

Algorithmen und Datenstrukturen

Große Übung vom 04.11.10

Christiane Schmidt

Diese Folien

- Braucht man nicht abzuschreiben
- Stehen im Netz unter

www.ibr.cs.tu-bs.de/courses/ws1011/aud/index.html

Kleine Übungen

- Anmeldung online auf www.ibr.cs.tu-bs.de/courses/ws1011/aud/index.html
- Ca. 20 Teilnehmer pro Übung
- Das Online Anmeldeverfahren gibt Auskunft über den Erfolg der Anmeldung
 - Sie haben sich erfolgreich angemeldet
 - Jeder der diese Meldung bekommen hat, ist in der entsprechenden Gruppe
- Probleme?

Kleine Übungen

Mittwoch

- 13:15 - 14:45 Uhr, PK 3.1, PK 3.2
- 15:00 - 16:30 Uhr, BW 74.3, BW 74.4
- 16:45 - 18:15 Uhr, BW 74.3, BW 74.4

Donnerstag

- 09:45 – 11:15 Uhr, RR 58.3, LK 19a.1
- 13:15 - 14:45 Uhr, RR 58.3, RR 58.4
- 15:00 - 16:30 Uhr, BW 74.3, BW 74.4

Freitag

- 09:45 - 11:15 Uhr, BW 74.6, BW 74/131

Mailingliste

- Natürlich auf:
www.ibr.cs.tu-bs.de/courses/ws1011/aud/index.html
- Name + Emailadresse + Passwort eintragen und absenden
- Mailingliste schickt E-Mail an die angegebene Adresse
- E-Mail der Mailingliste per „Antworten“ zurückschicken. Fertig!

Hausaufgaben

- 5 Hausaufgabenblätter
- 14-tägig auf
www.ibr.cs.tu-bs.de/courses/ws1011/aud/index.html
- Bearbeitungszeit: 14 Tage
- Abgabe: Mittwochs bis 11:25 vor dem IZ 262

Hausaufgaben



Hausaufgaben

- 5 Hausaufgabenblätter
- 14-tägig auf www.ibr.cs.tu-bs.de/courses/ws1011/aud/index.html
- Bearbeitungszeit: 14 Tage
- Abgabe: Mittwochs bis 11:25 vor dem im IZ 262
- Rückgabe: In den kleinen Übungen
- 50% der Hausaufgabenpunkte sind Voraussetzung für Klausurteilnahme
(für alle Bachelor- / Masterstudenten/innen)
- Besprechung der Lösungen in den kleinen Übungen

Große Übung

- Aufarbeitung des Vorlesungsstoffes
- An manchen Stellen auch Vertiefung des Stoffes
- Ihr könnt Themen mitbestimmen! Dazu einfach eine E-Mail an mich.
- Fragen stellen ausdrücklich erlaubt!

Übersicht über das Semester

KW	VL - Nr. (Di+Mi)	Gr. UE (Do)	Kl. UE (Mi+Do+Fr)	HA Ausgabe (Mi abends)	HA Abgabe (Mi bis 11:25 Uhr)	HA Rückgabe (in kl. UE)
43	-	-	-			
44	1, 2	1		UE_0 *		
45	3, 4			UE_0B *		
46	5, 6	2	1	HA_1		UE_0 *
47	7, 8					
48	9, 10	3	2	HA_2	HA_1	UE_0B *
49	11, 12					
50	13, 14	4	3	HA_3	HA_2	HA_1
51	Weihnachtsferien					
52						
1	15, 16	5	4	HA_4	HA_3	HA_2
2	17, 18					
3	19, 20	6	5	HA_5	HA_4	HA_3
4	21, 22					
5	23, 24	7	6		HA_5	HA_4
6	25, 26		7			HA_5

*Bearbeitung in den ersten kleinenen Übungen; keine Bewertung

Klausur

- Termin: 22.02.2011

Das Rundreise-Problem

Fortsetzung der Rundreise



- Problem: Finde eine Rundreise, (d.h. eine Route die jeden Ort besucht und zum Startort zurückkehrt) die möglichst kurz ist.

