SCXML2SVG-CMD

Projekt k predmetu pb138
Vizuálna reprezentácia konečných automatov

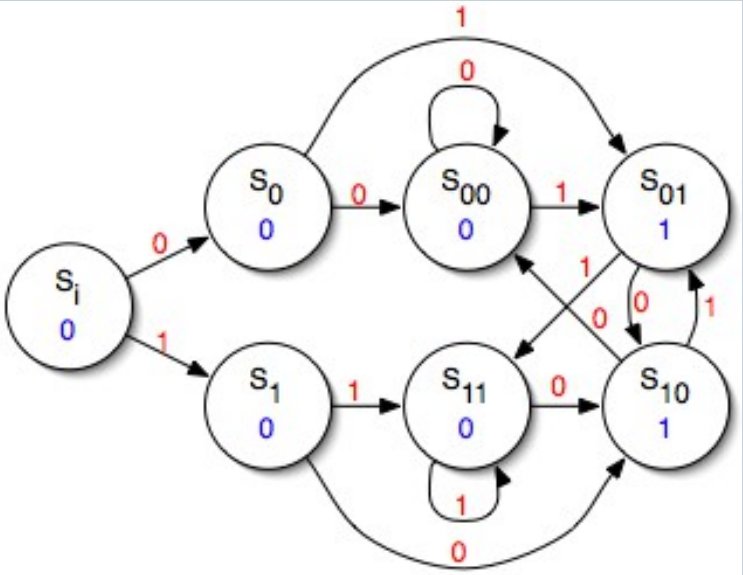
Autori: Marek Žuži
Jan Doubek
Pavel Bernát
Matúš Honěk
Masarykova univerzita, Brno 2014

Zadanie

Studenti navrhnou a zrealizují způsob vizualizace konečných automatů popsaných pomocí standardu W3C Voice Browser Activity SCXML ve formátu SVG. Ke generování bude sloužit radková aplikace v jazyce Java.

Motivácia

- Stavové stroje – automaty
- Štruktúra – stavy, prechody
- Zápis automatu
- Vhodná vizuálna reprezentácia - graf



Realizácia

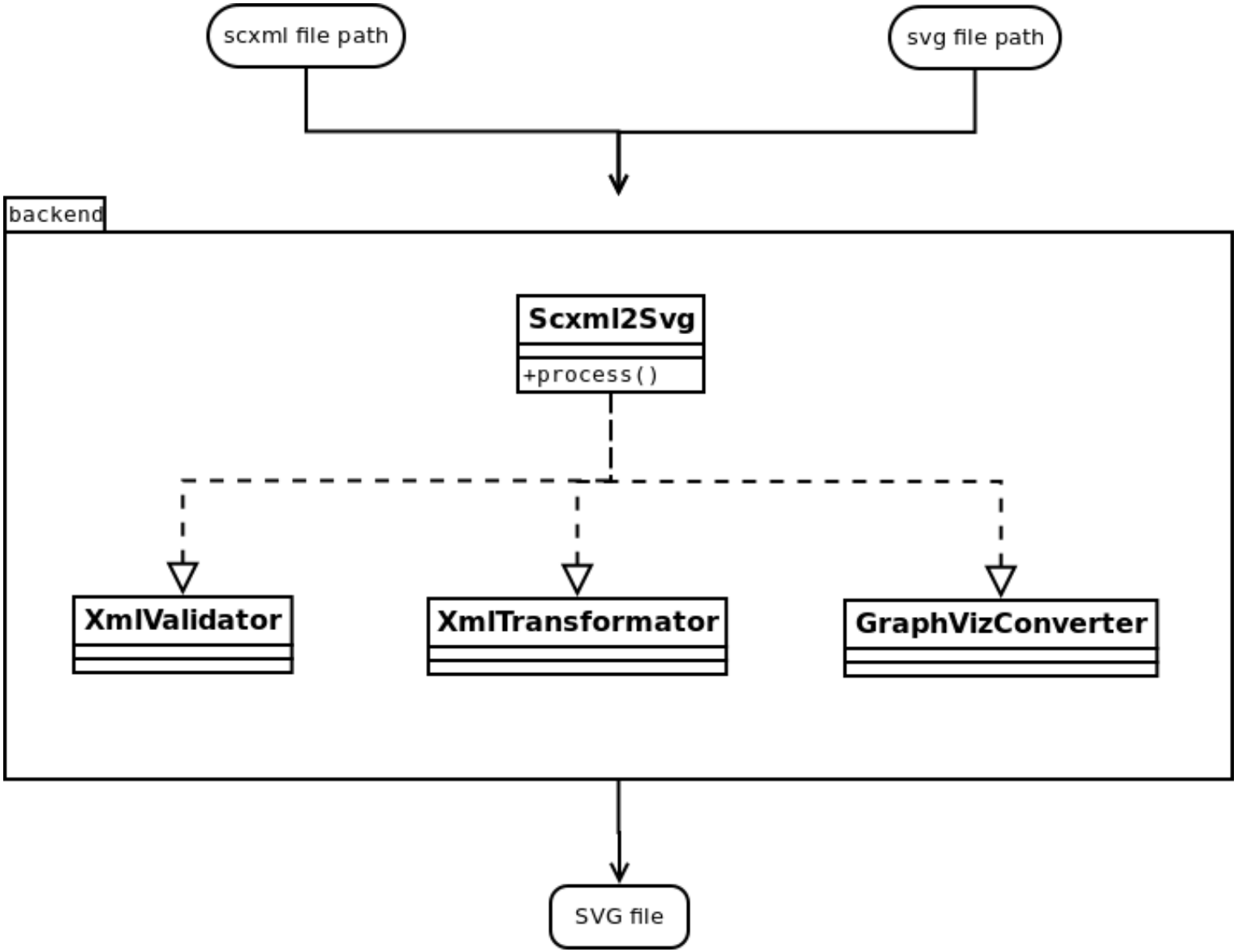
- Pôvodné myšlienky
- Relevantné informácie v SCXML dokumente
- Spôsob zobrazenia získaných informácií
- GraphViz – softvér na zobrazovanie grafov
- Rozloženie grafu prenechané na GraphViz

