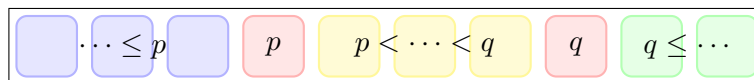


# MacMahons Partitionsoperator für die Analyse des optimalen multi-Pivot Quicksort

Mögliches Thema für eine Bachelor- oder Masterarbeit

Beim klassischen Quicksort-Algorithmus wird von einer zu sortierenden Liste ein Element als „Pivot-Element“ ausgewählt und die restlichen Elemente in zwei kleinere Teillisten so aufgeteilt, dass eine die Elemente kleiner als das Pivot-Element enthält und die andere Liste die anderen Elemente. Beim multi-Pivot Quicksort werden mehrere Elemente als Pivot-Elemente ausgewählt und in entsprechend viele Teillisten aufgeteilt.



Aufspalten in drei Teillisten beim dual-Pivot Quicksort.

Bei der Analyse der Laufzeit von multi-pivot Quicksort Algorithmen, stellen die Anzahl der Vergleiche von zwei Elementen zum vollständigen Sortieren der Liste eine wichtige Kenngröße dar. Wir interessieren uns vor allem für die durchschnittliche Anzahl dieser Vergleiche, wenn die zu sortierende Liste eine zufällig gewählte Permutation ist.

## Kurzbeschreibung

Bei der Analyse der Anzahl der Vergleiche von optimalen multi-pivot Quicksort Algorithmen ist

- zuerst die erzeugende Funktion der Gitterpunkte eines Polyhedrons zu ermitteln — hier hilft *MacMahons Omega calculus* — und
- anschließend spezielle Integraloperatoren auf die erhaltenen Funktion anzuwenden.

Danach kann die gesuchte Größe mittels *singularity analysis* extrahiert werden.

Mögliche Ziele der Bachelor- oder Masterarbeit sind

- implementieren von Algorithmen zur Berechnung von MacMahons Omega Operator,
- Vergleich verschiedener solcher Algorithmen,
- entwickeln von effizienten Methoden rund um die Integraloperatoren (insbesondere im Zusammenhang mit Ausdrücken welche Einheitswurzeln enthalten) und
- durchführen der asymptotischen Analyse.

Coding , Computeralgebra , Kombinatorik , Algebra , Wahrscheinlichkeitstheorie

## Kontakt

Daniel Krenn  
Institut für Mathematik  
Raum I.2.06  
daniel.krenn@aau.at

Weitere Themen aus dem Bereich der diskreten Mathematik auf Anfrage.