

Canvas & SVG: Beziérovky křivky jazyka SVG

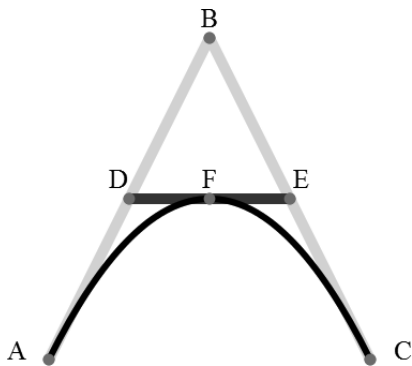
V této kapitole:

- Kvadratická Beziérovka křivka
- Kubická Beziérovka křivka

Beziérovky křivky se v počítačové grafice objevují často. Obvykle jsou definovány **polynomic-kými funkcemi**⁸⁰. Někdy se Beziérovky křivky označují jen jako křivky, což může být poměrně zavádějící, pokud neznáte běžné (nebo i méně obvyklé) termíny návrhu.

Beziérovka křivka se skládá z řídících bodů, jak ukazuje obrázek 19.1. Kvadratická Beziérovka křivka má jeden řídící bod, zatímco kubická má dva.

Kvadratická Beziérovka křivka



Obrázek 19.1. Kvadratická Beziérovka křivka

Nyní se dozvíte, jak nakreslit tento obrázek v jazyce SVG. Uložte si níže uvedený kód ve svém oblíbeném textovém editoru a potom ho otevřete ve webovém prohlížeči. Měli byste vidět tvar se zakřivenou čarou, která se dotýká čáry, jež protíná tento tvar:

80 <http://en.wikipedia.org/wiki/Polynomial>

```

<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
  <meta charset="utf-8">
  <title>Kvadratická Beziérová křivka</title>
</head>
<body>
  <svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" version="1.1"
    width="500" height="400">
    <!-- Čáry -->
    <path id="caraAB" d="M 100 350 l 150 -300" stroke="gold"
      stroke-width="10" fill="none" />
    <path id="caraBC" d="M 250 50 l 150 300" stroke="gold"
      stroke-width="10" fill="none" />
    <path d="M 175 200 l 150 0" stroke="purple" stroke-width="10"
      fill="none" />

    <!-- Kvadratická Beziérová křivka -->
    <path d="M 100 350 q 150 -300 300 0" stroke="black"
      stroke-width="6" fill="none" />

    <!-- Označíme příslušné body. -->
    <g stroke="red" stroke-width="5" fill="red">
      <circle id="bodA" cx="100" cy="350" r="3"/>
      <circle id="bodB" cx="250" cy="50" r="3"/>
      <circle id="bodC" cx="400" cy="350" r="3"/>
      <circle id="bodD" cx="175" cy="200" r="3"/>
      <circle id="bodE" cx="325" cy="200" r="3"/>
      <circle id="bodF" cx="250" cy="200" r="3"/>
    </g>

    <!-- Popíšeme tyto body. -->
    <g font-size="25" font="sans-serif" fill="black" stroke="none"
      text-anchor="middle">
      <text x="100" y="350" dx="-30">A</text>
      <text x="250" y="50" dy="-10">B</text>
      <text x="400" y="350" dx="30">C</text>
      <text x="175" y="200" dx="-10"dy="-10">D</text>
      <text x="325" y="200" dx="10"dy="-10">E</text>
      <text x="250" y="200" dy="-10">F</text>
    </g>
  </svg>
</body>
</html>

```

Kvadratickou Beziérovu křivku definujeme elementem path:

```
<path d="M 100 350 q 150 -300 300 0" stroke="black"
stroke-width="6" fill="none" />
```

Pomocí atributu `d` instruujeme parser, aby se přesunul na souřadnice [100, 350]. Pomocí parametru `q` definujeme další souřadnice relativně vzhledem k bodu [100, 350]. První řídicí bod má relativní pozici [150, -300], což odpovídá absolutní pozici [250, 50]. Koncový bod křivky se nachází na relativní pozici [300, 0], která odpovídá absolutní pozici [400, 350].

Kdybychom použili parametr `Q` s velkým písmenem, specifikovali bychom absolutní souřadnice místo relativních.

Kubická Beziérova křivka

Zatímco kvadratická Beziérova křivka má jeden řídicí bod, kubická Beziérova křivka má dva. Díky tomu lze vytvářet složitější tvary – měnit směr apod.