Rozdelenie úloh

- Rozdelenie postupu – validácia, transformácia, použitie GraphVizu, realizácia v Jave
- Marek Žuži – vedúci projektu, Java
- Pavel Bernát – základ transformácie
- Jan Doubek – schémy pre validáciu vstupu, transformácia
- Matúš Honěk – hotfixes :)

Spracovanie v Jave

- Štruktúra tried
- Validácia – trieda XmlValidator
- Transformácia – trieda XmlTransformator
- Použitie GraphViz-u – trieda GraphViz
- Spojenie funcionality – trieda Scxml2Svg
- Postup – validácia, transformácia, GraphViz


scxml file path
svg file path
backend
ScxmlSvg
+process()
XmlValidator
XmlTransformator
GraphVizConverter
SVG file

SCXML formát

- W3C Voice Browser Working Group
- Značkovací jazyk založený na XML
- Popis výpočtu stavového automatu
- Zahŕňa: stavy, podstavy, prechody, synchronizácia, paralelizmus, vykonateľný obsah, datamodel...
- Použitie: dialógové systémy, VoiceXML, stavové stroje pre CCXML, spracovanie reči...

SVG

- Značkovací jazyk z rodiny XML
- Štandard W3C
- Popis 2D grafiky – obrázky, animácie
- Vektorové tvary, rastrové obrázky, text
- Široké použitie na webe

Využitie programu GraphViz

- XSLT transformácia – konverzia do DOT formátu
- Graphviz prevedie graf v DOT formáte na SVG obrázok

Transformácia

- Najskôr sa prejdú všetky stavy
- Vytvorí sa štruktúra stavov v grafe
- Následne sa prejdú prechody

Transformácia - base

```
.
.
.

    <xsl:template match="s:scxml">
digraph finite_state_machine {
    size="8,5"
    rank="TD"
        <xsl:apply-templates select="s:datamodel"/>
        <xsl:apply-templates select="s:state"/>
        <xsl:apply-templates select="s:parallel"/>
        <xsl:apply-templates select="s:final"/>

        <xsl:for-each select="//s:transition" >
            <xsl:apply-templates select="." />
        </xsl:for-each>
.
.
.
```