Fortsetzung der Rundreise

Map24 - Kostenloser Routenplaner, interaktive Stadtpläne und Straßenkarten in Deutschland, Europa, Amerika, Australien, Naher Osten und Südafrika - Mozilla Firefox

Datei Bearbeiten Ansicht Chronik Lesezeichen Extras Hilfe

http://www.de.map24.com/ W Wikipedia (de)

Erste Schritte Aktuelle Nachrichten Mensa

Google Suche Lesezeichen Rechtschreibprüfung Übersetzen Senden an Einstellungen

Map24 - Kostenloser Routenplaner...

map24 Deutschland

Adresse, PLZ, Ort, Suchbegriff, ... Suche
optional: Zieleingabe Route

MyMap24: Anmelden
Karte: statisch | interaktiv
Sprache / Language: Ändern

for developers: Developer Network

Start MyMap24 Produkte News Hilfe

Map24 Themen

- Die Bahn
- Autovermietung **Neu!**
- Elektronikmärkte
- Erdgastankstellen
- Bitte auswählen:
 - Erdgastankstellen (D)
 - Erdgastankstellen (AT)
- Events & Freizeit
- Hotels **Neu!**
- Immobilienuche **Neu!**
- KFZ-Werkstätten **Neu!**
- Radarfallen
- Restaurants
- Versicherung **Neu!**
- Wetter **beta**
- WLAN-Hotspots
- Weitere Sonderziele

Anzeige

HOLZWEG

Map24 Rubriken

Nachrichten

Hotels suchen und buchen

Adresse, PLZ, Ort, Suchbegriff, ...

Check in: 25.10.2007 Check out: 26.10.2007

Weitere Hotels auf hotel.map24.com Weiter

Kartenregion wählen:

Europa Nordamerika Südamerika Naher Osten Australien Afrika

Nachrichten auf der Karte

Die Nachrichten werden geladen...

Zur Karte

Reise

City-Tipp: Auf nach Kapstadt!
Die Multikulti-Stadt am Ende der Welt zieht Besucher mit einer offenen, lebhaften Atmosphäre in ihren Bann.
> Artikel lesen

Freizeit

Erstes Date: Die größten Stolpersteine
Spannend, aber manchmal nicht ganz einfach: die Verabredung mit einer neuen Eroberung. Wir sagen, wie Sie den ersten Abend sicher überstehen.
> Artikel lesen

Auto

Audi A1: Mit dem Sport-Polo auf Mini-Jagd
Der Erfolg des Mini tut Audi weh. Mit Hochdruck wird derzeit der Konkurrent A1 entwickelt. Nun gibt es die ersten Bilder.
> Artikel lesen

Privater Top-Schutz

Rundum optimal abgesichert - mit dem VollMed Tarif der DKKV schon ab günstigen € 191,20 im Monat!

Map24

Jobs@Mapsolute
Mapsolute sucht neue Mitarbeiter für interessante Jobs. Bewerben Sie sich noch heute!
> Mehr Infos

Wetter beta

Das BESTE Wetter mit Wetterfrosch Thomas! Reist nur bei Map24! Testen Sie unseren neuen Wetterchannel.
> Mehr Infos

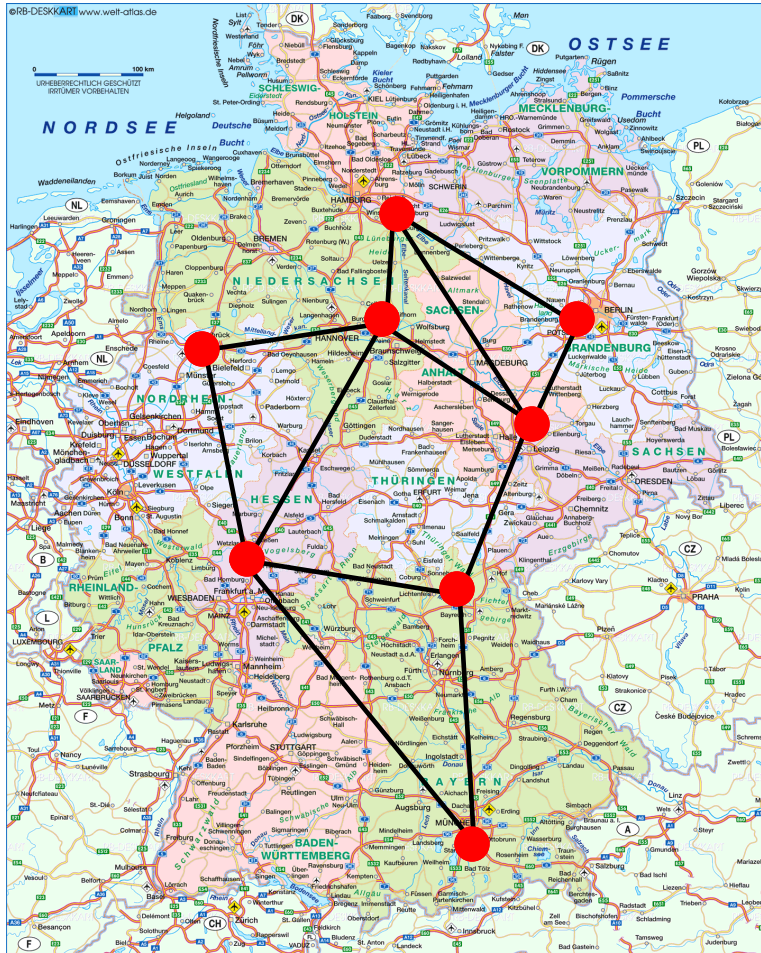
Übertrage Daten von 2.tl.maptp35.map24.com...

