

Tárgyleírás

Szak megnevezése: BSc Programtervező Informatikus

Oktatás nyelve: magyar

Tárgy neve: Számítógépes Képfeldolgozás

Tárgyfelelős neve: Hajder Levente

Tárgyfelelős tudományos fokozata: PhD

Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza: AT

Az oktatás célja:

Tudás

A hallgató:

- Ismeri a számítógépes képfeldolgozás általános és specifikus jellemzőit, határait, legfontosabb fejlődési irányait, a szakterület kapcsolódását a rokon szakterületekhez.
- Részletekbe menően ismeri az adott szakterület összefüggéseit, elméleteit és az ezeket felépítő terminológiát.
- Ismeri szakterületének sajátos kutatási (ismeretszerzési és problémamegoldási) módszereit, absztrakciós technikáit, az elvi kérdések gyakorlati vonatkozásainak kidolgozási módjait

Képességek

A hallgató:

- Elvégzi az adott szakterület ismeretrendszerét alkotó különböző elképzelések részletes analízisét, az átfogó és speciális összefüggéseket szintetizálva megfogalmazza és ezekkel adekvát értékelő tevékenységet végez.
- Sokoldalú, interdiszciplináris megközelítéssel azonosít speciális szakmai problémákat, feltárja és megfogalmazza az azok megoldásához szükséges részletes elméleti és gyakorlati hátteret.
- A szakterület elméleteit és az azokkal összefüggő terminológiát a problémák megoldásakor innovatív módon alkalmazza

Attitűd

A hallgató:

- Törekszik arra, hogy szakterülete legújabb eredményeit saját fejlődésének szolgálatába állítsa

Autonómia, felelősség

A hallgató:

- Jelentős mértékű önállósággal végzi átfogó és speciális szakmai kérdések végig gondolását és adott források alapján történő kidolgozását.
- Kialakított szakmai véleményét előre ismert döntési helyzetekben önállóan képviseli.
- Önállóan tervezi meg és végzi tevékenységeit.

Az oktatás tartalma:

1. Bevezetés: a szem működése, trikromácia, színterek, kamerák és optika működése, kvantálás, Bayer szűrő
2. Pixel operációk: inzenitás skálázás, kontrasztnövelés, Gamma-korrekción, hisztogram kiegyenlítés, kép átlagolás, háttér kivonás, HDR
3. Szűrők: korreláció és konvolúció, lineáris szűrők, átlag-, medián-, Gauss-, Laplace szűrők, unsharp masking
4. Éldetektálás: gradiens operátorok, Canny éldetektor, zero-crossong éldetektor, Hough transzformáció egyenesre és körre
5. Képszegmentálás: hisztogram alapú küszöbölés, régió alapú szegmentálás, MSER (maximális stabil régiók detektálása), gráf-vágás
6. Morfológiai képfeldolgozás: erózió és dilatació, nyitás és zárás, hit-miss
7. Mintaillesztés: eltérési és hasonlósági mértékek, kontúrillesztés
8. Kulcspont detektálás: Harris, Laplace, SIFT, ORB, FAST
9. Jellemzőalapú módszerek képillesztésre: brute-force, Lowe's ratio, K-NN, KD-Tree, geometriai konzisztencia ellenőrzés RANSAC-el (affin és homográfia)
10. Neurális hálók alkalmazása a képfeldolgozásban

A számonkérés és értékelés rendszere:

Összevont számonkérésű kollokvium: órai munka, beadandó feladatok és szóbeli vizsga kombinációjaként

Irodalom: [csak magyar nyelvű képzés tárgya esetén töltendő]

- Csetverikov Dmitrij: Digitális képelemzés alapvető algoritmusai. Elektronikus jegyet, Eötvös Loránd Tudományegyetem, 2017.
- Gonzalez, R.C. and Woods, R.E. Digital Image Processing Pearson, 2018.

Az oktatás célja angolul / Aim of the subject:

Knowledge

The student:

- Understands the general and specific characteristics and limitations of computer image processing, its main development trends, and how the field connects to related disciplines.

- Has detailed knowledge of the relationships, theories, and terminology of the field.
- Knows the field's specific research (knowledge acquisition and problem-solving) methods, abstraction techniques, and how theoretical issues are translated into practical applications.

