



Kapitel 3.3: Zusammenhangskomponenten

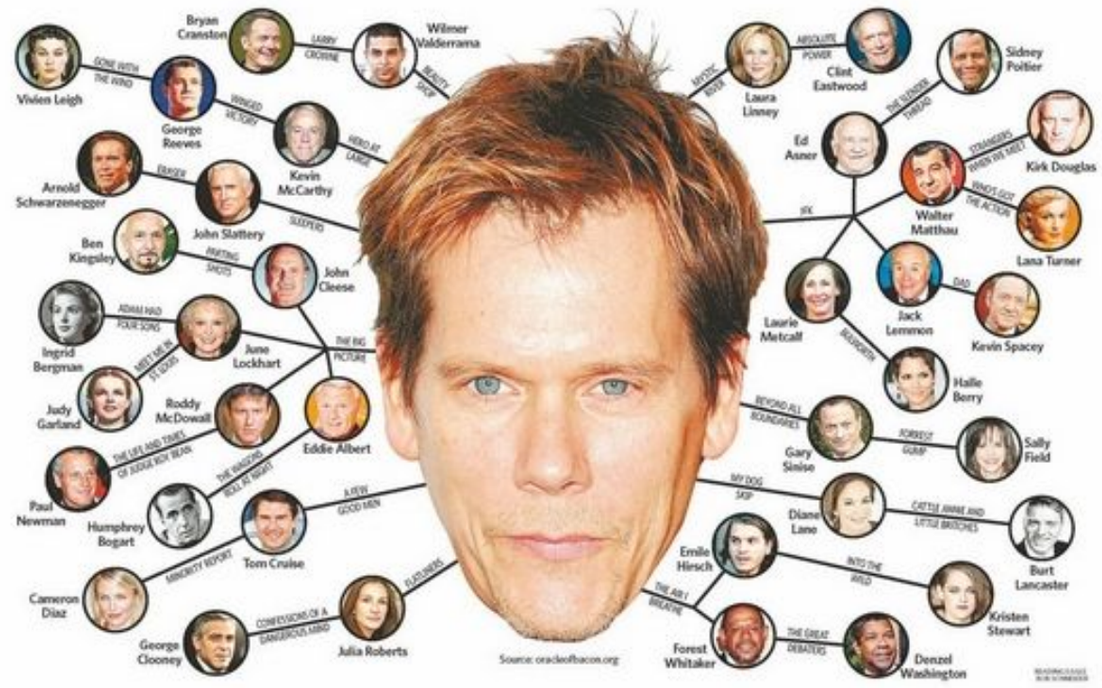
Algorithmen und Datenstrukturen
WS 2026/27

Prof. Dr. Sándor Fekete

Soziale Vernetzung!

Bitte per Email an fotos-aud@ibr.cs.tu-bs.de:

- Erkennbares Bild
- Portrait-Format 4x3
- Dateiname:
  Nachname-Vorname.jpg
  (Bacon-Kevin_Norwood.jpg)
- jpg, png, gif,…
- Optional: „Ich sitze meistens vorne links“ o.ä.



Freiwillig, aber es hilft mir bei der Interaktion!

Algorithmus 3.7

INPUT: Graph G = (V,E), Knoten s

OUTPUT: Knotenmenge $Y \subseteq V$, die von s aus erreichbar ist,

Kantenmenge $T \subseteq E$, die die Erreichbarkeit sicherstellt

1. Sei R:={s}, Y:={s}, T:=∅
2. WHILE (R≠∅) DO {
   - 2.1. Wähle $v \in R$
   - 2.2. IF (es gibt kein $w \in V \setminus Y$ mit $e=\{v,w\} \in E$) THEN
     - 2.2.1. $R := R \setminus \{v\}$
   - 2.3. ELSE {
     - 2.3.1. Wähle ein $w \in V \setminus Y$ mit $e=\{v,w\} \in E$
     - 2.3.2. Setze R := R u {w}, Y := Y u {w}, T := T u {e}
     - }

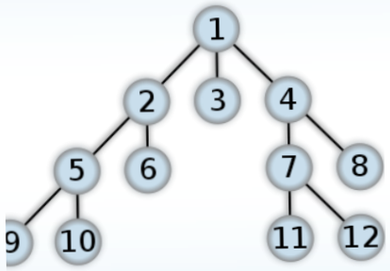
   }
3. STOP

Satz 3.8. *Der Algorithmus 3.7 ist*

(1) endlich

(2) korrekt.







Kapitel 3.4: Warteschlange und Stapel

Algorithmen und Datenstrukturen
WS 2026/27

Prof. Dr. Sándor Fekete

Algorithmus 3.7

INPUT: Graph G = (V,E), Knoten s

OUTPUT: Knotenmenge $Y \subseteq V$, die von s aus erreichbar ist,

Kantenmenge $T \subseteq E$, die die Erreichbarkeit sicherstellt

1. Sei R:={s}, Y:={s}, T:=∅
2. WHILE (R≠∅) DO {
   - 2.1. Wähle $v \in R$
   - 2.2. IF (es gibt kein $w \in V \setminus Y$ mit $e=\{v,w\} \in E$) THEN
     - 2.2.1. $R := R \setminus \{v\}$
   - 2.3. ELSE {
     - 2.3.1. Wähle ein $w \in V \setminus Y$ mit $e=\{v,w\} \in E$
     - 2.3.2. Setze R := R u {w}, Y := Y u {w}, T := T u {e}
     - }

   }
3. STOP

Wie verwalten wir R?

R



Wähle v!

Waschkorb

xkcd

A WEBCOMIC OF ROMANCE, SARCASM, MATH, AND LANGUAGE.



HOME ORGANIZATION TIP:
JUST GIVE UP.

A & D

I get the job done. What the hell do you want?

Can you make it without killing yourself?

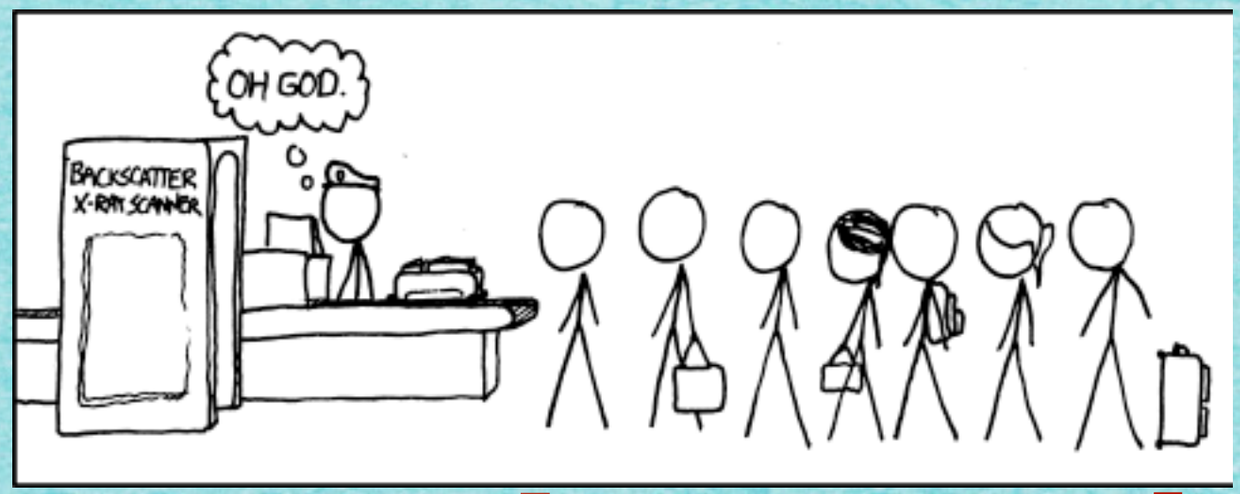


Algorithmus

Datenstruktur

DatenStruktur I

OUT



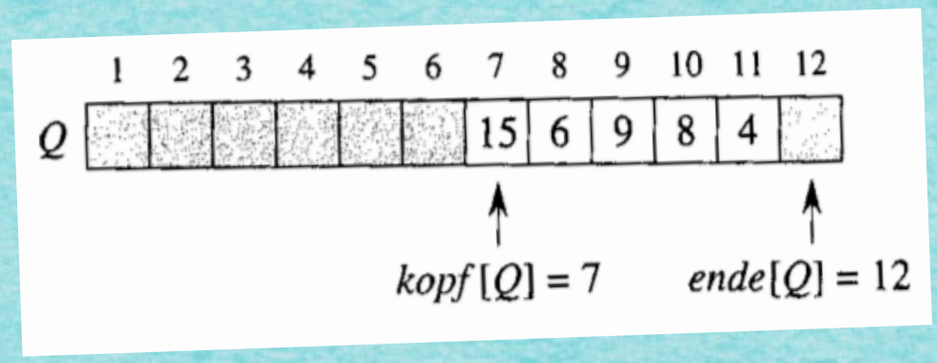
IN

R

Warteschlange: First In - First Out

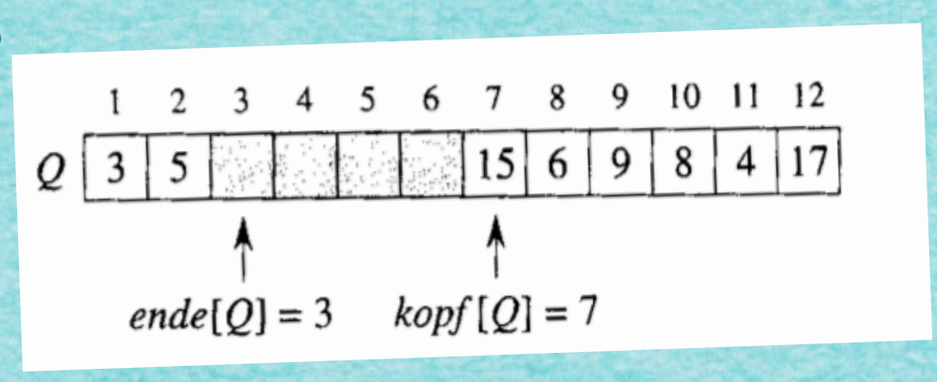
Warteschlange auf Array umgesetzt

OUT

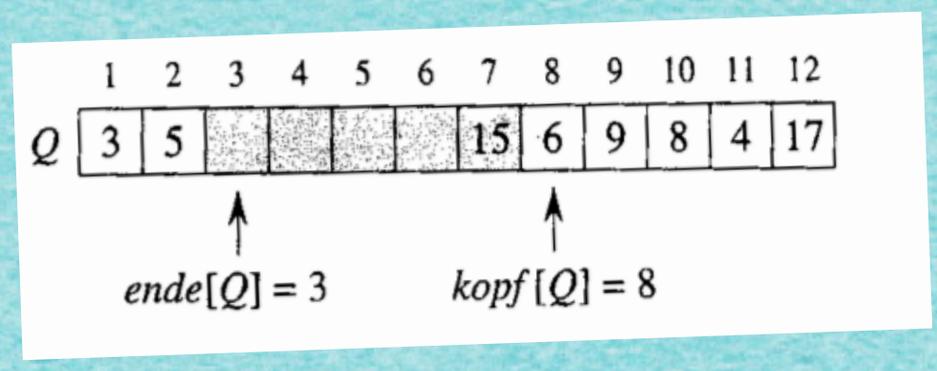


IN

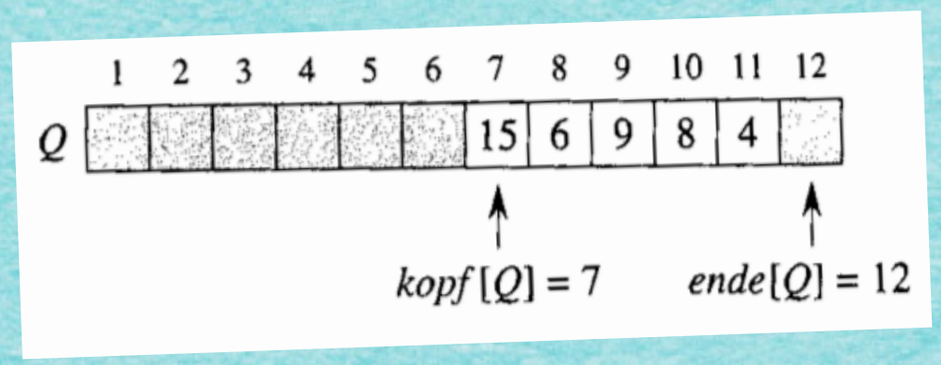
Enqueue: 17, 3, 5

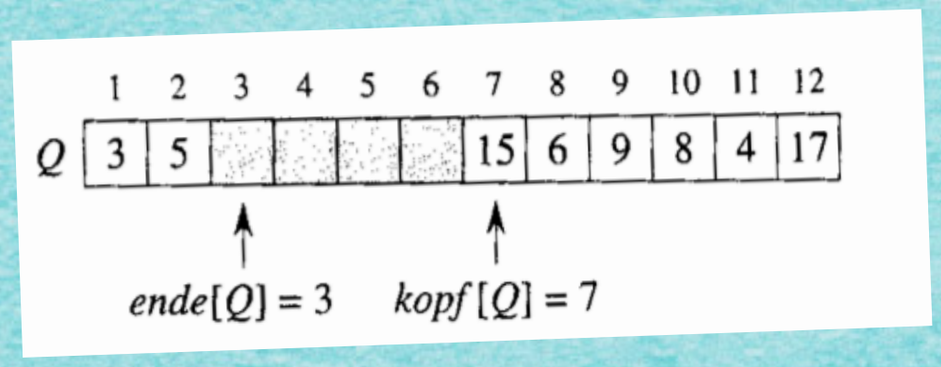


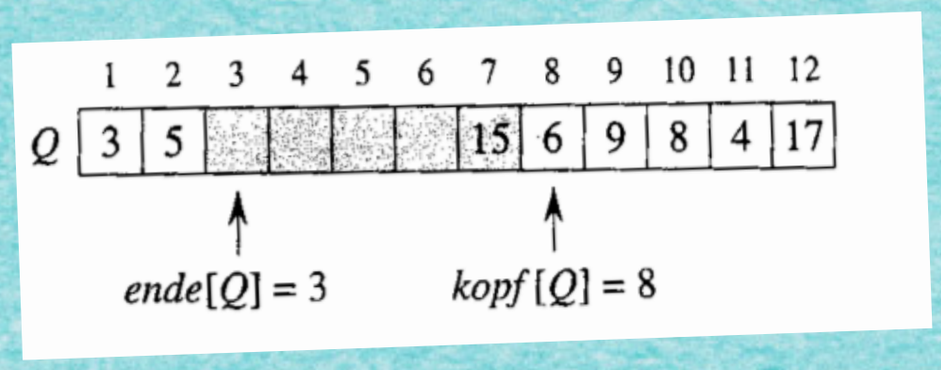
Dequeue:



Warteschlange auf Array umgesetzt



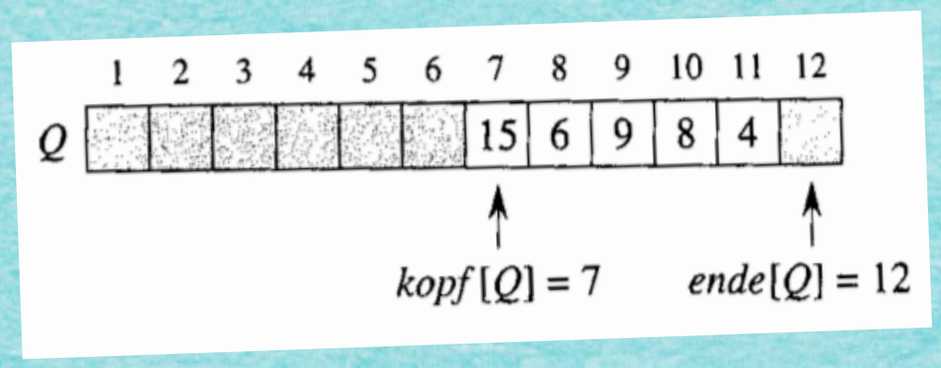


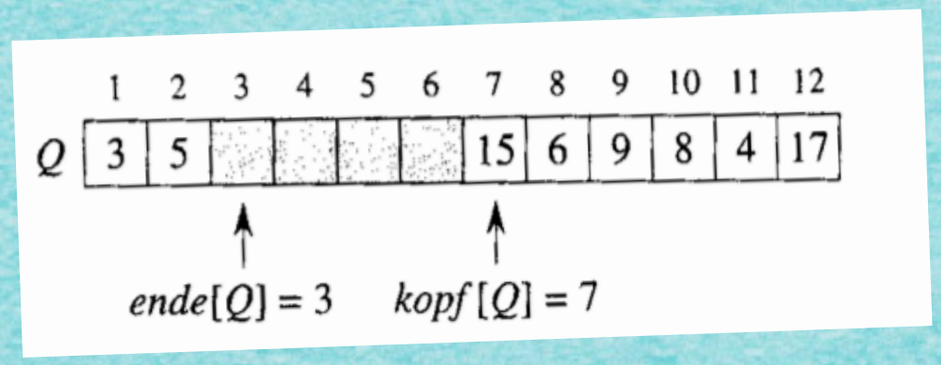


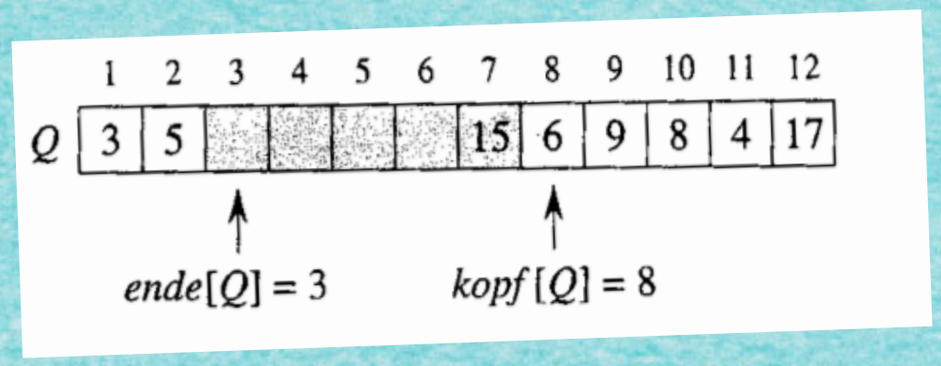

```
ENQUEUE(Q, x)
1  Q[ende[Q]] ← x
2  if ende[Q] = länge[Q]
3     then ende[Q] ← 1
4     else ende[Q] ← ende[Q] + 1
```

```
DEQUEUE(Q)
1  x ← Q[kopf[Q]]
2  if kopf[Q] = länge[Q]
3     then kopf[Q] ← 1
4     else kopf[Q] ← kopf[Q] + 1
5  return x
```

Warteschlange auf Array umgesetzt



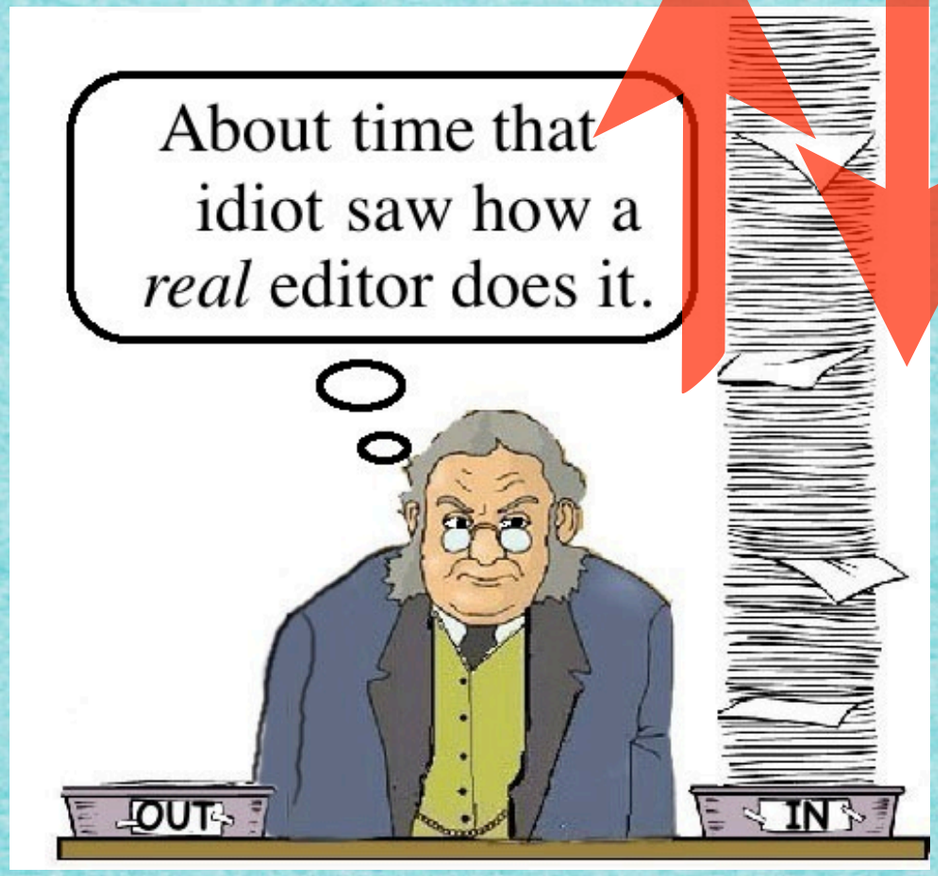






DatenStruktur II

R



Stapel: Last In - First Out

DatenStruktur II



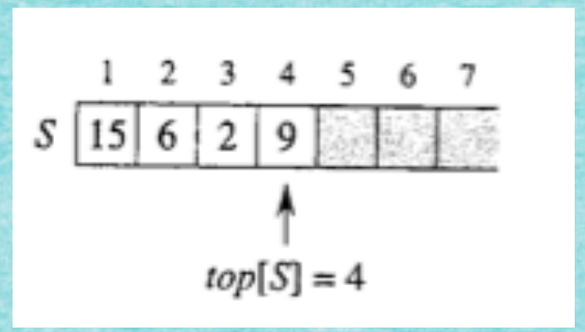
Stapel: Last In - First Out

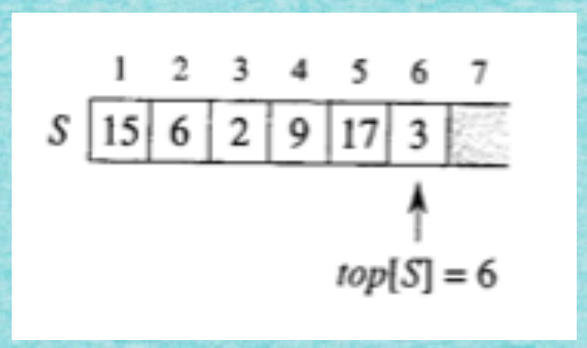
DatenStruktur II

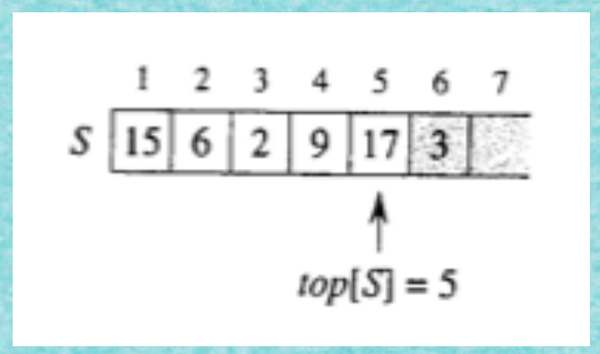


Stapel: Last In - First Out

Stack
auf Array umgesetzt

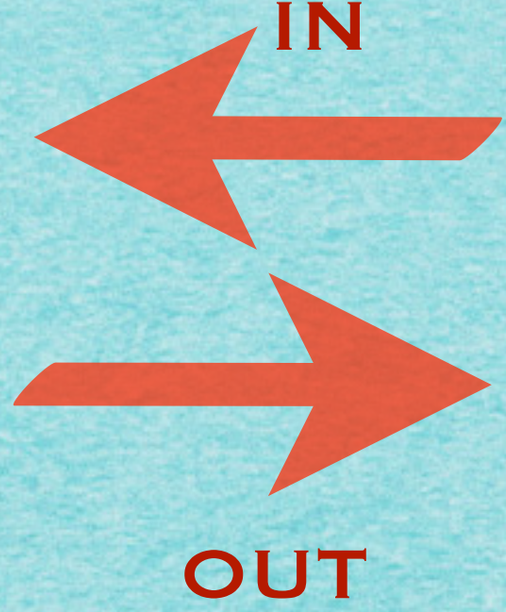




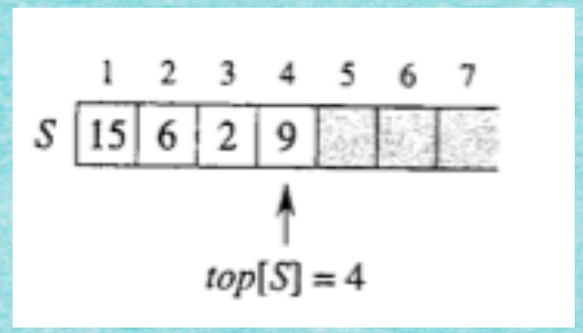


Push: 17, 3

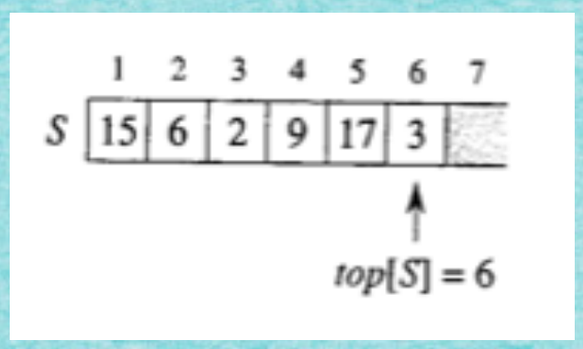
Pop



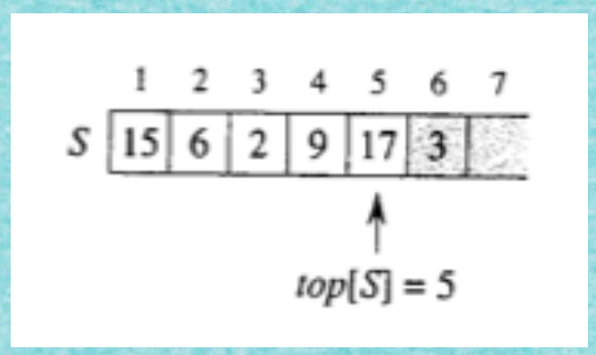
Stack auf Array umgesetzt



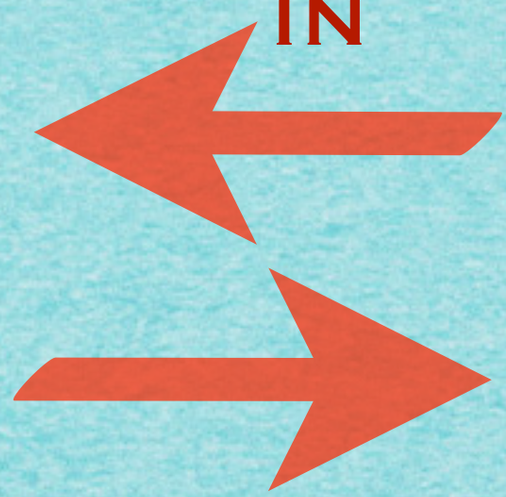

```
STACK-EMPTY(S)
1  if top[S] = 0
2       then return WAHR
3       else  return FALSCH
```




```
PUSH(S, x)
1  top[S] ← top[S] + 1
2  S[top[S]] ← x
```




```
POP(S)
1  if STACK-EMPTY(S)
2       then error "Unterlauf"
3       else  top[S] ← top[S] − 1
4             return S[top[S] + 1]
```



Karrierechancen!

KARRIERE SPIEGEL

● Home ● Berufsstart ● Berufsleben ● Ausland ● Stellensuche ● Job

Thema Auto und Beruf - KarriereSPIEGEL »

Nachrichten > KarriereSPIEGEL > Berufsstart > Auto und Beruf - KarriereSPIEGEL > Auto-Industrie

05.10.2012 Drucken | Senden | Feedback | Merken

Informatiker im Autobau

Mehr Software als im Kampfjet

Von Peter Ilg



Daimler

Karrierechancen!

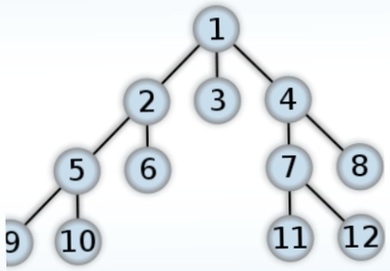
Am liebsten reine Informatiker

Insgesamt 30 Mitarbeiter werkeln bei Daimler an der Systemarchitektur des Infotainment im Auto, die meisten sind Informatiker oder Ingenieure der Elektrotechnik. Vor sechs Jahren waren es noch halb so viele. "Bei Berufseinsteigern sind uns reine Informatiker am liebsten", sagt Matthias Stümpfle, der Leiter der Abteilung: "Sie sind in der Informatik gründlich ausgebildet, das Branchen-Know-how bringen wir ihnen bei."

Karrierechancen!