Fortsetzung der Rundreise



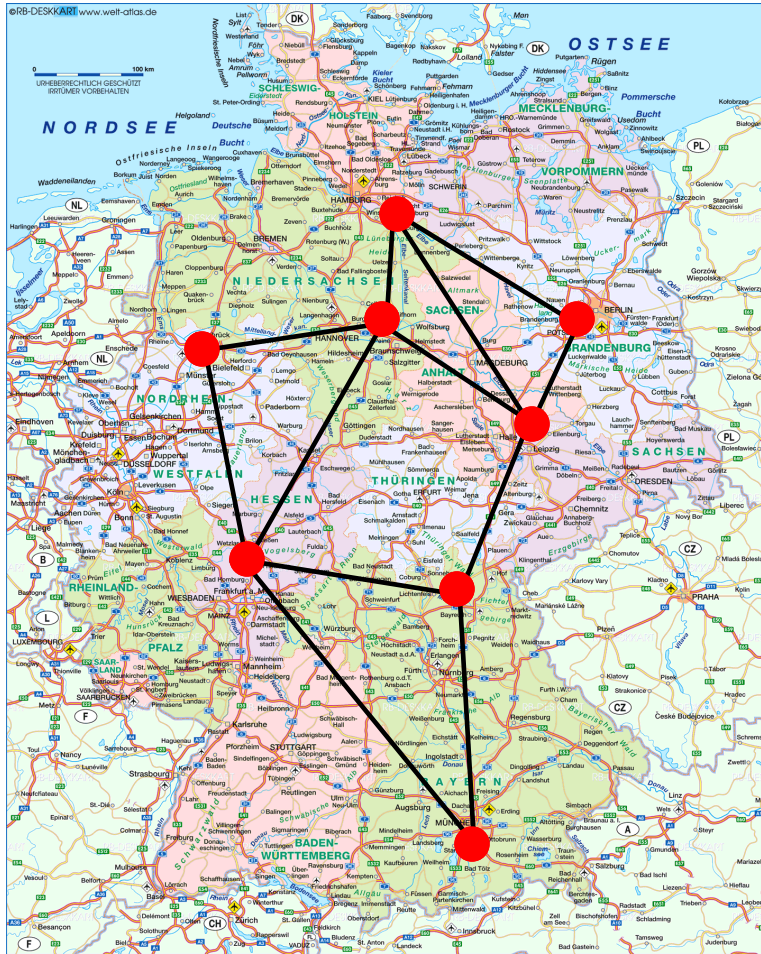
- Wie funktioniert map24.de?
- Man kann zwischen den Städten beliebig hin und her reisen.

Phase 1: Modellierung



- Zur Modellierung kann man Graphen benutzen
- Ein Graph G besteht aus Knoten ● und Kanten —