Transformácia – state/substate

```
.
.
.
    <xsl:template match="s:state" name="state">
        subgraph "sub_<xsl:value-of select="./@id"/>" {
                        "<xsl:value-of select="./@id"/>";
                        <xsl:text>&#xa;</xsl:text>
                        {rank = same;
                        <xsl:for-each select="s:state | s:parallel | s:initial | s:final" >
                            <xsl:value-of select="@id"/><xsl:text> </xsl:text>
                        </xsl:for-each>
                        }
                        <xsl:call-template name="substate" />
                    .
        }           .
    </xsl:template> .
.                       <xsl:template name="substate" >
.
.                               <xsl:if test="name(..) = 'state' and ../s:initial/s:transition/@target != @id">
                                    <xsl:value-of select="../@id"/><xsl:text> -> </xsl:text><xsl:value-of select="@id"/> [style = "
                                </xsl:if>

                                <xsl:if test="name(..) ='parallel'">
                                    <xsl:value-of select="../@id"/><xsl:text> -> </xsl:text><xsl:value-of select="@id"/> [color = "
                                </xsl:if>

                                <xsl:if test="../@initial = @id and name(..) != 'scxml'" >
                                    "<xsl:value-of select="../@id"/><xsl:text>" -> </xsl:text>"<xsl:value-of select="@id"/>" [label
                                </xsl:if>

                               <xsl:apply-templates select="s:initial"/>
                               <xsl:apply-templates select="s:state"/>
                               <xsl:apply-templates select="s:parallel"/>
                               <xsl:apply-templates select="s:final"/>
                               <xsl:apply-templates select="s:datamodel"/>
                        </xsl:template>
                    .
                    .
                    .
```

Výstup transformácie

```
digraph finite_state_machine {
    size="8,5"
    rank="TD"
    subgraph "sub_off" {
        "off";
    }
    subgraph "sub_on" {
        "on";

        subgraph "sub_idle" {
            "idle";
        }
        subgraph "sub_cooking" {
            "cooking";
            on -> cooking [style = "dotted"]
        }
    }
    "off" -> "on" [ label = "turn.on" ];
    "on" -> "idle" [label = "", color = "red"];
    "on" -> "off" [ label = "turn.off" ];
    "on" -> "off" [ label = "timer >= cook_time" ];
    "idle" -> "cooking" [ label = "door_closed" ];
    "idle" -> "cooking" [ label = "door.close" ];
    "cooking" -> "idle" [ label = "door.open" ];
    "ini_off" [ label = "", style="invis", shape=point] ;
    "ini_off" -> "off" [label = "", color = "red"];
    {rank=same; ini_off off}
}
```

