

Képfeldolgozás

A háromdimenziós számítógépes látás területei és feladatai: 3D-s objektumok modellezése és leírása, színtér-rekonstrukció sztereó képekből és más képi adatok alapján (shape from X), mozgáselemzés, mozgás alapú objektum-rekonstrukció (structure from/and motion), felismerés, detektálás, pozíció-meghatározás, textúra-analízis.

Matematikai alapok: numerikus módszerek, projektív geometria alapjai, térbeli transzformációk (euklideszi, affin), differenciál geometria alapjai, spline-ok, lineáris algebra, szinguláris érték dekompozíció (SVD), valószínűség-számítás alapjai, robusztus statisztikák és becslési módszerek (Least Median of Squares, Least Trimmed Squares, RANSAC), a Kálmán szűrés elvei, klaszterezési alapok, főkomponens analízis (PCA).

Digitális képek, a képalkotás alapjai, felbontás és részletesség (scale), a scale space fogalma, a projektív geometria alapjai, kamera modellek (perspektív, gyenge perspektív, affin), külső és belső kamera paraméterek, a kamera-kalibrálás elvei.

Lokális képi jellemzők (sajátságok), vonalak, görbék. Élek, sarkok, vonalak detektálása, Canny éldetektáló, Hough transzformáció, aktív kontúrok.

Sztereó látás, megfeleltetés (correspondence) és 3D-s rekonstrukció, ritka illesztés (sparse matching), képi jellemzők megfeleltetése, korrelációs módszerek, az epipoláris geometria és a fundamentális mátrix, becslésük, a takarás és a zaj kezelése, robusztus módszerek, rektifikálás, sűrű illesztés (dense matching), trianguláció, a projektív, az affin és az euklideszi rekonstrukció.

Más rekonstrukciós és mérési módszerek: Shape from shading, fotometrikus sztereó, shape from texture, aktív módszerek, shape from contours, strukturált fény, távolság-kép (range image), lézer szkennerek, mért felületek összeillesztése, regisztráció, az ICP algoritmus, robusztus változatai.

Mozgáselemzés, merev objektumok mozgása, az optikai áramlás (optical flow), a normál és a teljes áramlás-vektor, további megkötések (constraints), az optikai áramlás meghatározása, jellemzőpont alapú mozgás-követés, a Kanade-Lucas-Tomasi mozgáskövető (KLT Tracker) működési elvei, mozgás alapú objektum-rekonstrukció, a Tomasi-Kanade faktorizáció, a Kálmán szűrő és a mozgáskövetés.

Felismerés, invariánsok, látvány-alapú (appearance-based) módszerek, képi sajátterek, sajáttér-reprezentáció, modell-alapú felismerés és pozíció-meghatározás, pontok és vonalak illesztése, pozíció-meghatározás perspektív és gyenge perspektív esetben.

A számítógépes látás alkalmazásai: ipari (szerelés, minőség-ellenőrzés), reverse engineering, orvosi (MRI, CT), figyelés és biztonság, emberi arcok és mozgások felismerése és modellezése, forgalom-irányítás, intelligens robotok és járművek, képi és videó adatbázisok, művészeti tárgyak valóság-hű modellezés.

Irodalom:

- E.Trucco, A.Verri, Introductory Techniques for 3-D Computer Vision, Prentice Hall, 1998.
- M.Sonka, V.Hlavac, R.Boyle, Image Processing, Analysis and Machine Vision, PWS Publishing, 2nd edition, 1999.
- R.Hartley, A.Zisserman, Multiple View Geometry in Computer Vision, Cambridge University Press, 2000.
- L.S.Shapiro, Affine Analysis of Image Sequences, Cambridge University Press, 1995.
- A.Blake, M.Isard, Active Contours, Springer-Verlag London, 1998.
- R.M.Haralick, L.G.Shapiro, Computer and Robot Vision, Addison-Wesley, volumes I-II, 1992-1993.
- B.Jahne, Digital Image Processing, Springer, 1997 (vagy későbbi kiadás).
- P.J.Rousseeuw, A.M.Leroy, Robust Regression and Outlier Detection, John Wiley & Sons, 1987.
- A.K.Jain, R.C.Dubes, Algorithms for Clustering Data, Prentice Hall, 1988.