

Wahl eines gewichteten Distanzmaßes für monomodale Bilder in der nicht-parametrischen Registrierung

Hanno Schumacher¹, Konstantin Ens^{1,2}, Astrid Franz², Bernd Fischer²

¹Universität zu Lübeck, Institut für Mathematik, Wallstraße 40, 23560 Lübeck

²Philips Technologie GmbH Forschungslaboratorien, Röntgenstr. 24, 22335 Hamburg
Email: schumaha@math.uni-luebeck.de

Zusammenfassung. In der Bildregistrierung ist es häufig notwendig, die Methoden den speziellen Problemanforderungen der zu bearbeitenden Bilder anzupassen. Ein Weg, um zusätzliches Wissen in eine Registrierung einzubringen, ist die Nutzung gewichteter Distanzmaße, um damit die Bedeutung ausgewählter Bildbereiche zu verstärken, abzuschwächen oder auszublenden. Im Fall der parameterfreien Registrierung sind zwei gewichtete Distanzmaße, SSD^{mix} und MI^{add} , bekannt. Diese beiden Distanzmaße werden hier gegenübergestellt und ihre Wirkung auf monomodalen Bildern verglichen. Zusätzlich wird SSD^{mix} mit ungewichtetem MI verglichen. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass SSD^{mix} und MI^{add} bessere Ergebnisse als SSD und MI liefern. Weiterhin zeigt sich, dass SSD^{mix} und MI^{add} für monomodale Bilder gleichmächtig sind.

1 Einleitung

Medizinische Bildregistrierung bestimmt eine Transformation zwischen zwei oder mehreren Bildern, um korrespondierende Strukturen abzugleichen [1, 2, 3]. Die gesuchte Transformation \mathbf{u} , auch Verrückungsfeld genannt, kann dabei durch eine Linearkombination von vorgewählten Basisfunktionen beschrieben werden. Dies wird als parametrischer Ansatz betrachtet. Eine weitere Möglichkeit ist es, das Verrückungsfeld als Lösung einer zugehörigen partiellen Differentialgleichung zu bestimmen. Dieser parameterfreie Ansatz wird hier verwendet. Dabei wird für ein Referenzbild \mathbf{R} und ein zu transformierendes Templatebild \mathbf{T} das Funktional

$$J(\mathbf{u}; \mathbf{R}, \mathbf{T}) = \alpha S(\mathbf{u}) + D(\mathbf{u}; \mathbf{R}, \mathbf{T}) \quad (1)$$

minimiert, wobei S als Glätter oder Regularisierer bezeichnet wird, D ein Distanzmaß ist und α als Steuerungsparameter zur Regelung des Einflusses von Glätter und Distanzmaß dient. Der Glätter gibt dabei vor, welche Art von Deformation zulässig ist, während das Distanzmaß die Ähnlichkeit von \mathbf{R} und \mathbf{T} misst. Die Wahl von S und D ist dabei von der Aufgabenstellung und den zugrunde liegenden Bildern abhängig. Eine typische Wahl für S ist ein elastischer, diffuser oder auf Krümmung basierender Glätter [1]. Beispiele für das Distanzmaß D sind die Summe der quadrierten Grauwertdifferenzen (SSD) für monomodale