

# Automatische Nierensegmentierung

Rimon Saffoury

19. Mai 2014

Computer Science Dept. 5 (Pattern Recognition)

Friedrich-Alexander University Erlangen-Nuremberg



FRIEDRICH-ALEXANDER  
UNIVERSITÄT  
ERLANGEN-NÜRNBERG

TECHNISCHE FAKULTÄT



## Automatische Nierensegmentierung

Hintergrund

Motivation

Realisierung

# Hintergrund

# Computertomographie (CT)

## Erkennung von Tumoren

# Computertomographie (CT)

Erkennung von Tumoren

Behandlungsarten von Tumoren

- operative Tumorentfernung
- Bestrahlung mit ionisierenden Strahlen
- Chemotherapie

# Peptidvermittelte Radiorezeptorthherapie (PRRT)

## Anwendung

- häufig bei neuroendokrinen Tumoren (NET) – meist langsam wachsende, aber dennoch maligne Tumore

# Peptidvermittelte Radiorezeptorthherapie (PRRT)

## Anwendung

- häufig bei neuroendokrinen Tumoren (NET) – meist langsam wachsende, aber dennoch maligne Tumore

### Problem

Bei der PRRT wird das Therapeutikum nicht nur in Tumorzellen aufgenommen, sondern ebenso von gesundem Gewebe.

# Peptidvermittelte Radiorezeptorthherapie (PRRT)

## Anwendung

- häufig bei neuroendokrinen Tumoren (NET) – meist langsam wachsende, aber dennoch maligne Tumore

### Problem

Bei der PRRT wird das Therapeutikum nicht nur in Tumorzellen aufgenommen, sondern ebenso von gesundem Gewebe.





# Wie kann dieses Problem in seiner Ursache minimiert werden?

## Wie kann dieses Problem in seiner Ursache minimiert werden?

individuelle Dosimetrie!

## Wie kann dieses Problem in seiner Ursache minimiert werden?

individuelle Dosimetrie!

Aber Individualität ist i. d. R. mit

- Kosten
- Aufwand
- ...

verbunden.

# Motivation

## Individuelle Dosierung heutzutage

Sie erfolgt auf Basis von Zeitserien planarer Gammakameraaufnahmen (2D) des entsprechenden Therapeutikums. Auf diesen müssen mehrere region of interest (ROI) definiert werden.

## Individuelle Dosierung heutzutage

Sie erfolgt auf Basis von Zeitserien planarer Gammakameraaufnahmen (2D) des entsprechenden Therapeutikums. Auf diesen müssen mehrere region of interest (ROI) definiert werden.

**⚠ Der Nachteil hier ist, dass planar überlappende Organe nur unzureichend berücksichtigt werden können.**

## Individuelle Dosierung heutzutage

Sie erfolgt auf Basis von Zeitserien planarer Gammakameraaufnahmen (2D) des entsprechenden Therapeutikums. Auf diesen müssen mehrere region of interest (ROI) definiert werden.

**⚠ Der Nachteil hier ist, dass planar überlappende Organe nur unzureichend berücksichtigt werden können.**

Lösung

3D-Dosimetrie

## 3D-Dosimetrie ...

... ist ein hervorragendes Verfahren, um viele Dosierungsungenauigkeiten zu vermeiden.

Aber:

- Es ist ein arbeitsintensiver Vorgang, da in einer Vielzahl von Schichten segmentiert werden muss.



## 3D-Dosimetrie ...

... ist ein hervorragendes Verfahren, um viele Dosierungsungenauigkeiten zu vermeiden.

Aber:

- Es ist ein arbeitsintensiver Vorgang, da in einer Vielzahl von Schichten segmentiert werden muss.

Was ist hier die Lösung?

## 3D-Dosimetrie ...

... ist ein hervorragendes Verfahren, um viele Dosierungsungenauigkeiten zu vermeiden.

Aber:

- Es ist ein arbeitsintensiver Vorgang, da in einer Vielzahl von Schichten segmentiert werden muss.

Was ist hier die Lösung?

die automatische Nierensegmentierung!

- Erhaltung des Volumens bzw. der geometrischen Größe der Niere
- unmittelbare Erhaltung der örtlichen Dosisbelastung

# Realisierung

## Vorgehensweise

- Erstellung von Punktwolken
- Implementierung des Iterative Closest Point (ICP) Algorithmus
- Implementierung des KD-Trees Algorithmus
- Zuordnung der Oberflächenbeschreibung mittels ICP
- Erstellung eines Shape Models basierend auf Landmarken mittels Principal Components Analysis (PCA)
- Training eines Klassifikators für jede Landmarke
- Implementierung des Active Shape Model Suchalgorithmus