Kapitel 3.5: Tiefensuche und Breitensuche

Algorithmen und Datenstrukturen
WS 2026/27

Prof. Dr. Sándor Fekete

Algorithmus 3.7

INPUT: Graph G = (V,E), Knoten s

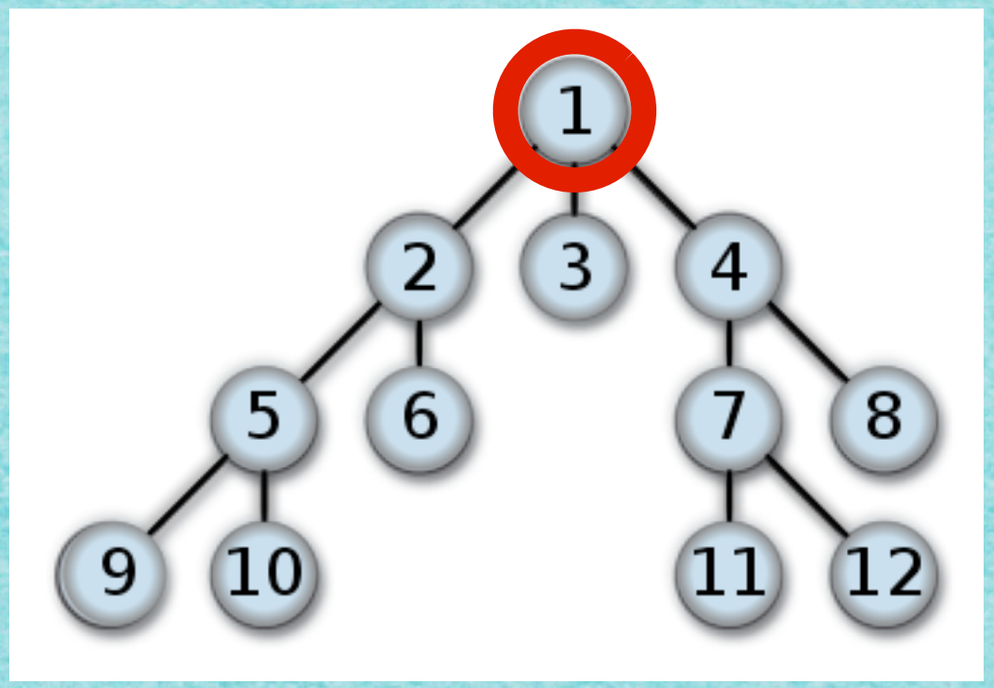
OUTPUT: Knotenmenge $Y \subseteq V$, die von s aus erreichbar ist,

Kantenmenge $T \subseteq E$, die die Erreichbarkeit sicherstellt

1. Sei R:={s}, Y:={s}, T:=∅
2. WHILE (R≠∅) DO {
   - 2.1. Wähle $v \in R$
   - 2.2. IF (es gibt kein $w \in V \setminus Y$ mit $e=\{v,w\} \in E$) THEN
     - 2.2.1. $R := R \setminus \{v\}$
   - 2.3. ELSE {
     - 2.3.1. Wähle ein $w \in V \setminus Y$ mit $e=\{v,w\} \in E$
     - 2.3.2. Setze $R := R \cup \{w\}$, $Y := Y \cup \{w\}$, $T := T \cup \{e\}$

