

Effizientes Zeichnen hierarchischer Graphen

Andrea Wagner

Institut für Informatik, Pohligstr. 1, 50969 Köln

wagner@informatik.uni-koeln.de

In vielen Bereichen der Wissenschaft und Technik werden gerichtete Graphen verwendet, um beispielsweise den zeitlichen Ablauf von Prozessen und Tätigkeiten zu visualisieren. Hierbei werden Tätigkeiten in Form von Knoten und die zeitliche Abfolge durch gerichtete Kanten dargestellt. Ein übersichtlich und verständlich gezeichneter Graph kann eine unter Umständen schwer nachvollziehbare wörtliche Beschreibung von Objekten und deren Beziehungen ersetzen. Dabei stellt sich allerdings die Frage, wodurch die Übersichtlichkeit erreicht werden kann.

Während sich Zeichnungen von Graphen mit kleinen Knotenmengen noch leicht per Hand konstruieren lassen, stellen Visualisierungen von Graphen mit mehreren hundert Knoten bereits ein Problem dar, welches ohne algorithmische Unterstützung kaum lösbar ist.

Das *Automatische Zeichnen von Graphen*, ein Teilgebiet der Informatik, greift solche Problemstellungen auf und beschäftigt sich mit der algorithmischen Visualisierung von Graphen. Dabei behandelt ein Bereich die hierarchische Darstellung, welche gerichtete Graphen so zeichnet, dass sich zum einen leicht eine Hierarchie erkennen lässt und zum anderen ein übersichtliches Gesamtbild entsteht. Sugiyama, Tagawa und Toda definierten hierzu erste sogenannte Ästhetikkriterien und liefern gleichzeitig einen ersten Ansatz, der bis heute die Rahmenbedingung aller hierarchischen Zeichenverfahren liefert. Im Laufe der Zeit wurden Teile des Verfahrens durch effizientere Algorithmen ersetzt. Dennoch weist das Verfahren einige Schwächen auf. Zum einen wird selbst bei der Verwendung der besten Algorithmen lediglich eine Laufzeit der Ordnung $O(|V| |E| \log |E|)$ erreicht, wobei mit $|V|$ die Anzahl der Knoten des Graphen und mit $|E|$ die Anzahl der Kanten bezeichnet wird. Zum anderen werden häufig Zeichnungen von einer sehr großen Breite erzeugt, wodurch die Übersichtlichkeit stark vermindert wird.

Im Vortrag wird neben dem Algorithmus von Sugiyama, Tagawa und Toda ein neuer Ansatz vorgestellt, welcher die ursprünglichen Ästhetikkriterien nach gestaltpsychologischen Aspekten überarbeitet. Hierdurch entfallen einige Restriktionen des herkömmlichen Verfahrens und ermöglichen die Entwicklung eines neuen Algorithmus', welcher in der Praxis wesentlich bessere Laufzeiten erreicht und gleichzeitig ästhetisch ansprechende Zeichnungen erzeugt.