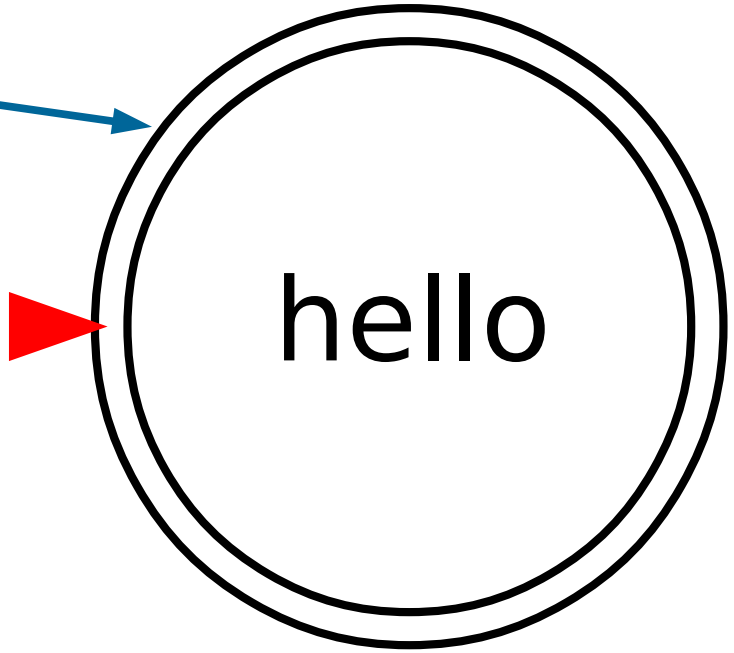
Demo

Hello World

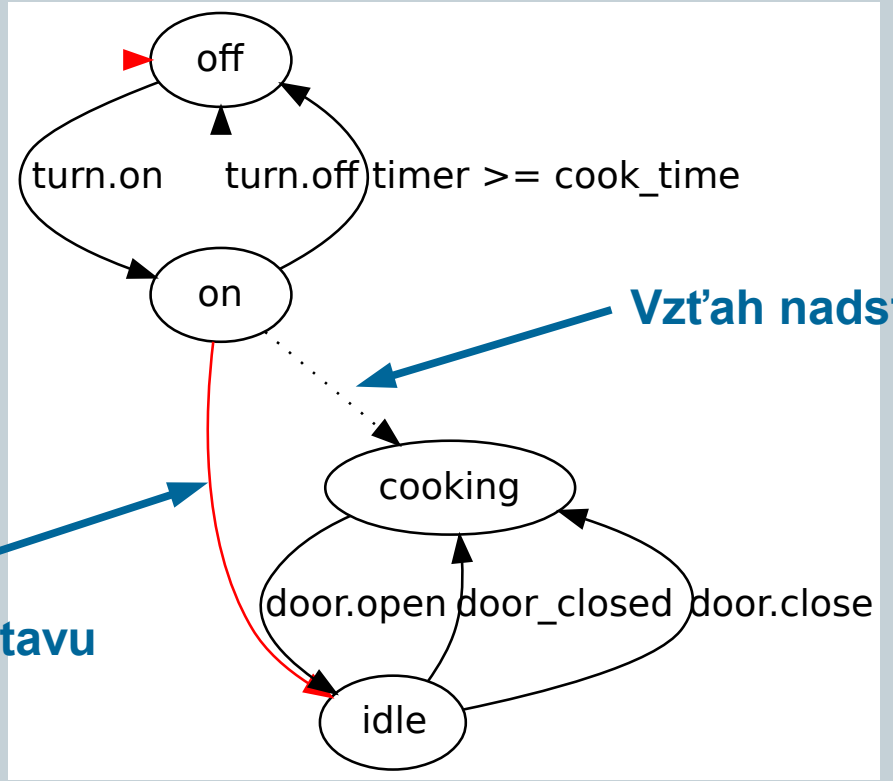
```
<?xml version="1.0"?>
<scxml xmlns="http://www.w3.org/2005/07/scxml"
       version="1.0"
       initial="hello">

    <final id="hello"/>

</scxml>
```