Phase 1: Modellierung

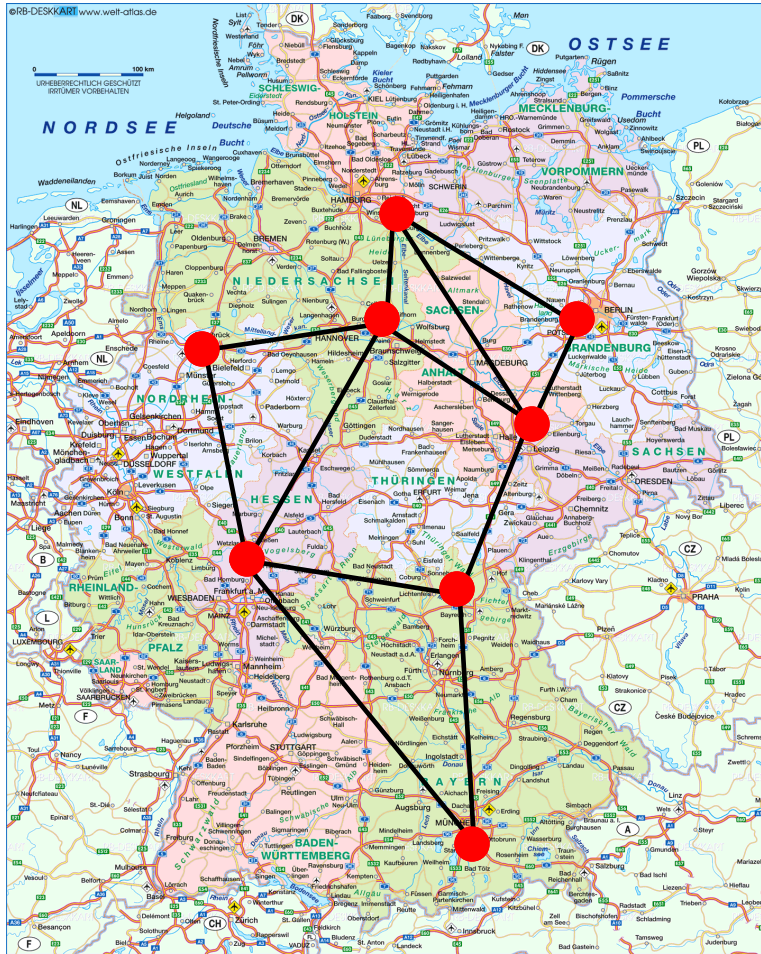


- Knoten:
 - Hamburg
 - Berlin
 - Braunschweig
 - Leipzig
 -

Typische Schreibweise

- Kanten:
 - {Hamburg, Berlin}
 - {BS, Berlin}
 - {BS, Leipzig}
 -

Phase 2: Datenstruktur



- Daten in „geeigneter Form“ an den Computer übergeben
- Was sind die relevanten Daten in dem Problem?
 - Städte
 - Verbindungen
 - Entfernungen

Phase 2: Datenstruktur



- Eine anwendbare Datenstruktur sind z.B. Listen
- Speichere alle „benachbarten Orte“ in einer Liste:
 - (Hamburg, Leipzig, Münster, Frankfurt,...)
- Die Entfernungen in einer anderen:
 - BS_Ent:
(220, 200, 250,...)

Bald in dieser Vorlesung

Phase 3: Algorithmen



- Es ist „schwierig“ die beste Lösung zu finden
 - Aber man kann schnell „zigeunerte“ finden
- Ein Hinweis:
- Wähle bel. Startort
 - Gehe zum nächstgelegenen Ort außer, dieser ist bereits besucht

Bald in dieser Vorlesung

Turnierplanung

Szenario

- n Spieler einer Mannschaft sollen nach Spielstärke aufgestellt werden
- Dazu: Turnier „jeder gegen jeden“
- Pro Abend spielt jeder Spieler ein Spiel
- Frage: wie viele Abende werden benötigt?

Anzahl

- Sei $n=6$ (wir haben 6 Spieler)
- Jeder Spieler muss genau einmal gegen jeder der 5 anderen Spieler antreten
- Damit: $6 \cdot 5 / 2 = 15$ Spiele zu absolvieren
(denn: Spiel i gegen j würde für beide Spieler gezählt werden $\rightarrow \cdot 1/2$)
- Da jeder Spieler ein Spiel am Abend: 3 Spiele pro Abend
- $\rightarrow 15 / 3 = 5$ Abende werden benötigt

Erster Ansatz: einfach Spielen

1. Abend	2. Abend	3. Abend
1-2	1-3	1-4
3-5	2-6	2-5
4-6	4-5	3-6

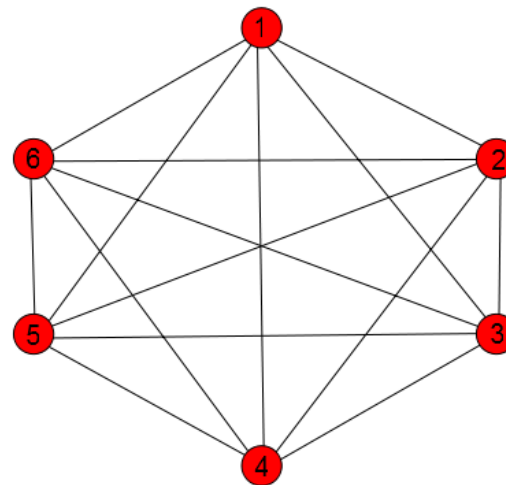
Aber:

restlichen 6 Spielpaarungen nicht an 2 Abenden!!
(1-5 kann weder mit 1-6 noch 5-6 parallel
ausgetragen werden)

4. Abend	5. Abend	6. Abend
1-5		5-6
2-3	2-4	3-4

Hier muss auch je ein Spieler aussetzen!!