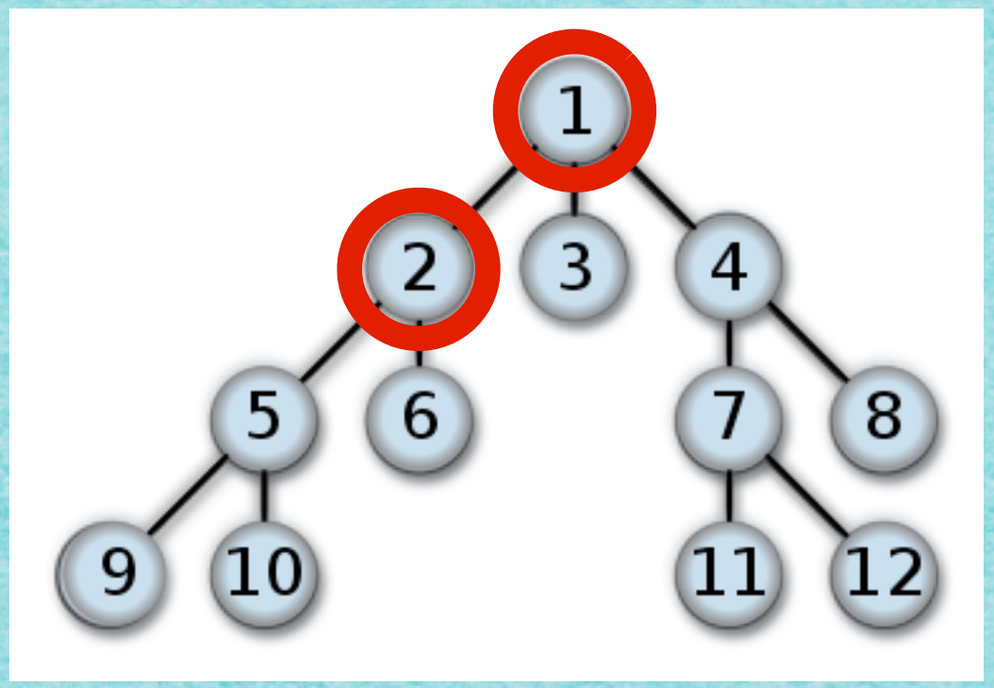
   }
3. STOP

Graphenscan mit Warteschlange



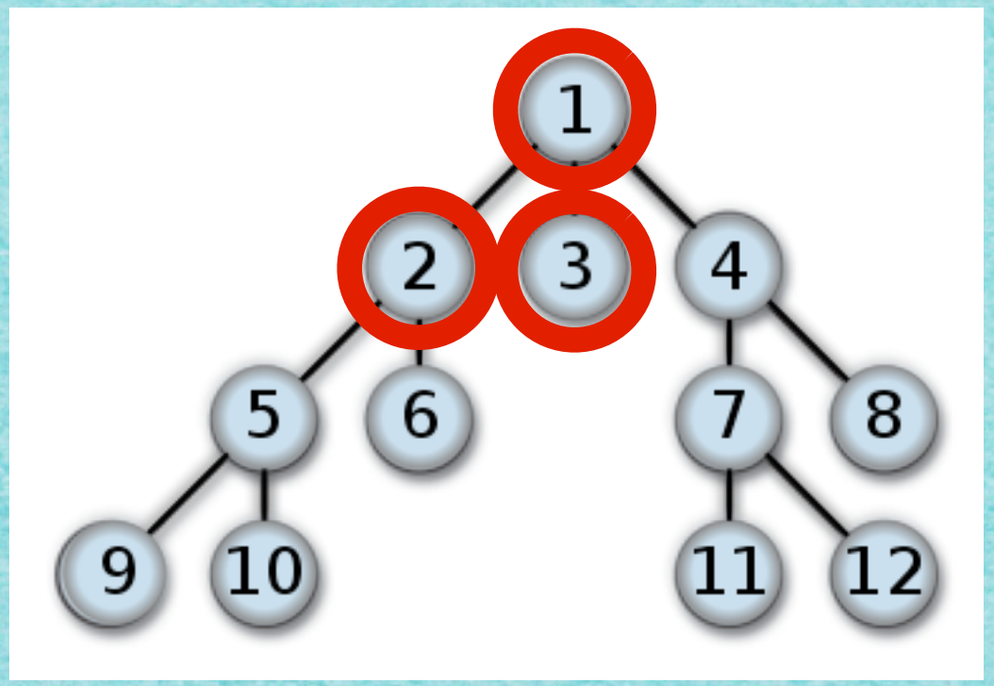
R: 1

Graphenscan mit Warteschlange



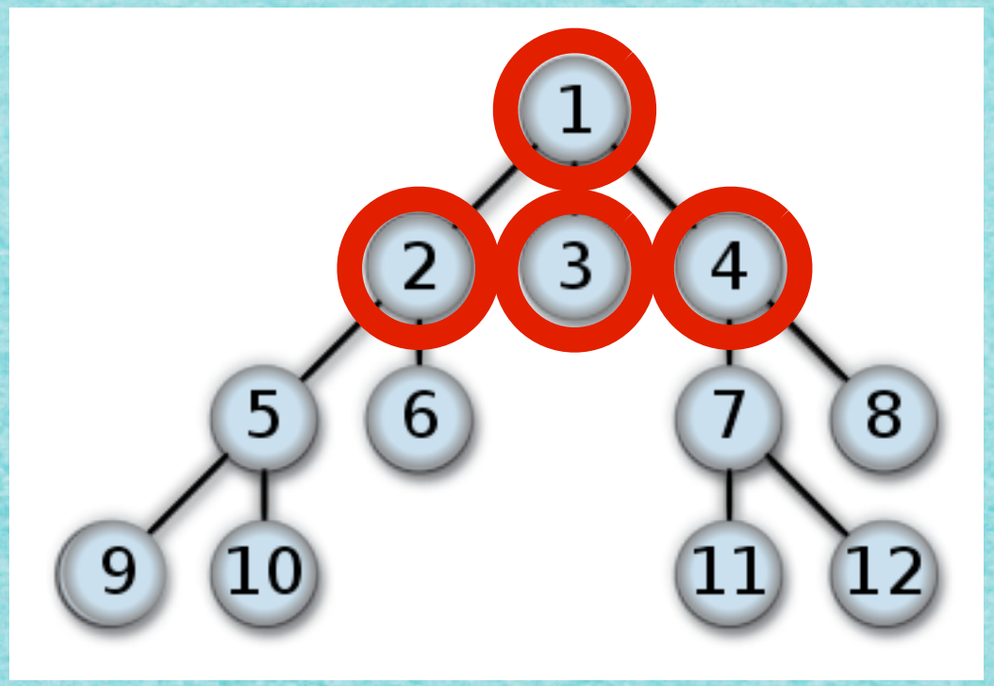
R: 1,2

Graphenscan mit Warteschlange



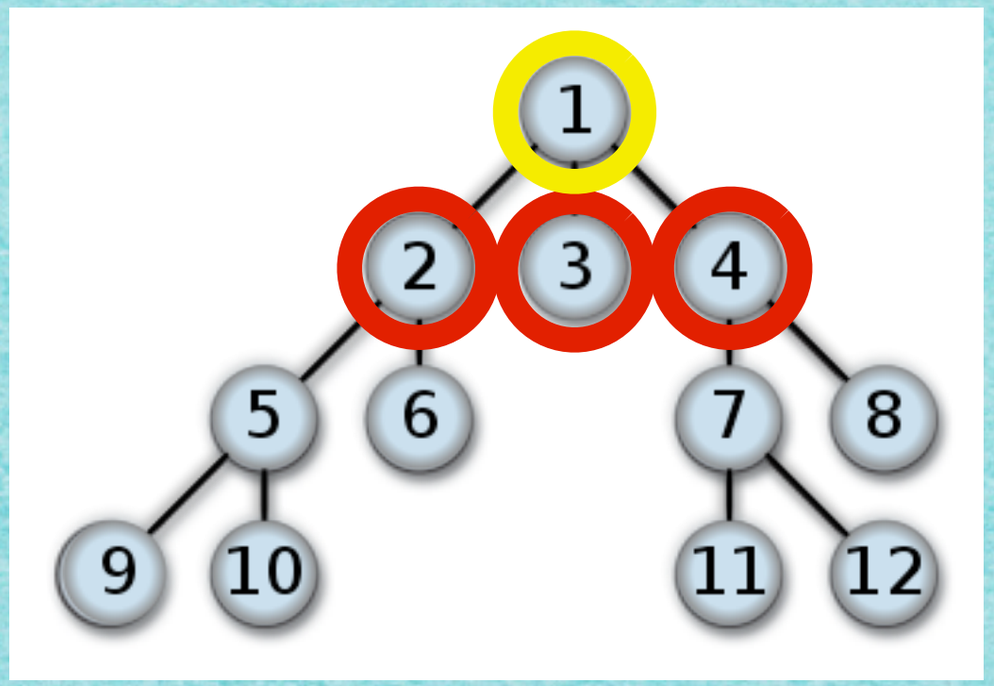
R: 1,2,3

Graphenscan mit Warteschlange



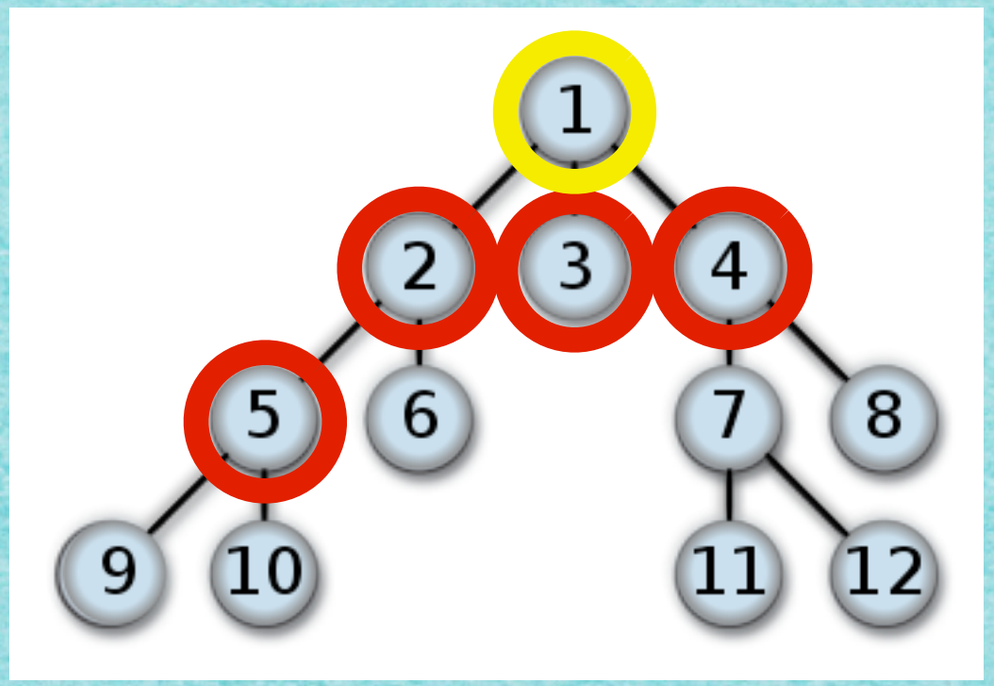
R: 1,2,3,4

Graphenscan mit Warteschlange



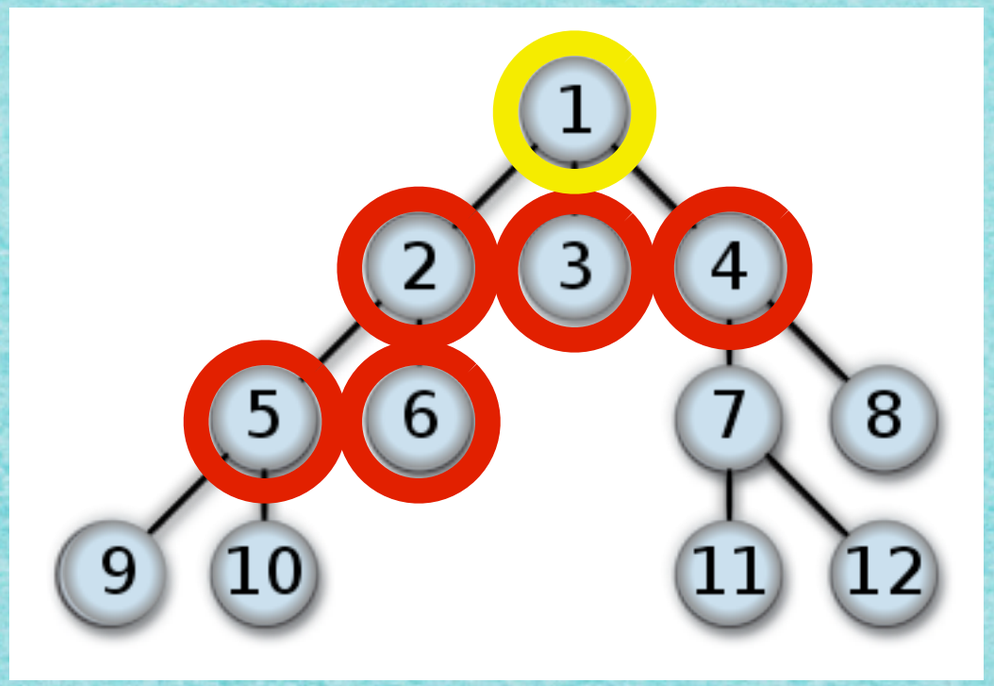
R: 2,3,4

Graphenscan mit Warteschlange



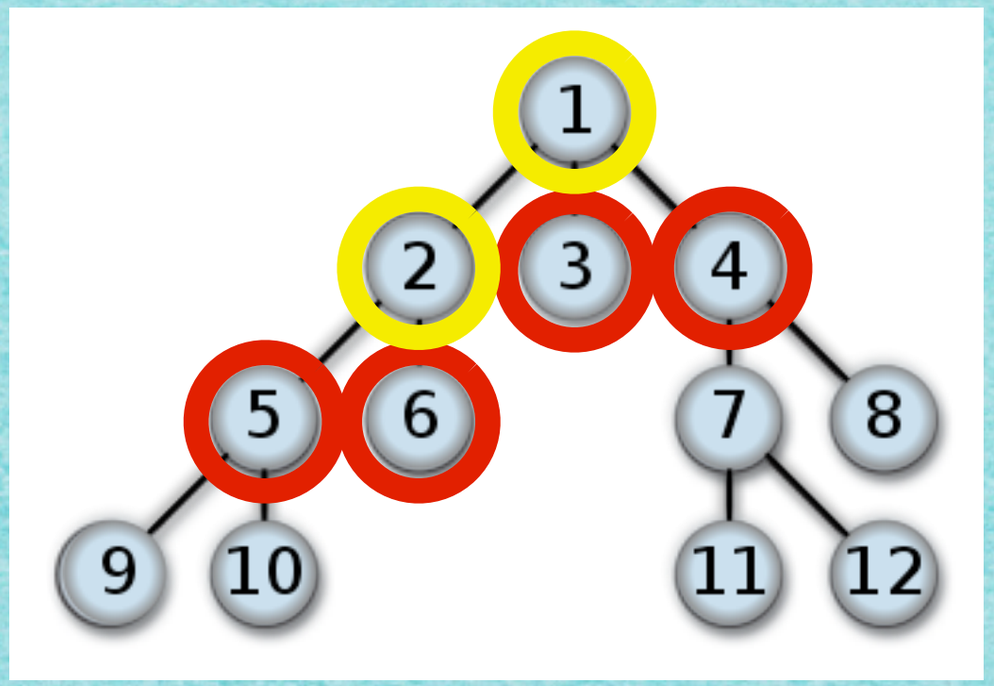
R: 2,3,4,5

Graphenscan mit Warteschlange



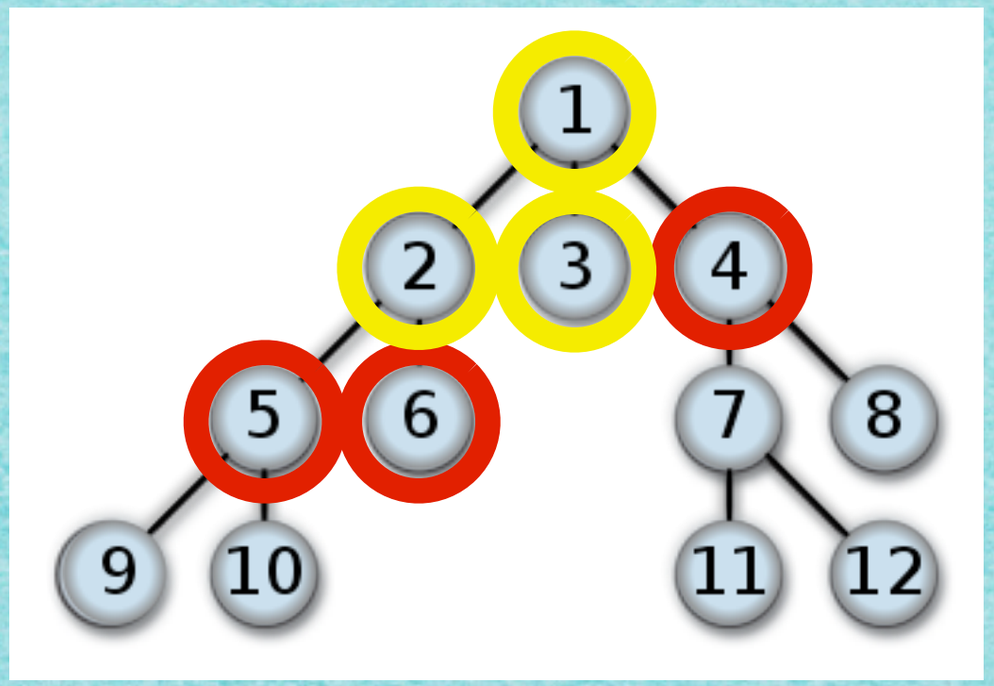
R: 2,3,4,5,6

Graphenscan mit Warteschlange



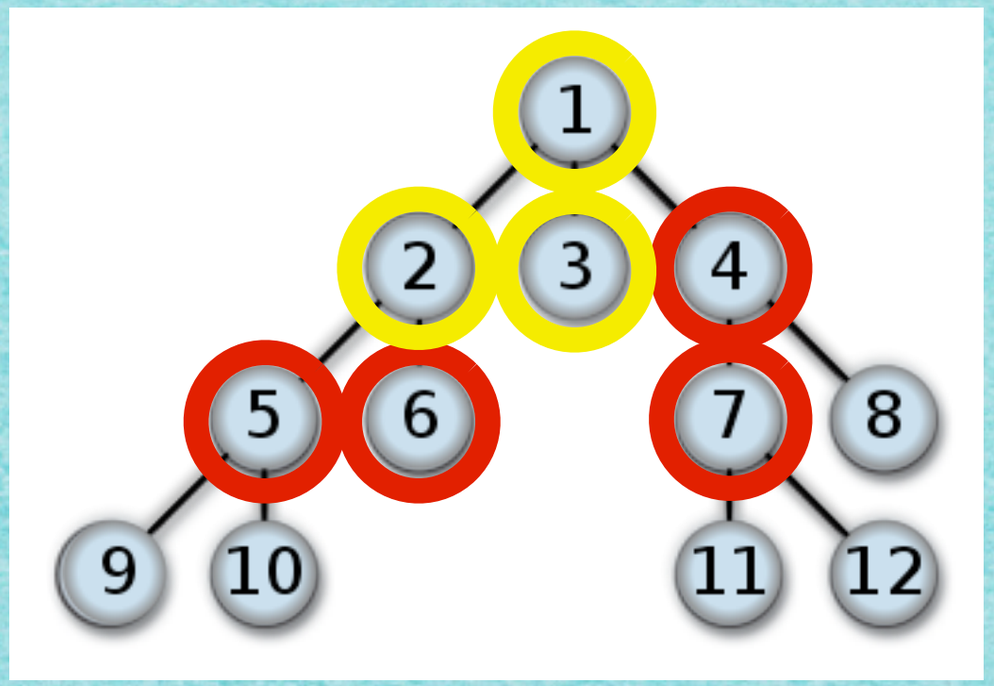
R: 3,4,5,6

Graphenscan mit Warteschlange



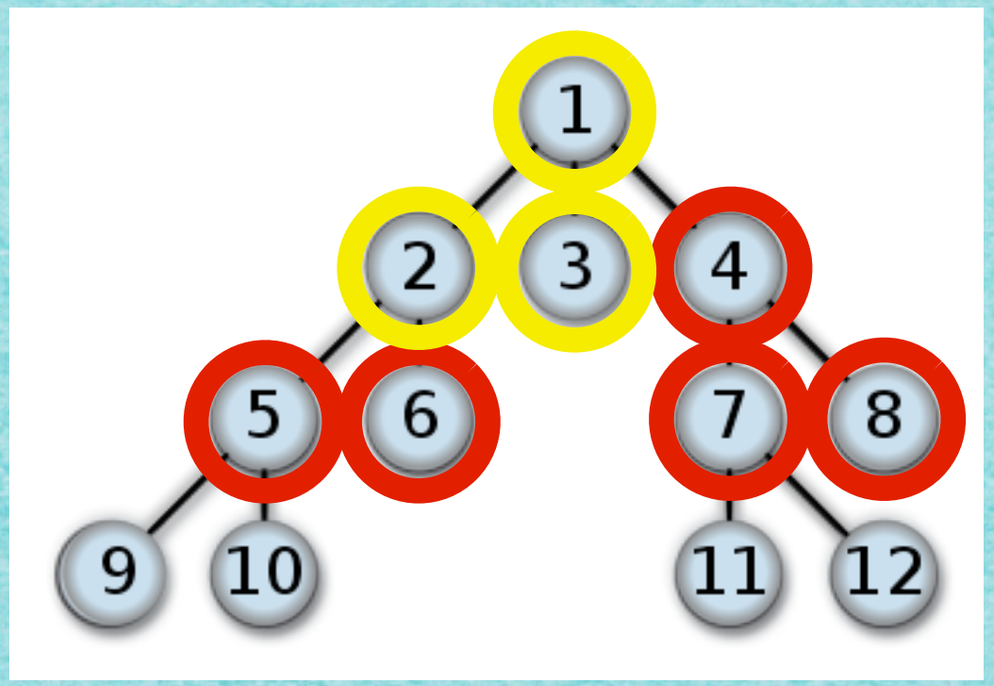
R: 4,5,6

Graphenscan mit Warteschlange



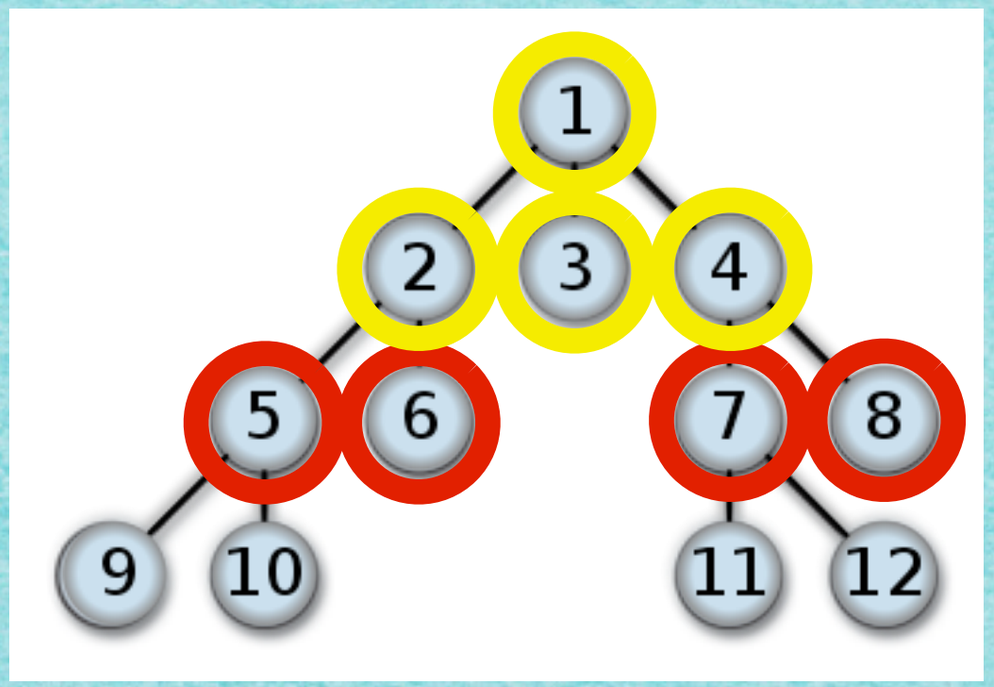
R: 4,5,6,7

Graphenscan mit Warteschlange



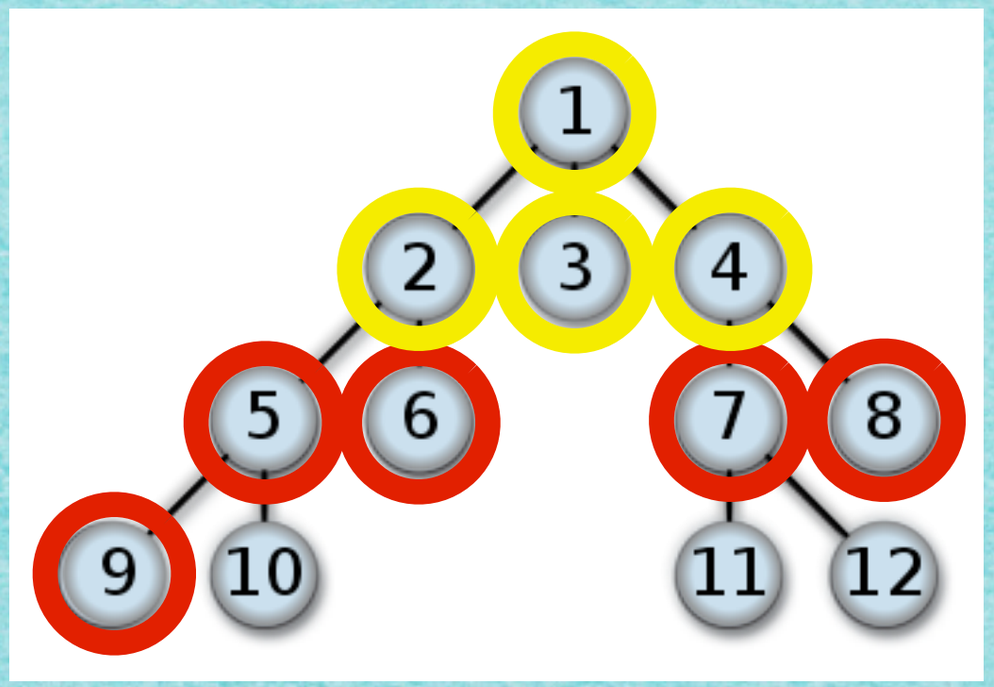
R: 4,5,6,7,8

Graphenscan mit Warteschlange



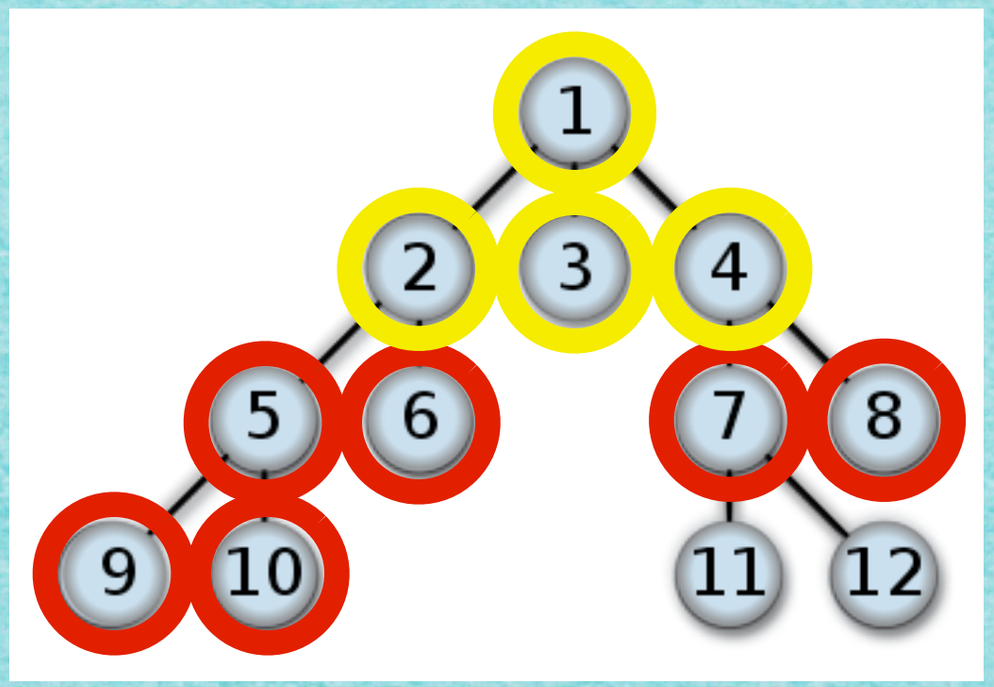
R: 5,6,7,8

Graphenscan mit Warteschlange