V následujícím kódu vytváříme tři kubické Beziérovky křivky:

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
  <meta charset="utf-8">
  <title>Kubická Beziérova křivka</title>
</head>
<body>
  <svg viewBox="0 0 1150 400" version="1.1">
    <!-- Kubická Beziérova křivka -->
    <path id="kubicka-krivka1" d="M 100 350 c 150 -300 150 -300 300 0"
      stroke="red" stroke-width="5" fill="none"/>
    <path id="kubicka-krivka2" d="M 450 350 c 200 -300 100 -300 300 0"
      stroke="red" stroke-width="5" fill="none"/>
    <path id="kubicka-krivka3" d="M 800 350 c 100 -300 200 -300 300 0"
      stroke="red" stroke-width="5" fill="none"/>

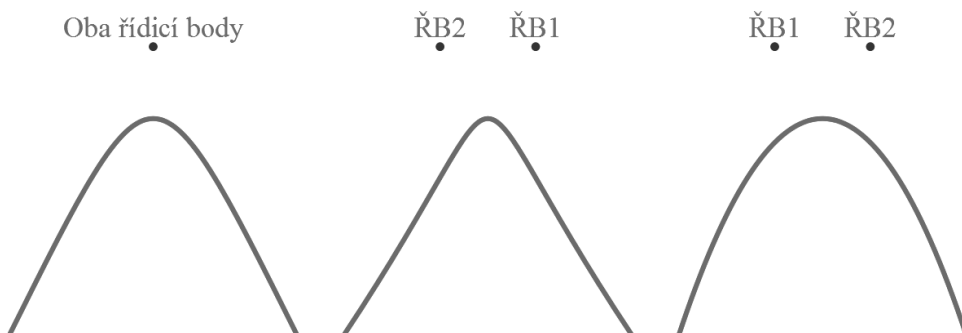
    <!-- Označíme řídicí body. -->
    <g stroke="blue" stroke-width="3" fill="blue">
      <!-- Levá křivka má shodné řídicí body. -->
      <circle cx="250" cy="50" r="3"/>
      <!-- Řídicí body prostřední křivky -->
      <circle cx="650" cy="50" r="3"/>
      <circle cx="550" cy="50" r="3"/>
      <!-- Řídicí body pravé křivky -->
      <circle cx="900" cy="50" r="3"/>
      <circle cx="1000" cy="50" r="3"/>
    </g>
```

```

<!-- Popíšeme tyto body. -->
<g font-size="30" font="sans-serif" fill="red" stroke="none"
  text-anchor="middle">
  <text x="250" y="50" dy="-10">
    Oba řídicí body
  </text>
  <text x="650" y="50" dy="-10">
    ŘB1
  </text>
  <text x="550" y="50" dy="-10">
    ŘB2
  </text>
  <text x="900" y="50" dy="-10">
    ŘB1
  </text>
  <text x="1000" y="50" dy="-10">
    ŘB2
  </text>
</g>
</svg>
</body>
</html>

```

Obrázek 19.2 ukazuje výstup tohoto kódu.



Obrázek 19.2. Kubická Beziérovka křivka

Popišme si třetí křivku:

```

<path id="kubicka-křivka3" d="M 800 350 c 100 -300 200 -300 300 0"
  stroke="red" stroke-width="5" fill="none"/>

```

Prostřednictvím atributu `d` přikazujeme parseru, aby se přesunul na souřadnice [800, 350]. Za parametrem `c` specifikujeme tři další body relativně k souřadnicím [800, 350]. První z nich je řídicí bod [100, -300], jehož absolutní pozice je [900, 50]. Druhý řídicí bod se nachází na souřadnicích [200, -300]; tj. na absolutní pozici [1000, 50]. Třetí bod je koncovým bodem křivky na relativní pozici [300, 0], což odpovídá absolutní pozici [1100, 350].

Kdybychom použili parametr C s velkým písmenem, mohli bychom definovat absolutní souřadnice místo relativních.

Lze také uvádět parametr S (absolutní) nebo s (relativní). Ty přijímají souřadnice pro dva body: koncový řídicí bod a samotný koncový bod křivky. Počáteční řídicí bod se v takovém případě shoduje s koncovým.

Tímto způsobem můžete měnit tvar kubické Beziérovky, který závisí na umístění řídicích bodů. Zkoušejte tedy měnit tyto hodnoty a výsledky můžete prohlížet nejen na počítači, ale můžete také změnit velikost celého obrázku a prohlédnout si ho na tabletu nebo chytrém telefonu, abyste zjistili, jak si formát SVG umí poradit s touto změnou.

Naštěstí existují nástroje, které pomáhají s definicemi parametrů (direktiv) křivek. Jedná se kupříkladu o nástroje Quadratic Beziér Curve⁸¹ a Cubic Beziér Curve⁸², které umožňují přesouvat řídicí body a zkopírovat si výsledný kód v jazyce SVG.

V příští kapitole se zaměříme na filtry.

81 <http://blogs.sitepointstatic.com/examples/tech/svg-curves/quadratic-curve.html>

82 <http://blogs.sitepointstatic.com/examples/tech/svg-curves/cubic-curve.html>