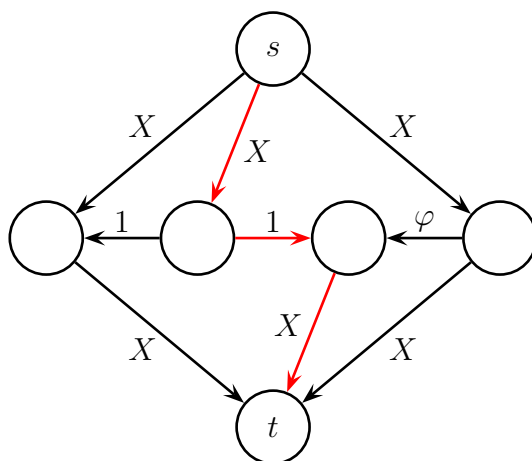


## Effiziente Algorithmen und Datenstrukturen II

*Abgabetermin: 05.05.2009 vor der Vorlesung*

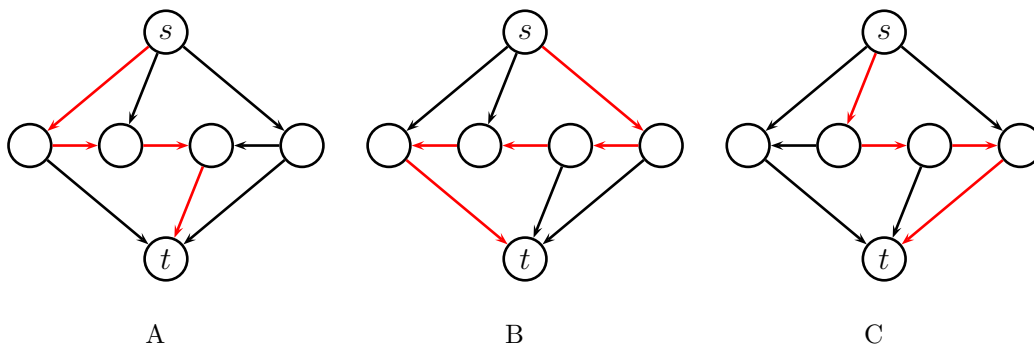
### Aufgabe 1 (4 Punkte)

Gegeben sei das folgende Flussnetzwerk:



Hier bezeichne  $X$  eine große ganzzahlige Kapazität und  $\varphi = (\sqrt{5}-1)/2$  (es gilt  $1-\varphi = \varphi^2$ ). Zeigen Sie, dass es eine Folge von augmentierenden Pfaden gibt, so dass der Algorithmus von Ford und Fulkerson versagt, indem die zugehörigen Flusswerte gegen einen Wert konvergieren, der echt kleiner als der maximale Fluss ist.

*Hinweis:* Beginnen Sie mit einer Augmentierung entsprechend der obigen Abbildung (roter Pfad). Betrachten Sie weitere augmentierende Pfade (rot) entsprechend der folgenden drei Abbildungen:



## Aufgabe 2 (3 Punkte)

In einem Restaurant treffen sich  $k$  Familien  $F_i$ ,  $i = 1, \dots, k$  der Größe  $m(i)$  zum Dinner. Sie wollen so an  $l$  Tischen  $T_j$ ,  $j = 1, \dots, l$  der Größe  $n(j)$  Platz nehmen, dass keine zwei Mitglieder ein und derselben Familie am gleichen Tisch sitzen.

Zeigen Sie, wie man eine solche Sitzordnung durch Lösung eines Flussproblems finden kann bzw. wie man feststellen kann, dass keine derartige Sitzordnung existiert.

## Aufgabe 3 (3 Punkte)

Zwei Spieltage vor Ende der Bundesligasaison 1964/65 war die Situation an der Tabellenspitze wie folgt:

1.	Werder Bremen	37 Punkte
2.	1. FC Köln	36 Punkte
3.	Borussia Dortmund	35 Punkte
4.	1860 München	33 Punkte

Alle anderen Vereine hatten höchstens 32 Punkte und konnten Werder Bremen somit nicht mehr einholen, weil damals noch die 2-Punkte-Regel galt (2 Punkte für einen Sieg, 1 Punkt für ein Unentschieden, 0 Punkte bei einer Niederlage).

Die Begegnungen der letzten beiden Spieltage waren:

### 33. Spieltag

Werder Bremen – Borussia Dortmund  
1. FC Köln – 1. FC Nürnberg  
1860 München – MSV Duisburg

### 34. Spieltag

1. FC Nürnberg – Werder Bremen  
Borussia Dortmund – 1. FC Köln  
Hamburger SV – 1860 München

Beantworten Sie die Frage

*Konnte 1860 München zwei Spieltage vor Ende der Saison noch Meister werden?*

durch Lösung eines Flussproblems.