Interacção e Animação

Interacção: a acção ocorre em resposta a estímulos provocados pelo utilizador

Animação: a acção ocorre pela passagem do tempo

Behavior class: classe abstracta que fornece os mecanismos necessários para responder a eventos possibilitando a alteração do grafo em *run time*

Interacção e Animação

Exemplos de estímulos: teclado, rato, colisão de objectos, tempo, combinação de vários eventos,...

Exemplos de Acções: adicionar/remover objectos da cena, mudar atributos de objectos, lançar *Threads*,...

As subclasses de Behavior têm de definir:

- Método **`initialize() -`** define o evento que activa esse behavior
- Método **`processStimulus(Enumeration c)`** – método invocado pelo sistema quando ocorre o evento correspondente. A última instrução deve definir novamente a nova condição de activação.
- *Scheduling Region* : especifica a região do espaço onde o *behavior* é válido. Restringe a região onde são verificadas as condições de activação. Melhora o desempenho do sistema.

Interacção e Animação

Tipos de *scheduling region:*

- BoundingSphere
- BoundingBox
- BoundingPolytope
  - permite definir regiões a partir de equações de planos, pela reunião das regiões definidas por um conjunto de objectos, etc

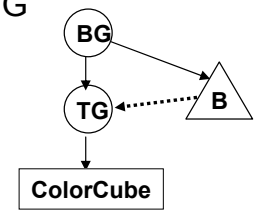
Utility Classes para Teclado/Rato

com.sun.j3d.utils.behaviors. *

- **`KeyNavigatorBehavior(TransFormGroup tg)`**
- **`MouseBehavior()`**
  - **`MouseRotate()`**
  - **`MouseTranslate()`**
  - **`MouseZoom()`**

Inclusão no programa:

1. Activar as *flags* de permissão de leitura/escrita do TG
2. Criar o objecto *Behavior*
3. Atribuir o TG alvo
4. Especificar a região de influência
5. Adicionar o *Behavior* ao grafo



Exemplo: teclado

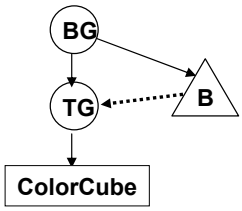
```
public class SimpleBehavior extends Behavior{

        private TransformGroup targetTG;
        private Transform3D rotation = new Transform3D();
        private double angle = 0.0;

        // create SimpleBehavior
        SimpleBehavior(TransformGroup targetTG){
            this.targetTG = targetTG;
            //targetTG.setCapability(TransformGroup.ALLOW_TRANSFORM_WRITE);
        }

        // initialize the Behavior  -  set initial wakeup condition
        // called when behavior beacomes live
        public void initialize(){
            this.wakeupOn(new WakeupOnAWTEvent(KeyEvent.KEY_PRESSED));
        }

        // called by Java 3D when appropriate stimulus occures
        public void processStimulus(Enumeration criteria){
            // decode event,   do what is necessary
            angle += 0.1;
            rotation.rotY(angle);
            targetTG.setTransform(rotation);
            this.wakeupOn(new WakeupOnAWTEvent(KeyEvent.KEY_PRESSED));
        }
} // end of class SimpleBehavior
```



(ver exemplo: SimpleBehavior.java)

Descodificação

```
 public void processStimulus (Enumeration criteria) {
    WakeupCriterion wakeup;
    AWTEvent[] event;
    int id, i;

    while (criteria.hasMoreElements()) {
      wakeup = (WakeupCriterion) criteria.nextElement();
      if (wakeup instanceof WakeupOnAWTEvent) {
          event = ((WakeupOnAWTEvent)wakeup).getAWTEvent();

          for(i=0; i < event.length; i++)
          {
                id = event[i].getID();
                if(id==KeyEvent.KEY_PRESSED) {
                    if (((KeyEvent) event[i]).GetKeyCode() == KeyEvent.VK_S){
                        // processamento do evento
                        targetTG.getTransform(transl);
                        transl.mul(offsetRight);
                        targetTG.setTransform(transl);
                    }
                }

          }
       }
    }
    this.wakeupOn(new WakeupOnAWTEvent(KeyEvent.KEY_PRESSED));
}
```

Subclasses de WakeupCriterion

```
WakeupOnActivation
→ WakeupOnAWTEvent
WakeupOnBehaviorPost
WakeupOnCollisionEntry
WakeupOnCollisionExit
WakeupOnCollisionMovement
WakeupOnDeactivation
→ WakeupOnElapsedFrames
→ WakeupOnElapsedTime
WakeupOnSensorEntry
WakeupOnSensorExit
WakeupOnTransformChange
WakeupOnViewPlatformEntry
WakeupOnViewPlatformExit
```

