

Handout zu „On-Line Hierarchical Graph Drawing“

[Stephen C. North and Gordon Woodhull, Lecture Notes in Computer Science Volume 2265, 2002]

Sugiyama-Framework

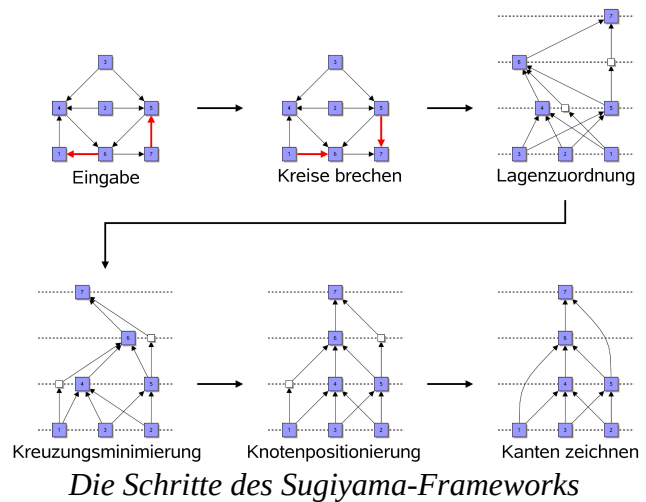
Das hier vorgestellte Verfahren setzt auf dem Sugiyama-Framework auf. Dieses ist ein mehrstufiges Verfahren zur Zeichnung von hierarchischen Graphen. Die Algorithmen für die einzelnen Stufen können dabei ausgetauscht werden. Grob kann man die Eigenschaften wie folgt umreißen:

Eingabe

- gerichteter Graph
- “fast hierarchisch” - wenige Kreise

Ausgabe

- (punktförmige) Knoten auf Ebenen angeordnet
- Kanten fast nur aufwärts
- wenige Kreuzungen
- kurze Kanten



Dynadag-Heuristik

Dies ist der eigentliche im Paper vorgestellte Algorithmus. Ein Vorteil ist, dass die Zeichnungen nachträglich erweitert und geändert werden können (→ On-Line Algorithmus). Außerdem ergeben sich gegenüber Sugiyama vor allem folgende Änderungen:

Brechen von Kreisen + Lagenzuordnung

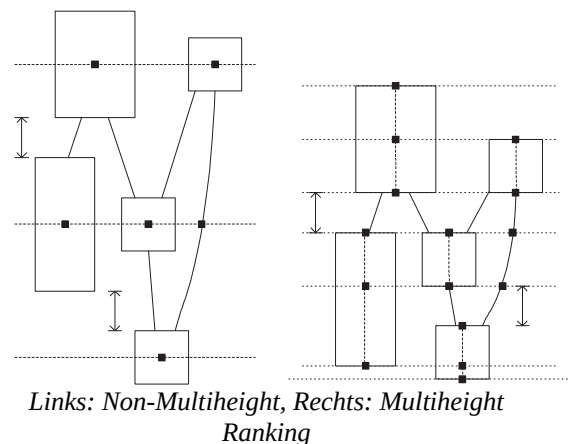
- (gemeinsame) Lösung mittels eines Integer Linear Programs
- Dadurch möglich: Gewichtung von Kanten (“wie schlimm wäre ein Umdrehen dieser Kante”)
- Ebenfalls Möglich: Stabilitätskoeffizient (“wie wichtig ist mir, dass Knoten bei einem Update auf ihrem bisherigen Level bleiben”)

Kreuzungsminimierung

- Ähnlich zu Sugiyama
- Nur Nachbarschaft der Änderungen betrachten
- Dadurch stabil, schnell

Multiheight Ranking

Dies könnte eine interessante Abwandlung für unsere Zwecke sein. Ziel ist es, Knoten, die jetzt Boxen sind (also insb. nicht mehr punktförmig) effizient auf den Ebenen zu platzieren. Multiheight Ranking hebt die Beschränkung auf, dass die Mittelpunkte der Boxen (oder deren untere oder obere Enden..) immer aneinander ausgerichtet sein müssen. Gleichzeitig verursacht es höheren Rechenaufwand.



Performanz

Das ILP für die Lagenzuordnung dominiert die Laufzeit. Da es ein gutartiges ILP ist, ist die Laufzeit empirisch meist kubisch in der Anzahl Knoten. Leider ist das Verfahren in der Praxis dennoch sehr langsam. Die Autoren haben auf einem 1 GHz Pentium Instanzen lösen können, für die gilt:

- maximal 200 Knoten *und*
- sehr dünn, $\geq 80\%$ Blätter

Hier sei angemerkt, dass häufig annähernd optimale Lösungen für ILPs in deutlich kürzerer Zeit gefunden werden können. Ob dies von den Autoren ausprobiert wurde, steht nicht im Paper. Eventuell wäre dies etwas, das sich auszuprobieren lohnen würde.