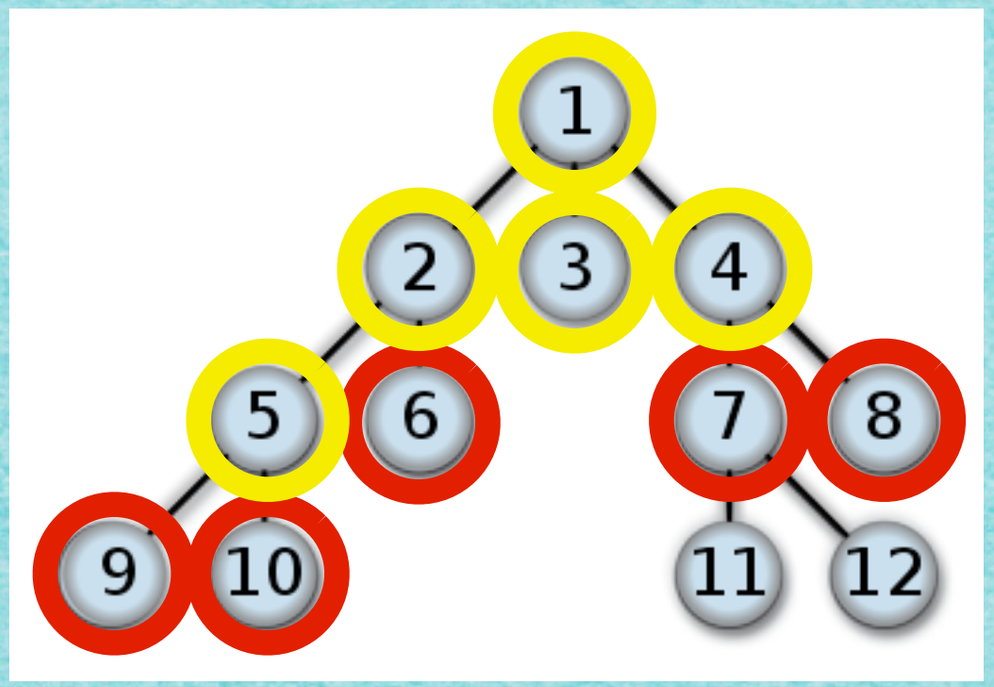
R: 5,6,7,8,9

Graphenscan mit Warteschlange



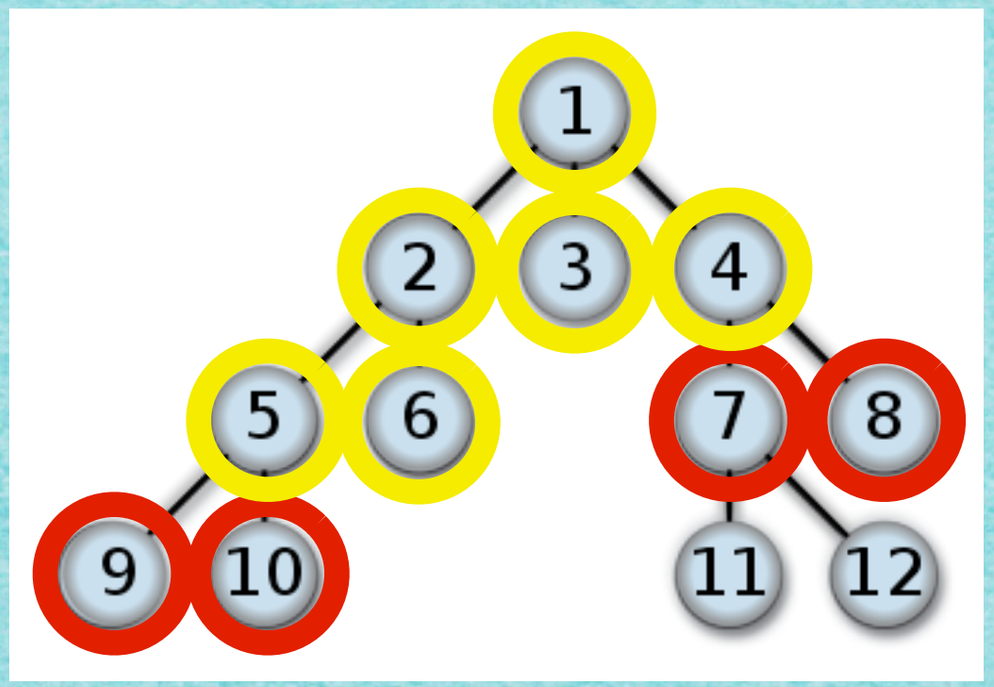
R: 5,6,7,8,9,10

Graphenscan mit Warteschlange



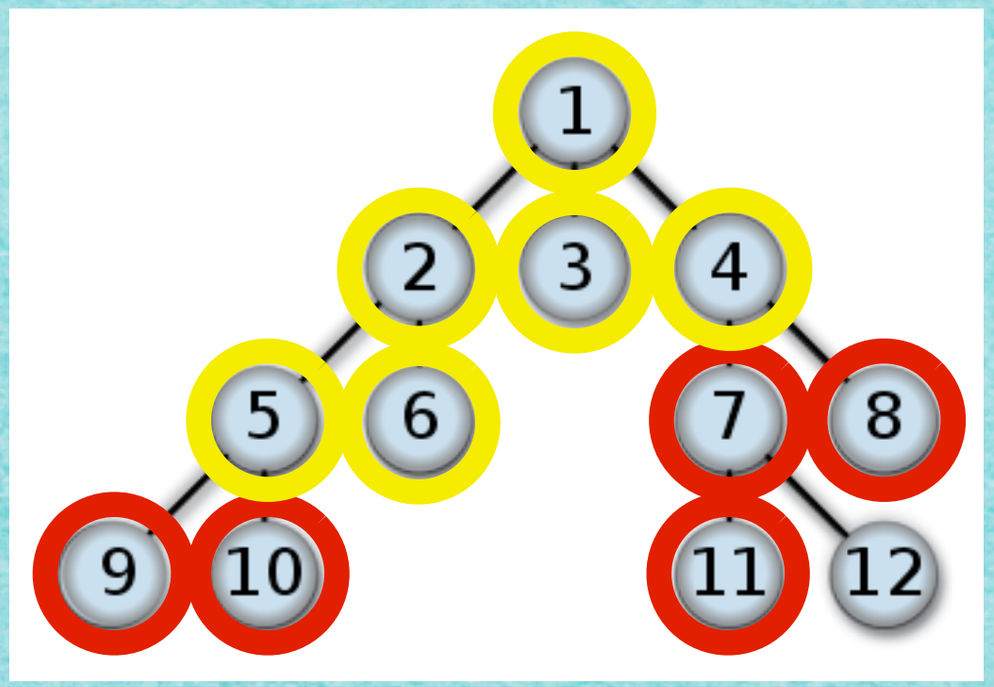
R: 6,7,8,9,10

Graphenscan mit Warteschlange



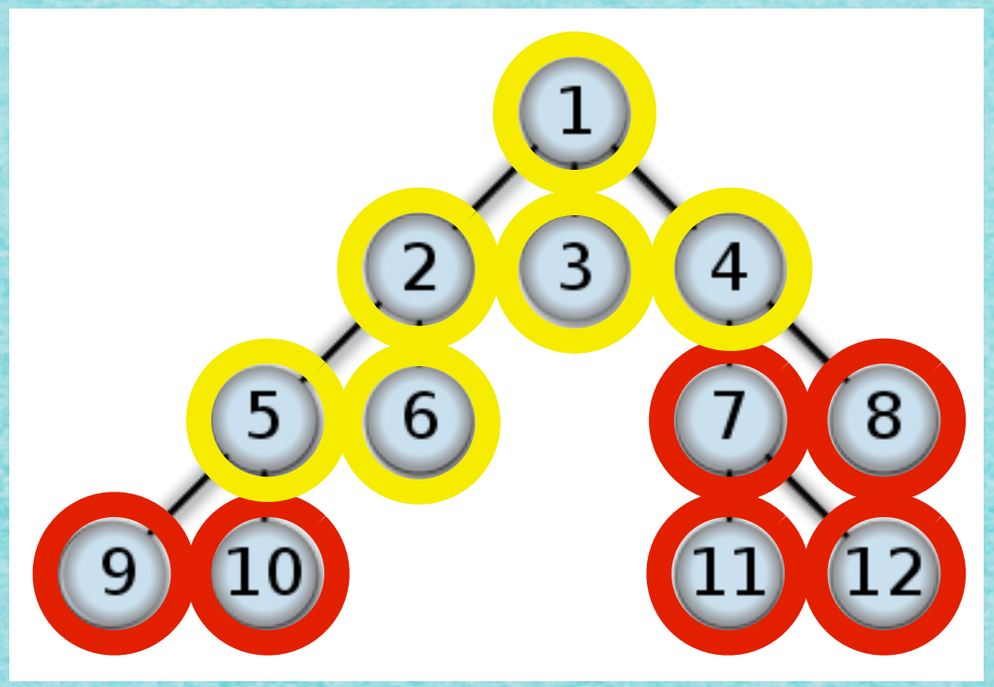
R: 7,8,9,10

Graphenscan mit Warteschlange



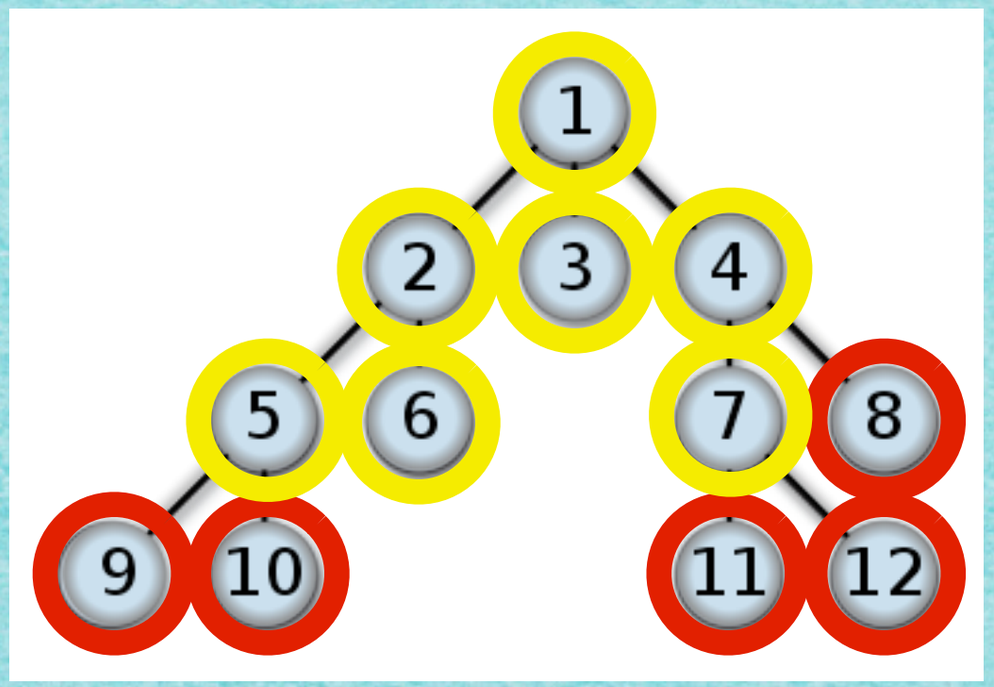
R: 7,8,9,10,11

Graphenscan mit Warteschlange



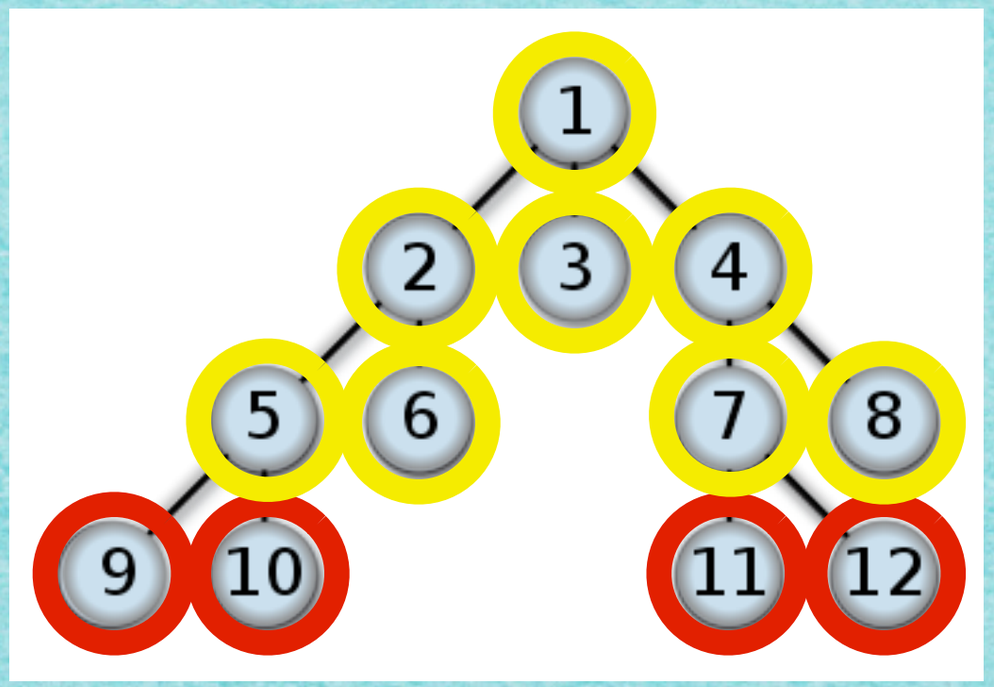
R: 7,8,9,10,11,12

Graphenscan mit Warteschlange



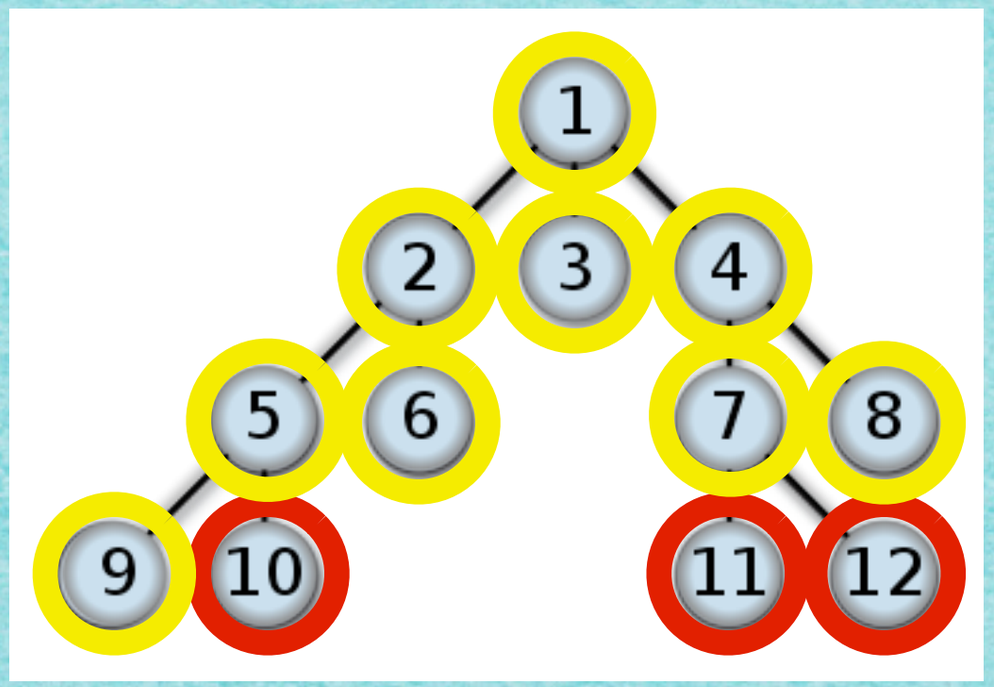
R: 8,9,10,11,12

Graphenscan mit Warteschlange



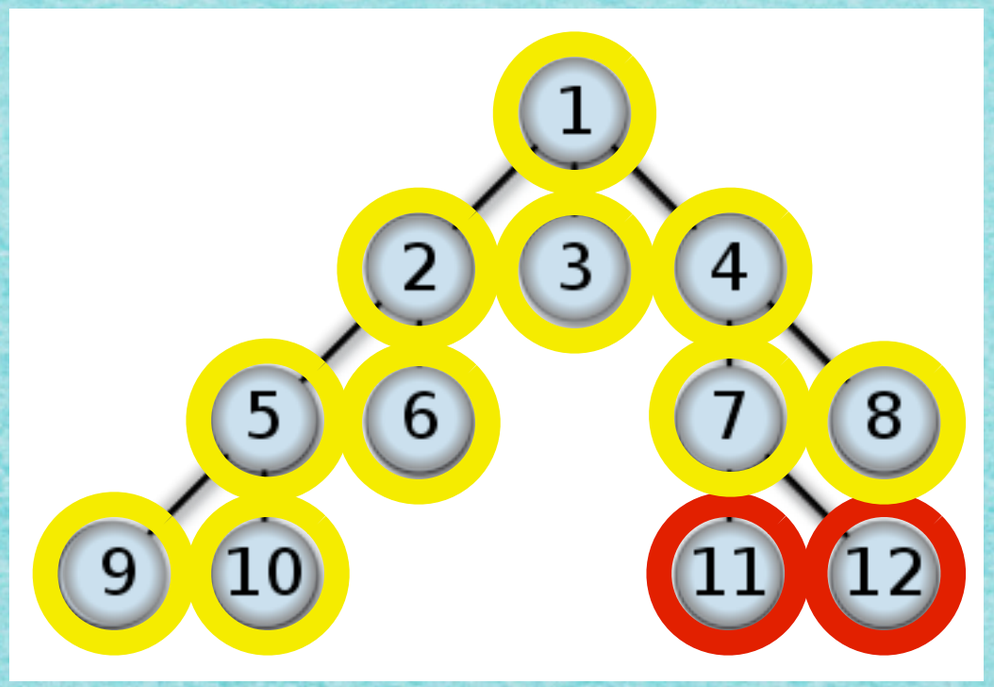
R: 9,10,11,12

Graphenscan mit Warteschlange



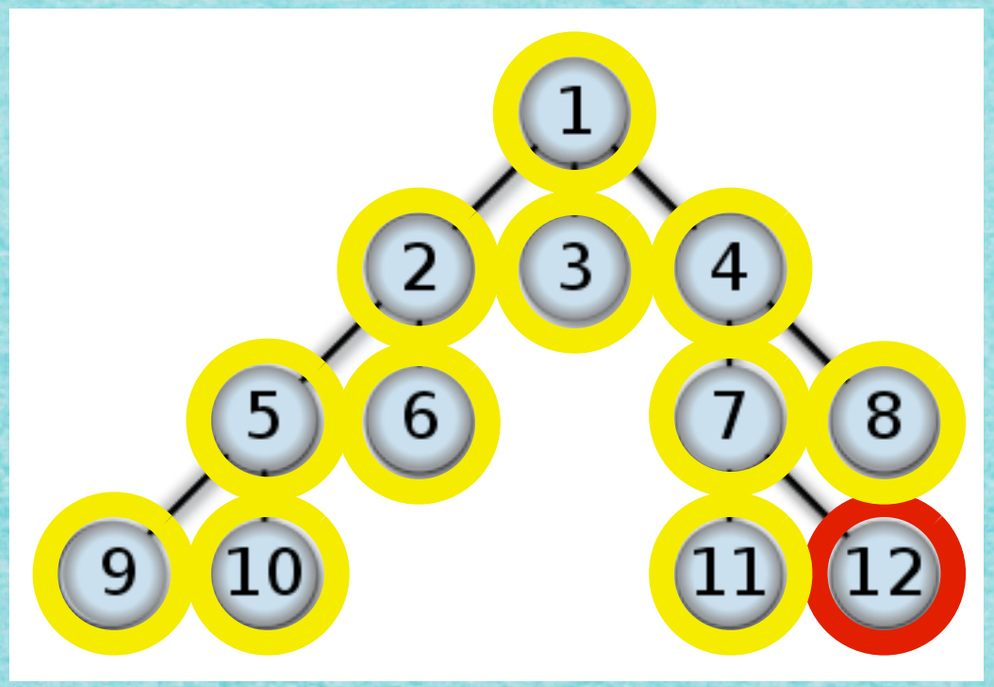
R:10,11,12

Graphenscan mit Warteschlange



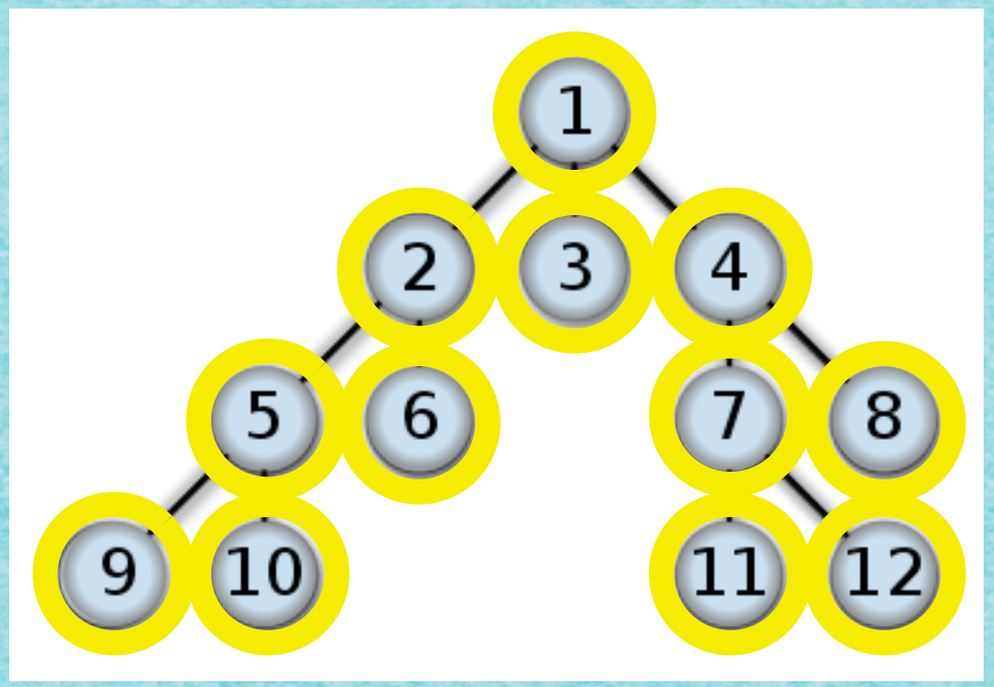
R:11,12

Graphenscan mit Warteschlange



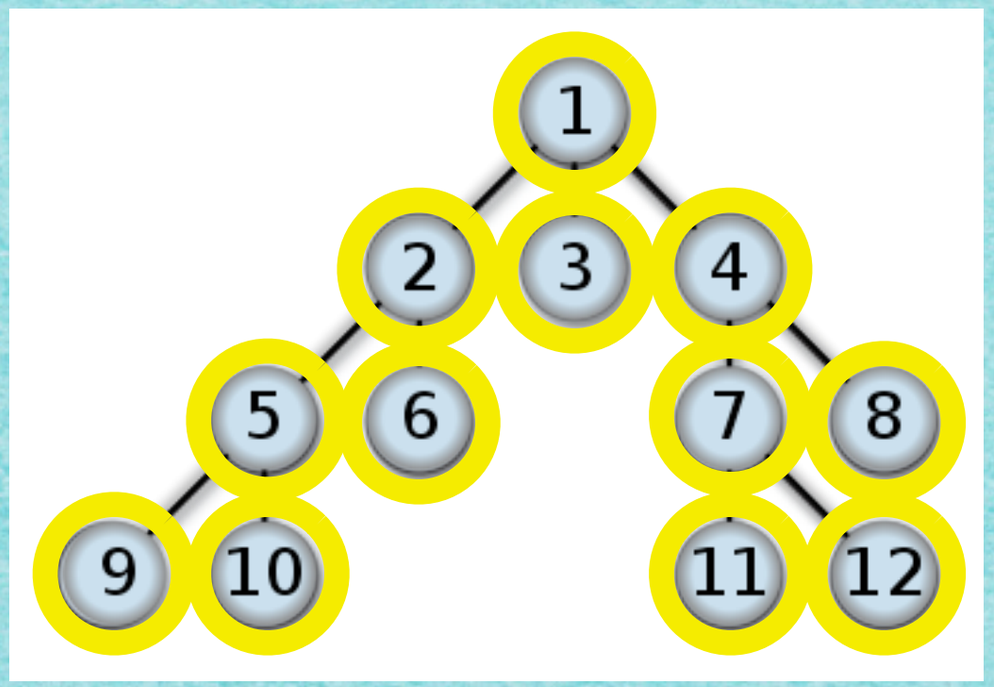
R:12

Graphenscan mit Warteschlange



R:

Graphenscan mit Warteschlange

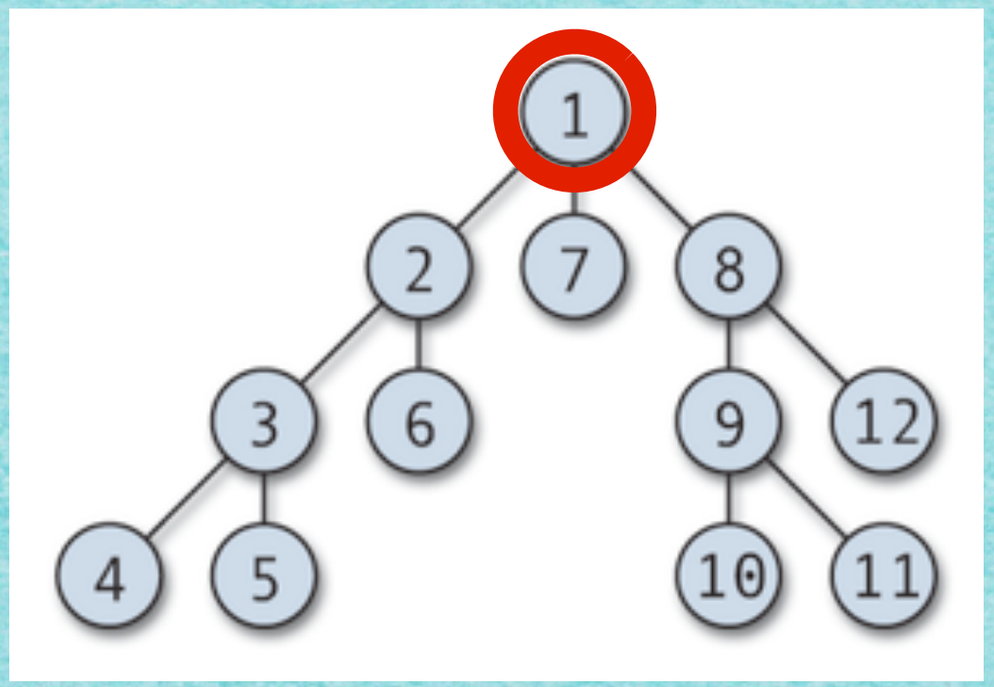


R:

STOP!

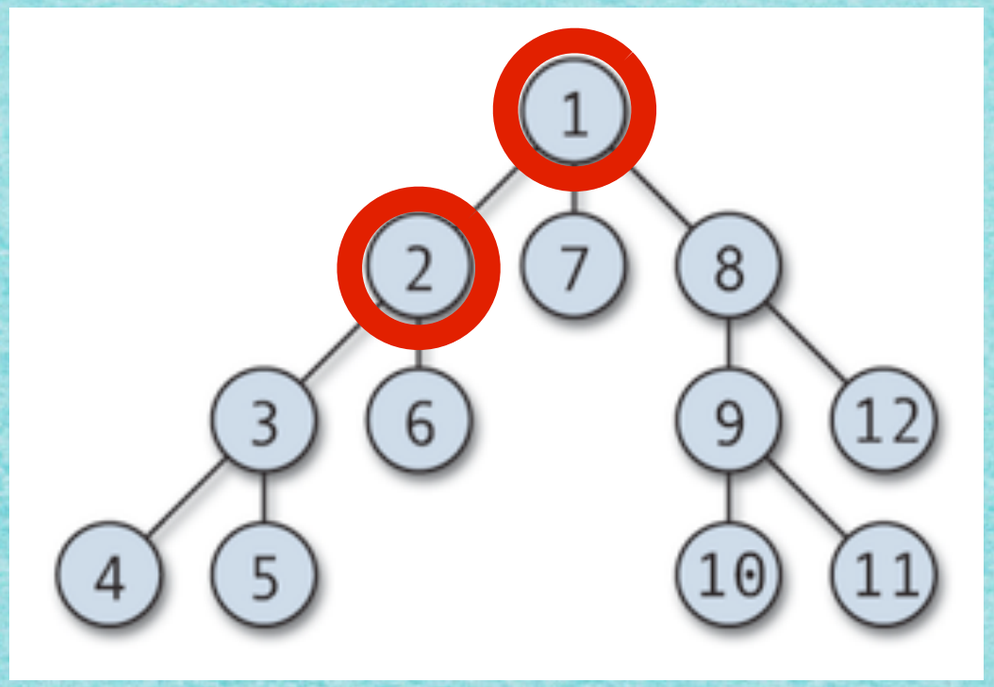
Breitensuche - “Breadth-First Search” (BFS)