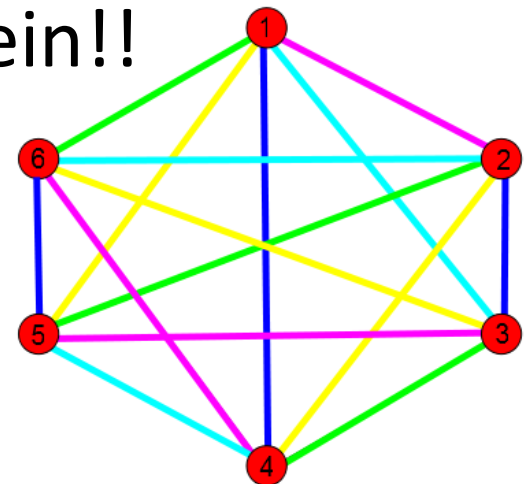
- Wir modellieren das Problem mit Hilfe eines Graphen:
 - Knoten: jeder Spieler
 - Kanten: Spiele
- Für $n=6$:



Graphen in denen jeder Knoten mit jedem verbunden ist heißen vollständig

Ansatz: Färben

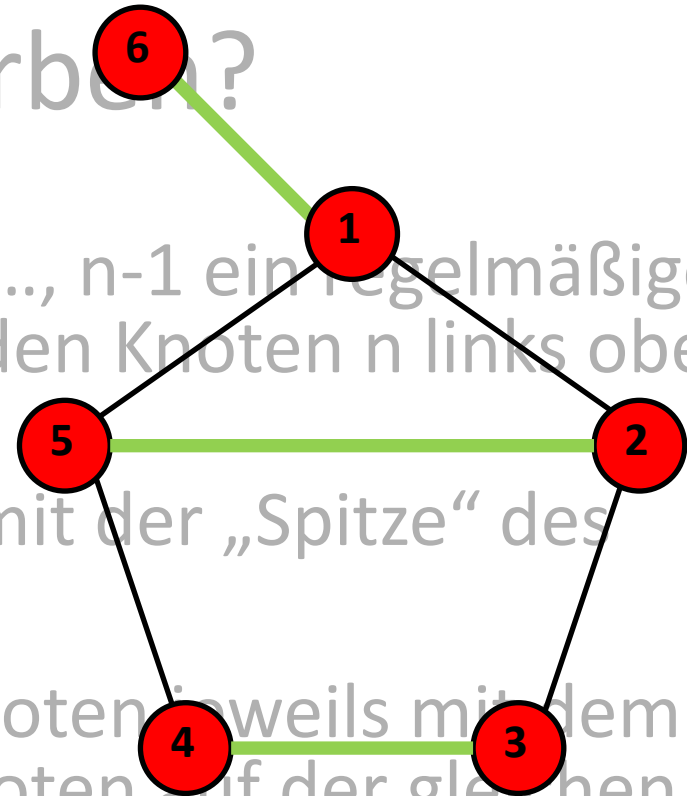
- Wir färben die Kanten mit den Farben 1,..., n-1
- Jede Farbe entspricht einer Runde
- Färbung zulässig – wenn sie zulässigem Spielplan entspricht
- Alle Kanten, die in gleich Knoten führen, müssen unterschiedlich gefärbt sein!!



Wie Färben?

1. Bilde aus den Knoten $1, \dots, n-1$ ein regelmäßiges $(n-1)$ -Eck und platziere den Knoten n links oben neben dem $(n-1)$ -Eck
2. Verbinde den Knoten mit der „Spitze“ des $(n-1)$ -Ecks
3. Verbinde die übrigen Knoten jeweils mit dem gegenüberliegenden Knoten auf der gleichen Höhe im $(n-1)$ -Eck
4. Die eingefügten $n/2$ Kanten werden mit der ersten Farbe gefärbt

Wie Färben?



