



Číslicové zpracování 2D biosignálů

doc. Ing. Zoltán Szabó, Ph.D.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Fourierova transformace, Hadamardova transformace

- Fourierova transformace ve 2D,
 - Princip,
 - Vlastnosti,
 - Použití,
 - Implementace,
 - FFT ve 2D,
 - Časová a paměťová složitost.



Fourierova transformace, Hadamardova transformace

- Hadamardova transformace,
 - Princip,
 - Vlastnosti,
 - Použití,
 - Implementace,
 - Časová a paměťová složitost.



Fourierova transformace, Hadamardova transformace

Doporučená literatura

Bovik, A.: Handbook of Image & Video Processing. Academic Press, 2000.



Diskrétní kosinová transformace. Vlnková transformace

- Diskrétní kosinová transformace ve 2D,
 - Princip,
 - Vlastnosti,
 - Použití,
 - Srovnání s Fourierovou transformací,
 - Typy transformace,
 - Implementace,
 - Časová a paměťová složitost.



Diskrétní kosinová transformace. Vlnková transformace

- Vlnková transformace,
 - Princip,
 - Bázové funkce (vlnky),
 - Vlastnosti,
 - Použití,
 - Dyadická mřížka pro měřítko a posun,
 - Srovnání s Fourierovou transformací,
 - Implementace,
 - Rychlá vlnková transformace,
 - Časová a paměťová složitost.



Diskrétní kosinová transformace. Vlnková transformace

Doporučená literatura

Gonzalez R.C.: Digital Image Processing. Pearson Education, 2009. ISBN 9788131726952.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Základní geometrické operace, prostorová deformace, perspektivní transformace.

- Geometrické transformace,
- Afinní transformace
 - Vlastnosti,
 - Využití,
 - Translace, rotace, zrcadlení, změna měřítka, zkosení a projekce.
 - Inverzní transformace.
- Bilineární transformace.
- Aproximace jasové funkce.



Základní geometrické operace, prostorová deformace, perspektivní transformace.

- Prostorová deformace,
 - Popis,
 - Analýza,
 - Metody korekce.
- Perspektivní transformace,
 - Popis,
 - Vlastnosti,
 - Transformační matice.



Matematický model kamery

- Soustavy souřadnic,
- Převod souřadnic vnějšího světa do kamerových,
- Eukleidovské souřadnice v obrázku,
- Afinní souřadnice obrázku.



Matematický model kamery

- Vnitřní a vnější parametry kamery,
 - Intrinsic,
 - Extrinsic.
- Metody korekce zkreslení.
- Knihovna počítačového vidění OpenCV (<https://opencv.org/>).



Morfologické operace (binární a šedotónové obrazy)

- Strukturní element,
- Dilatace/Eroze.
- Morfologické otevření/zavření.
- Top-Hat transformace.
- Použití,
- Vlastnosti.
- Časová a paměťová složitost.



Morfologické operace (binární a šedotónové obrazy)

- Vzdálenostní transformace,
 - Metriky,
 - Využití.
 - Časová a paměťová složitost.



Morfologické operace (binární a šedotónové obrazy)

Doporučená literatura

Soille, P.: Morphological Image Analysis, Principles and Applications, 2nd edition, Springer-Verlag, 2003.



Měření tvarových charakteristik objektu v obraze

- Příklady sledovaných charakteristik,
- Praktické využití morfologických transformací a vzdálenostní transformace.
- Měření obsahu pomocí Flood fill algoritmu,
 - Rekurzivní implementace.



Měření tvarových charakteristik objektu v obraze

- Analýza konvexity.
- Určení fraktální dimenze.
- Kruhovitost.



Měření tvarových charakteristik objektu v obraze

Doporučená literatura

Fontoura C.L., Marcondes C.R.Jr.: Shape Analysis and Classification
Theory and Practice, CRC Press, 2000.



Segmentace a prahování

- Prahování,
 - Pevné,
 - Adaptivní.
- Jasové korekce.
- Použití histogramu.



Segmentace a prahování

- Segmentace,
 - Úvod do problematiky,
 - Vlastnosti a omezení.
 - Regionální metody,
 - Metody založené na hranici,
 - Detekce hran,
 - Cannyho hranový detektor,
 - Sobelův filtr.
 - Sledování hranice.



Segmentace a prahování

- Segmentace,
 - Aktivní kontura (active contour),
 - Segmentace rozvodím (watershed segmentation).



Segmentace a prahování

Doporučená literatura

Davies, E.R.: Machina Vision, Theory, Algorithms, Practicalities, 3rd edition, Elsevier Inc. 2005.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Unitární transformační algoritmy

- Fourierova transformace,
- Kosinová a sinová transformace,
- Hadamardova transformace,
- Haarova transformace,
 - Diskrétní vlnková transformace.



Unitární transformační algoritmy

- Karhunen – Loeve transformace,
 - Vlastnosti,
 - Použití při kompresi obrazu.



Unitární transformační algoritmy

Doporučená literatura

Gonzalez R.C.: Digital Image Processing. Pearson Education, 2009. ISBN 9788131726952.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Restaurační techniky obrazu

- Jasové korekce obrazu,
 - Normalizace a ekvalizace.
- Použití konvoluce,
 - Zvýšení a snížení kontrastu,
 - Zvýraznění hran.
- Využití morfologických transformací.



Restaurační techniky obrazu

- Detekce a korekce optického zkreslení snímací soustavy,
- Antialiasing.
- Potlačení šumu.
- HDR.



Inverzní filtrace. Wienerova filtrace, pseudo inverze

- Inverzní filtrace,
 - Princip,
 - Použití,
 - Impulzní odezva.
- Wienerova filtrace,
 - Vzorec filtru,
 - Parametrizace.



Inverzní filtrace. Wienerova filtrace, pseudoinverze

- Pseudoinverze,
 - Příklady a podmínky použití.
 - Omezení.
 - Úprava amplitudové charakteristiky.



Děkuji za pozornost



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY