

Analyse von Microarray-Bildern

Die Analyse der Genexpression mit Hilfe der Microarray-Technologie liefert eine große Menge an Daten. Verschiedene Werkzeuge zur Analyse der Genexpression mittels Bildverarbeitung wurden bereits an Universitäten bzw. in der Industrie entwickelt, jedoch sind die meisten abhängig von der verwendeten Plattform und bieten keinen Einblick in die Verarbeitungsschritte.

Damit auch diese wünschenswerten Aspekte berücksichtigt werden, wurde eine neue Software zur Analyse von Microarray-Bildern unter Verwendung von Java, Java Advanced Imaging und den Java Foundation Classes entwickelt. Zur Spotlokalisierung wurden Algorithmen, die den Schwerpunkt innerhalb eines bestimmten Bereiches, der Spot-Mobility, bestimmen, angewandt. Um auch die Form und die Größe der Spots automatisch anzupassen, wurden Segmentierungsalgorithmen, welche auf dem Histogramm und dem statistischen Ansatz von Mann-Whitney basieren, implementiert. Da sich der Hintergrund entlang des Bildes ändern kann, ist es notwendig das Signal der einzelnen Spots über den Hintergrund zu korrigieren. Deshalb wurden mehrere Möglichkeiten zur Definition des Hintergrundbereichs und auch zur Normalisierung der Microarrays vorgesehen. Zur übersichtlicheren Darstellung der Ergebnisse wurden Diagramme, wie Scatter Plot und Gene Bar Diagramm, integriert.

Die entwickelte Software erfüllt die Anforderungen, die an Programme zur Analyse von Microarray-Bildern gestellt werden. Im Vergleich zu bereits erhältlicher Software, ist dieses Hilfsmittel vielseitiger und gibt dem Benutzer die Möglichkeit alle vorhandenen Methoden miteinander zu kombinieren, um die Daten zu analysieren.

Schlüsselworte: Microarray, Bildverarbeitung, Genomik, Bioinformatik, Java

Analysis of Microarray Images

The analysis of gene expression using microarray technology provides an enormous amount of data. Several tools for gene expression image analysis were developed in academia and industry, but most of them are platform dependent and do not provide a full insight into the processing steps. Therefore, improved microarray image analysis software is highly desirable.

A novel software for microarray image analysis has been developed using Java, Java Advanced Image and the Java Foundation Classes. For spot localization, different algorithms were applied to qualify the center of gravity in a defined area, named spot-mobility. To adjust shape and size of the spots automatically, algorithms for partial image segmentation based on histogram and the statistical Mann-Whitney approach were implemented. Since the background signal can differ across an image, background correction of the spot signal is necessary. Several options for defining the background area are available as well as features for the normalization of the microarray images. For the visualisation of the results, diagrams like scatter plot and gene bar diagram, were integrated.

The developed program accomplishes the requirements on software for the analysis of microarray images. Compared to already available software, this tool is more versatile and gives the user the freedom to combine all available methods to analyze the data.

Keywords: Microarray, Image Analysis, Genomics, Bioinformatics, Java