Graphenscan mit STAPEL



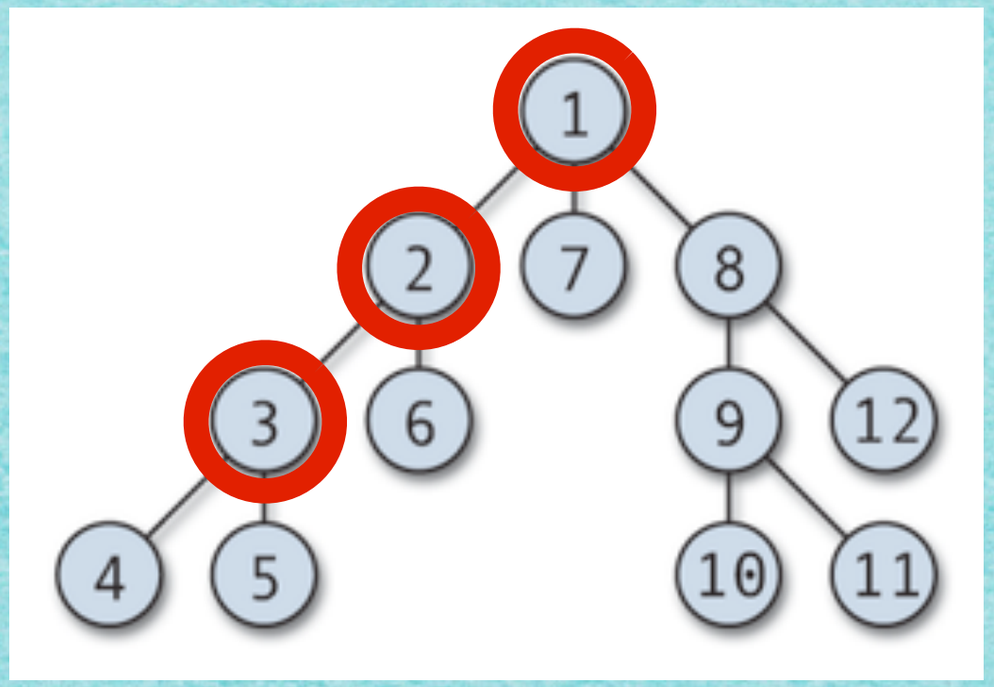
R: 1

Graphenscan mit STAPEL



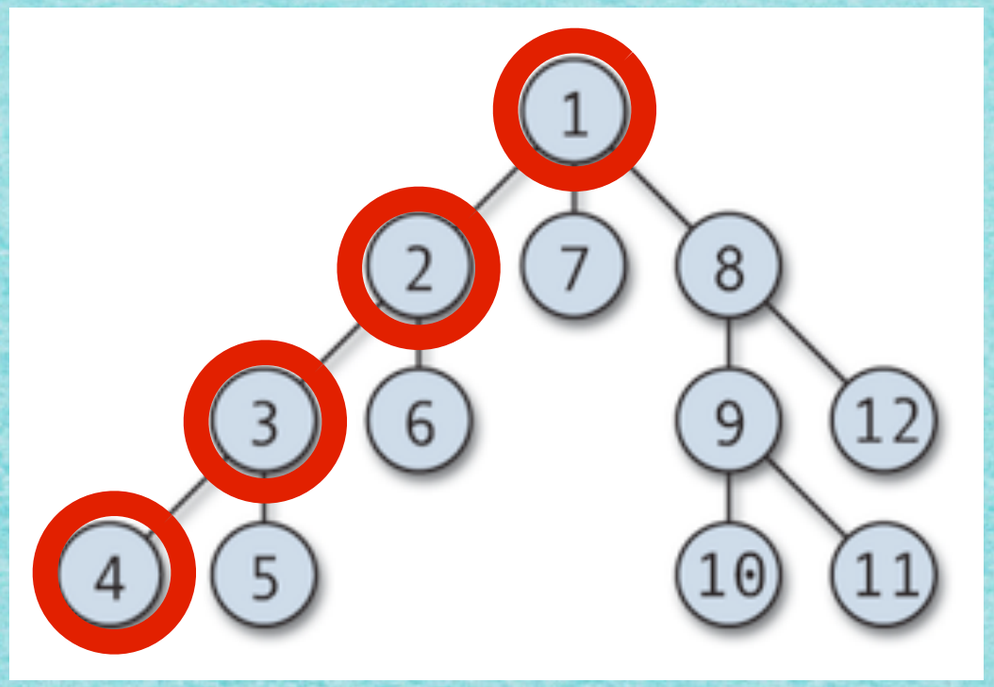
R: 1,2

Graphenscan mit STAPEL



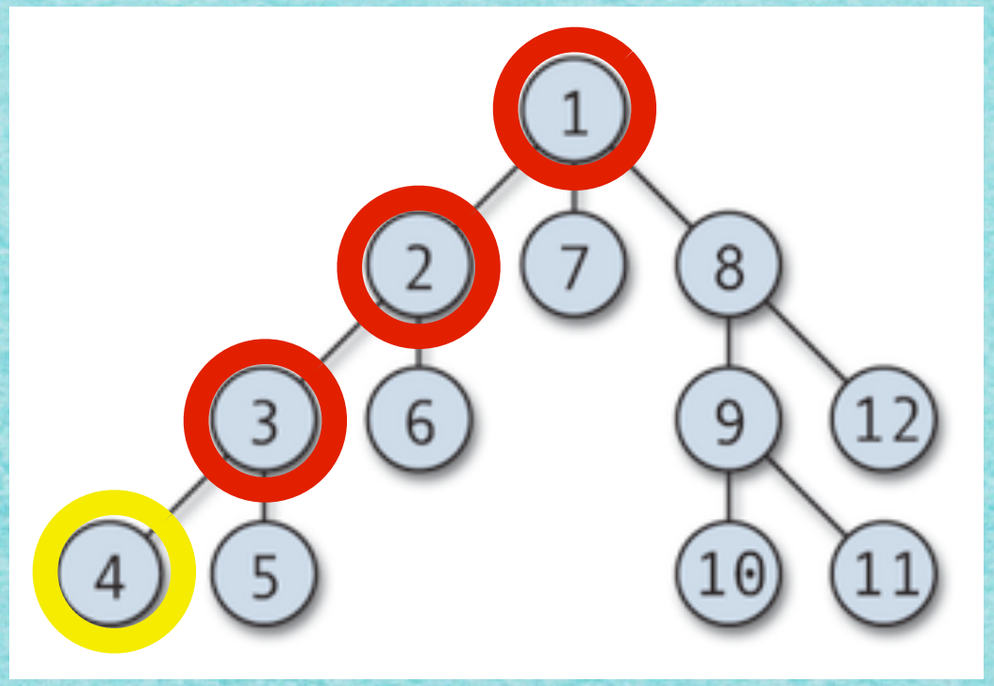
R: 1,2,3

Graphenscan mit STAPEL



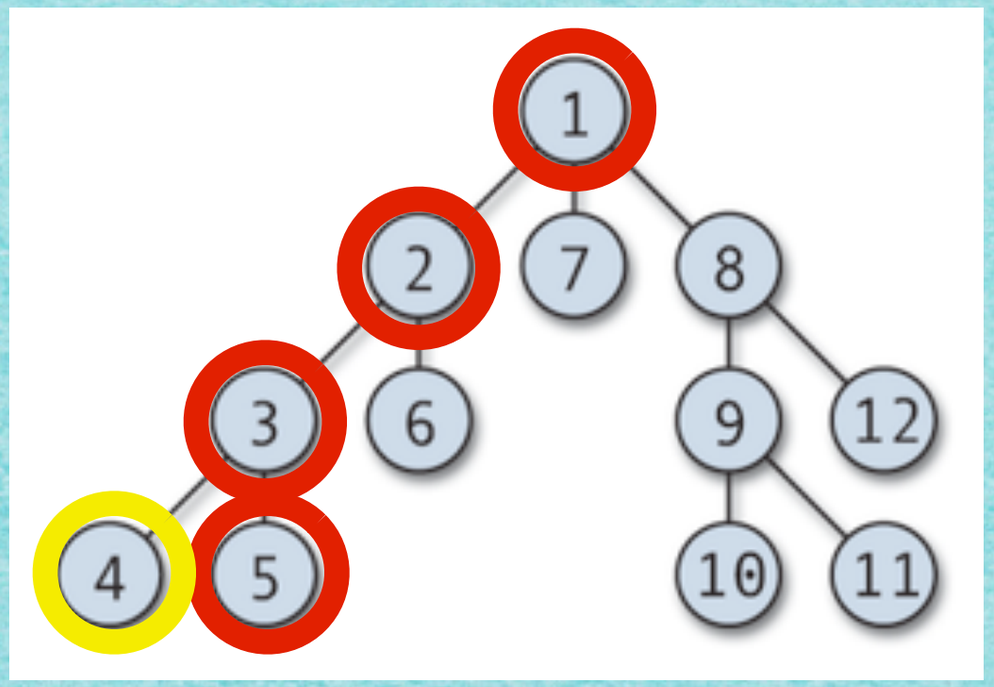
R: 1,2,3,4

Graphenscan mit STAPEL



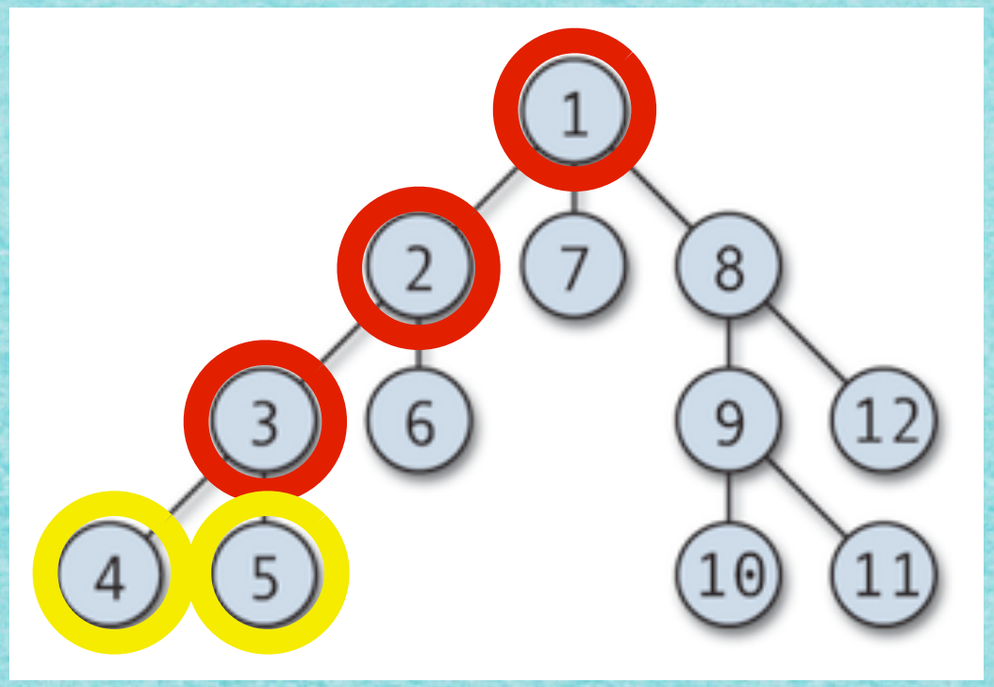
R: 1,2,3

Graphenscan mit STAPEL



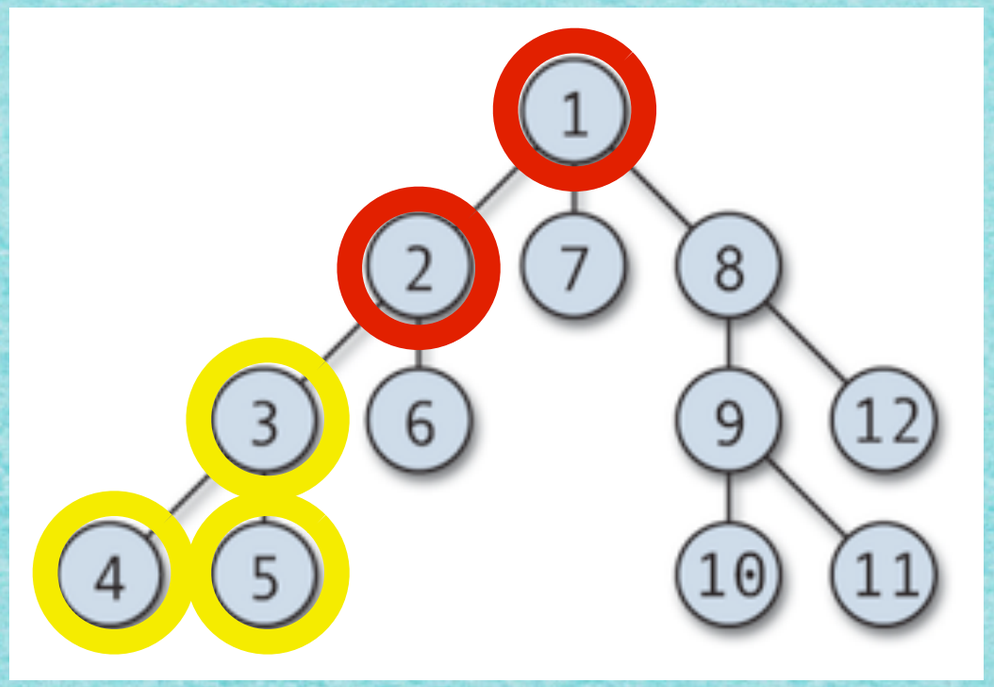
R: 1,2,3,5

Graphenscan mit STAPEL



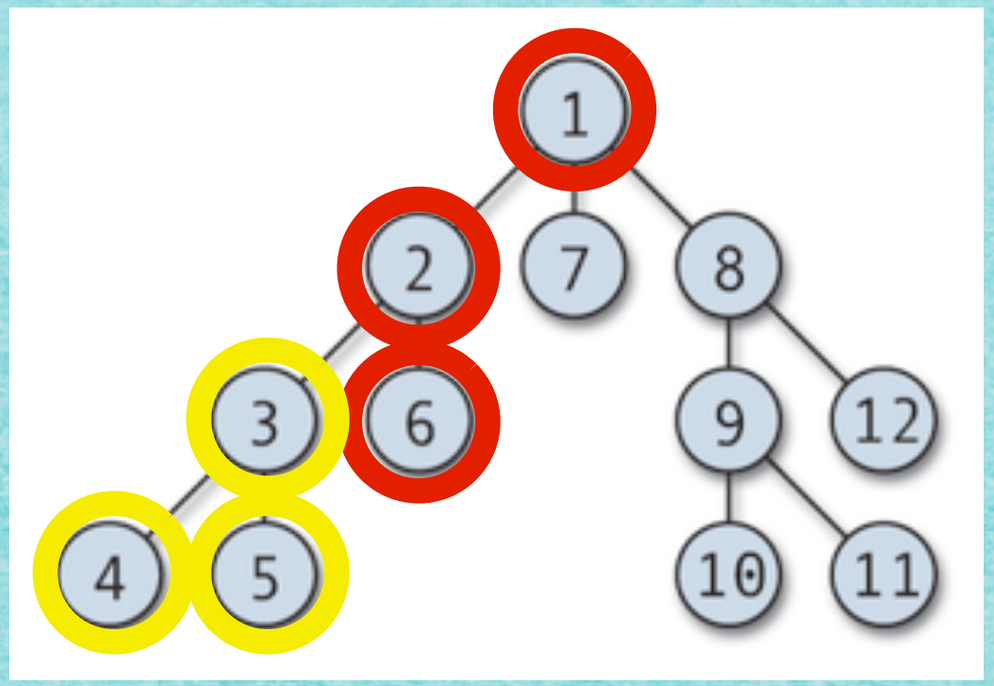
R: 1,2,3,

Graphenscan mit STAPEL



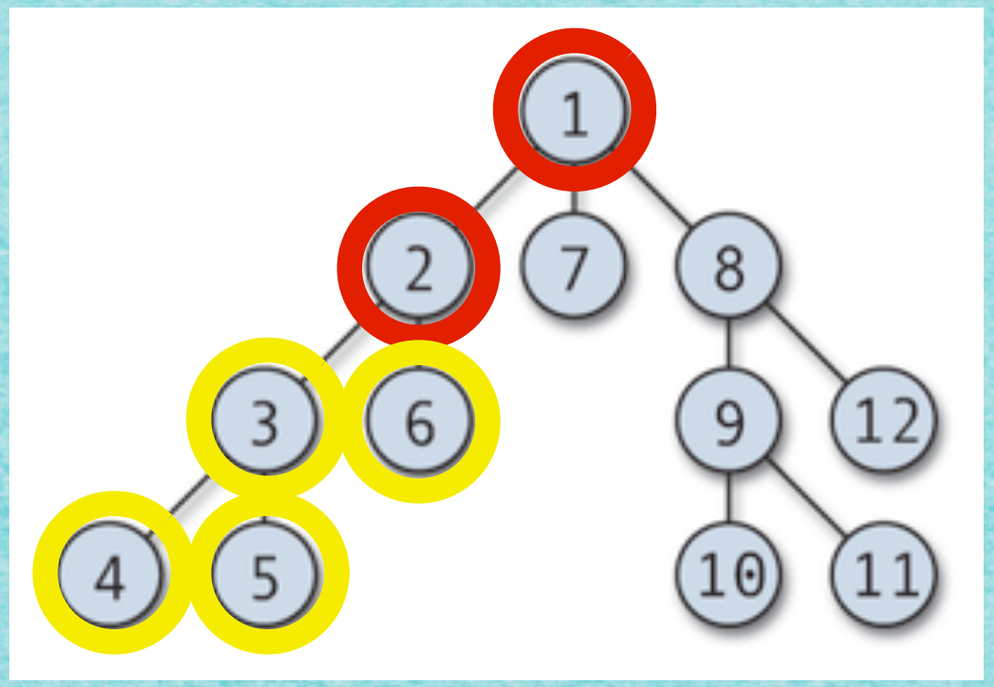
R: 1,2

Graphenscan mit STAPEL



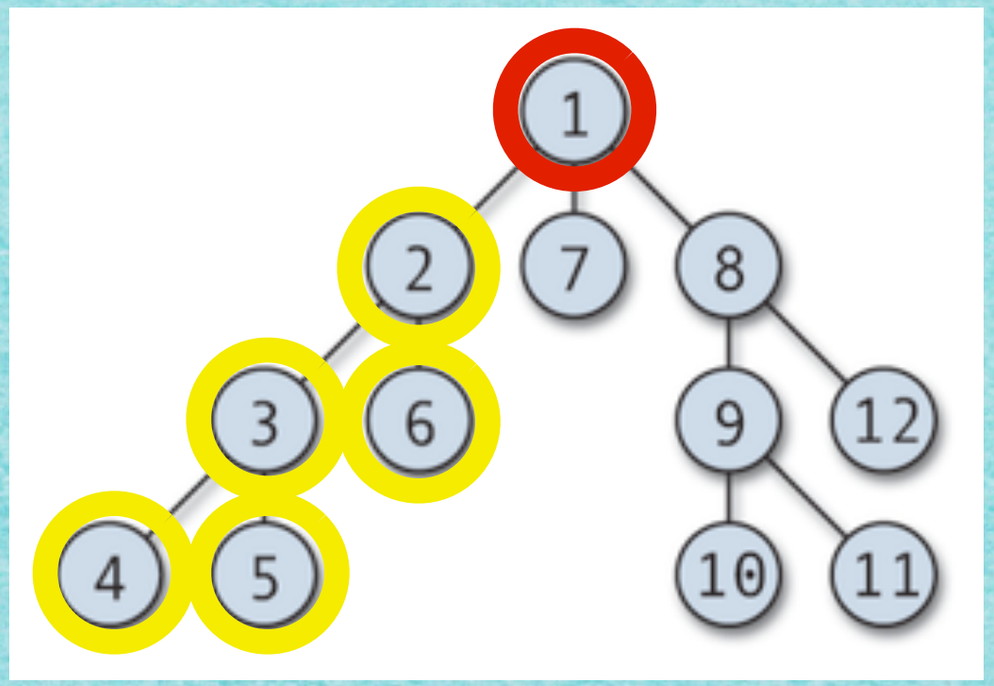
R: 1,2,6

Graphenscan mit STAPEL



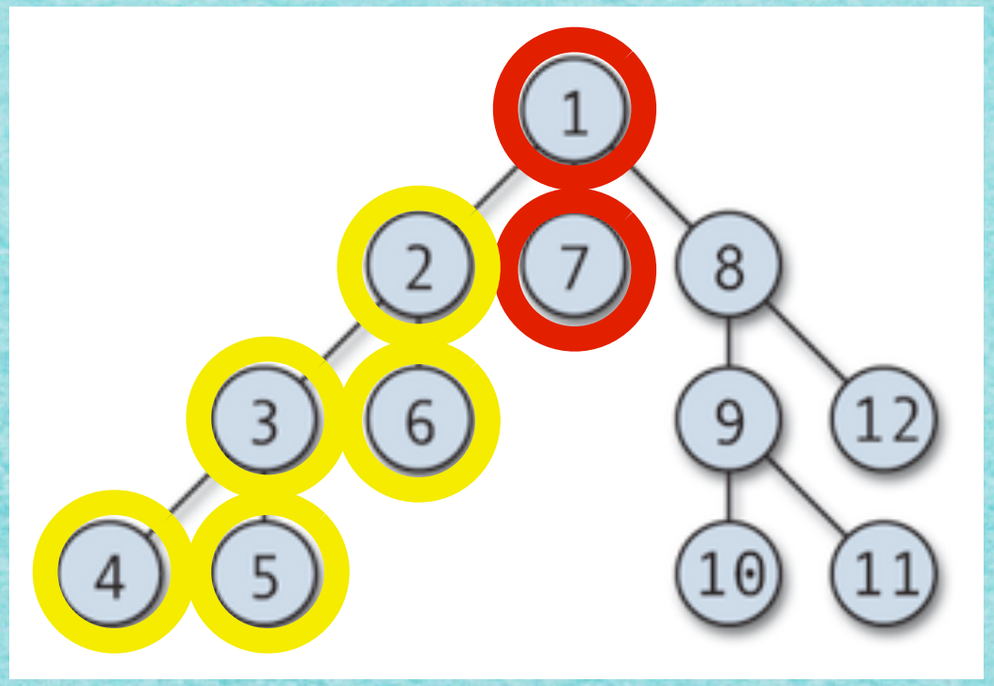
R: 1,2

Graphenscan mit STAPEL



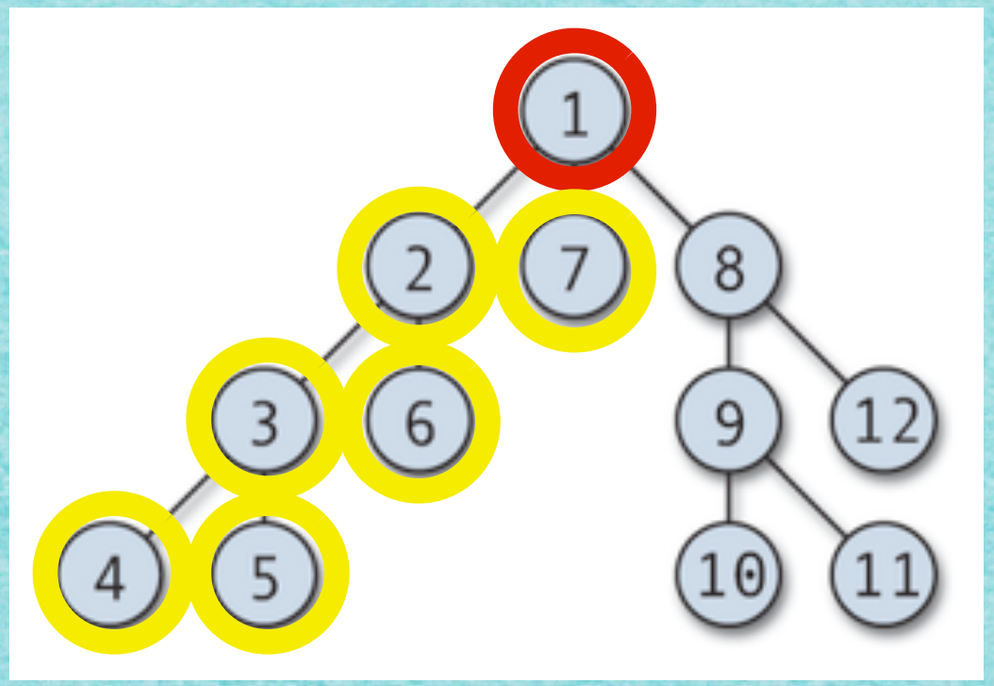
R: 1

Graphenscan mit STAPEL



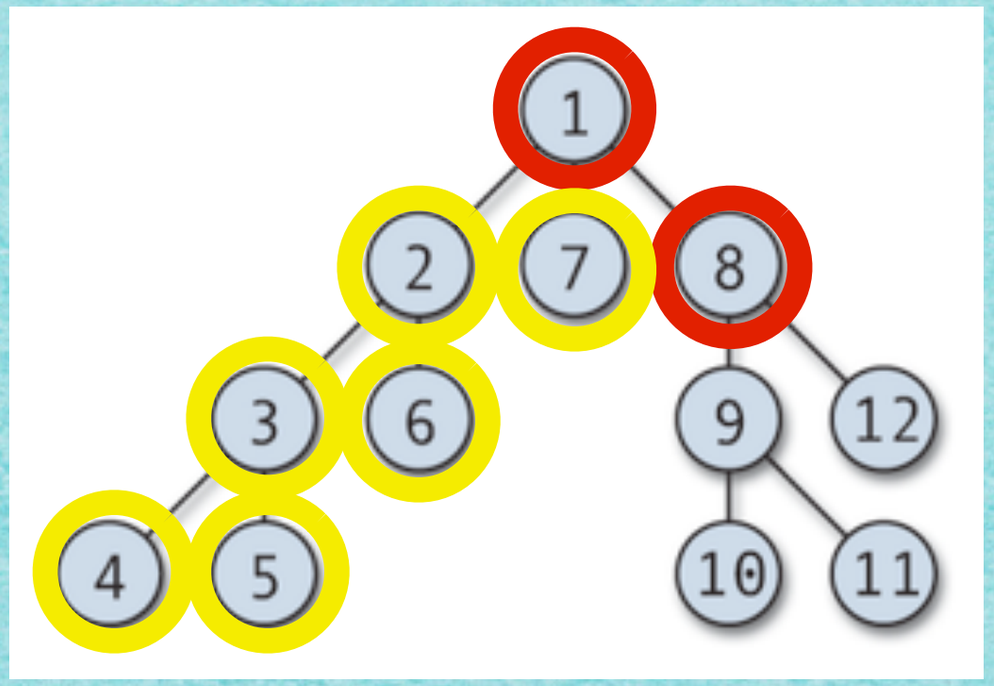
R: 1,7

Graphenscan mit STAPEL



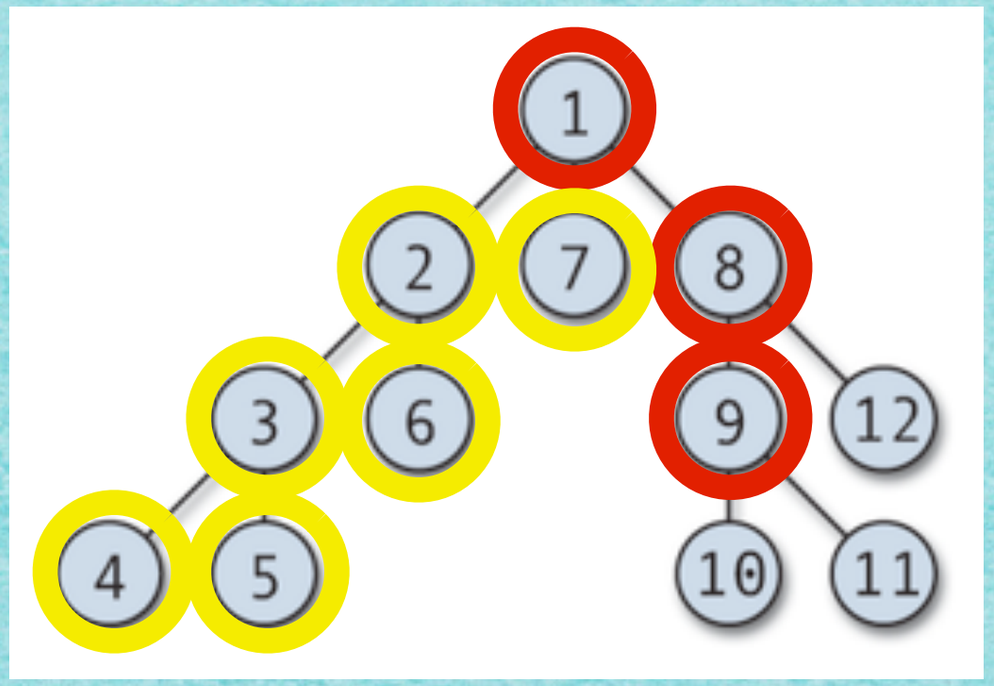
R: 1

Graphenscan mit STAPEL



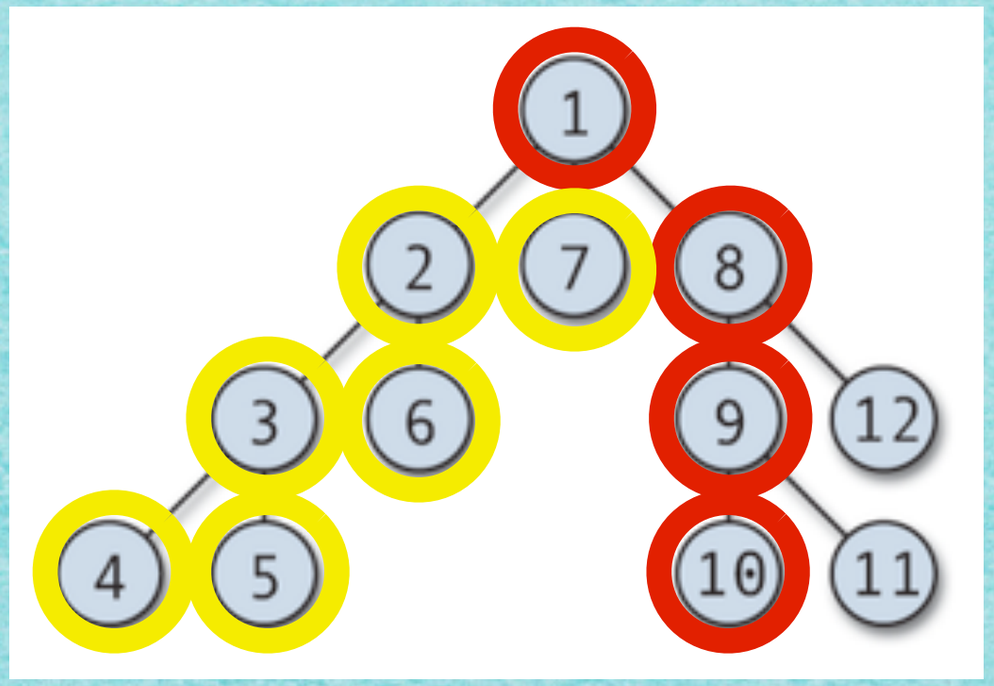
R: 1,8

Graphenscan mit STAPEL



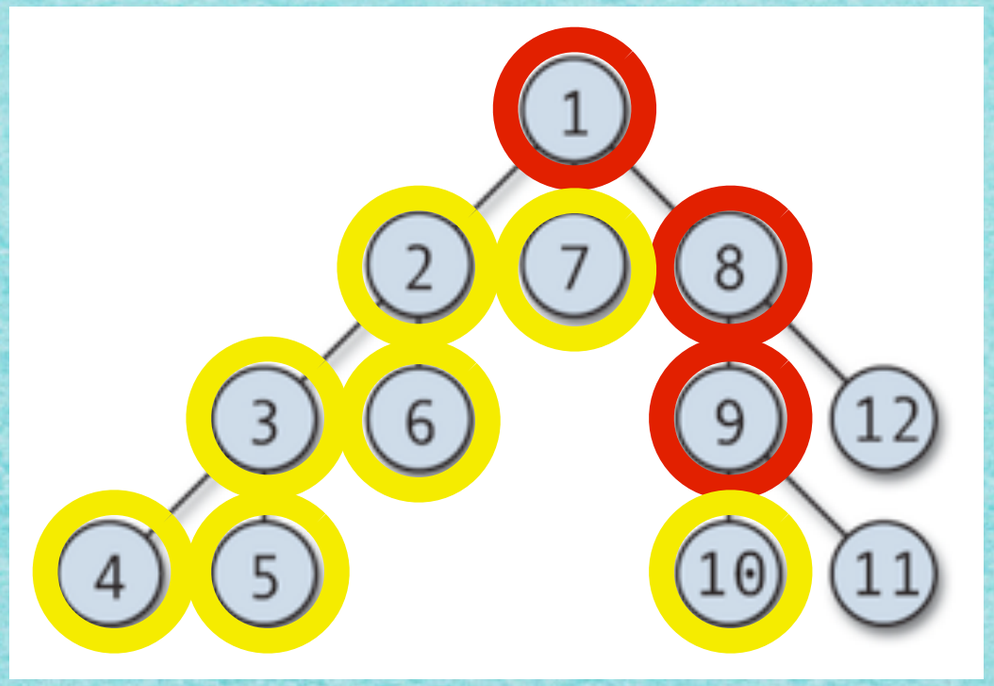
R: 1,8,9

Graphenscan mit STAPEL



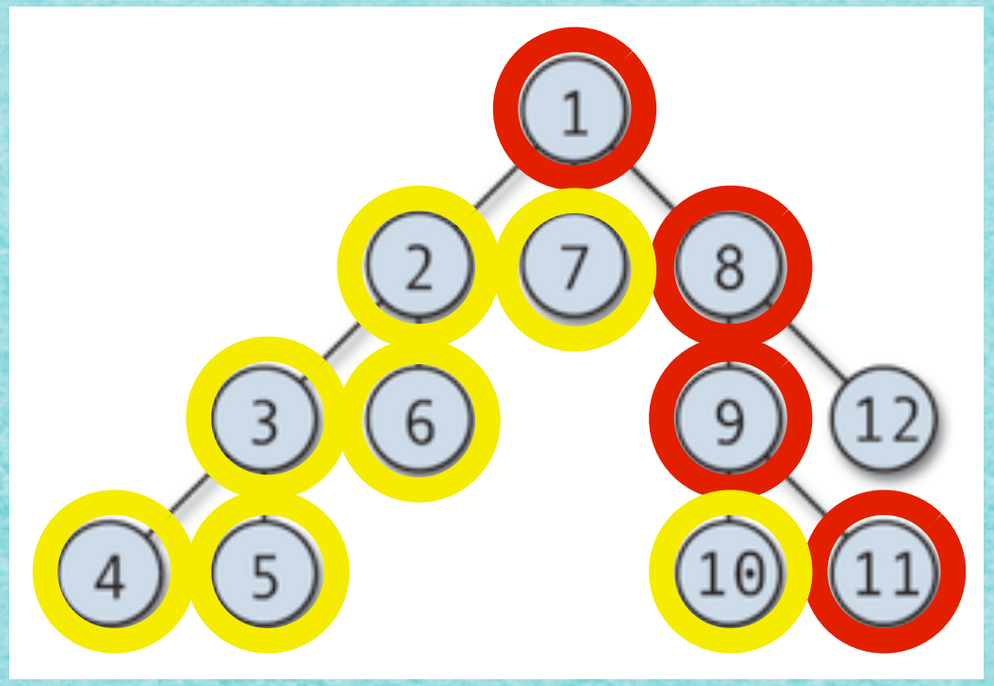
R: 1,8,9,10

Graphenscan mit STAPEL



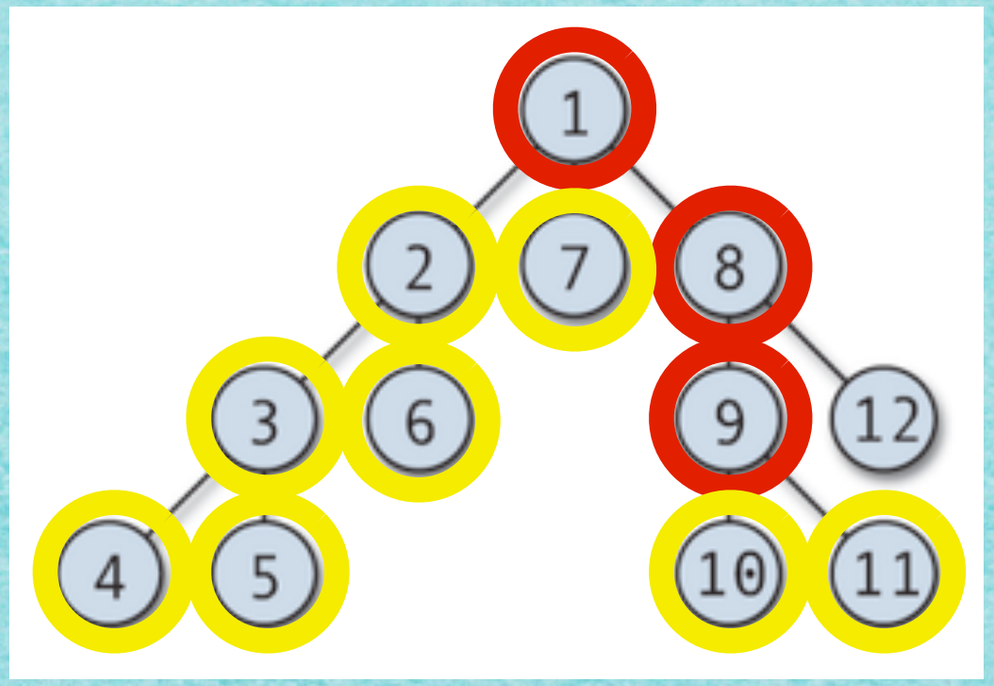
R: 1,8,9

Graphenscan mit STAPEL



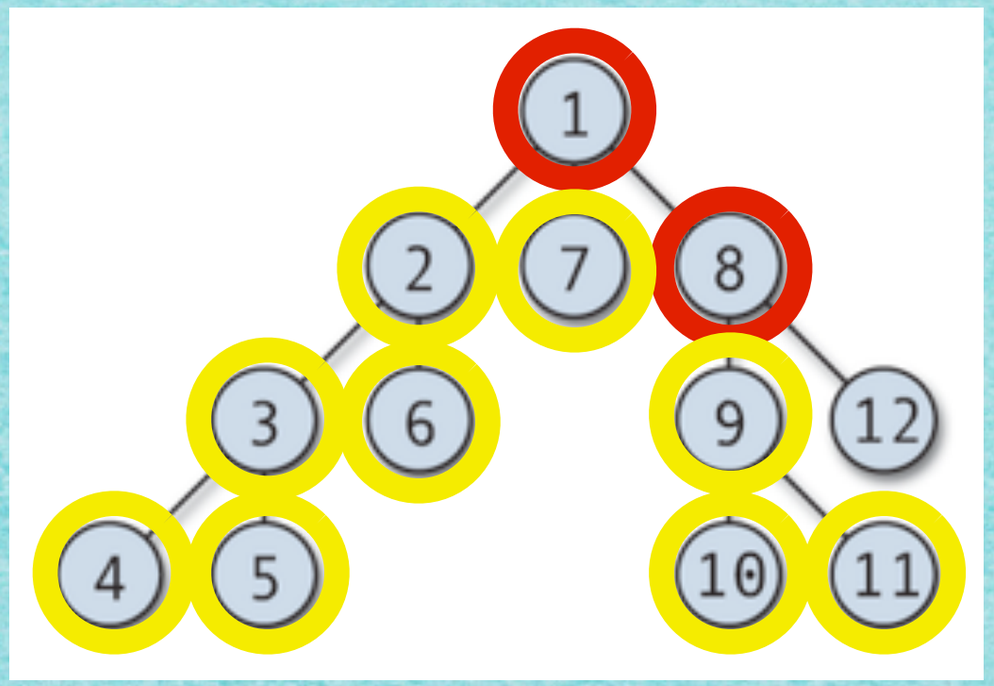
R: 1,8,9,11

Graphenscan mit STAPEL



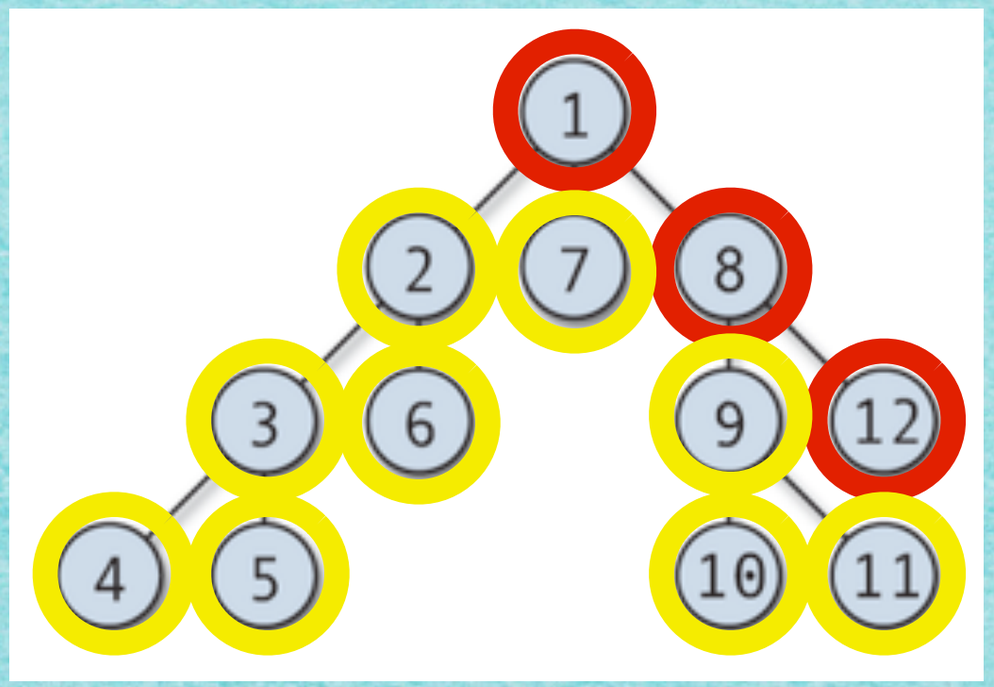
R: 1,8,9

Graphenscan mit STAPEL



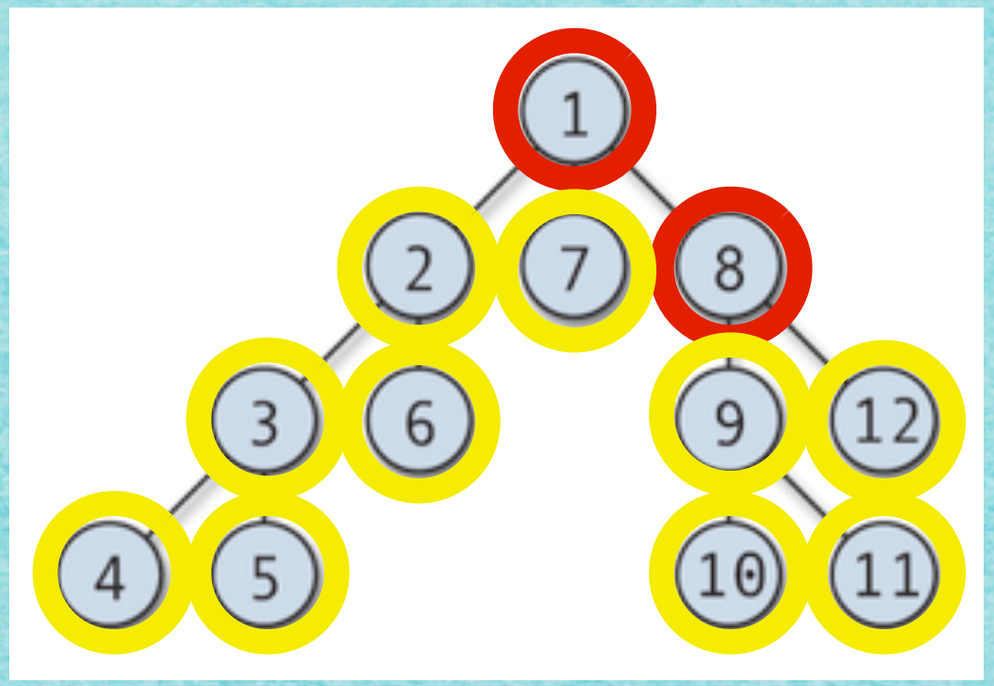
R: 1,8

Graphenscan mit STAPEL



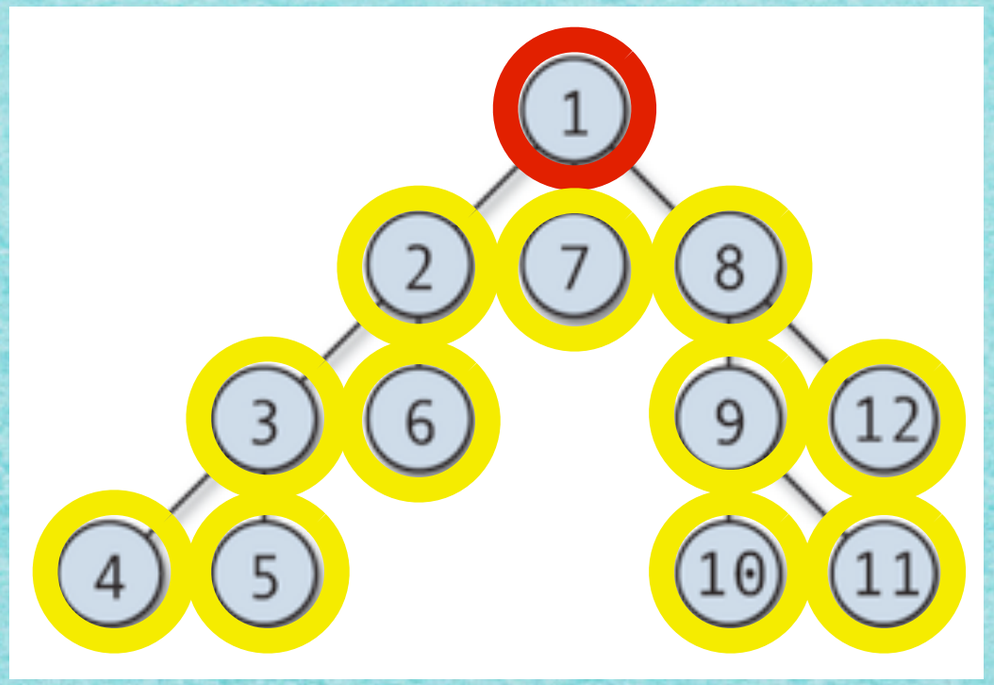
R: 1,8,12

Graphenscan mit STAPEL



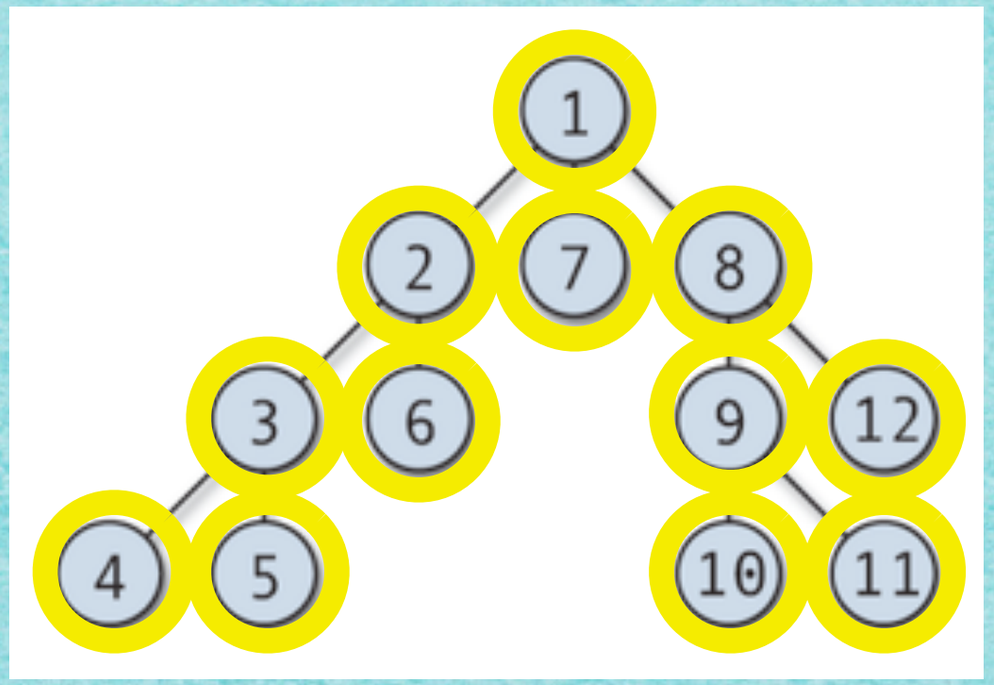
R: 1,8

Graphenscan mit STAPEL



R: 1

Graphenscan mit STAPEL



R:

STOP!

Tiefensuche - “Depth-First Search” (DFS)

Auf die Schnelle mit der Welle

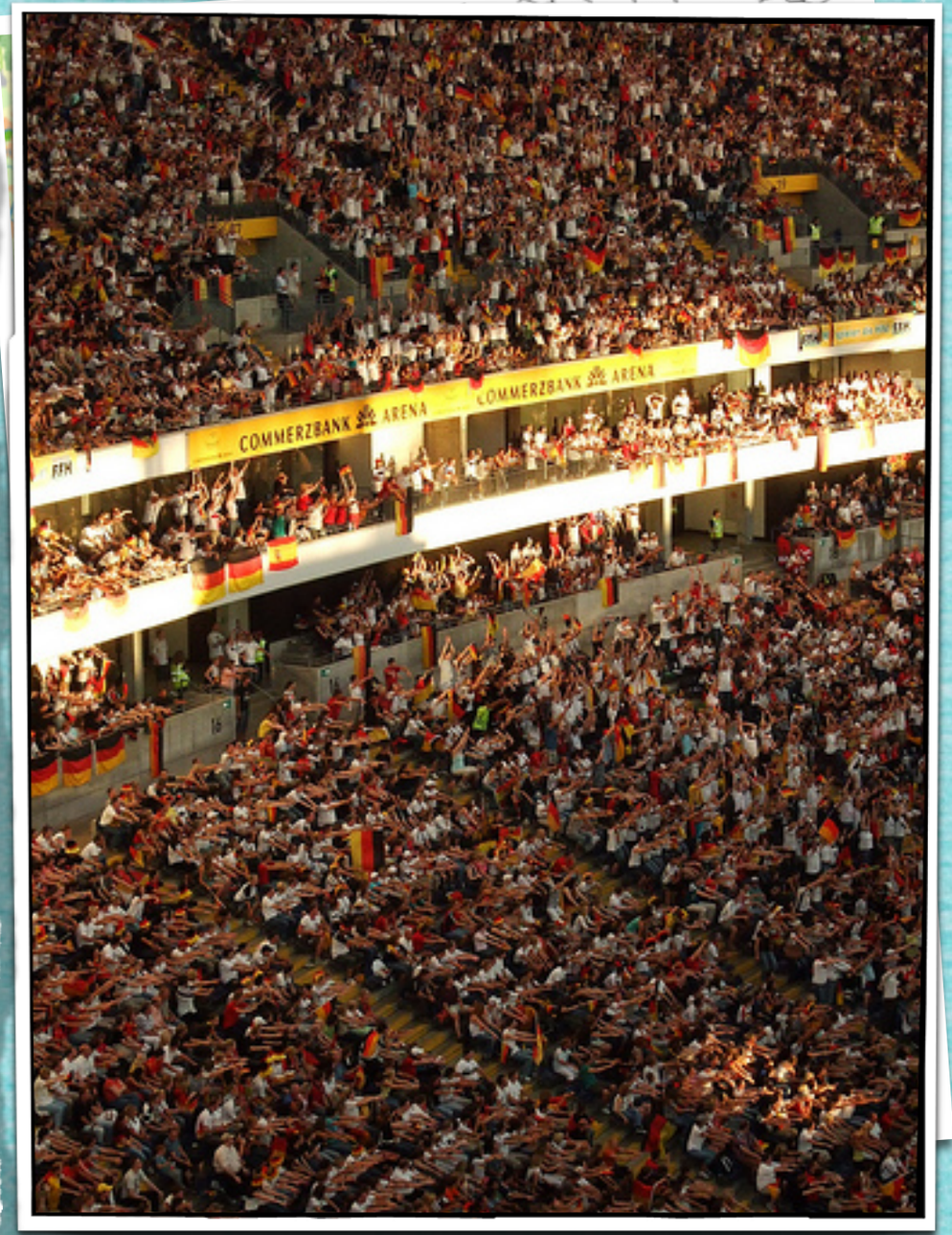
A. LOS bei „NULL“

B. Bis „ANGEKOMMEN!“:

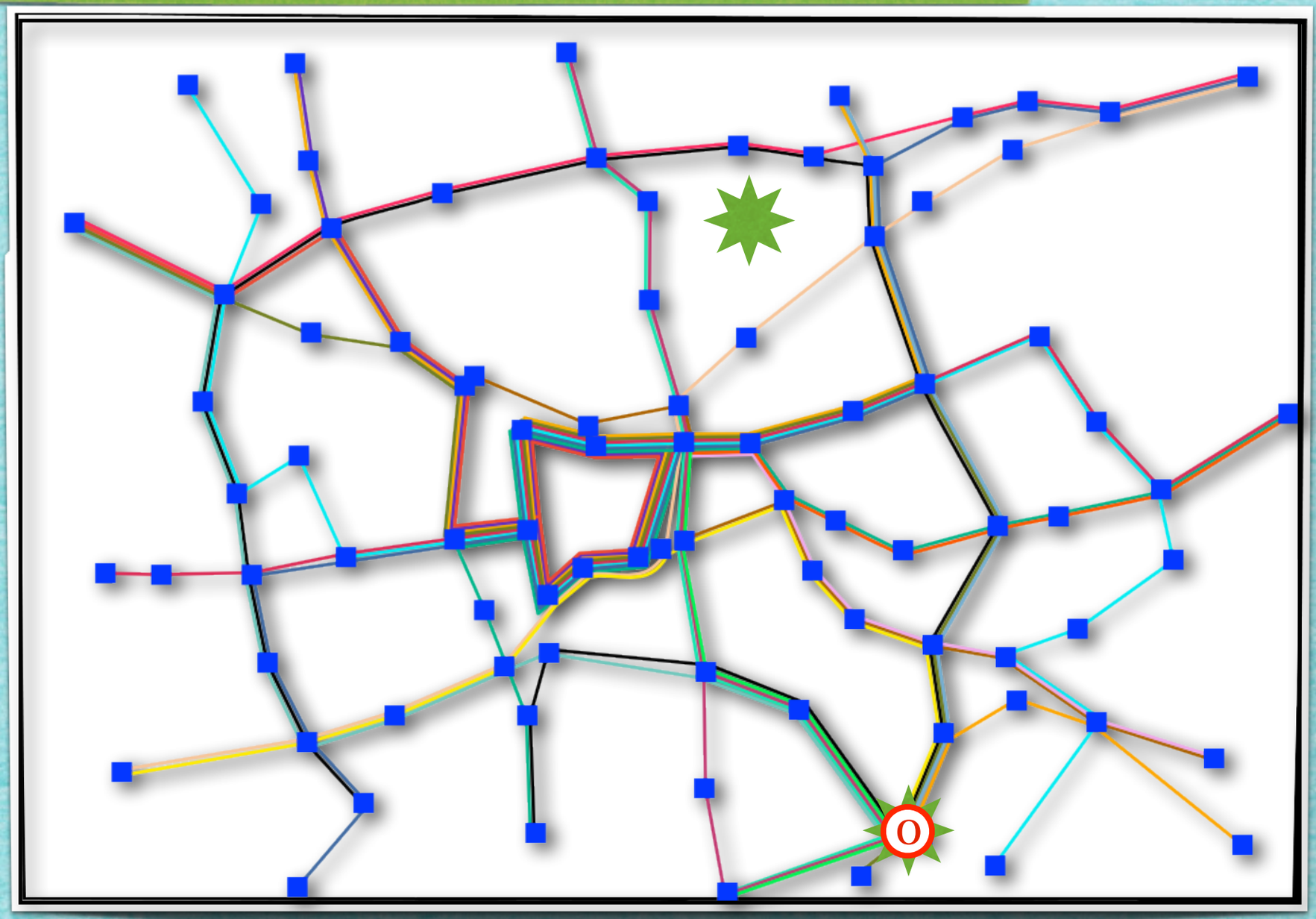
- Solange du noch nicht aufgestanden warst:
  - Wenn ein oder mehrere direkte Nachbarn aufstehen:
    1. Einen dieser Nachbarn merken
    2. In der nächsten Runde:
       2.1. aufstehen
       2.2. Zahl merken
    3. In der übernächsten Runde hinsetzen

