
Neuartige Algorithmen zur rechnergestützten Segmentierung von Hirntumoren

Autor:

C. Busch

Schlagwörter:

Diagnoseunterstützung, Wavelets, Texturanalyse, Klassifikation, Neuronale Netze

Zusammenfassung:

Diese Arbeit adressiert die Rechnerunterstützung im medizinischen Diagnoseprozeß insbesondere bei der Lokalisation von krankhaftem Gewebe und dessen Visualisierung. Das Ziel ist dabei eine patientenübergreifende Gewebetypklassifikation im Bereich des Gehirns in die einzelnen Klassen Tumor, Liquorflüssigkeit, Graue Substanz, Weiße Substanz, Knochen, Fettgewebe und Hintergrund.

Als zentrales Element der vorgestellten Datenanalysepipeline wird die Kohonen-Feature-Map für Merkmalsextraktion, Clusteranalyse und Klassifikation eingesetzt. In Ergänzung dazu werden in den Analyseprozeß Merkmalsextraktionsverfahren integriert. Dabei gilt das Hauptaugenmerk der Wavelettransformation, die in umfangreichen Untersuchungen zur Verfahrensgüte im kritischen Vergleich zu klassischen Merkmalsextraktionsverfahren betrachtet wird. Eine Optimierung des Kerns der Kohonen-Feature-Map in Hinblick auf die Arbeitsgeschwindigkeit im Analyseprozeß wird vorgestellt. Der schnelle Propagierungsalgorithmus bewirkt insbesondere bei hochdimensionalen Eingaberäumen und den korrelierten Eingabedaten in der Bildanalyse eine erhebliche Reduktion auf nur noch 5 % der ursprünglichen Berechnungszeit.

Zur Steigerung der Klassifikationssicherheit wird eine zweistufige Texturanalyse entwickelt. Die Resultate verschiedener Klassifikationen fließen somit in eine Gesamtentscheidung ein. Als Verknüpfungsmethodik werden Bool'sche Operationen, statistische Gewichtung und Fuzzy-Technik betrachtet. Zur Nachbearbeitung von klassifizierten Bildern wird in dieser Arbeit ein neuartiger Ansatz vorgestellt. Dieser beinhaltet die Entwicklung von morphologischen Operationen für farbkodierte Bilder, die eine semantisch basierte Nachbearbeitung von Klassifikationsresultaten ermöglichen. Mit einfachen anatomischen Regeln können Klassifikationsresultate somit überprüft und automatisch korrigiert werden.

In der statistischen Auswertung werden über siebzigtausend Testmuster verwendet, um die Klassifikationsgüte der unterschiedlichen Verfahren der Merkmalsextraktion zu untersuchen. Weiterhin werden die durch Resultatsverknüpfung und morphologische Nachverarbeitung erreichbaren Ergebnisse betrachtet. Die Arbeit macht deutlich, daß in der generalisierenden Klassifikation von Bilddaten aus dem klinischen Alltag Erkennungsraten von bis zu 96 % im gemittelten Klassendurchschnitt erreicht werden können. Diese Ergebnisse zeigen, daß die entwickelte Datenanalysepipeline zu einer patientenübergreifenden Analyse fähig ist, sofern die Tomographiedaten aus einer homogenen Datenquelle stammen. Vergleichbare Aufnahmeverfahren und -parameter bilden bisher noch eine einschränkende Voraussetzung.

Bibliographie:

Shaker, ISBN 3-8265-3045-4, (1997)

Zuletzt geändert am: Mittwoch, 25. Juni 1997, 11:24:34

Für Kommentare und Fragen zu dieser Seite [bitte ich um eine Email.](#)

[Christoph Busch](#)