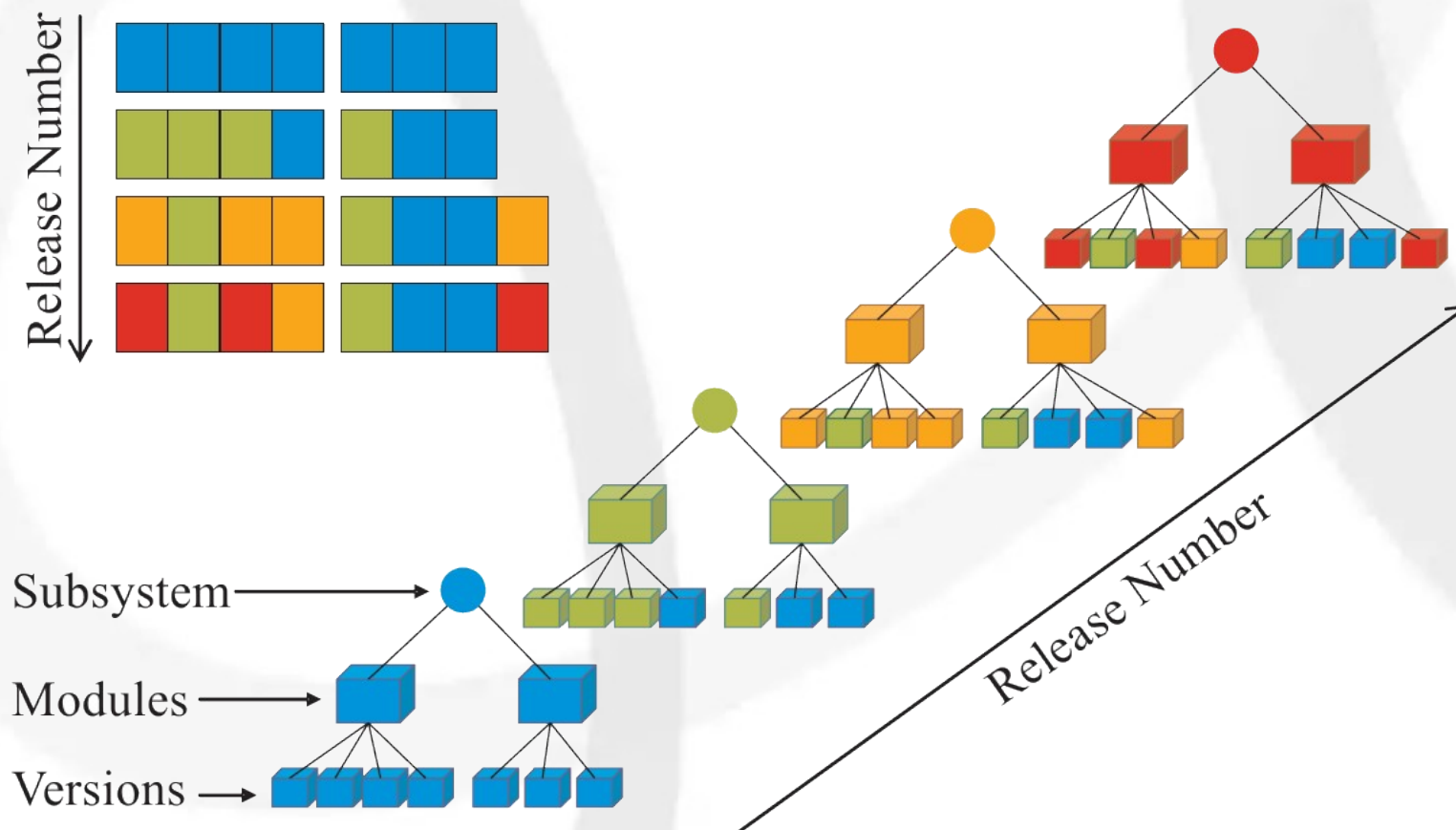
- Matriz de Evolução:



Visualização de Evolução



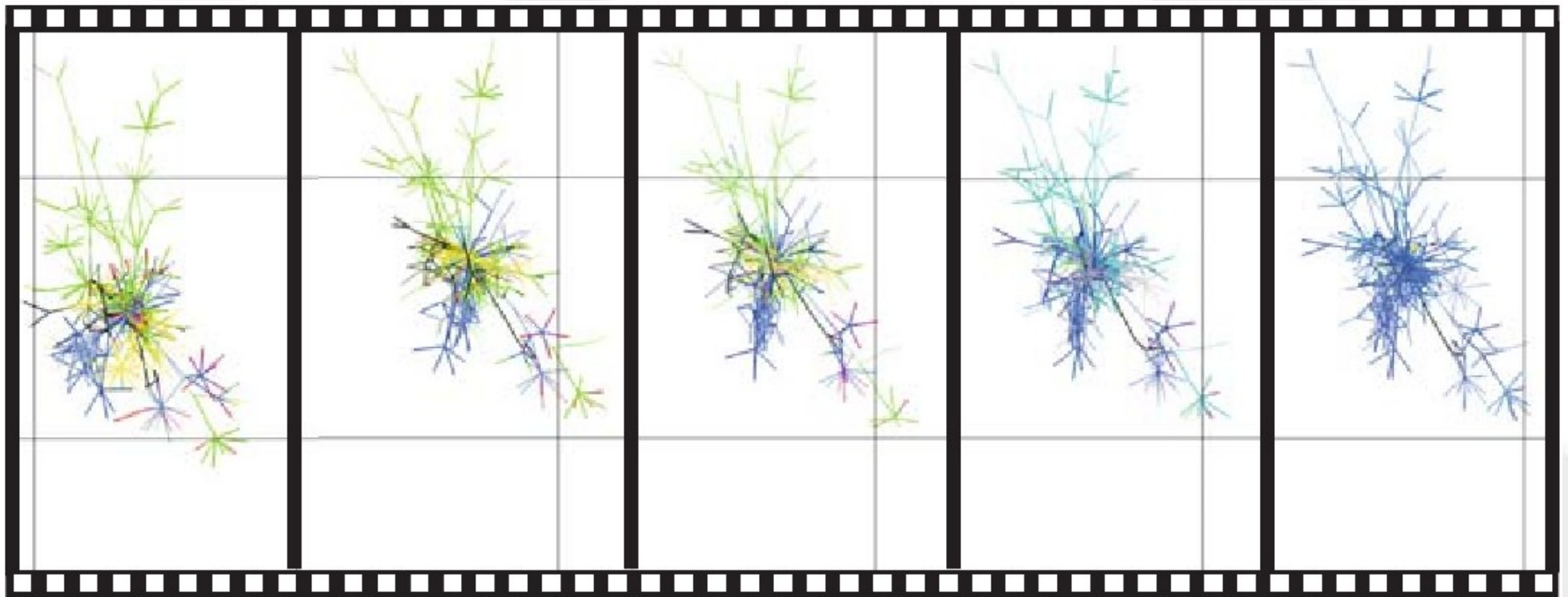
- Visualizando mudanças estruturais:



Visualização de Evolução



- Visualizando mudanças em árvores de herança:



Conclusões



- Visualização de Software como tecnologia importante de auxílio a todas as fases de desenvolvimento
- Fundamental para o desenvolvimento e evolução de sistemas complexos
- É desejável que esteja integrada à IDE sendo utilizada
- Novos paradigmas de visualização continuam surgindo



Pós-Graduação em Computação Distribuída e Ubíqua

INF612 - Aspectos Avançados em Engenharia de Software
Visualização de Software

Sandro S. Andrade
sandroandrade@ifba.edu.br