C. Nach „ANGEKOMMEN!“:

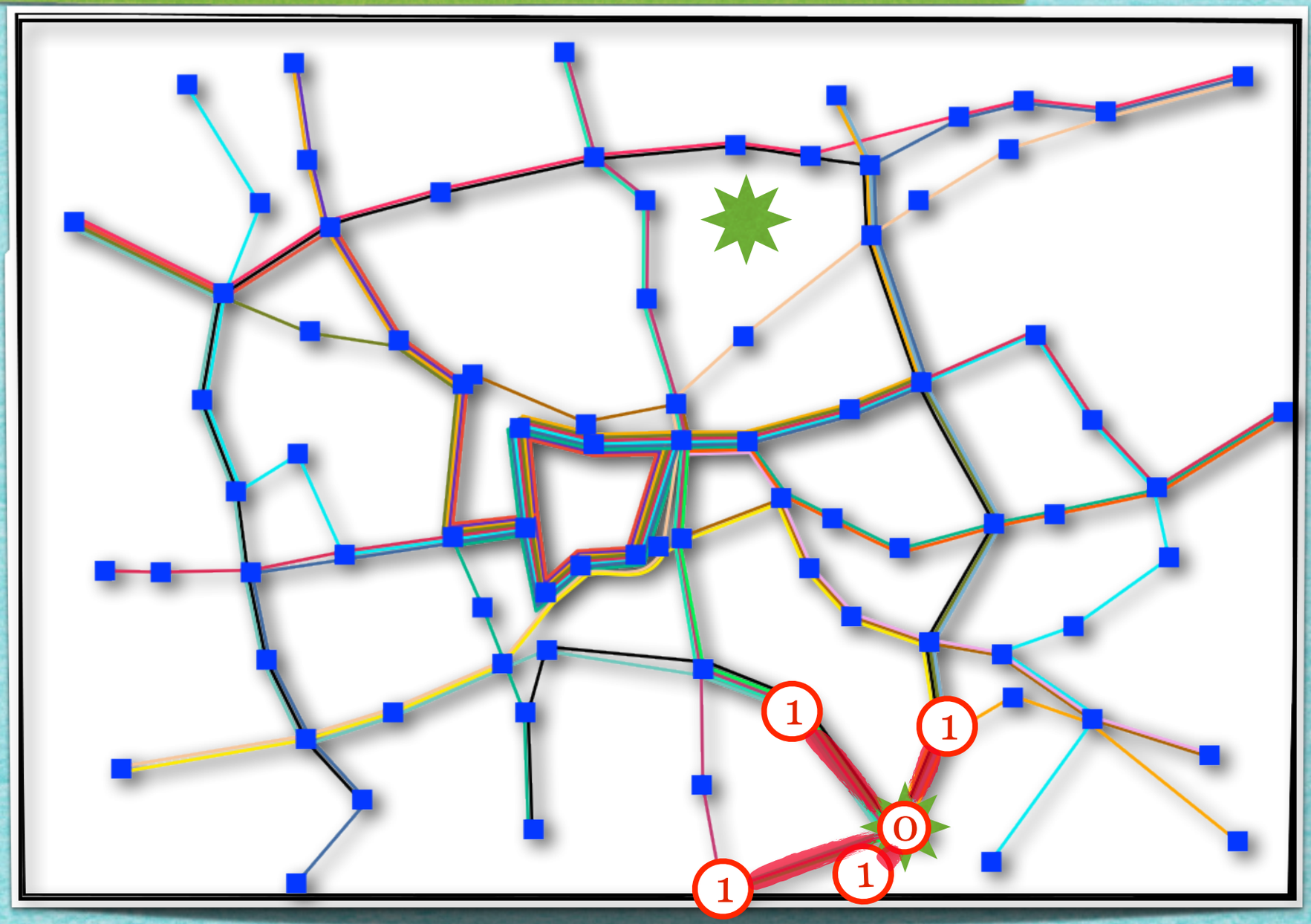
- Auf gemerkten Nachbarn zeigen



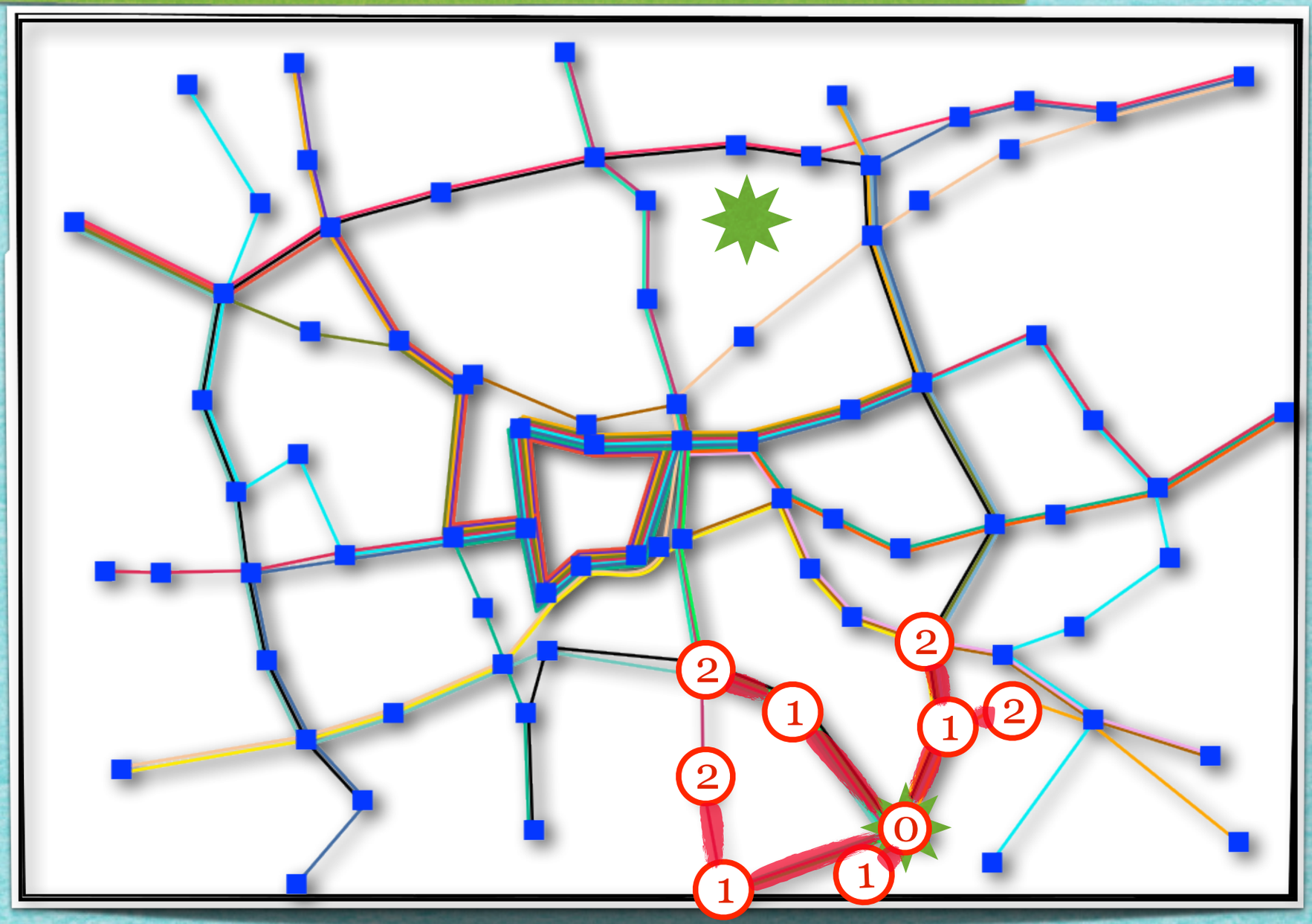
Wellenreiten in Graphen



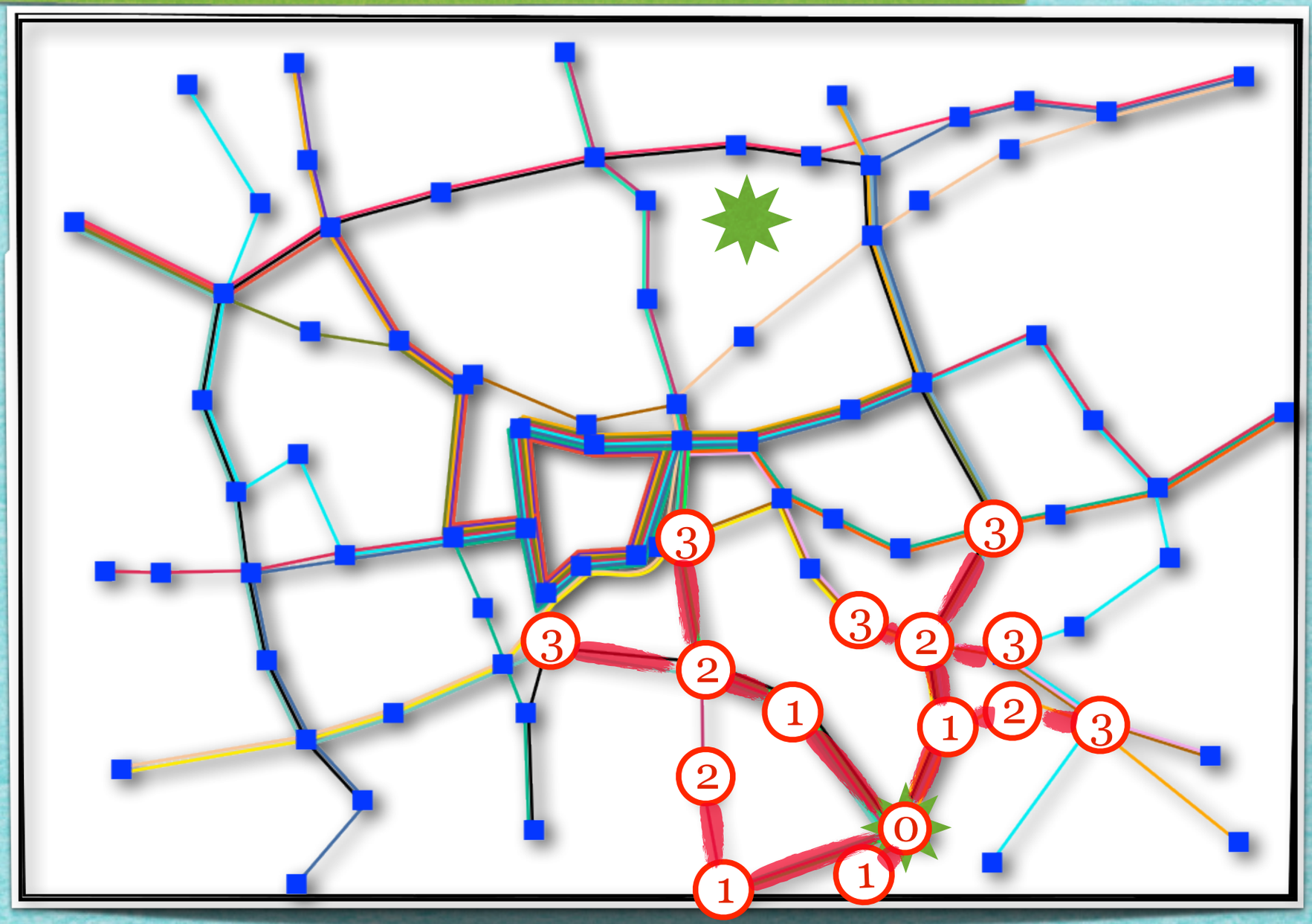
Wellenreiten in Graphen



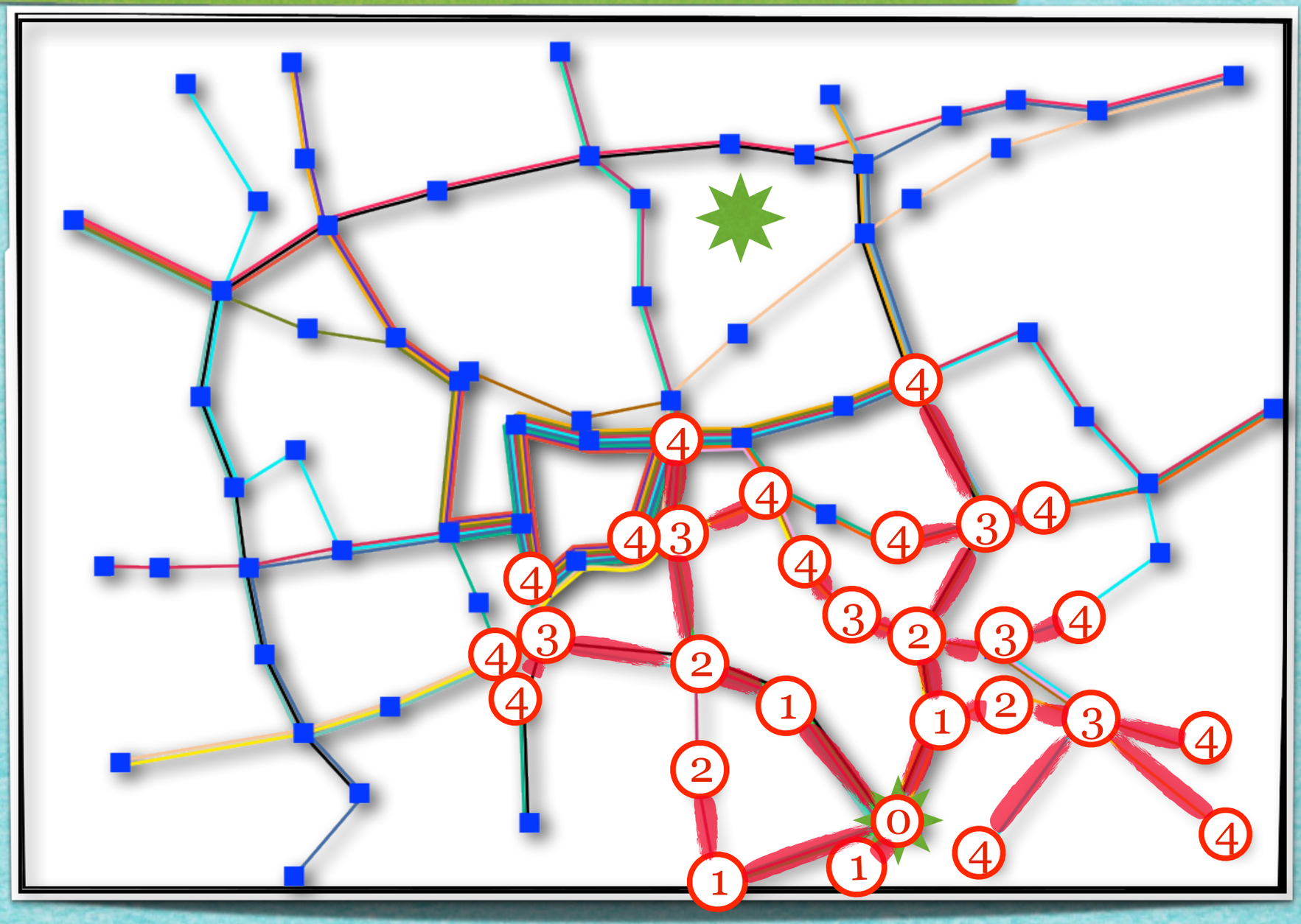
Wellenreiten in Graphen



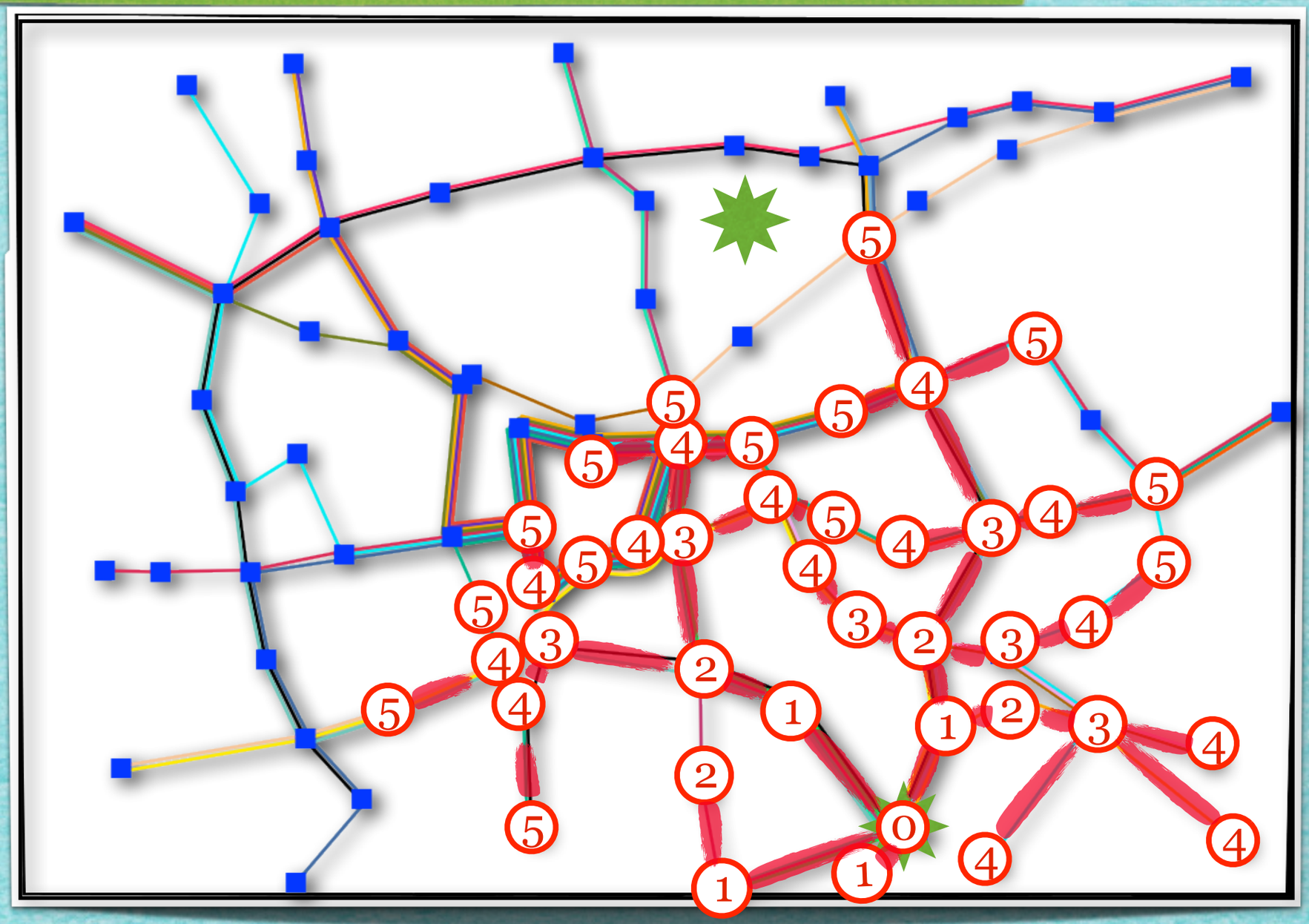
Wellenreiten in Graphen



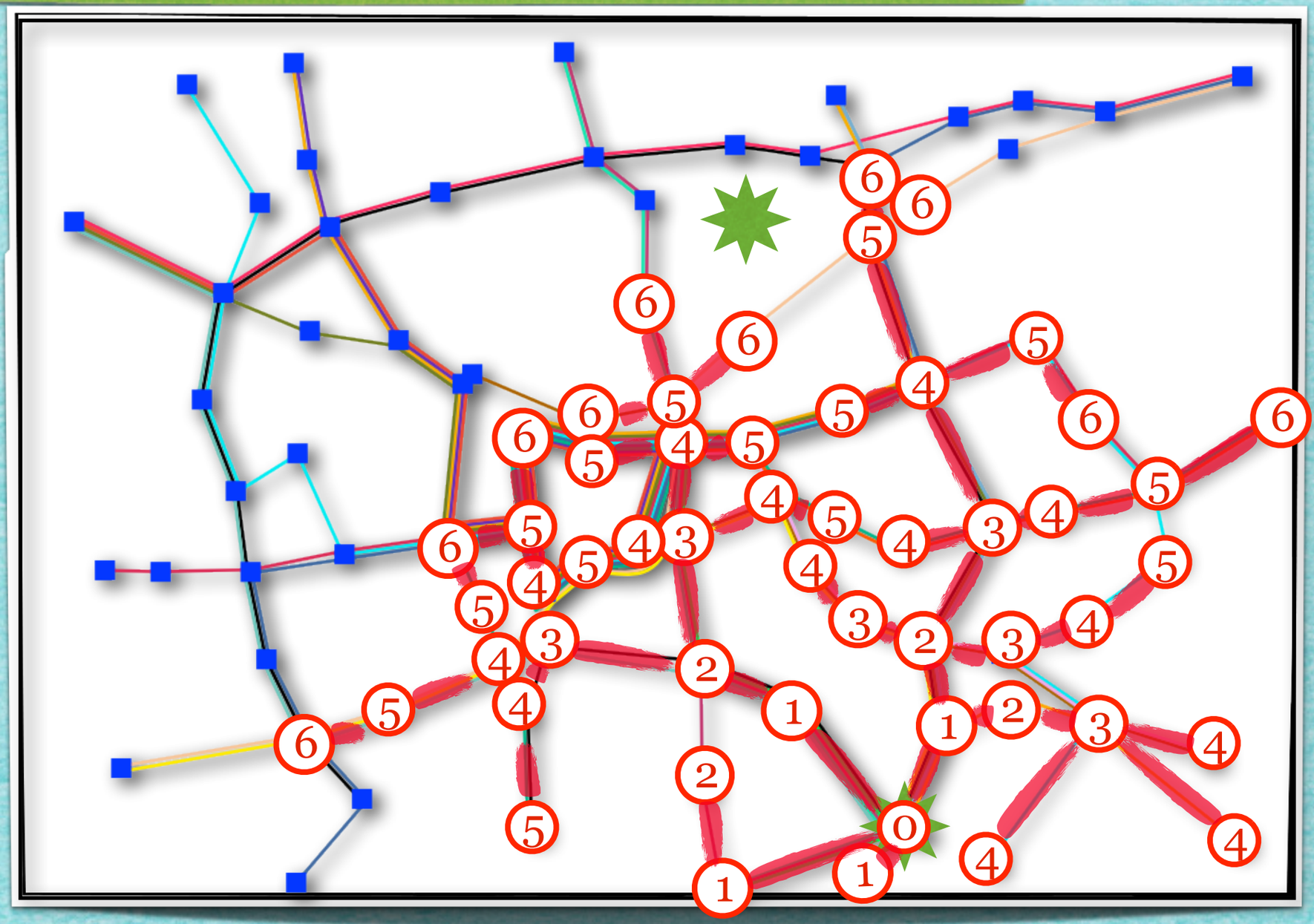
Wellenreiten in Graphen



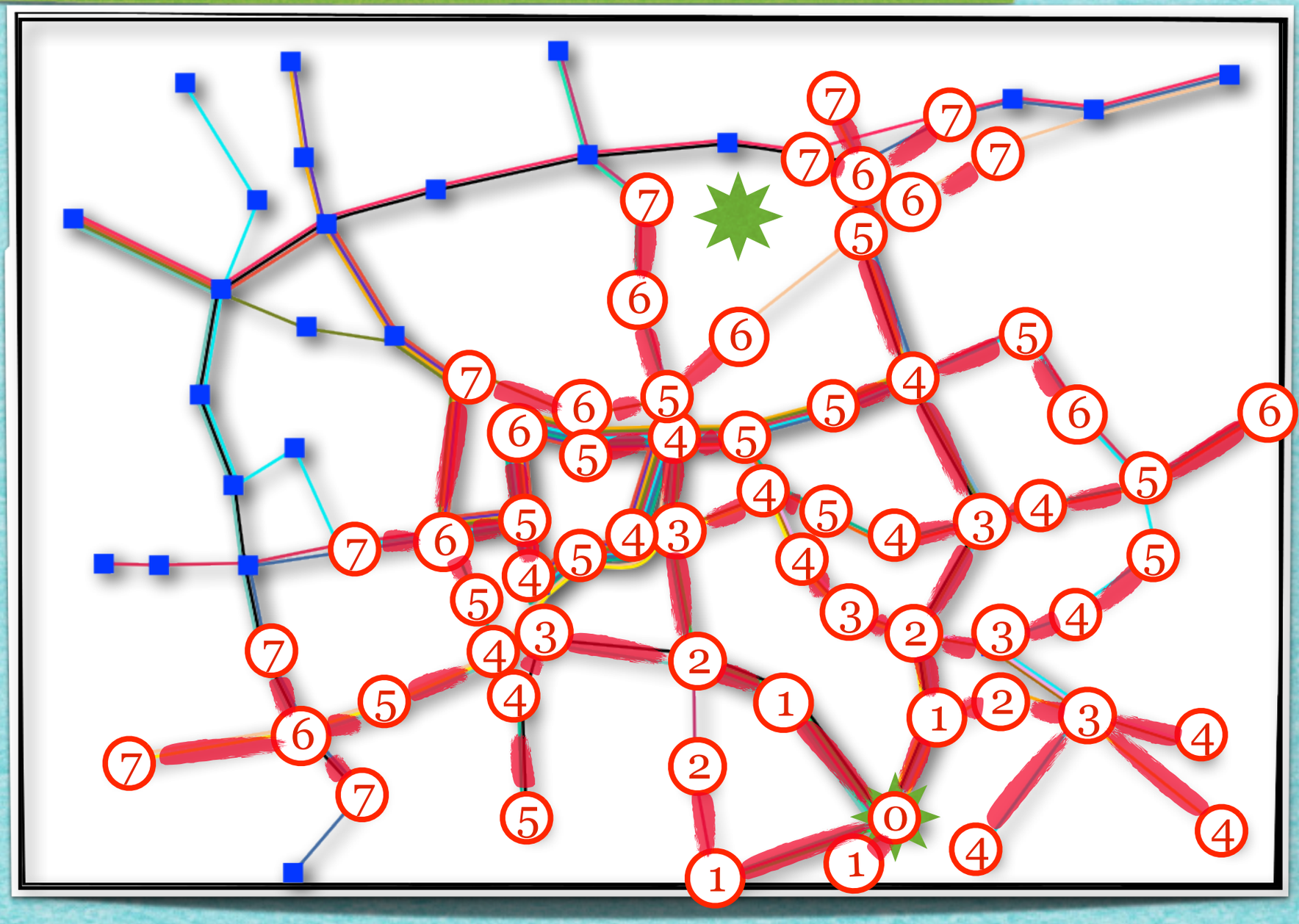
Wellenreiten in Graphen



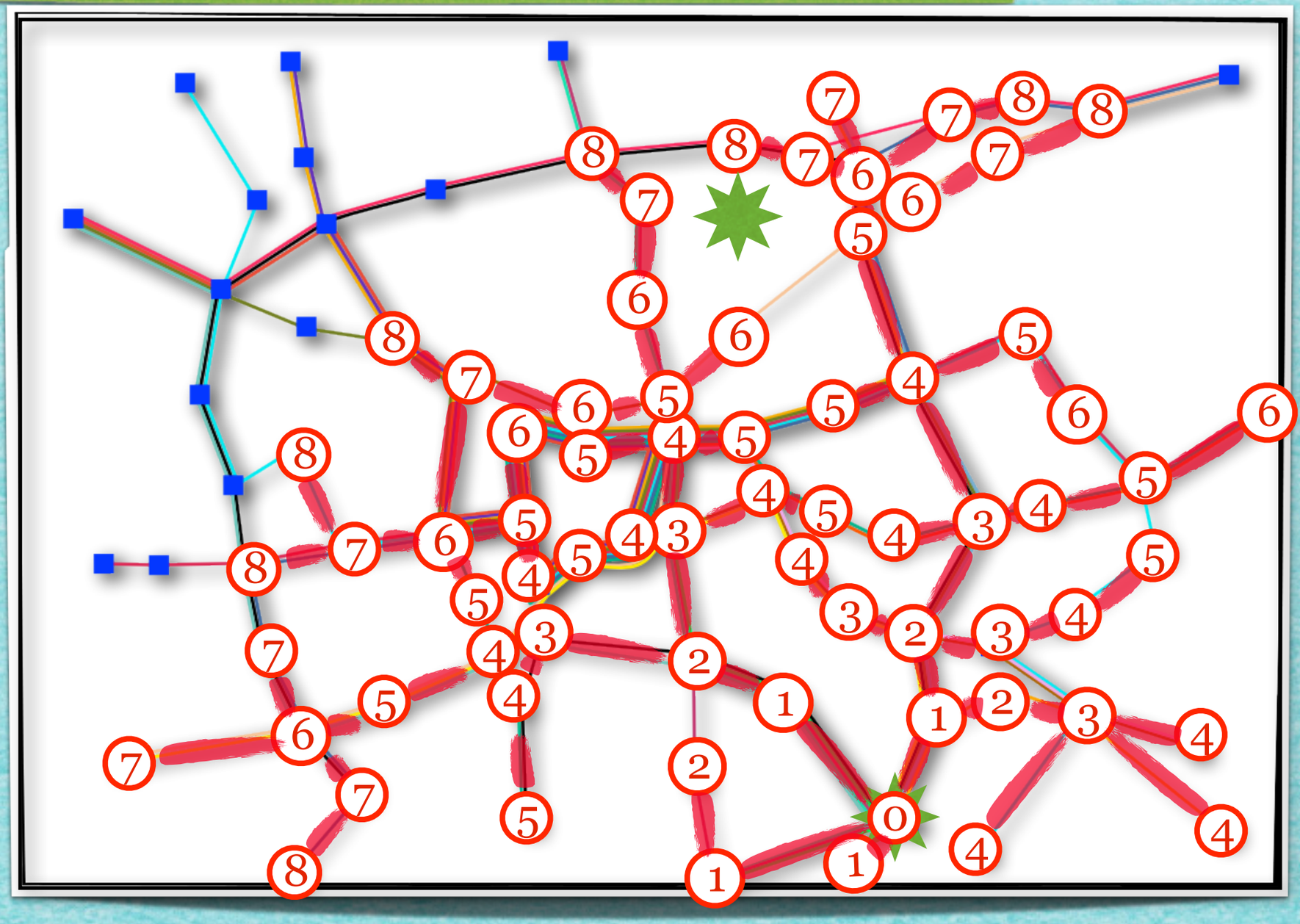
Wellenreiten in Graphen



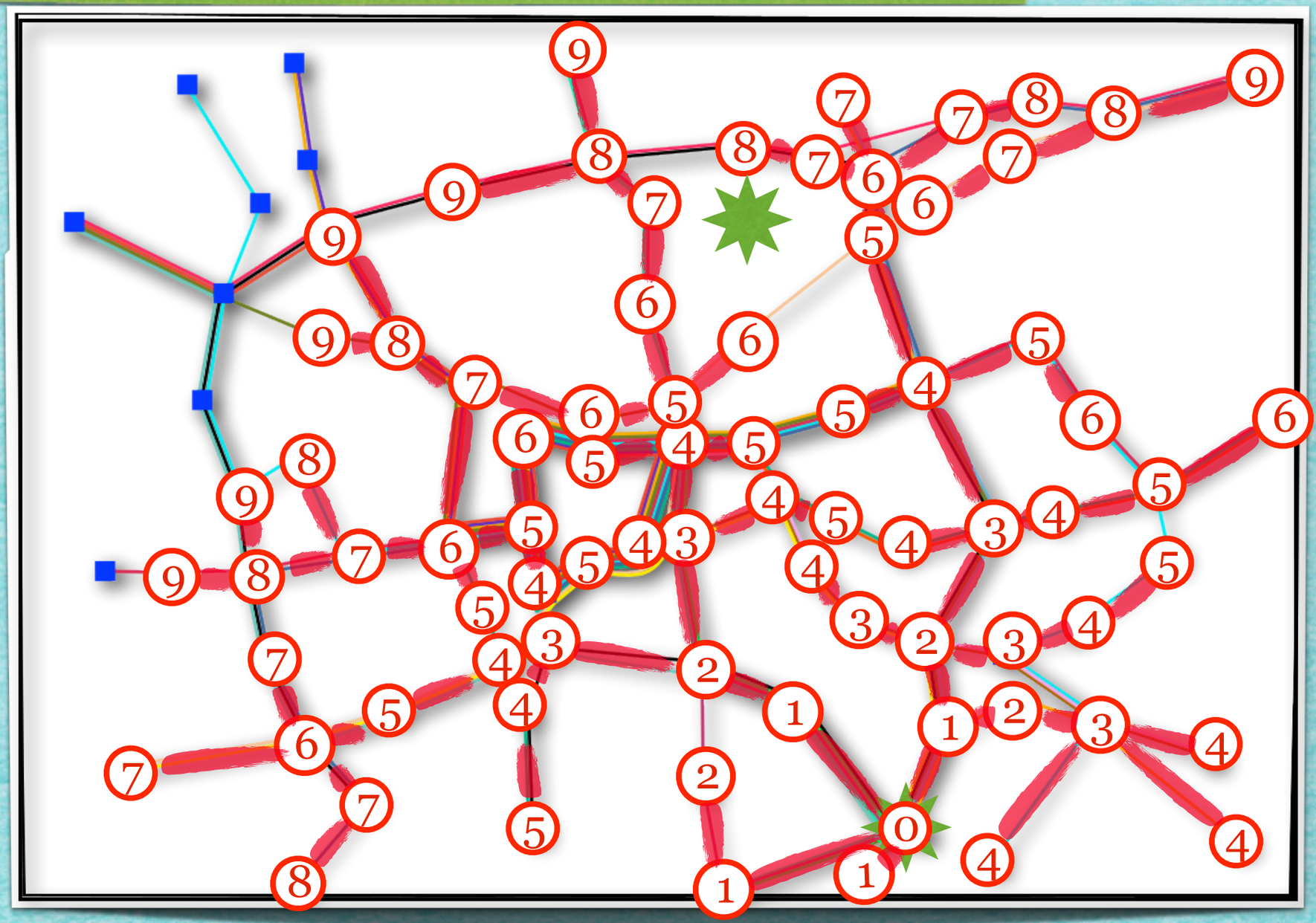
Wellenreiten in Graphen



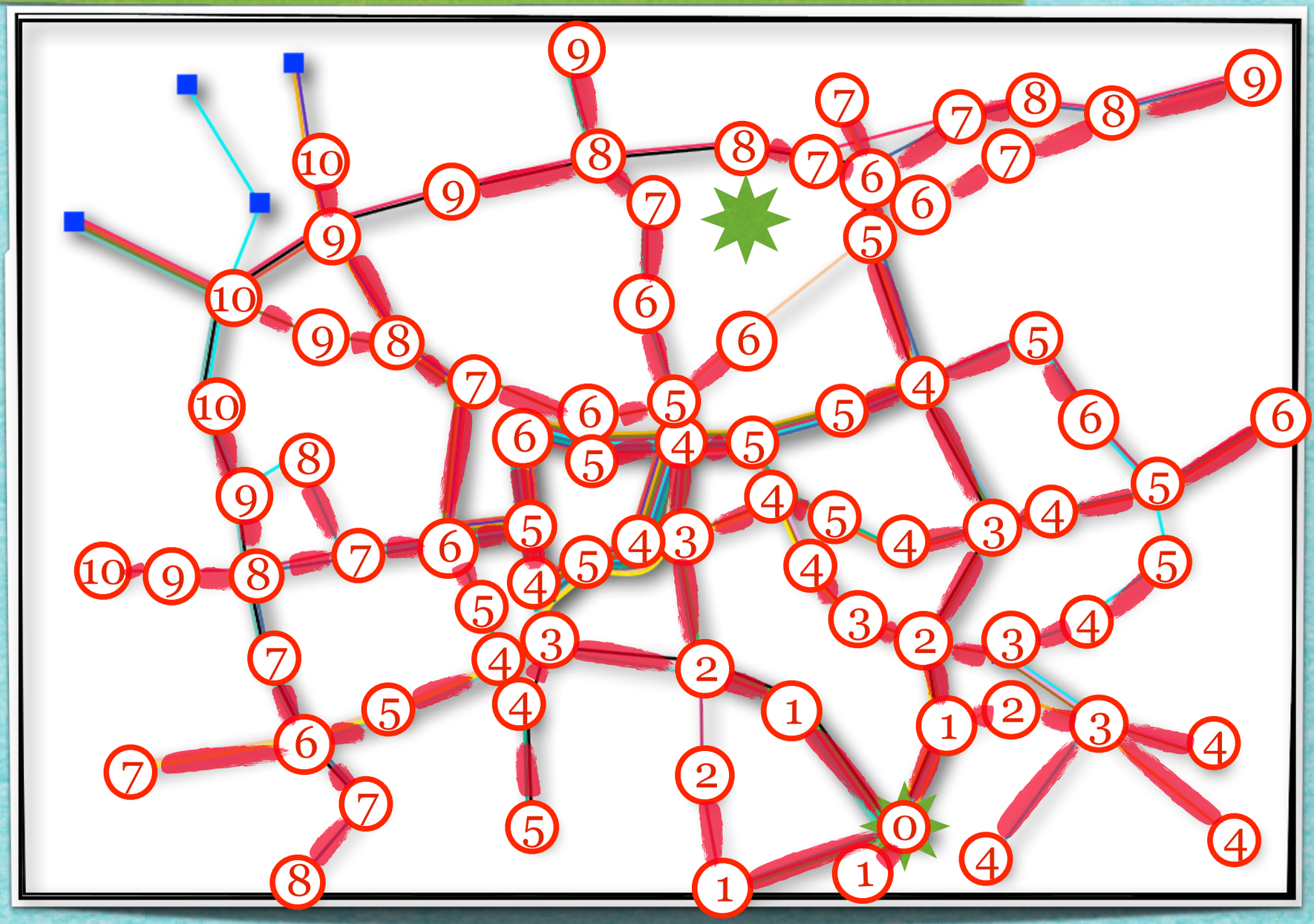
Wellenreiten in Graphen



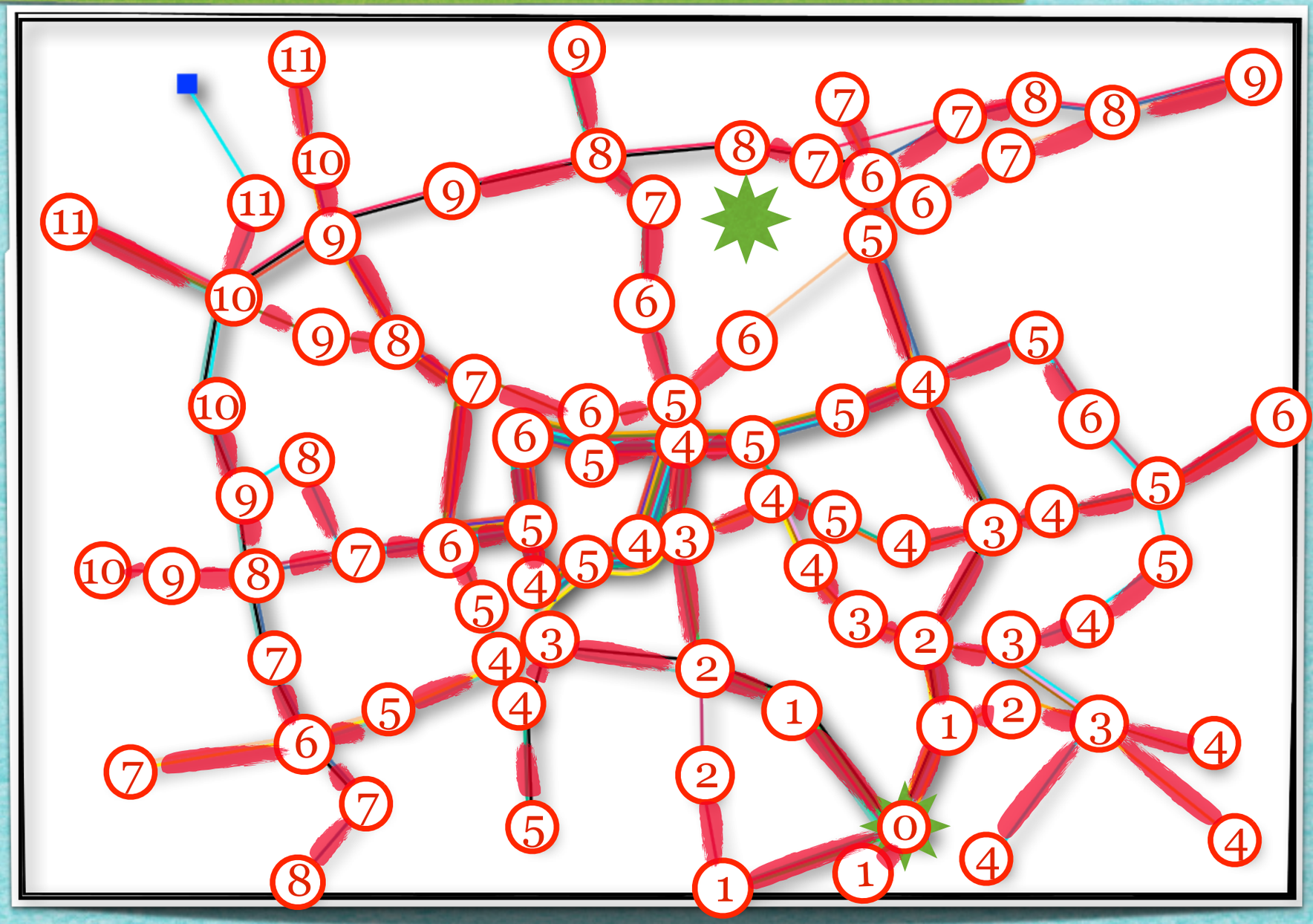
Wellenreiten in Graphen



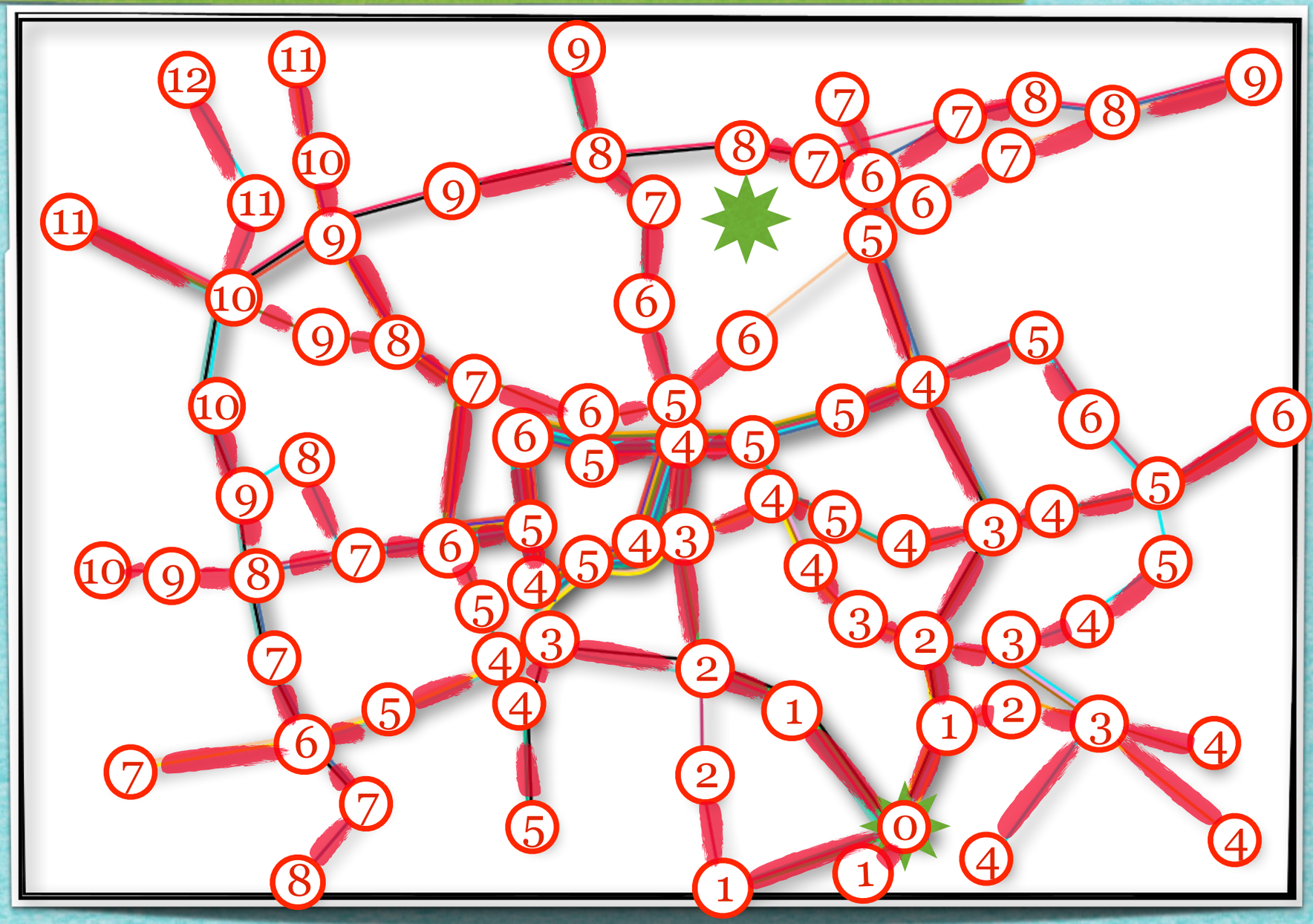
Wellenreiten in Graphen



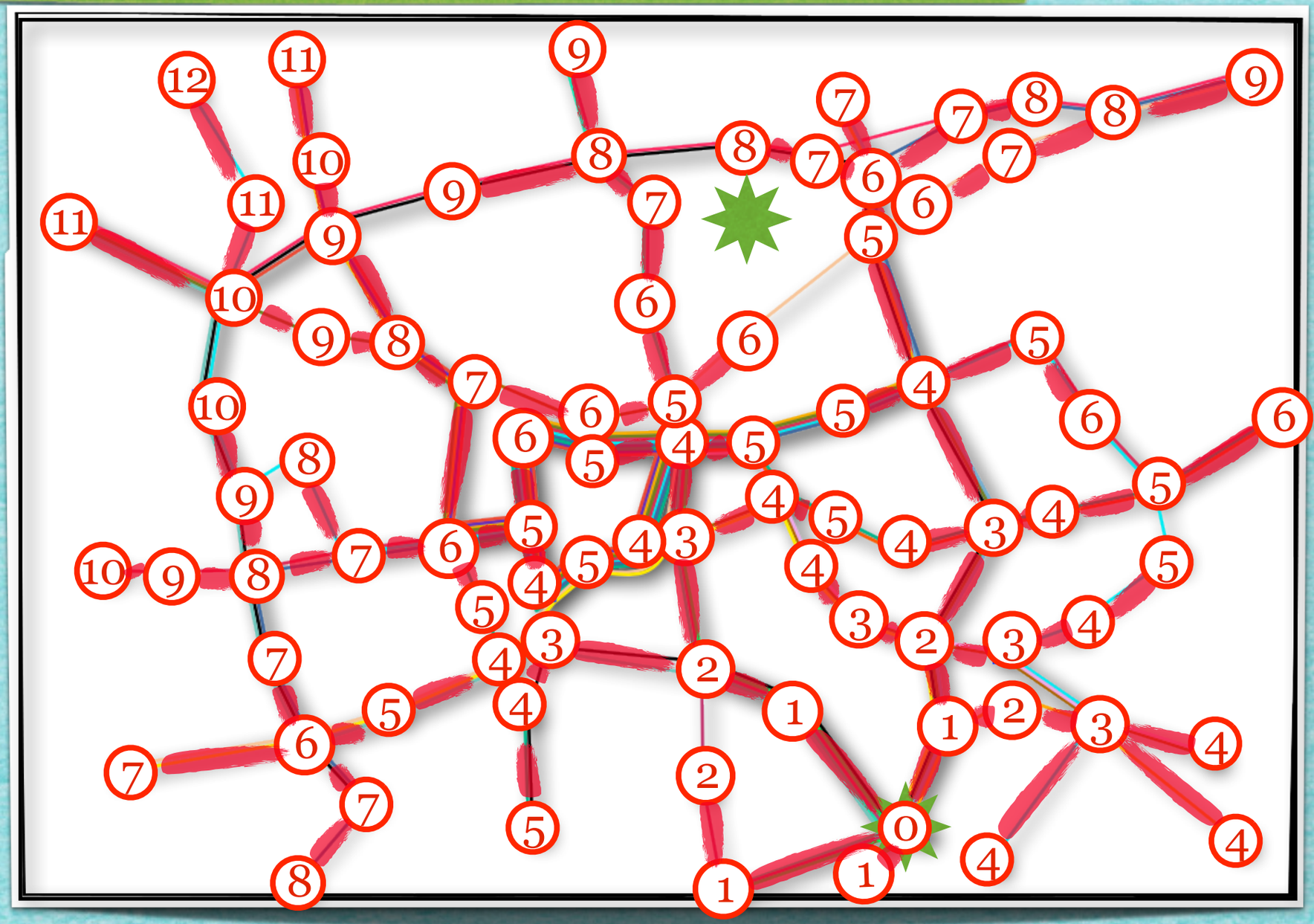
Wellenreiten in Graphen



Wellenreiten in Graphen

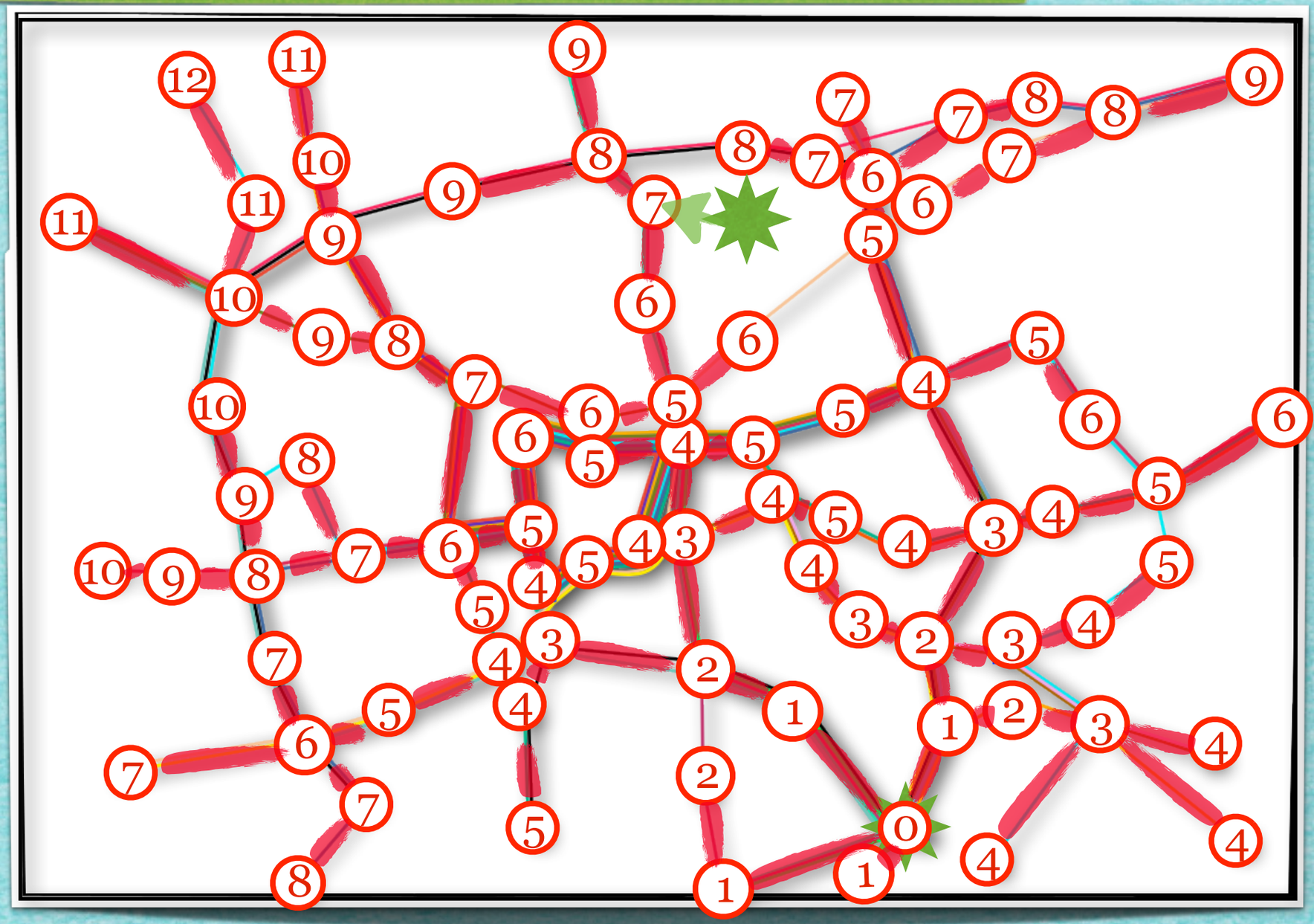