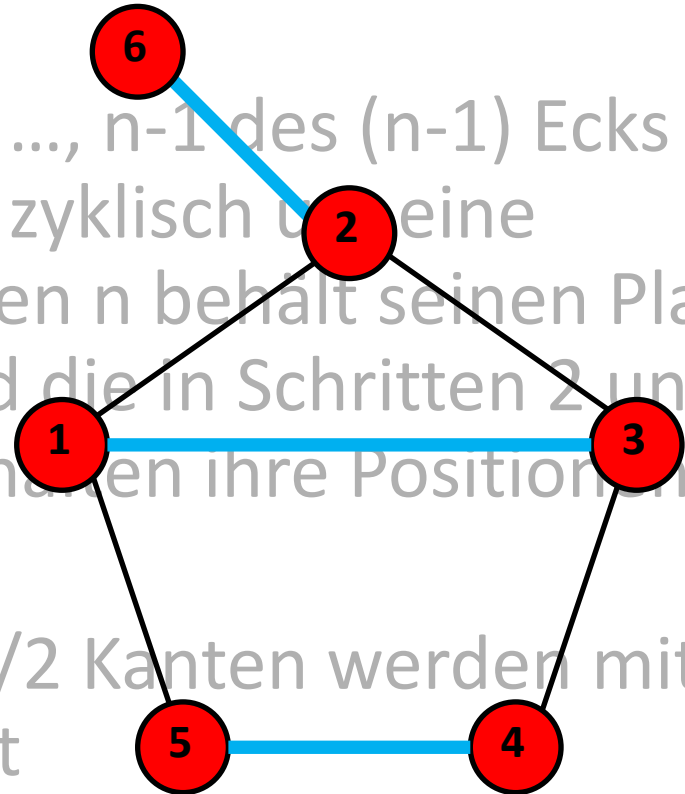
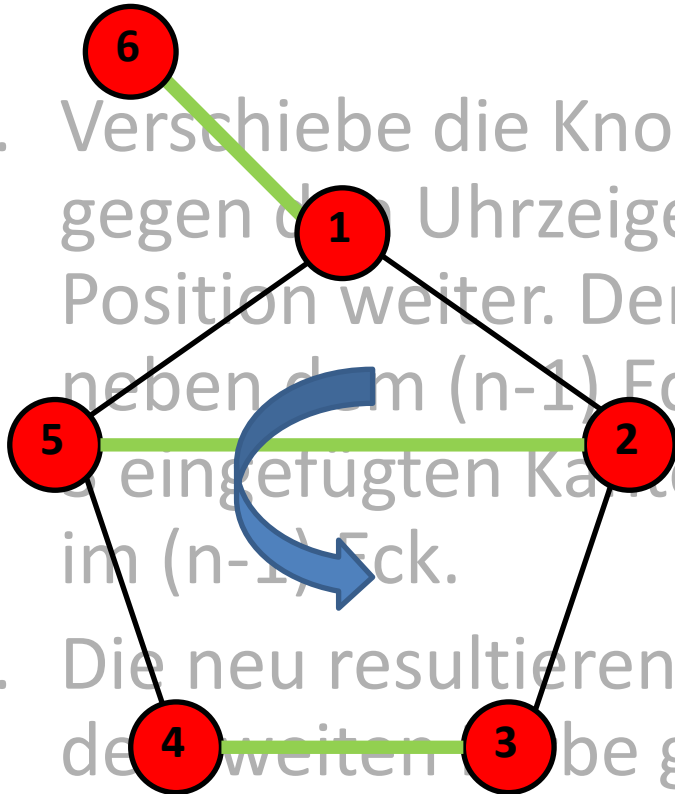
1. Bilde aus den Knoten $1, \dots, n-1$ ein regelmäßiges $(n-1)$ -Eck und platziere den Knoten n links oben neben dem $(n-1)$ -Eck
2. Verbinde den Knoten mit der „Spitze“ des $(n-1)$ -Ecks
3. Verbinde die übrigen Knoten jeweils mit dem gegenüberliegenden Knoten auf der gleichen Höhe im $(n-1)$ -Eck
4. Die eingefügten $n/2$ Kanten werden mit der ersten Farbe gefärbt

Wie Färben? (Fortsetzung)

