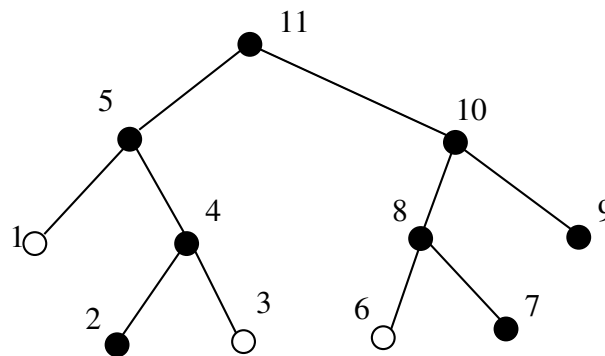


25. Januar 2006

Abgabe: 1. Februar 2006

**Aufgabe 1:** Berechnen Sie im vereinfachten TKF91-Modell (mit  $\lambda = \mu$ ) die Übergangswahrscheinlichkeiten zwischen den Zuständen H, B, N, E. (Korrigieren Sie dabei ggf. Fehler aus der Vorlesung von letztem Freitag.)

**Aufgabe 2:** Gegeben ist folgender Baum mit der durch die Knotennummerierung angezeigten Ordnung:



Die ausgefüllten Kreise markieren “aktive” Knoten. Für jeden Knoten  $i$  sei die Astlänge  $t_i$  gegeben. Gehen Sie auch hier vom vereinfachten TKF91-Modell aus.

- Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass im nächsten “tihl” ein B an Knoten 10 steht.
- Wenn dem so ist, wie groß ist dann die Wahrscheinlichkeit, dass in diesem tihl an den Knoten 6 und 8 jeweils ein H steht, an Knoten 7 ein N und an Knoten 9 ein E?
- Welche Knoten sind dann im nächsten Schritt aktiv?

**Aufgabe 3:** Schreiben Sie ein Programm, das nach Eingabe eines gewurzelten Baums, einer Insertions-Deletionsrate  $\lambda = \mu$ , einer durchschnittlichen Fragmentlänge  $\ell$ , einer Zahl  $n$  und Parametern des von Ihnen bevorzugten Substitutionsmodells Sequenzen für die Blätter des Baumes simuliert, die gemäß dem vereinfachten TKF92-Modell (d.h.  $\lambda = \mu$ , aber mit inserierten und deletierten Fragmenten geometrisch verteilter Länge) ausgehend von einer Ursequenz der Länge  $n$  an der Wurzel des Baumes evoluiert sein könnten. Dabei sollen sich (wie bei TKF92 üblich) die Fragmente längs einer Kante jeweils wie Einzelpositionen im (vereinfachten) TKF91-Modell verhalten, d.h. Fragmente, die auf einer Kante des Baums eingefügt werden, dürfen auf derselben Kante nur als Ganzes wieder deletiert und nicht durch neue Insertionen unterteilt werden. Von Kante zu Kante soll sich die Fragmentierung jedoch ändern dürfen.