Skills

The student:

- Performs detailed analysis of different concepts within the field's knowledge system, synthesizes both broad and specific relationships, formulates conclusions, and carries out appropriate evaluative work.
- Uses a multidisciplinary approach to identify specialized professional problems and explores and formulates the theoretical and practical background needed to solve them.
- Applies the theories and related terminology of the field in an innovative way when solving problems.

Attitude

The student:

- Strives to use the latest developments in the field to support their own professional growth and development.

Autonomy and responsibility

The student:

- Independently carries out comprehensive and specialized professional reasoning and develops solutions based on given sources.
- Independently represents their professional opinion in predefined decision-making situations.
- Plans and carries out their activities independently.

Az oktatás tartalma angolul / Major topics:

1. Introduction: mechanics of the eye, trichromacy, color spaces, cameras and optics, quantization, Bayer filter
2. Pixel operations: intensity scaling, contrast enhancement, Gamma correction, histogram equalization, image averaging, background subtraction, HDR
3. Filters: correlation and convolution, linear filters, mean, median, Gaussian, and Laplace filters, unsharp masking
4. Edge detection: gradient operators, Canny edge detector, zero-crossing edge detector, Hough transform for lines and circles

5. Image segmentation: histogram-based thresholding, region-based segmentation, MSER (Maximally Stable Extremal Regions), graph cut
6. Morphological image processing: erosion and dilation, opening and closing, hit-miss
7. Template matching: dissimilarity and similarity measures, contour matching
8. Keypoint detection: Harris, Laplace, SIFT, ORB, FAST
9. Feature-based methods for image matching: brute-force, Lowe's ratio, K-NN, KD-Tree, geometric consistency check with RANSAC (affine and homography)
10. Application of neural networks in image processing

A számonkérés és értékelés rendszere angolul / Requirements and evaluation:

Continuous assessment: final mark is given based on assignments and an oral exam at the end.

Irodalom / Literature: [csak angol nyelvű képzés tárgya esetén töltendő / in case the language of the subject is ONLY English]

KITÖLTÉSI ÚTMUTATÓ (végleges tárgyleírásból törlendő):

1. **Tárgy neve:** az tantervi táblázattal teljes mértékben megegyezően
2. **Tárgyfelelős neve:** a tantervi táblázattal teljes mértékben megegyezően
3. **Tárgyfelelős tudományos fokozata (ld. MAB):** PhD, DLA, CSc, DSc, akadémikus
4. **Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza, vagyis a felsőoktatási intézményhez (FOI) tartozás státusza (ld. MAB):** AT / AR / AE / V

az egyes betűk jelentésének magyarázata:

A: akkreditációs célból az adott FOI-nak nyilatkozatot tett oktató, aki az Nftv. 26. §-ának (3) bekezdése szerint kizárólag az adott felsőoktatási intézményt jelölte meg annak, amelyben figyelembe veendő a működési feltételek vizsgálatában;

V: vendégoktató, aki más FOI-nek írt alá, vagy sehol sem tett „kizárólagossági” nyilatkozatot;

T: teljes munkaidőben, határozott vagy határozatlan idejű munkaviszonyban, közalkalmazotti jogviszonyban, ill. ezekkel azonos elbírálás alá eső jogviszonyban;

R: részmunkaidőben, határozott vagy határozatlan idejű munkaviszonyban, közalkalmazotti jogviszonyban, ill. ezekkel azonos elbírálás alá eső jogviszonyban;

E: egyéb módon, pl. megbízási szerződéssel alkalmazott, vagy prof. emeritus

5. **Az oktatás célja:** Az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek (tudás, képesség, attitűd, autonómia, felelősség) tömör leírása. Részben a szak KKK szerinti kompetencia mondatai, részben a tárgyhoz kapcsolódó konkrét kompetenciák megfogalmazása.
6. **Az oktatás tartalma:** Az elsajátítandó ismeretanyag tömör leírása

7. **A számonkérés és értékelés rendszere:** a tantervi táblázatban szereplő követelménnyel szinkronban
8. **Irodalom:** 2-5 kötelező és/vagy ajánlott irodalom
9. **Az oktatás célja angolul:** Az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek (tudás, képesség, attitűd, autonómia, felelősség) tömör leírása
10. **Az oktatás tartalma angolul:** Az elsajátítandó ismeretanyag tömör leírása
11. **A számonkérés és értékelés rendszere angolul:** a tantervi táblázatban szereplő követelménnyel szinkronban