Wellenreiten in Graphen



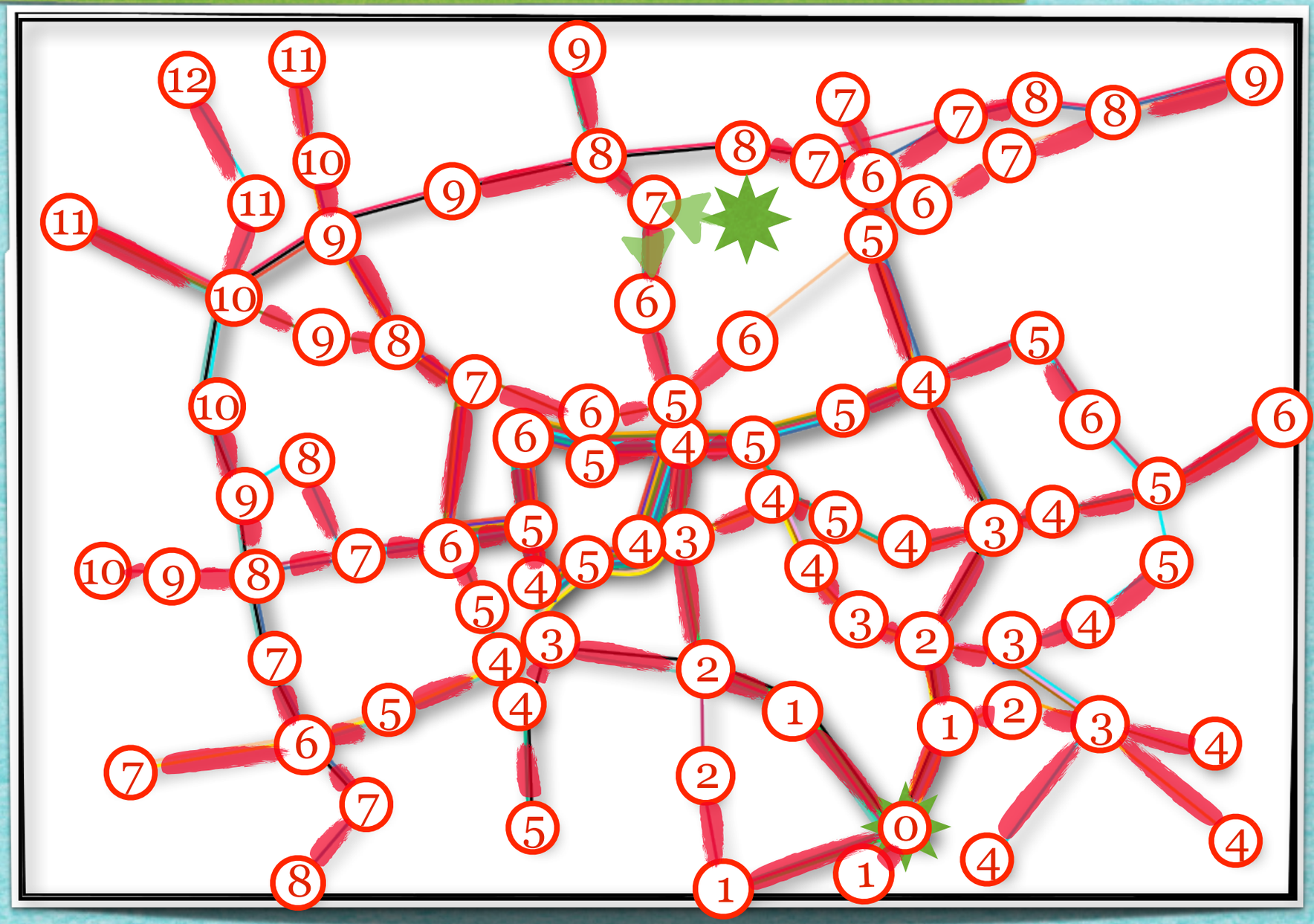
Breitensuche

Wellenreiten in Graphen



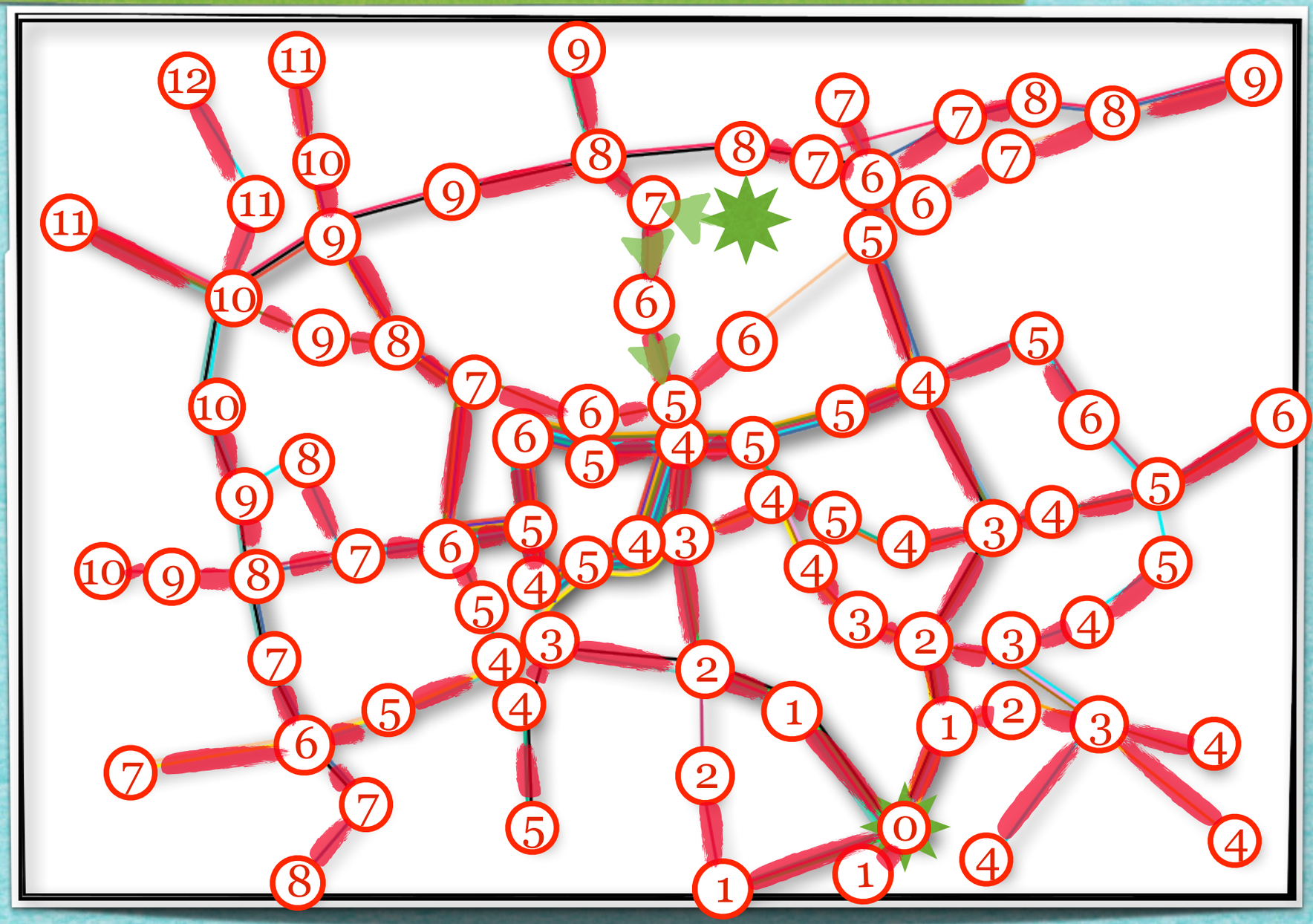
Breitensuche

Wellenreiten in Graphen



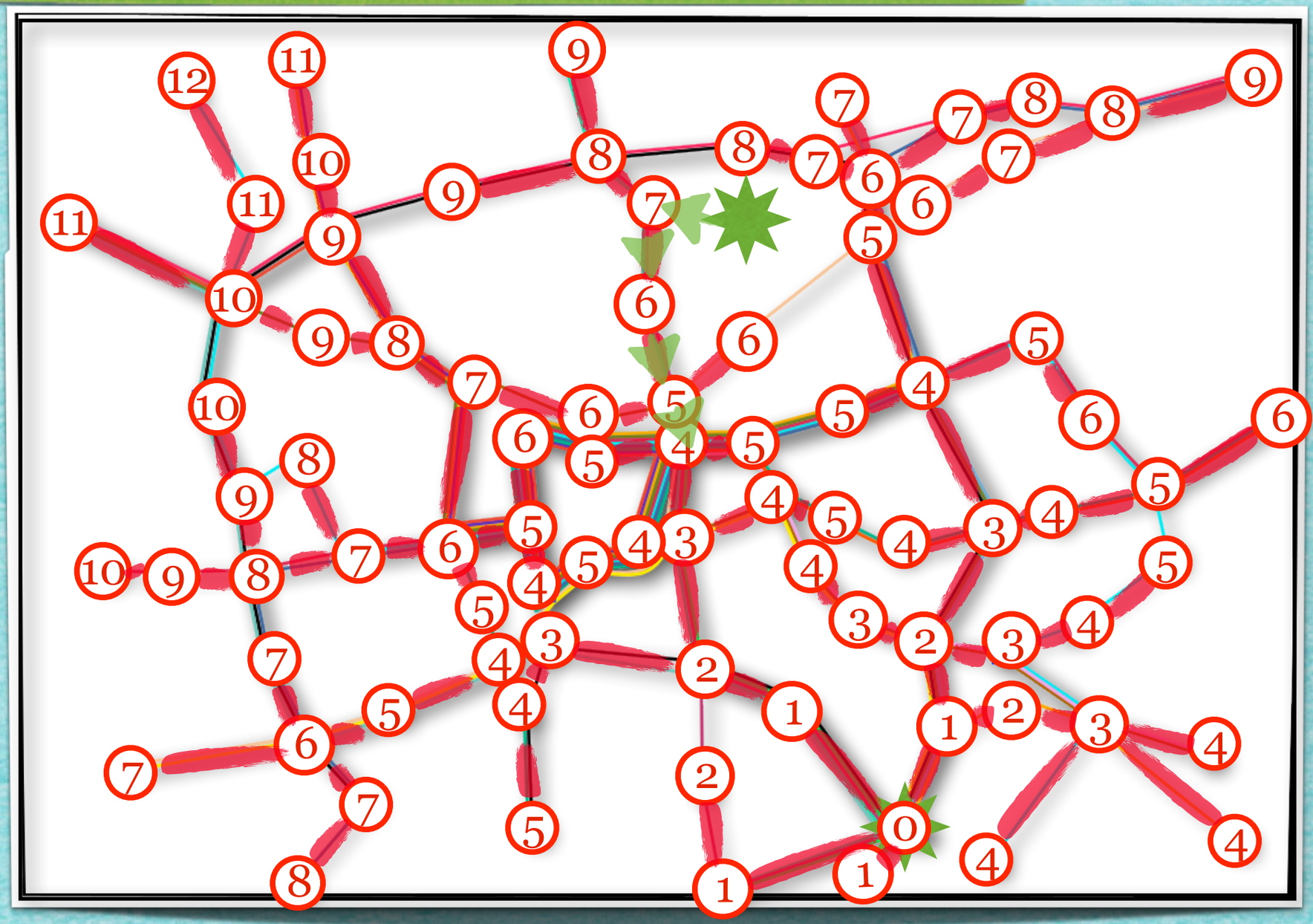
Breitensuche

Wellenreiten in Graphen



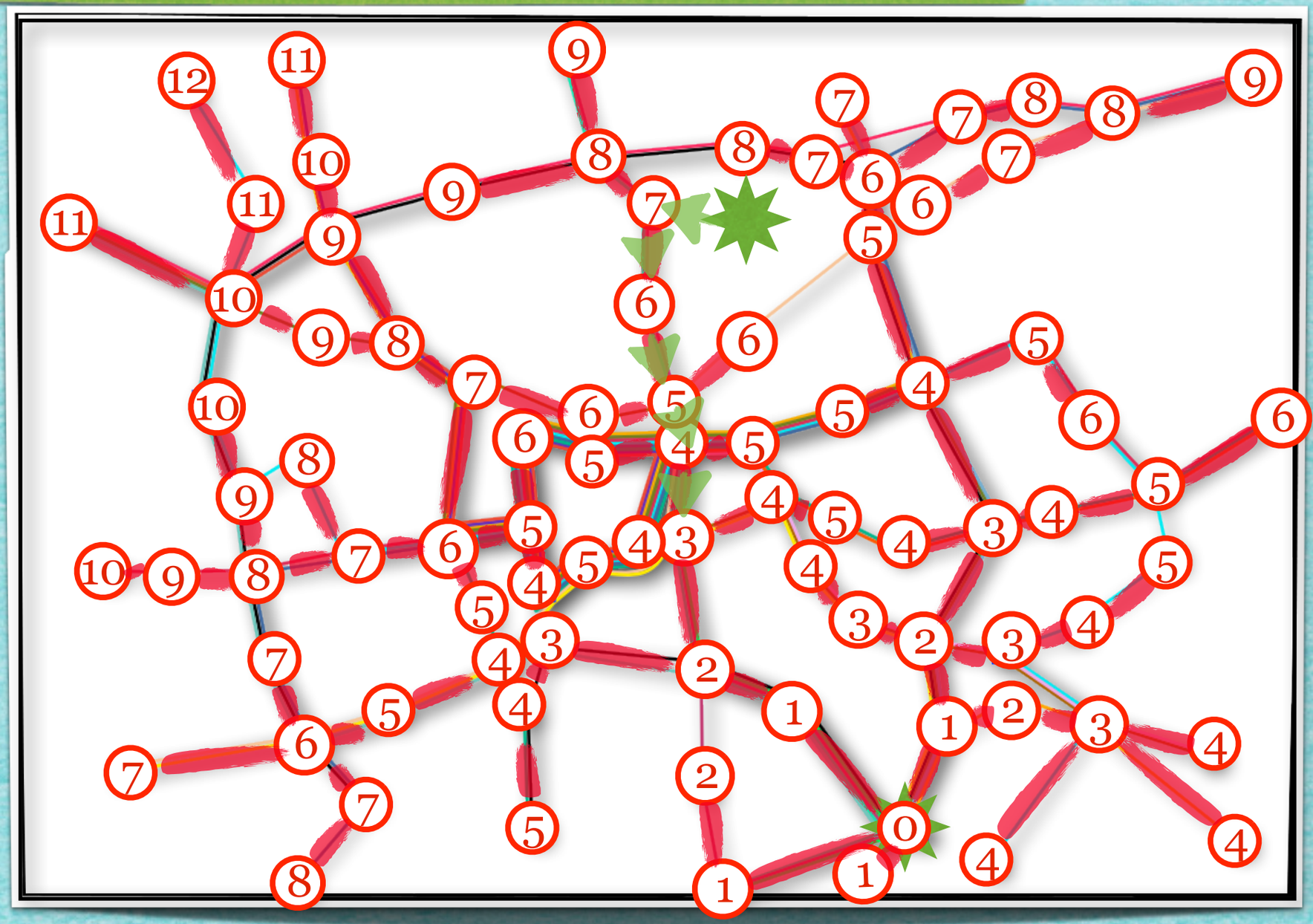
Breitensuche

Wellenreiten in Graphen



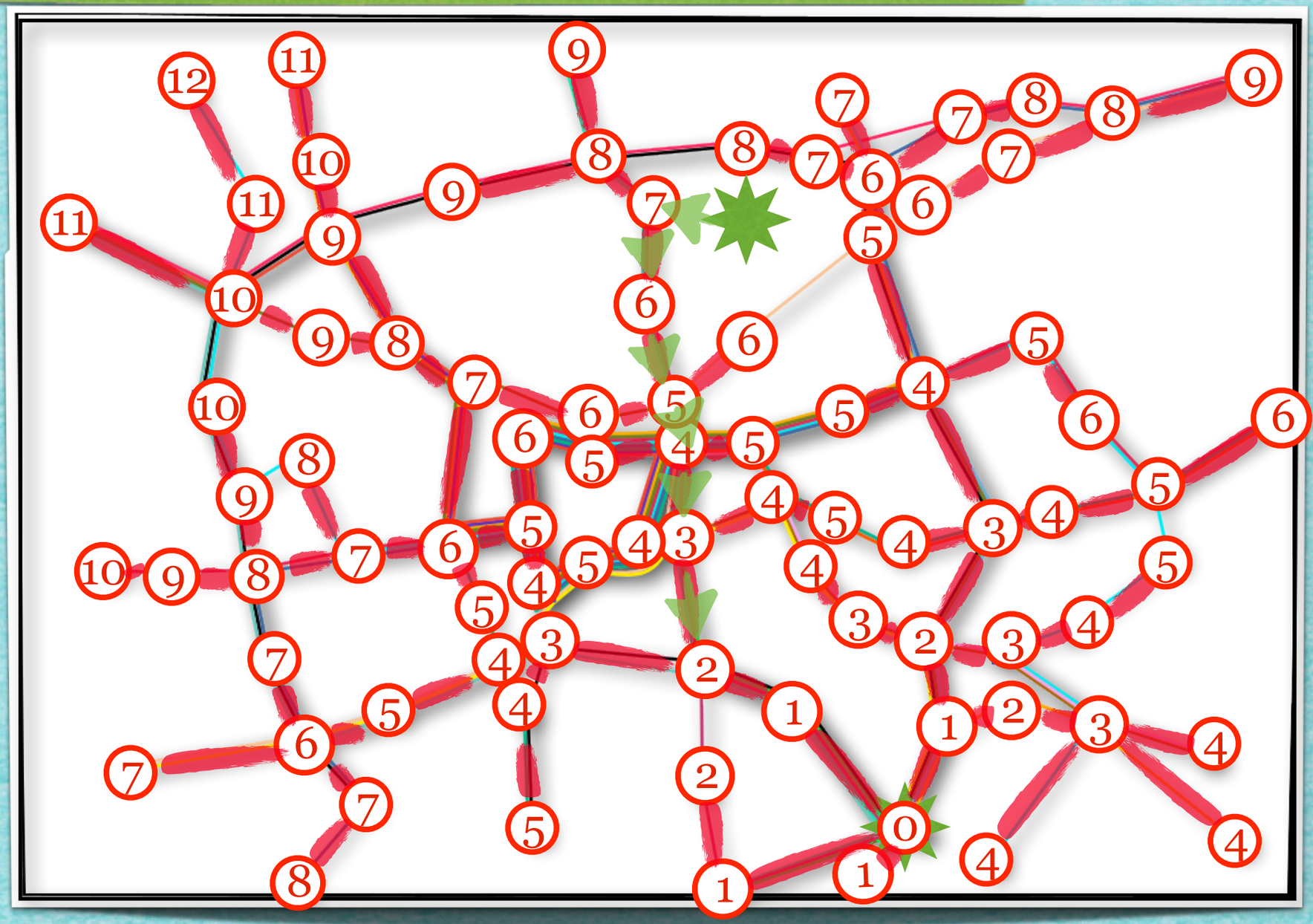
Breitensuche

Wellenreiten in Graphen



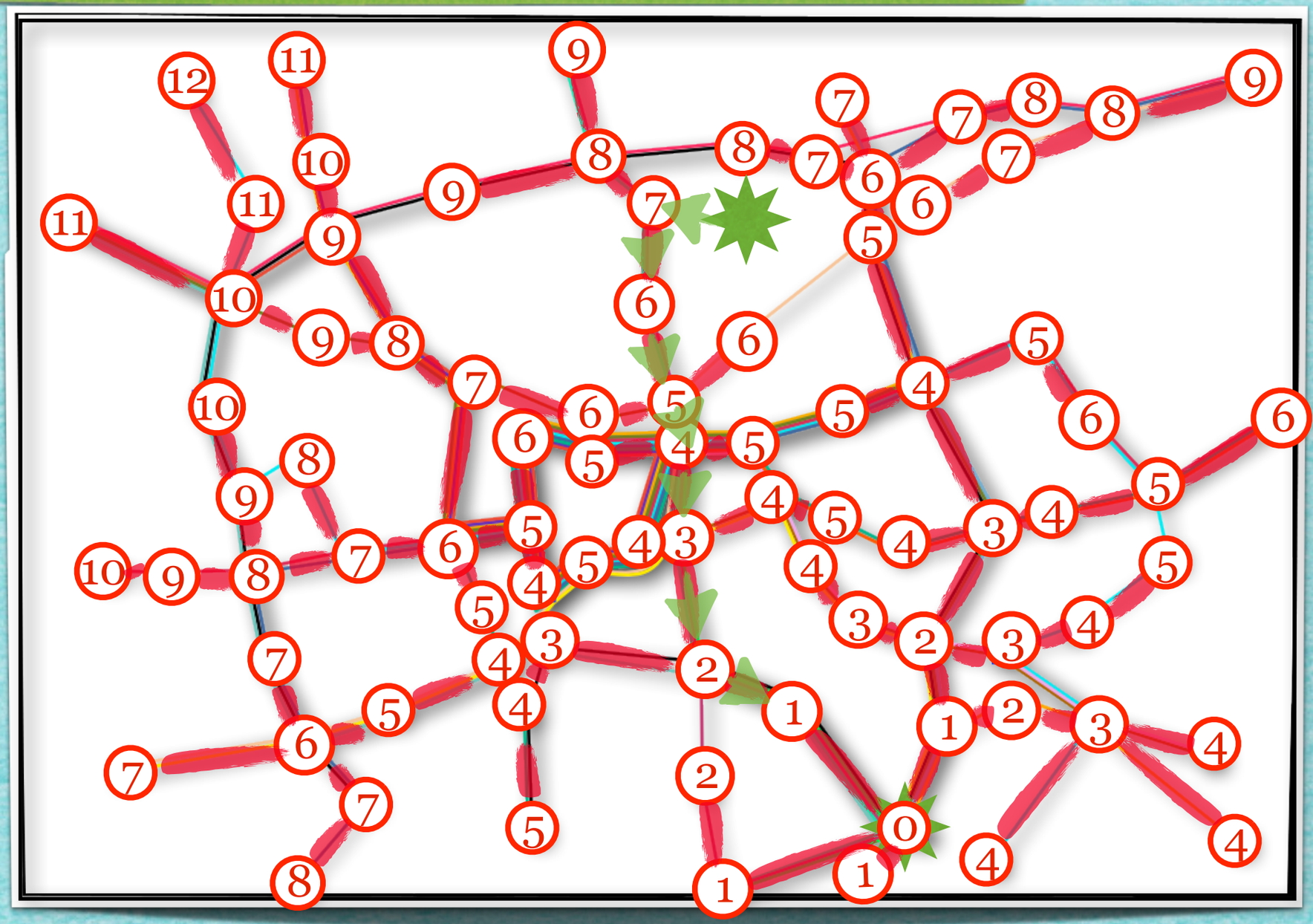
Breitensuche

Wellenreiten in Graphen



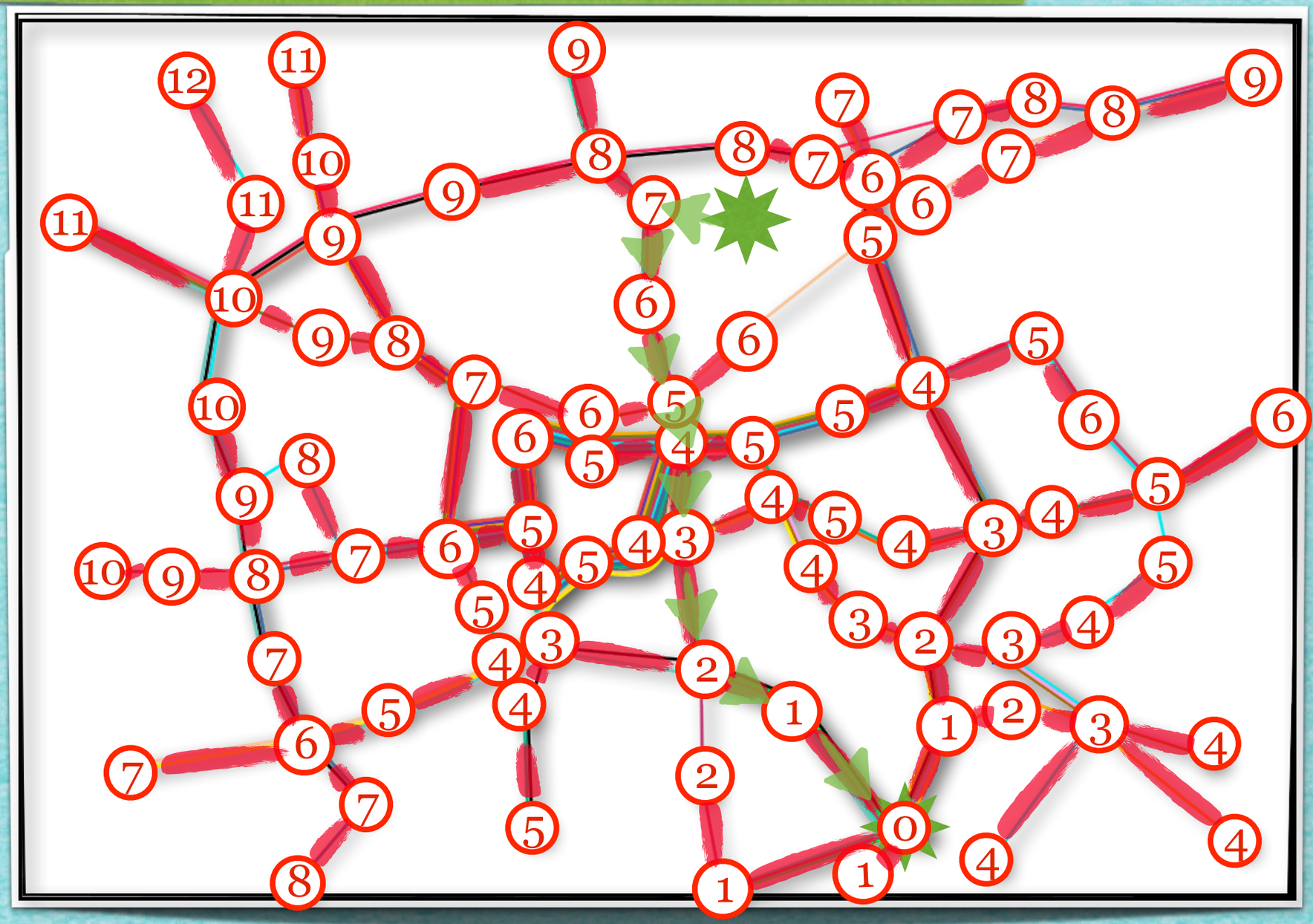
Breitensuche

Wellenreiten in Graphen



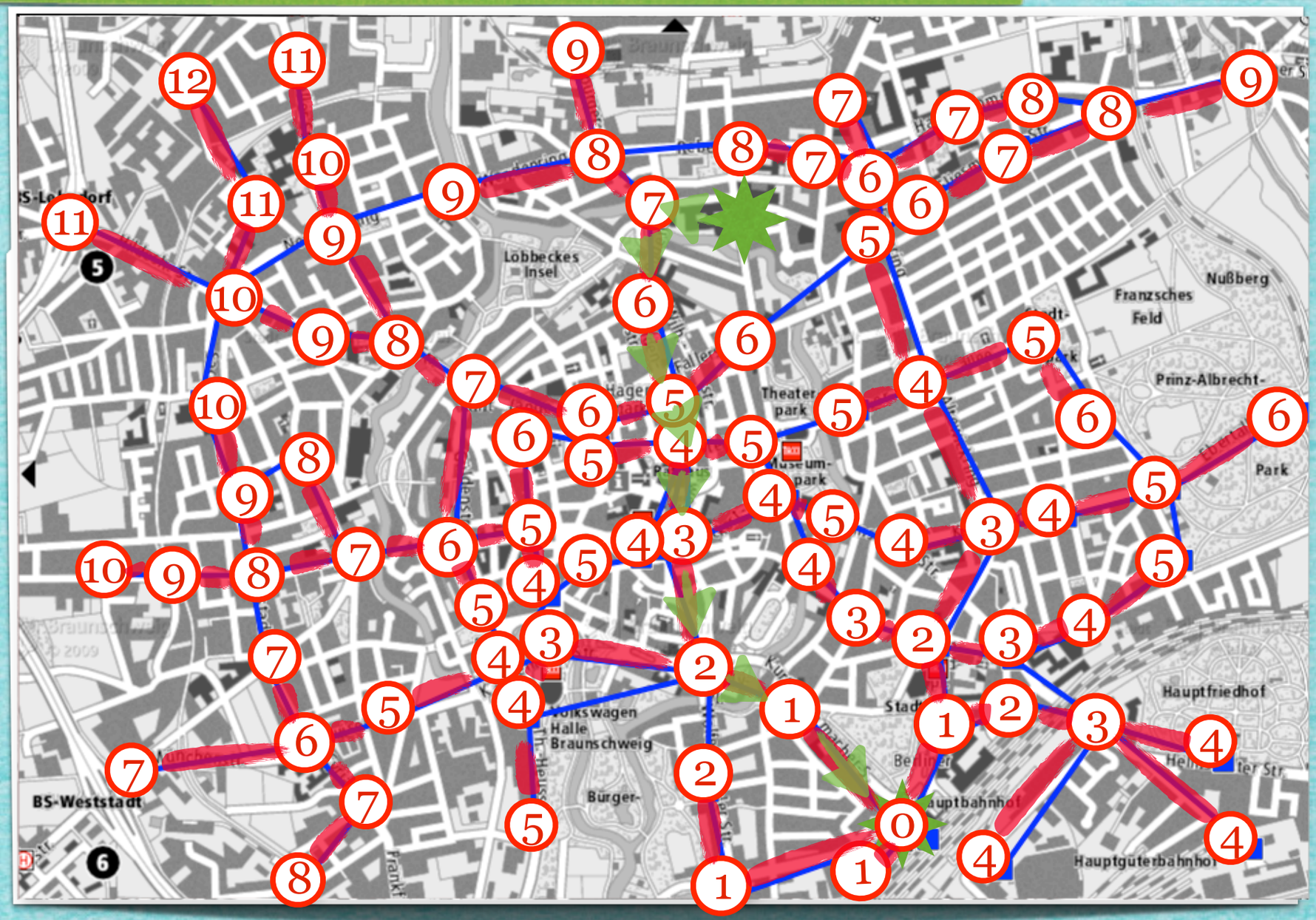
Breitensuche

Wellenreiten in Graphen



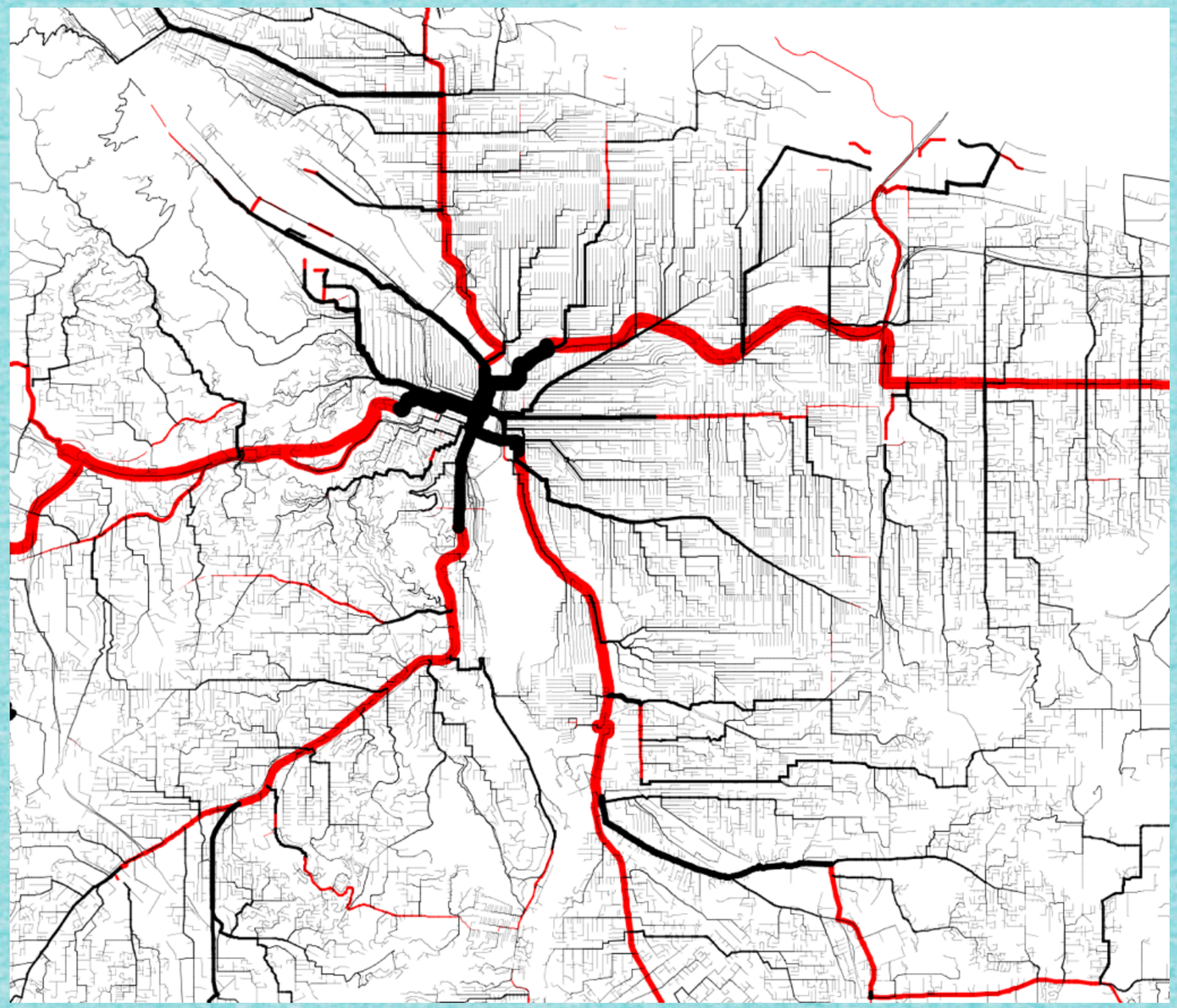
Breitensuche

Wellenreiten in Graphen



Breitensuche

Breitensuche liefert kürzeste Wege von einer Quelle aus



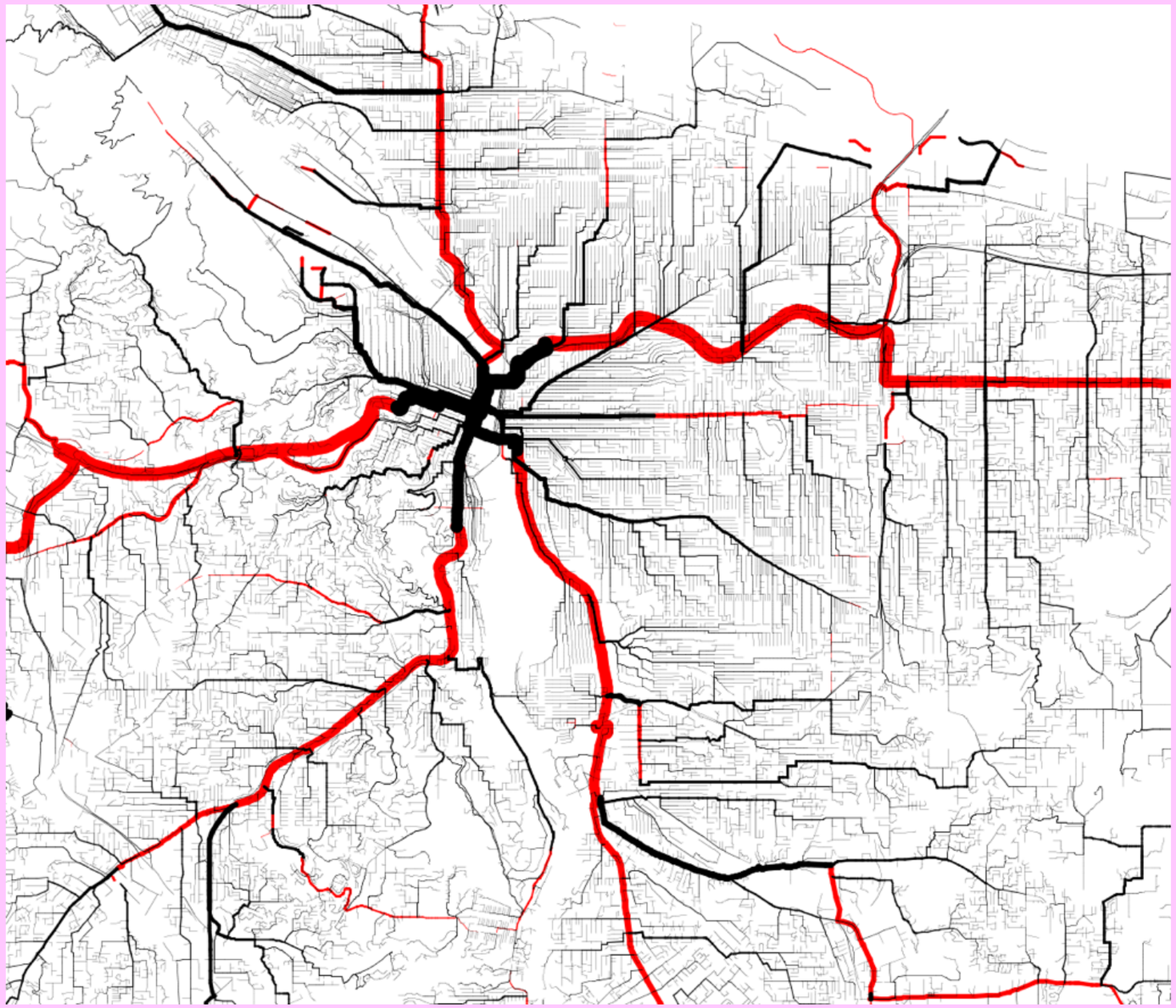
Viele "Sammler"

Breitensuche liefert kürzeste Wege von einer Quelle aus



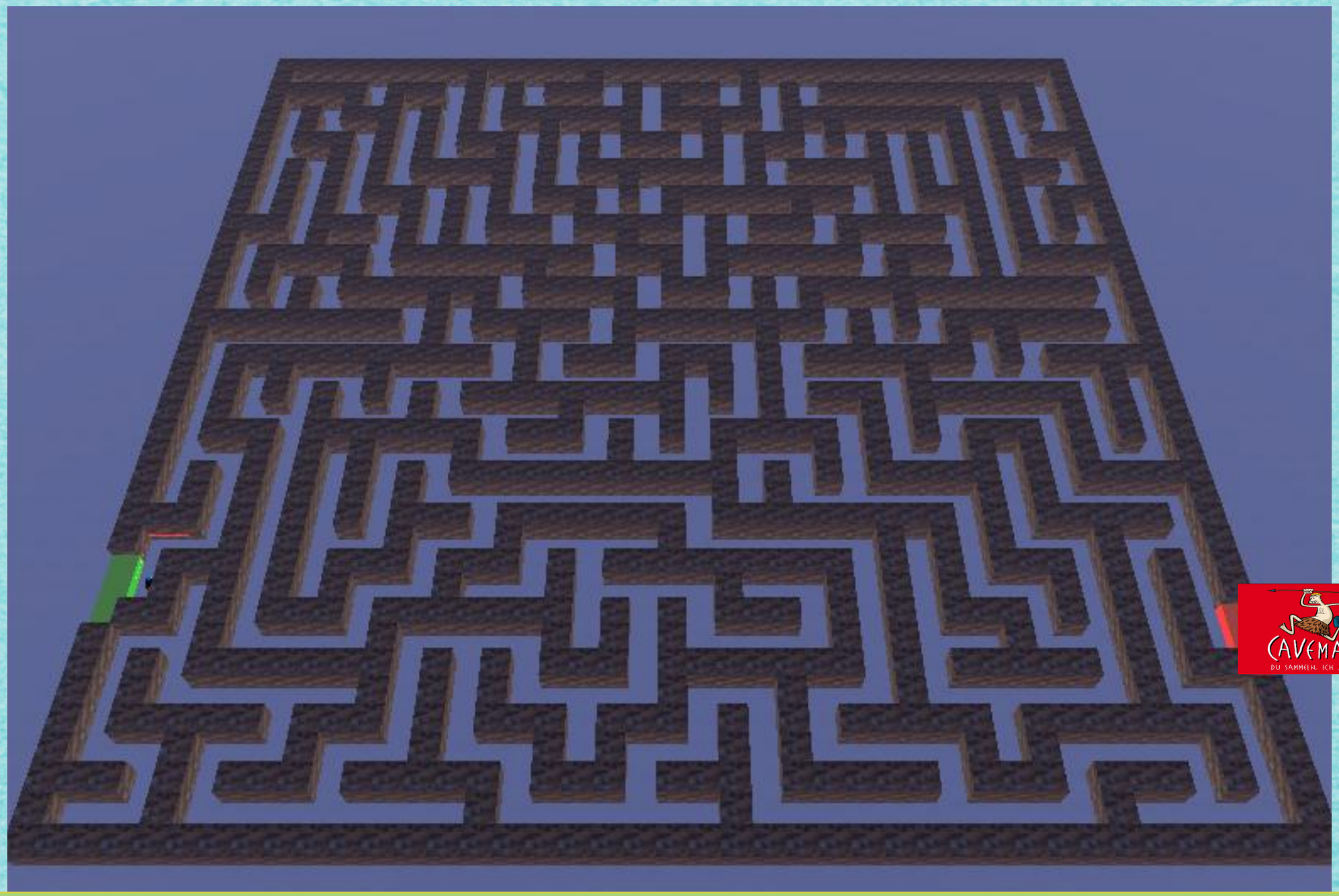
Viele "Sammler"