5. Verschiebe die Knoten $1, \dots, n-1$ des $(n-1)$ Ecks gegen den Uhrzeigersinn zyklisch um eine Position weiter. Der Knoten n behält seinen Platz neben dem $(n-1)$ Eck, und die in Schritten 2 und 3 eingefügten Kanten behalten ihre Positionen im $(n-1)$ Eck.
6. Die neu resultierenden $n/2$ Kanten werden mit der zweiten Farbe gefärbt
7. Die Schritte 5 und 6 werden für die Farben $3, \dots, n-1$ wiederholt

Wie Färben? (Fortsetzung)

5. Verschiebe die Knoten 1, ..., $n-1$ des $(n-1)$ Ecks gegen den Uhrzeigersinn zyklisch um eine Position weiter. Der Knoten n behält seinen Platz neben dem $(n-1)$ Eck, und die in Schritten 2 und 3 eingefügten Kanten behalten ihre Positionen im $(n-1)$ Eck.
6. Die neu resultierenden $n/2$ Kanten werden mit der zweiten Farbe gefärbt
7. Die Schritte 5 und 6 werden für die Farben 3, ..., $n-1$ wiederholt

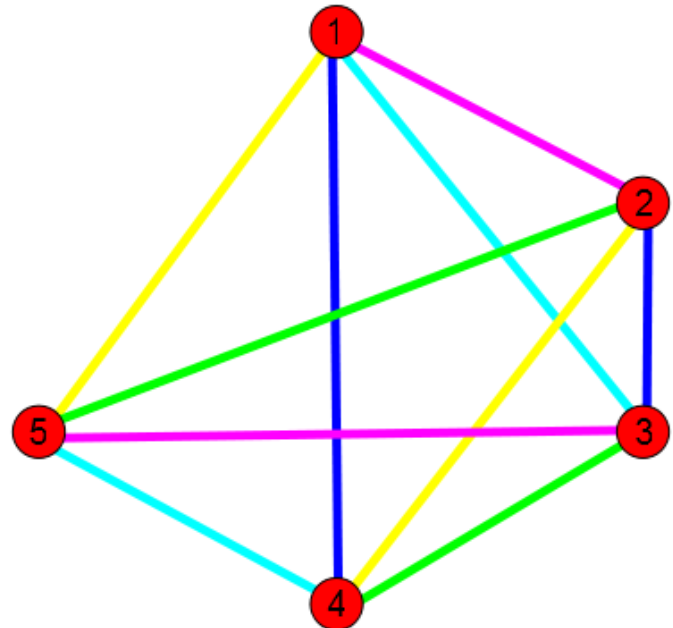
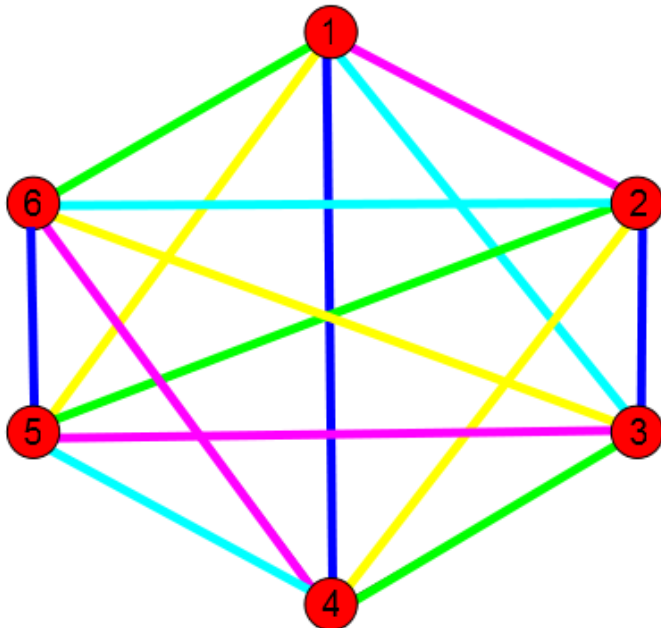


USW.

Wieso funktioniert dieser Algorithmus?

