

3. Übungsblatt

Ausgabe: 04. November 2008

Abgabe: 18. November 2008

Die Bearbeitung in Zweiergruppen ist ausdrücklich erwünscht.

Problem 1

1+1 Punkte

Zu einem schlichten ungerichteten Graph $G = (V, E)$ ist der komplementäre Graph $\bar{G} = (V, \bar{E})$ durch $\bar{E} := \{\{u, v\} \mid u \neq v, \{u, v\} \notin E\}$ definiert.

- (a) Zeigen Sie, dass \bar{G} zusammenhängend ist, falls G unzusammenhängend ist.
- (b) Gilt die Umkehrung der Aussage in (a)?

Problem 2

2 Punkte

Zu einem Graphen G mit n Knoten sei κ die größte natürliche Zahl $k < n$, für die der Graph k -fach knotenzusammenhängend ist und λ die größte natürliche Zahl ℓ , für die G ℓ -fach kanten-zusammenhängend ist. Zeigen Sie, dass $\kappa < \lambda$ gilt.

Problem 3

1+3 Punkte

Sei T der Wald der Baumkanten einer Tiefensuche auf einem Graphen. Mit $D(v)$ sei die Anzahl der Knoten im Unterbaum von v (einschließlich v) des Tiefensuchwals T bezeichnet.

- (a) Zeigen Sie, dass w genau dann im Unterbaum von v ist, wenn

$$DFS(v) \leq DFS(w) < DFS(v) + D(v) .$$

- (b) Beschreiben Sie Funktionen `root`, `traverse` und `backtrack` so, dass in einer Tiefensuche auch $D(v)$ für jeden Knoten v berechnet wird.

Bitte wenden!

Praxisübung: (B) Datenerhebung

(5) Punkte

Im weiteren verstehen wir unter der Routingstruktur des Internet stets den folgenden Graphen $G = (V, E)$:

- Ein Knoten $v \in V$ repräsentiert Autonomes System (AS) und wird mit seiner zugehörigen AS-Nummer identifiziert.
- Eine (ungerichtete) Kante $\{u, v\} \in E$ verbindet zwei ASe, wenn mindestens ein Routingpfad, der über BGP bekannt gegeben wurde, existiert auf dem u und v unmittelbar aufeinander folgen.

Leider gibt es keine zentrale Stelle, an der sämtliche BGP-Ankündigungen gesammelt werden. Es gibt allerdings Projekte, wie *Routeviews* der Universität Oregon (<http://routeviews.org/>), die von einigen ASen BGP-dumps sammeln und somit einen Ausschnitt der Struktur zeigen. Weiterhin gibt es experimentelle Studien über Punkt-zu-Punkt Verbindungen (*Traceroutes*), die benutzbare Pfade im Internet aufzeigen.

- Die obige Definition versteckt/ignoriert die Tatsache, dass die Routingstruktur sich dynamisch ändern kann. Wie könnte man dies berücksichtigen? (Betrachten Sie insbesondere den Fakt, dass Routingpfade dynamisch und verteilt berechnet werden!)
- Wie schätzen Sie die genannten Messmethoden zur Erhebung der Routingstruktur ein? (Betrachten Sie Kriterien, wie Aufwand, Abdeckung und Zuverlässigkeit.)
- Beschreiben Sie die Messmethoden als (graphtheoretische) Vorgehensweisen/Probleme. Wie schätzen Sie die Handhabbarkeit dieser ein?
- Wie könnte man die Qualität einer Datenerhebung testen?