Blatt2

Tobias

19 5 2021

Aufgabe 2.1

Graph 1)

a) Ordung = 5 %Anzahl der Knoten

b)

0 1 0 1 0
0 0 1 0 0
0 0 0 0 0
0 0 0 0 1
0 0 0 0 0

c)

Quellen = A (Valenzen = 2)
Senken = C (1),E (1)

e) gerichtet azyklisch
besitzt definierte richtungen aber keine schleifen/zykeln

f)

+verbindung zwischen AC und AE
siehe Bild

Graph 2)

a) Ordung = 5

b)

0 1 0 0 0
0 0 1 0 0
0 0 0 1 1

1 0 0 0 0
1 0 0 0 0

c)

Keine Queellen oder Senken vorhanden, da zyklisch.

Graph 3)

a) Ordung = 5

b)

0 1 0 0 0
0 0 1 0 0
0 1 1 1 0
0 0 0 0 1
0 0 0 0 0

c)

Quellen = A (1)
Senken = E (1)

Graph 4)

a) Ordung = 5

b)

0 1 1 0 0
1 0 1 0 0
1 1 0 1 1
0 0 1 0 1
0 0 1 1 0

Graph 5)

a) Ordung = 7

b)

0 1 0 1 0 0 0
1 0 1 0 0 0 0
0 1 0 1 0 0 0
1 0 1 0 1 0 0
0 0 0 1 0 1 1

0 0 0 0 1 0 0
0 0 0 0 1 0 0

d) Nachbern G = F

Graph 6)

a) Ordung = 7

b) 0 0.5 0 0 0 0 0
0 0 0.25 0 0 0 0
0 0 0 0.15 0 0 0
0.75 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0.35 0.45
0 0 0 0 0 0 0
0 0 0.65 0.85 0 0 0

c) Quellen = E (2)
Senken = F (2)

d) Nachbern G = F

Aufgabe 2.2

siehe Blatt

Aufgabe 2.3

a) Typen von Anforderungen zum Zeichnen von Graphen:

1. Auflösungsbezogene Anforderungen

- untere Schranke für Knotenabstan
- untere Schranke für den Winkel zwischen zwei aufeinanderfolgenden inzidenten Kanten
- untere Schranke für den Abstand zwischen Knoten und inzidenten Kanten

2. Ästhetikbezogene Anforderungen

- Kantenschnitte.Minimierung der Anzahl der Schnittpunkte von Kanten.
- Fläche.Graph wird auf möglichst kleiner Fläche gezeichnet. Die Fläche wird z.B. durch eine BoundingBox oder die konvexe Hülle gemessen.
- Gesamtkantenlänge.Gesamtkantenlänge wird minimiert. Dies ist nur bei skalierungsunabhängigen Zeichnungen sinnvoll.
- Maximale Kantenlänge.Länge der längsten Kante wird minimiert. Auch dies ist nur bei skalierungsunabhängigen Zeichnungen sinnvoll.
- Gleichförmige Kantenlänge.Varianz der Kantenlängen wird minimiert.
- Gesamtanzahl Knicke.Zahl aller Knicke aller Kanten soll minimiert werden. Dies ist besonders bei orthogonalem Zeichnen sinnvoll.

- Maximale Knickanzahl. Maximum von Knicken einer Kante wird minimiert.
- Gleichmäßige Knickanzahl. Varianz der Knickanzahl wird minimiert.
- Winkelauflösung. Kleinsten auftretenden Winkel zwischen zwei Kanten maximieren
- Seitenverhältnis. Seitenverhältnis des kleinsten umschriebenen Rechtecks soll nahe 1 sein.
- Symmetrie.Symmetrien des Graphen sollen möglichst gut abgebildet werden

3. Anwendungsbezogene Anforderungen

- Zentrum. Ein gegebener Knoten wird im Zentrum der Zeichnung fixiert.
- Außen. Ein bestimmter Knoten wird der äußeren Facette benachbart.
- Cluster. Eine gegebene Menge von Knoten wird nah beieinander angeordnet.
- Vertikal-Horizontal-Folge.Ein vorgegebener Weg wird vertikal/horizontal gezeichnet.
- Form. Zeichne einen gegebenen Teilgraphen mit vorgegebener Form

b) Zeichenstrategien

- Topologie-Form-Metrik-Ansatz
  - Topologie, Form und Metrik müssen gleich bleiben.
  - Vereinfachung durch Planarisierung(keine Kantenschnitte), Orthogonalisierung(+Minimierung der Knicke) und Kompaktifizierung(Fläche minimiert).
- Hierarchischer Ansatz (azyklisch)Aufgabe 2.4
  - Jeder Knoten auf eine Schicht(+Dummy-Knoten)
  - Ordnung innerhalb der Schichten + Kantenschnitte minimieren
  - Dummy-Knoten durch Knicke ersetzt (minimierung) + Symetrien betonen
- Sichtbarkeitsansatz
  - Planarisierung(Topologie-Form-Metrik Ansatz)
  - Sichtbarkeitsschritt(Knoten horizontal, Kanten vertikal) (Erreichbare Punkte sind sichtbar.)
  - Ersetzungsschritt (Knoten durch Punkt und vertikale Kante durch Polylinie)
- Verfeinerungsansatz
  - Planarisierung
  - Vereinfachung (Fügt Knoten hinzu damit Facette immer drei Seiten hat)
  - Trieangulierungszeichnung (Zeichung und erntfernung der Dummy-Knoten)

c) Topologie

Graph 1 & 2 Gleichen sich, da die gleichen Knoten miteinander verbunden sind. Der Graph 2 wird zu Graph 1 lediglich an zwei Stellen rotiert und neu verbunden.(gleiche Metrik) (Deformation ohne Vertauschung der Facetten)

Aufgabe 2.4

Algorithmus von Sugiyama

siehe Blatt

```
# Der Kode funktioniert nur wenn keine Zykeln vorhanden sind. Da der Schritt eigentlich dafür gemacht i
#Zykeln zu entfernen, ist er nicht wirklich Sinvoll.

f = function(W,K,S,Ks){
  for (i in Ks){
```

```r
    b = W == i
    a = 0
    if (sum(ifelse(b == FALSE, a, a+1))<1){
      S = c(i,S)
    }
  }
  if (length(W)==0){return(c(S))}
  else{
    loeschen = which(K %in% c(S))
    Ks = Ks[!Ks %in% S]
    K = K[-c(loeschen)]
    W = W[-c(loeschen)]
    f(W,K,S,Ks)}
}

KantenWurzel = {c(1,1,2,3,3,3,4,4,4,4,6 ,7 ,7 ,8 ,9,10,11)}
KantenKinder = {c(3,4,6,2,7,8,5,6,8,9,10,10,11,7,11,12,12)}
# Senke wenn Knoten keine Wurzel
Senken = c()
Ks = c(1:12)

Senken = f(KantenWurzel,KantenKinder,Senken,Ks)
Senken
```

```
##  [1]  1  4  3  8  2  9  7  6 11 10 12  5
```

Aufgabe 2.5

inorder: d c e b g f a h j i k
preorder: a b c d e f g h i j k
Postorder: d e c g f b j k i h a