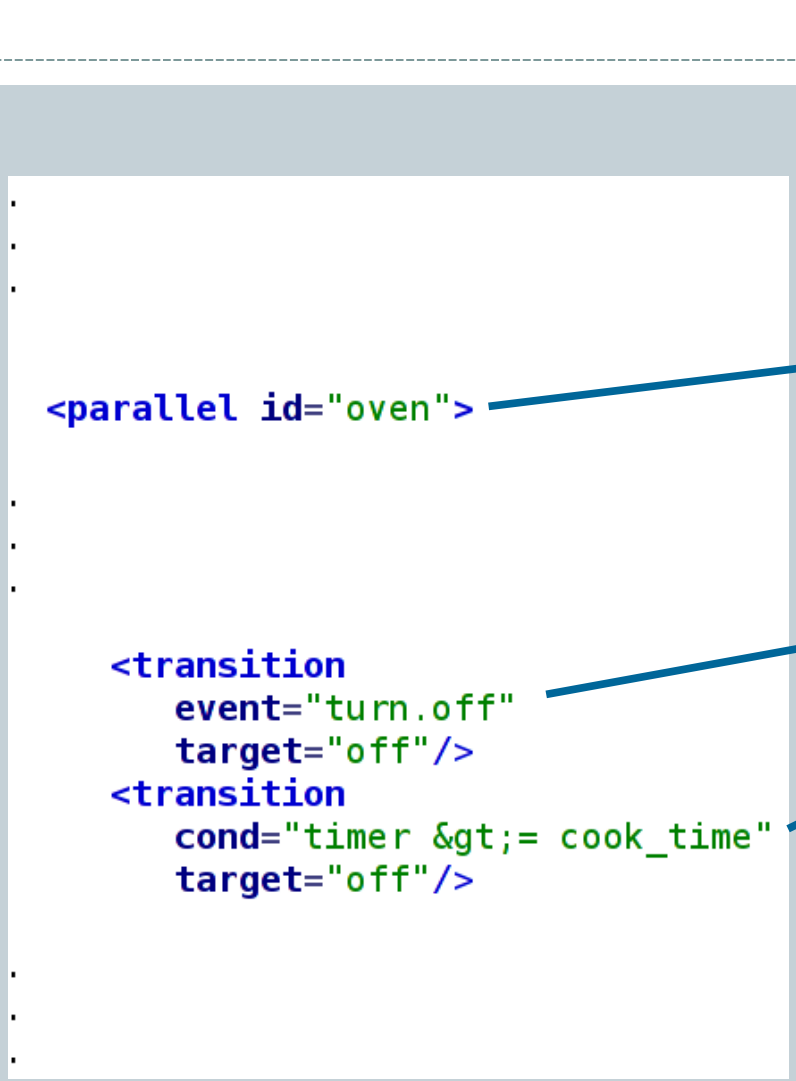
Mikrovlnka v.1



Vzťah nadstav-podstav

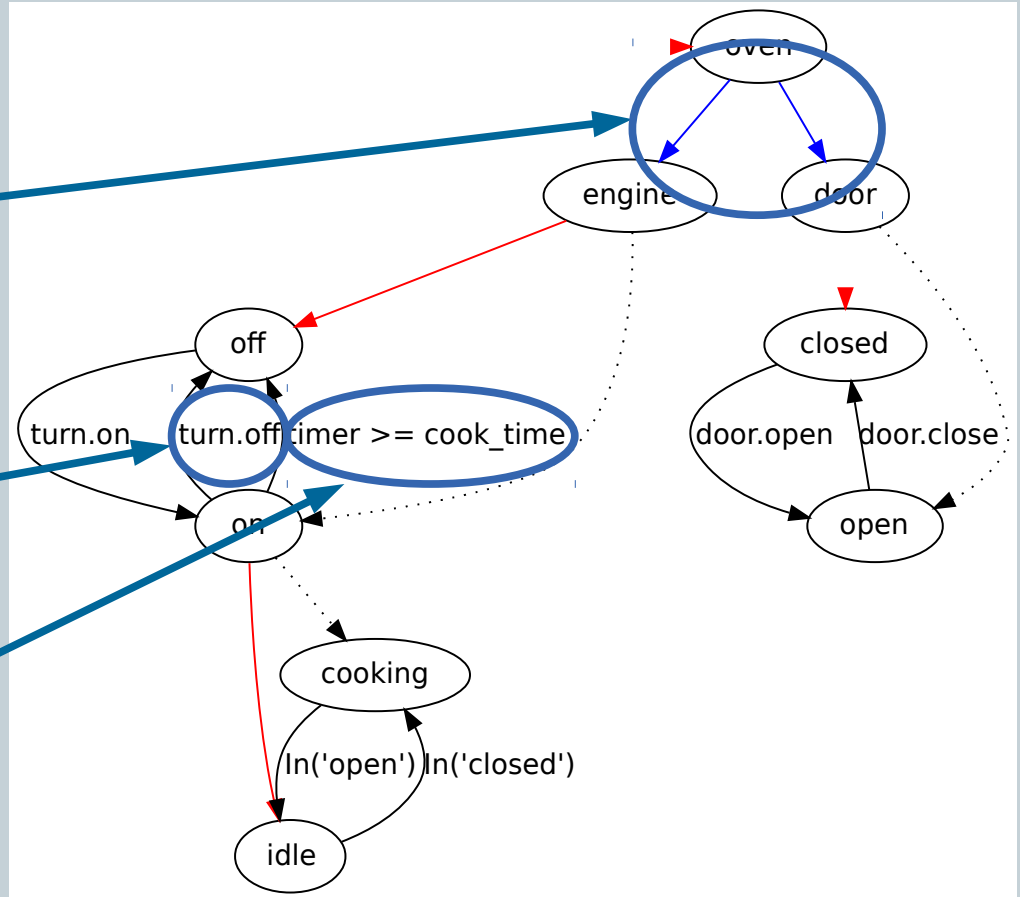
Iniciálny stav nadstavu

Mikrovlnka v.2



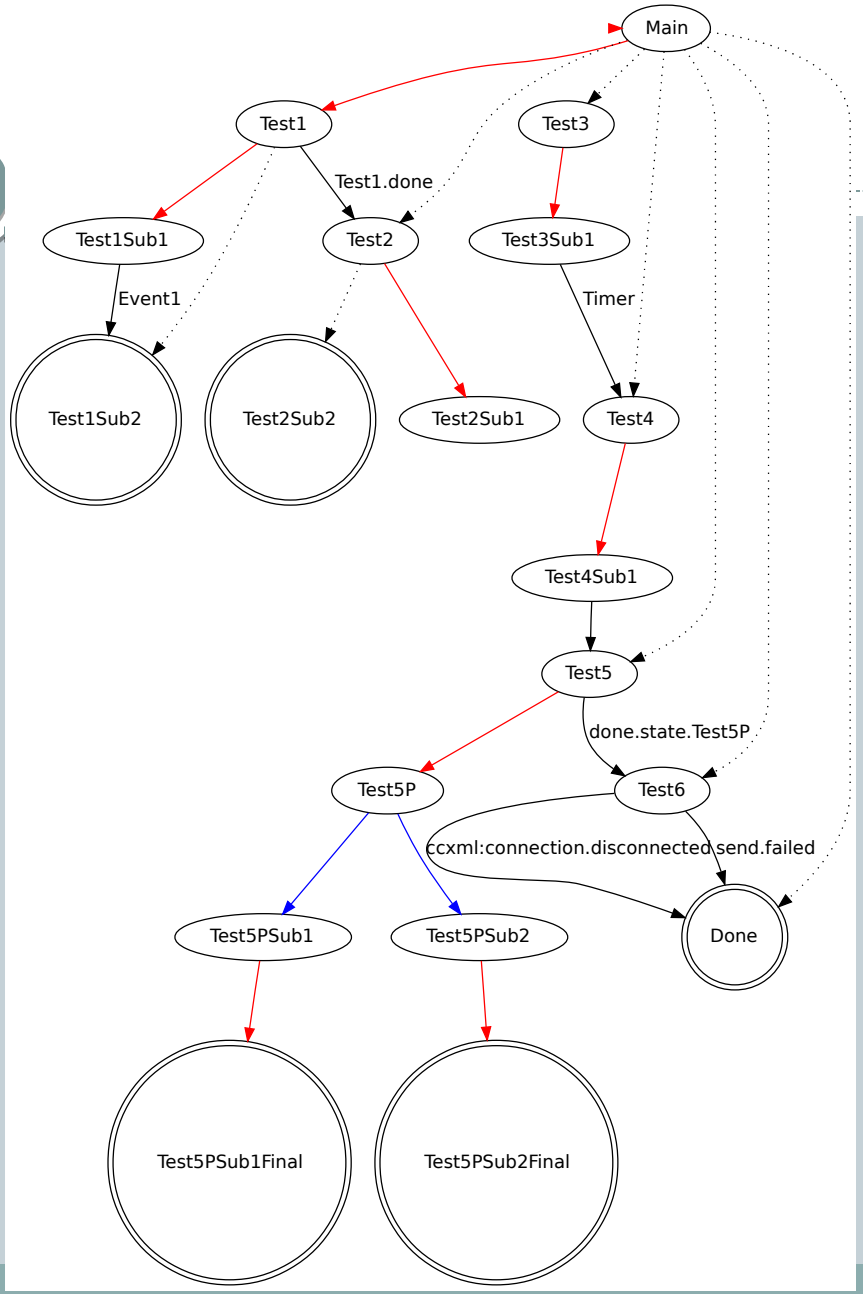
```
<parallel id="oven">

    <transition
       event="turn.off"
       target="off"/>
    <transition
       cond="timer &gt;= cook_time"
       target="off"/>
```



Zložitejšia konštrukcia

- Top-down štruktúra



Záver

- Splnenie cieľa – dokážeme zobraziť ľubovoľné stavové automaty
- Zachovávame a zobrazujeme väčšie množstvo informácií – stavy, podstavy, paralelné spracovanie, prechody (event, cond)
- Možnosti budúceho vývoja– pridanie podpory ďalších konštrukcií, možné odstránenie závislosti na GraphViz-e

Koniec

Ďakujeme za pozornosť