

ALGORITMER OCH DATASTRUKTURER

KORT INTRODUKTION TILL GRAPHVIZ

Joakim Ståhle-Nilsson
Modifierad för Python av Carina Nilsson
Blekinge Tekniska Högskola

2021vt, lp4

Syftet med detta dokument är att ge er en kort introduktion till Graphviz och hur ni i uppgiften kan använda det för att underlätta felsökning av era trädstrukturer. Observera att detta dokumentet är gjort för Python-versionen av uppgiften.

1 Vad är Graphviz?

Graphviz är en open source lösning för hur grafer kan programmatiskt byggas upp samt grafiskt visualiseras. Detta tillåter olika typer av till exempel nodbaserade strukturer, nätverk, och liknande, att visualiseras och på ett sätt som ofta kan automatiskt genereras utifrån en datastruktur utan att manuella ändringar eller liknande krävs efter uppsättning. Nedan i figur 1 kan du se ett exempel på en av graphviz genererad bild.

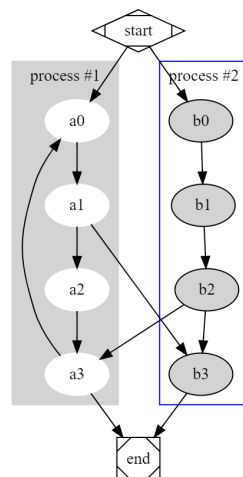


Figure 1: Exempel på av graphviz genererad bild

För att generera bilder använder sig Graphviz av ett filformat som kallas för **dot** (*filename.dot*) som innehåller information om olika element som ska finnas med i bilden, samt deras kopplingar. Formatet är uppbyggt på ett sätt som efterliknar kod där olika element skapas, substrukturer kan användas, och kopplingar kan göras mellan olika delar. Bilden i figur 1 genererades med följande kod.

```
digraph G {  
  
    subgraph cluster_0 {  
        style=filled ;  
        color=lightgrey ;  
        node [ style=filled , color=white ] ;  
        a0 -> a1 -> a2 -> a3 ;  
        label = "process #1" ;  
    }  
  
    subgraph cluster_1 {  
        node [ style=filled ] ;  
        b0 -> b1 -> b2 -> b3 ;  
        label = "process #2" ;  
        color=blue  
    }  
    start -> a0 ;  
    start -> b0 ;  
    a1 -> b3 ;  
    b2 -> a3 ;  
    a3 -> a0 ;  
    a3 -> end ;  
    b3 -> end ;  
  
    start [shape=Mdiamond] ;  
    end [shape=Msquare] ;  
}
```

2 Varför är Graphviz användbart för mig?

I träduppgiften så kommer du arbeta med träd. I jämförelse med till exempel en vektor eller länkad lista där alla element ligger efter varandra i en rak följd så har träd en mer komplicerad struktur där noder har barn, och barnen måste vara placerade rätt i relation till sina föräldrar, deras föräldrar, och så vidare. Det är därmed inte alltid så lätt att se var strukturen är fel genom att bara skriva ut de rena elementen. Graphviz låter oss istället generera en grafisk representation av trädet så att vi kan visuellt inspektera och på ett lättare, samt för många mer intuitivt, sätt se hur trädet ser ut och vart eventuella fel finns någonstans. I figur 2 kan du till exempel se hur ett röd-svart träd kan se ut om det visualiseras med hjälp av Graphviz.

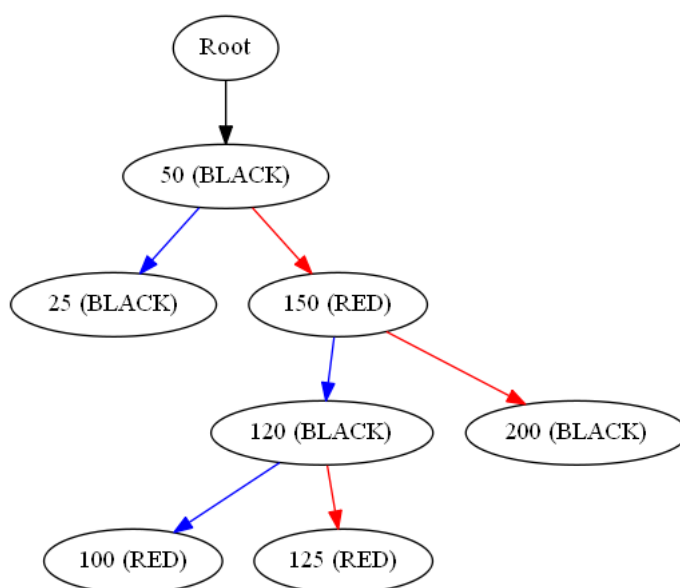


Figure 2: Exempel på av graphviz genererad bild av ett röd-svart träd

Om trädet istället skulle representeras i ren text så hade det till exempel kunnat bli

```
50 (BLACK), 25 (BLACK), 150 (RED), NIL (BLACK), NIL (BLACK), 120 (BLACK),  
200 (BLACK), NIL (BLACK), NIL (BLACK), NIL (BLACK), NIL (BLACK), 100  
(RED), 125 (RED), NIL (BLACK), NIL (BLACK)
```

Även om det går att göra snyggare och mer lättlästa versioner av utskriften ovan så kan ni nog se att när träden växer så kommer det bli svårt att få med informationen på ett lättläst format. Graphviz ger er alltså ett sätt att lättare kunna inspektera hur era träd faktiskt ser ut vid en viss tidpunkt.

3 Hur använder jag Graphviz?

För att göra det så enkelt som möjligt för er har vi tagit fram en hjälpmodul `graphviz_tool`, med en funktion, `tree_to_graphviz()`. Funktionen är färdig och tar en lista med information om trädets struktur och ett filnamn som parametrar. Funktionen skriver informationen i den genererade filen på för Graphviz begripligt `dot`-format. Ni behöver alltså inte ha någon kunskap om hur `dot`-formatet egentligen fungerar. För att skapa en visuell bild från `dot`-formatet finns ett flertal olika tillvägagångssätt beroende på vad ni tycker är enklast/roligast för er del.

3.1 Sätt in koden i en webbsida

Det finns ett flertal olika webbsidor som tillåter att man helt enkelt matar in informationen från en `dot` fil på hemsidan och sedan så genererar den en bild åt en. Ett exempel på en sådan sida är <https://dreampuf.github.io/GraphvizOnline/> där man helt enkelt kan klistra in sin kod i den vänstra delen, vänta lite, och sedan se resultatet på den högra delen.

3.2 Rendera bilder själv

För att rendera egna bilder måste modulen `graphviz` först installeras:

```
pip install graphviz
```

Kod för att rendera en bild till en `.png`-fil från filen `testfile.dot` kan se ut så här:

```
from graphviz import render
from graphviz import Source

f = open("testfile.dot", 'r')
info = f.read()
f.close()

source = Source(info)
source.render("test", view=True, format='png')
```

Här kan du läsa mer om att använda Graphviz tillsammans med Python om du är intresserad: <https://graphviz.readthedocs.io/en/stable/manual.html>

3.3 Visual Studio Code extensions

Om du använder Visual Studio Code (ej samma sak som Visual Studio) så finns det ett flertal olika extensions tillgängliga där för att kunna visualisera innehållet i `dot` filer. Notera att vi **inte** har möjlighet att hjälpa er med installation av extensions på egen dator.