Combinação de eventos

WakeupAnd

WakeupAndOfOrs

WakeupOr

WakeupOrOfAnds

Exemplo: eventos do rato

```
public class MyMouseBehavior extends Behavior{
    WakeupCriterion[] mouseEvents;
    WakeupOr mouseCriterion;

    MyMouseBehavior(){}

    public void initialize(){
           mouseEvents = new WakeupCriterion[3];
           mouseEvents[0] = new WakeupOnAWTEvent(MouseEvent.MOUSE_DRAGGED);
           mouseEvents[1] = new WakeupOnAWTEvent(MouseEvent.MOUSE_PRESSED);
           mouseEvents[2] = new WakeupOnAWTEvent(MouseEvent.MOUSE_RELEASED);
           mouseCriterion = new WakeupOr(mouseEvents);
           wakeupOn (mouseCriterion);
    }

    public void processStimulus(Enumeration criteria){
           while (criteria.hasMoreElements()) {
                 WakeupCriterion wakeup = (WakeupCriterion) criteria.nextElement();

                 if (wakeup instanceof WakeupOnAWTEvent) {
                      AWTEvent[] event = ((WakeupOnAWTEvent)wakeup).getAWTEvent();

                      for (int i=0; i<event.length; i++) {
                            id = event[i].getID();

                            if (id == MouseEvent.MOUSE_DRAGGED) {}
                            else if(id == MouseEvent.MOUSE_PRESSED){}
                            else if(id == MouseEvent.MOUSE_RELEASED){}
                      }
                 }
           }
           wakeupOn (mouseCriterion);
    }
```

Selecção de objectos na cena 3D (Picking)

Javax.media.j3d.PickShape

- **PickBounds**
- **PickCone**
- **PickCylinder**
- **PickPoint**
- **PickRay, PickSegment**

Utilização:

1. **Definir a *PickShape* a usar no teste de intercepção**
2. **Obter o caminho para os objectos seleccionados**

```
SceneGraphPath[] BranchGroup.pickAll(PickShape pickShape)
SceneGraphPath[] pickAllSorted(PickShape pickShape)
SceneGraphPath pickClosest(PickShape pickShape)
SceneGraphPath pickAny(PickShape pickShape)
```

Selecção de objectos na cena 3D (Picking)

Flag a activar nos nós que se quiserem incluir no vector:

`Node.ALLOW_PICK_REPORTING`

Nota: por defeito a *flag* assume o valor FALSE, i.e. por defeito o vector devolvido pela função está vazio.

Utility Classes para a Selecção de objectos

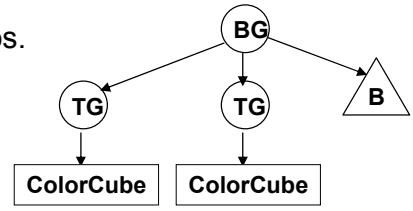
(classe abstracta)

`com.sun.j3d.utils.picking.behaviors.PickMouseBehavior`

- **`PickRotateBehavior(objRoot, canvas, bounds)`**
- **`PickTranslateBehavior`**
- **`PickZoomBehavior`**

Ver exemplo do tutorial: MousePickApp.java

- Apenas um behavior para os vários objectos.



Utility Classes para a Selecção de objectos

com.sun.j3d.utils.picking

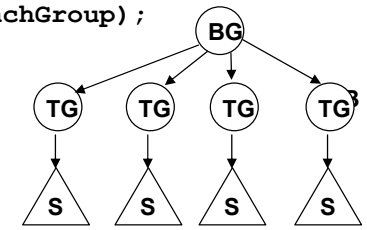
- **PickTool(BranchGroup bg)**
  - **PickCanvas(Canvas3D c, BranchGroup b)**
- **PickIntersection()**
- **PickResult()**

A classe PickCanvas permite simplificar a operação de selecção: utiliza a coordenada de posição do rato no canvas para criar a PickShape apropriada.

- **PickResult[] PickCanvas.pickAll()**
- **PickResult PickCanvas.pickAny()**
- **PickResult[] PickCanvas.pickAllSorted()**
- **PickResult PickCanvas.pickClosest()**

Exemplo de aplicação

```
PickCanvas pc = new PickCanvas(canvas, branchGroup);
pc.setMode(PickTool.GEOMETRY);
pc.setShapeLocation(x0, y0);
PickResult pr = pc.pickClosest();
if(pr == null){
     return;
}
Node n = pr.getNode(PickResult.TRANSFORM_GROUP);
if (n == null){
     return;
}
```



Os nós Shape3D:

```
shape.setCapability(Shape3D.ENABLE_PICK_REPORTING);   // opcional
PickTool.setCapabilities(shape, PickTool.INTERSECT_TEST);
```

Os nós TransformGroup:

```
setCapability(TransformGroup.ENABLE_PICK_REPORTING);
```