- Beobachtung:

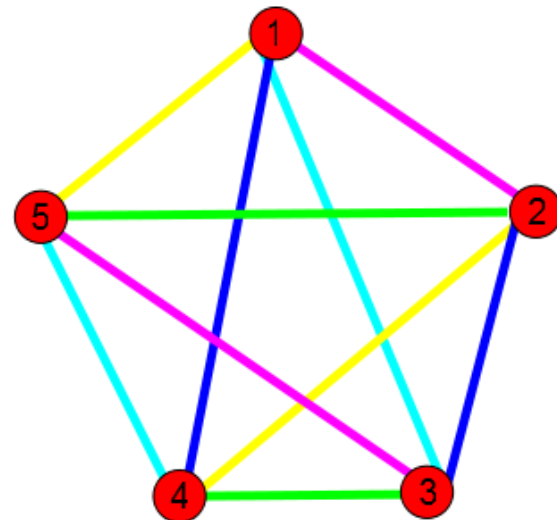
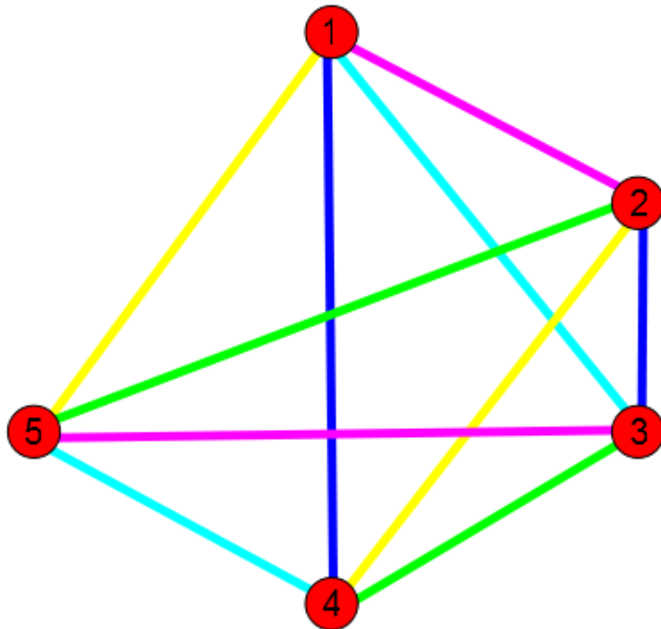
Entfernen wir Knoten 6 und alle 5 seiner Kanten, erhalten wir 5-Eck, in dem alle 5 Kanten auf dem Rand unterschiedlich gefärbt sind.



Wieso funktioniert dieser Algorithmus?

- Beobachtung 2:

Betrachten wir dies als regelmäßiges 5-Eck, fällt auf, dass jede Kante im Inneren die gleiche Farbe hat, wie die parallele Kante auf Rand.



Wieso funktioniert dieser Algorithmus?

- Wenn immer nur parallele Kanten die gleiche Farbe haben, die ja nicht in den gleichen Knoten führen, ist unsere Zulässigkeitsbedingung erfüllt
- Und: an jedem der 5 Knoten werden 4 Farben verwendet – dabei jeweils eine andere, die für die Verbindung zu Knoten 6 verwendet werden kann
- Funktioniert für jeden Graphen mit gerader Anzahl n an Knoten

Einfachere Formulierung

- Oben: wir müssten $(n-1)$ -Ecke speichern
- Geht das einfacher?
- Dazu: Modulo-Rechnung (Division mit Rest)

Division mit Rest

- Zwei natürliche Zahlen a und b sollen mit Rest dividiert werden, d.h., man sucht eine Darstellung: $a = b * n + r$
- Die Modulfunktion ordnet zwei Zahlen den Teilerrest zu – also: $a \bmod b = r$
- Beispiele:
 - $19 \bmod 7 = 5$,
 - denn: $19 = 2 * 7 + 5$
 - $37 \bmod 17 = 3$,
 - denn: $37 = 2 * 17 + 3$

Einfachere Formulierung

1. Für alle Farben
2. Färbe die Kante $[i, n]$ mit der Farbe i
3. Für $k=1, \dots, n/2-1$
 färbe alle Kanten
 $[(i+k) \bmod (n-1), (i-k) \bmod (n-1)]$ mit
 der Farbe i .

Da unsere Knoten von $1, \dots, n-1$ durchnummeriert sind (und nicht von $0, 1, \dots, n-2$), wird der Rest 0 als $n-1$ interpretiert.

Was haben wir gesehen?

- Es lohnt sich über Algorithmen nachzudenken (statt $(n-1)$ -Ecke mit zyklischer Verschiebung, Modulo-Rechnung)
- Pseudo-Code:
 1. Für alle Farben
 2. Färbe die Kante $[i,n]$ mit der Farbe i
 3. Für $k=1, \dots, n/2$
färbe alle Kanten $[(i+k) \bmod (n-1), (i-k) \bmod (n-1)]$ mit der Farbe i .

Schönes Wochenende....

... nächste Übung in 14 Tagen