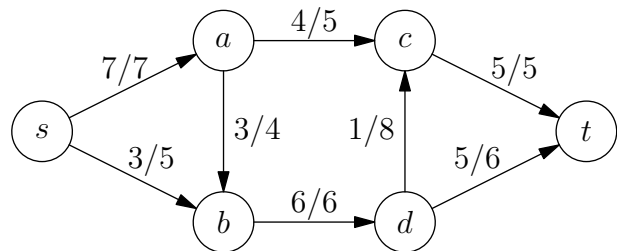


### Klausur zur Vorlesung Datenstrukturen und Algorithmen

#### Aufgabe 1 (10 Punkte)

Gegeben sei das rechts abgebildete Flußnetzwerk zusammen mit einem Fluß.

- 1) Konstruieren Sie das zugehörige Residualnetzwerk.
- 2) Geben Sie einen augmentierenden Pfad an.
- 3) Wie sieht der Fluß aus, nachdem sie ihn entlang Ihres Pfades augmentierten?



#### Aufgabe 2 (10 Punkte)

In der Vorlesung wurden Splay-Bäume vorgestellt, deren Arbeitsweise auf den ersten Blick etwas umständlich wirkt. Wir betrachten in dieser Aufgabe eine einfachere Version der Splay-Bäume: Die übliche Splay-Operation wird durch folgende naive Variante ersetzt: Wird auf einen Knoten die Splay-Operation angewendet, dann wird einfach wiederholt ein *zig* oder *zag* auf ihn angewendet, bis der Knoten zur Wurzel wird.

Konstruieren Sie eine Folge von  $O(n)$  Operationen (Einfügen, Suchen und/oder Löschen), so daß ein anfangs leerer Splay-Baum mit dieser Einschränkung für diese  $\Omega(n^2)$  Zeit benötigt. Dadurch zeigen wir, daß die vielleicht ungewöhnlich erscheinenden *zig-zigs* und *zag-zags* wohl doch sinnvoll sind.

#### Aufgabe 3 (10 Punkte)

Konstruieren Sie einen optimalen Suchbaum, der die Schlüssel 1, 2, 3 und 4 mit den Zugriffswahrscheinlichkeiten  $1/6$ ,  $1/4$ ,  $1/4$  und  $1/3$  enthält.

Verwenden Sie das Verfahren aus der Vorlesung. Konstruieren Sie insbesondere die Tabelle für die  $e_{ij}$ -Werte. Was ist die Bedeutung von  $e_{ij}$ ?

#### Aufgabe 4 (10 Punkte)

Gegeben sei ein unsortiertes Array von nicht-leeren Strings. Entwerfen Sie einen Algorithmus, der den am häufigsten in diesem Array vorkommenden String bestimmt – sollten dies mehrere sein, so reicht die Ausgabe einer dieser Strings.

Die Gesamtlänge der Strings sei mit  $n$  bezeichnet. Stellen Sie sicher, daß der von Ihnen angegebene Algorithmus höchstens  $O(n)$  Schritte benötigt und maximal  $O(n)$  zusätzlichen Platz beansprucht (d.h. verwendete Variablen und Arrays dürfen insgesamt höchstens  $O(n)$  Speicher belegen).

Begründen Sie die Laufzeit Ihrer Lösung!