

Manfred MINIMAIR, South Orange, NJ (USA)

## Online Kollaboration für Mathematische Berechnungen

Das Internet ermöglicht Kollaborationen (Tausczik, Kittur, & Kraut, 2014) zwischen Personen und Organisationen, die gemeinsame Aktivitäten, wie etwa Textbearbeitung, Diskussionen und Projektmanagement, erfordern. Mathematisches Rechnen ist eine weitere Aktivität (Manfred Minimair, 2015), die für die Mathematik von Bedeutung ist, da in Anwendungen, der Forschung und der Lehre (Stahl, 2009) oft Berechnungen mit mathematischer Software durchgeführt werden um mathematische Probleme zu lösen. Dieser Vortrag behandelt einen Ansatz, um online Kollaborationen für mathematische Berechnungen zu studieren, von den theoretischen Rahmenbedingungen bis zu einer praktischen Softwareumgebung. Die theoretischen Rahmenbedingungen basieren auf der Theorie der Verteilten Kognition (Hollan, Hutchins, & Kirsh, 2000; Hutchins, 1995), die individuelle Kognition erweitert auf die Interaktionen zwischen Personen und den Ressourcen ihrer Umgebung, wie das WEB, analysiert. Die praktische Softwareumgebung, MathChat, ist eine Erweiterung der Python-Shell, die Diskussionen via Chat (Fuks, Pimentel, & Pereira de Lucena, 2006) und kollaborative Berechnungen mit Pythonprogrammbibliotheken ermöglicht. Das Softwaresystem (Abbildung 1) erlaubt einen Berechnungskern, wie den iPython Kern (Ragan-Kelley et al., 2014) mit speziellen Shells, den Chat Consoles (M. Minimair, 2018), die Chat unterstützen und durch das Jupyterprotokoll kommunizieren, zu verbinden. Weiters wird eine Unterrichts-anwendung dieses Projektes im Bereich der kollaborativen Netzwerk- und Graphanalyse beschrieben (Abbildung 2).

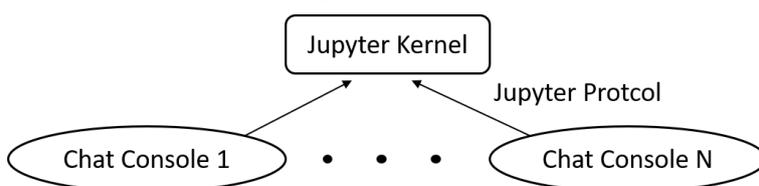


Abbildung 1. Softwaresystem zur Kollaboration

```

fred> In [288]# What do we need to do?

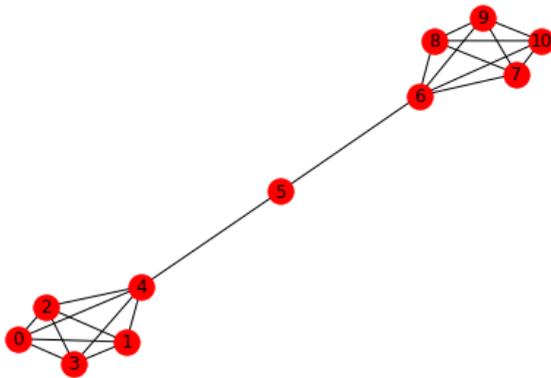
cindy> In [289]# Create a barbell graph and find cliques

cindy> In [290]: g = nx.barbell_graph(m1=5, m2=1)

cindy> In [291]# How do I plot it?

fred> In [292]: nx.draw(g, with_labels=True); plt.show()

```



```

cindy> In [293]# Here are the cliques

cindy> In [294]: list(nx.find_cliques(g))
Out[294]: [[4, 0, 1, 2, 3], [4, 5], [6, 5], [6, 7, 8, 9, 10]]

```

## Abbildung 2. Benutzer bei der Zusammenarbeit

### Danksagung

Teile dieser Arbeit wurden von Comcast Innovation Fund, Amazon Research Program und Seton Hall University unterstützt.

### Literatur

- Fuks, H., Pimentel, M., & Pereira de Lucena, C. J. (2006). R-U-Typing-2-Me? Evolving a chat tool to increase understanding in learning activities. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 1(1), 117–142. <https://doi.org/10.1007/s11412-006-6845-3>
- Hollan, J., Hutchins, E., & Kirsh, D. (2000). Distributed Cognition: Toward a New Foundation for Human-computer Interaction Research. *ACM Trans. Comput.-Hum. Interact.*, 7(2), 174–196. <https://doi.org/10.1145/353485.353487>
- Hutchins, E. (1995). *Cognition in the Wild*. MIT Press.

- Minimair, M. (2015). Collaborative Computer Algebra. In *Applications of Computer Algebra* (pp. 289–303). Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-56932-1\\_20](https://doi.org/10.1007/978-3-319-56932-1_20)
- Minimair, M. (2018). *chconsole: Chat Console, command console for Jupyter kernels with chat and asynchronous graphical display*. Python.  
Retrieved from <https://github.com/minicode/chconsole>
- Ragan-Kelley, M., Perez, F., Granger, B., Kluyver, T., Ivanov, P., Frederic, J., & Bussonier, M. (2014). The Jupyter/IPython architecture: a unified view of computational research, from interactive exploration to communication and publication. *AGU Fall Meeting Abstracts*, 44.  
Retrieved from <http://adsabs.harvard.edu/abs/2014AGUFM.H44D..07R>
- Stahl, G. (2009). *Studying virtual math teams* (Vol. 11). Springer.
- Tausczik, Y. R., Kittur, A., & Kraut, R. E. (2014). Collaborative Problem Solving: A Study of MathOverflow. In *Proceedings of the 17th ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work and Social Computing* (pp. 355–367). New York, NY, USA: ACM. <https://doi.org/10.1145/2531602.2531690>