Breitensuche liefert kürzeste Wege von einer Quelle aus



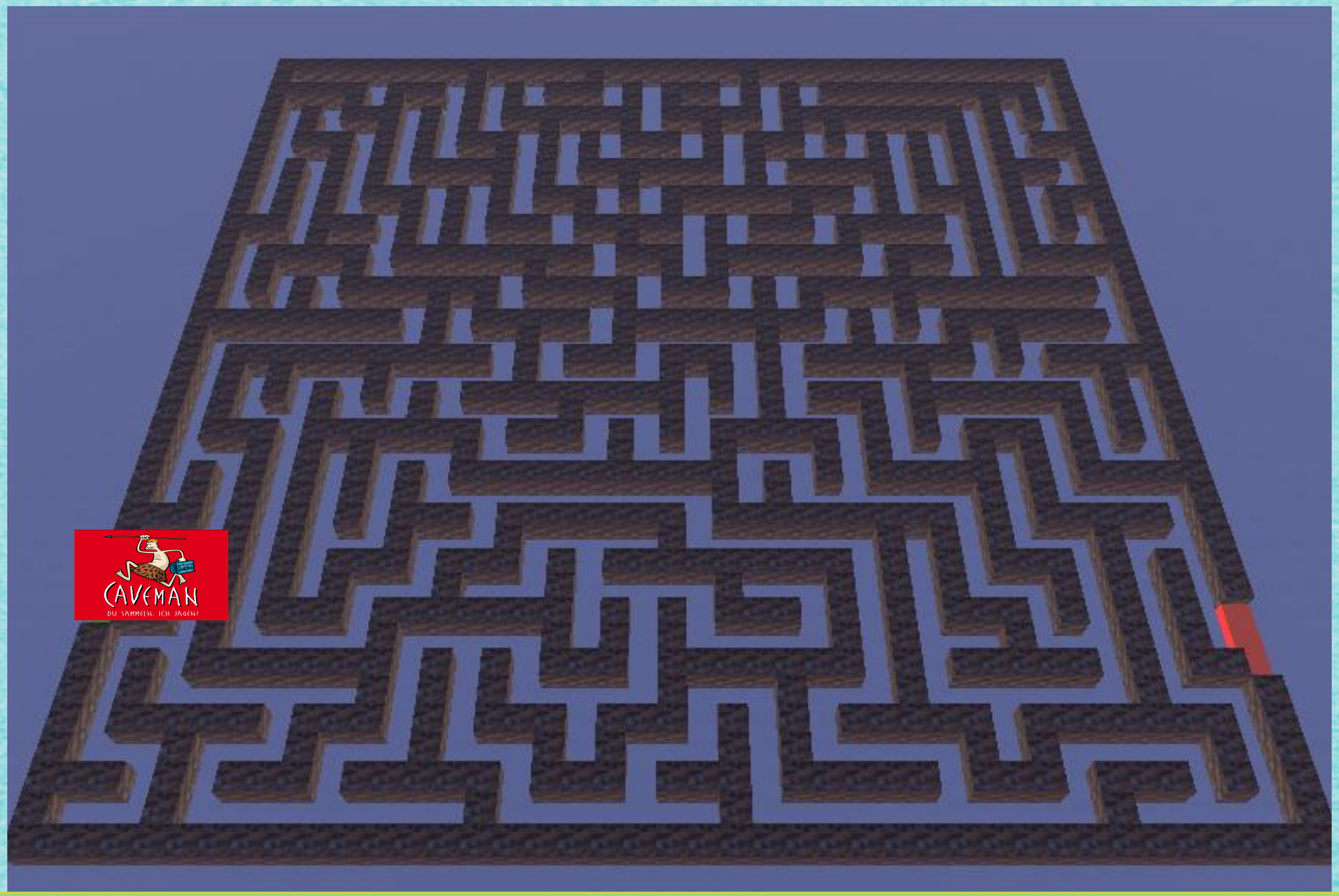
Viele "Sammler"

Tiefensuche findet lokal einen Weg durch ein Labyrinth



Ein "Jäger"

Tiefensuche findet lokal einen Weg durch ein Labyrinth



Ein "Jäger"



- **On-Off-Beziehung:** Die Beziehung des Paares war über Jahre hinweg von mehreren Trennungen und erneuten Annäherungen geprägt.
- **Hochzeiten:** Christian und Bettina Wulff heirateten insgesamt dreimal (unter anderem 2008 sowie im März 2023 erneut standesamtlich).
- **Endgültige Trennung:** Im April 2025 bestätigte das Büro von Christian Wulff das endgültige Ehe-Aus, bevor im August 2025 die Scheidung vollzogen wurde. Wikipedia +3



"I told you we should have asked for directions."



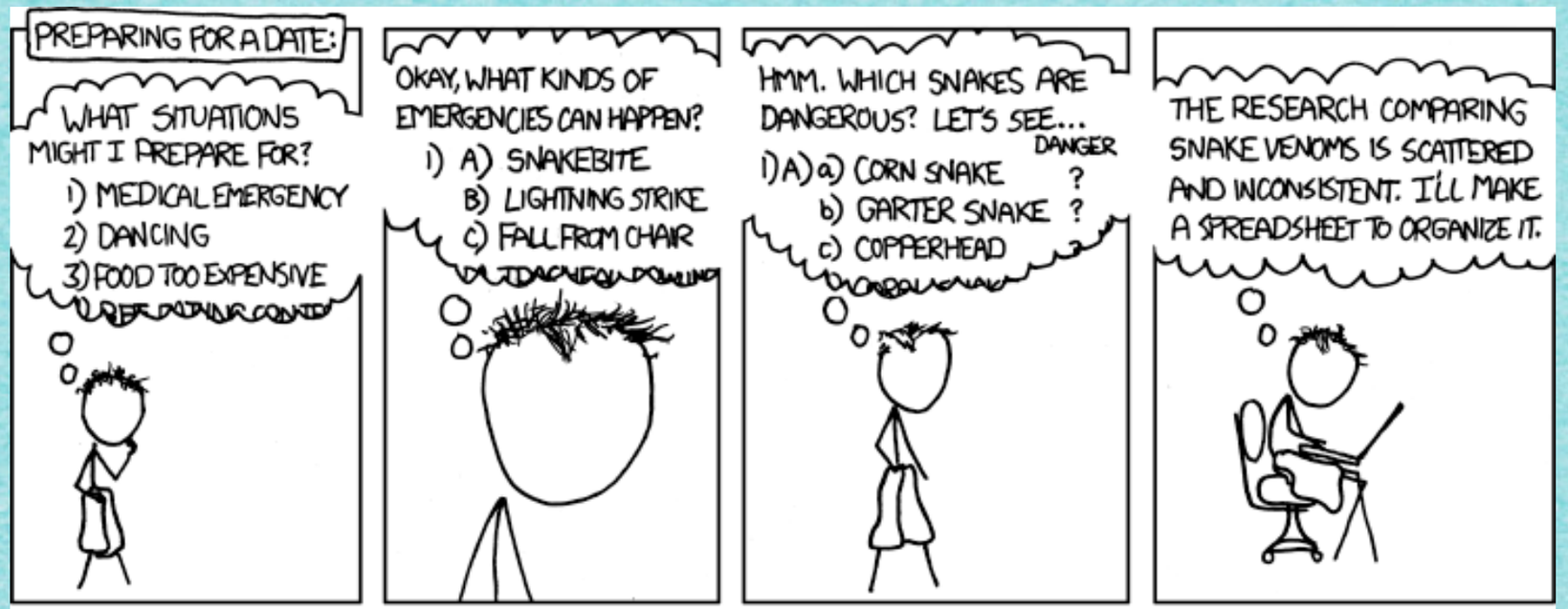





"Alright then, I'll admit it... we're lost!"

xkcd

A WEBCOMIC OF ROMANCE, SARCASM, MATH, AND LANGUAGE.





I REALLY NEED TO STOP USING DEPTH-FIRST SEARCHES.

Mehr demnächst!

s.fekete@tu-bs.de