
PRAKTIKUMSVERLAUF

HYPERGRAPH MATCHING

Supervisor: Prof. Dr. Christian Schulz

Mika Rother

December 20, 2020

Woche 01

(7. Dezember 2020 - 13. Dezember 2020)

In der ersten Woche ging es hauptsächlich darum erstmal in das ganze System von Hypergraphen einzutauchen und sich mit verschiedenen Frameworks auseinanderzusetzen. Dabei wurden sich vor allem KaHyPar¹ und KaMIS² angeschaut.

Ziel der Woche war es Hypergraphen aus einem Datenset³ mit KaHyPar einzulesen und in einer Datei zu speichern, die von KaMIS eingelesen werden kann und anschließend verschiedene Funktionen von KaMIS zu testen. Zudem sollte der Code von Bora Ucar et al.⁴ getestet werden, der mittels *Karp-Sipser* Algorithmen, Matchings für Hypergraphen berechnet. Als letztes sollte dann noch ein GitHub Repository angelegt werden, auf dem sich sowohl die beiden Frameworks KaHyPar und KaMIS, sowie zukünftiger Code befinden soll.

Nachdem der Code und die Datensets heruntergeladen wurden, wurde zunächst versucht die den Code von KaHyPar und KaMIS zum laufen zu bringen. Das Ganze musste erstmal mit Hilfe von *cmake* aufgebaut werden, was anfangs auch zu ein paar Problemen führte, aber letztendlich funktionierte. Dann wurde das Repository **HyperMatch**⁵ erstellt. Nach einigen Schwierigkeiten gelang es erfolgreich allen Code auf HyperMatch abzulegen und so schon mal eines der Ziele abzuschließen. Anschließend wurde dann lange mit dem Code von KaHyPar herum getestet, um verschiedene Funktionen auszuprobieren und ein Gefühl dafür zu bekommen, was mit diesem Framework alles möglich ist.

Nun ging es darum einen Hypergraphen durch KaHyPar in ein geeignetes Format für KaMIS zu bringen. Als Test-Hypergraph wurde dafür die Datei `astro-ph.mtx.hgr` aus

¹<https://github.com/kahypar/kahypar>

²<https://github.com/KarlsruheMIS/KaMIS>

³<https://bwdatadiss.kit.edu/dataset/190#headingFileList>

⁴<http://perso.ens-lyon.fr/bora.ucar/codes.html>

⁵<https://github.com/suomika/HyperMatch>

[3] verwendet. Diese wurde dann mit Hilfe von KaHyPar zu einer Datei `astro-ph.graph` konvertiert, die sich nun ebenfalls auf HyperMatch befindet. Mit dieser Datei gelang es dann auch die Funktionen von KaMIS zu testen.

Anschließend wurde auch noch der Code aus [4] getestet, indem die ebenfalls in [4] mitgelieferten Beispiele benutzt wurden, um Matchings zu finden. Leider gelang es nicht Hypergraphen aus [3] mit dem Code zum Laufen zu bringen, da keine Funktion gefunden wurde mit der man die Hypergraphen in ein geeignetes Format bringen kann.

Ganz am Ende der Woche wurde dann noch dieses L^AT_EX-Dokument angelegt, um den Arbeitsverlauf des Praktikums für jede Woche zusammenzufassen.

Woche 02

(14. Dezember 2020 - 20. Dezember 2020)

In dieser Woche ging es darum, ein Programm zu schreiben, dass in der Lage ist einen Hypergraphen in einen Graphen zu konvertieren, wobei die *Hyperedges* des Hypergraphen im neuen Graphen durch Knoten repräsentiert werden sollen. Die Kanten des resultierenden Graphen sollten aus den überlappenden *Hyperedges* gewonnen werden.

In der letzten Woche wurde bereits ein Hypergraph konvertiert, allerdings zu einem bipartiten Graphen und nicht zu einem Graphen mit dem man ein Matching im Hypergraphen finden kann.

Da es in KaHyPar bereits einige Programme gibt, um Hypergraphen in ein anderes Format zu bringen, wurde sich zunächst daran orientiert, um ein Gefühl zu bekommen, wie man Dateien einlesen kann und eine geeignete Datenstruktur daraus aufbauen kann. Dann wurde sich überlegt (anhand eines Beispiel-Hypergraphen `example01.hgr`, zu finden in [5]), wie man aus dem eingelesenen Hypergraphen einen Graphen erstellt, mit dem KaMIS arbeiten kann.

Nachdem das Programm fertig gestellt wurde und die *cmake* Dateien geupdated wurden, wurde anhand des Beispiels geschaut, ob das Programm das tut was es soll. Anschließend wurde erneut die Datei `astro-ph.mtx.hgr` verwendet, um ein paar Tests mit KaMIS zu machen. (Die erzeugten Dateien befinden sich alle im `examples` Ordner in [5]).

Am Ende der Woche wurden dann alle Dateien auf HyperMatch gepusht und der Arbeitsverlauf dieser Woche zusammengefasst.
