

Marching Pixels — Rechnen mit Hardware-Agenten im 2D Pixelraum

Dietmar Fey

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
Department Informatik, Lehrstuhl Rechnerarchitektur

Konrad Zuses Konzept des Rechnenden Raums erweist sich nicht nur für die Modellierung physikalischer Vorgänge als besonders tragfähig, sondern es kann auch für den Entwurf paralleler Prozessorarchitekturen in der Hardware eingebetteter Systeme benutzt werden. Letzteres verwundert auch nicht, da Zuse für die Idee des Rechnenden Raumes ohnehin Universalität in Anspruch nimmt. Im Vortrag wird eine auf Zellulären Automaten aufbauende Klasse von Algorithmen vorgestellt, die nach emergenten Prinzipien arbeitet und für den Einsatz in intelligenten Kamerachips geeignet ist. Kern dieser Algorithmen bilden Hardware-Agenten, die als Marching Pixels bezeichnet werden. Diese laufen virtuell auf den Pixeln eines Bildes und suchen dort im Verbund nach Objekten, um deren Position und Drehlage zu bestimmen. Aufgrund des hohen Grades an Parallelität und den rein lokalen Operatoren werden in diesem "rechnenden 2D-Raum" Objekte sehr schnell und unabhängig von der Größe des Bildes bearbeitet. Die Algorithmen sind für eine Umsetzung in der Hardware einer intelligenten Hochgeschwindigkeitskamera gedacht, die z.B. in der industriellen Automatisierungstechnik eingesetzt werden kann. Es werden unterschiedlich leistungsfähige Marching-Pixels-Algorithmen vorgestellt, die für unterschiedlich komplexe Anordnungen der Objekte im Bild geeignet sind. Ferner wird aufgezeigt, wie man die Idee selbst-organisierender Hardware-Agenten ausweiten kann, um Anforderungen an Robustheit und Zuverlässigkeit zu bewältigen, die sich in künftigen, auf Nanobaelementen beruhenden, Prozessor-Architekturen stellen werden. Auch hierfür bietet der Ansatz des rechnenden Raums und der damit verbundenen Diskretisierung von Raum und Zeit ein hilfreiches Fundament.