1. Popíšte proces získavania digitálneho obrazu: model dierkovej kamery, transformácie z 3D do 2D, čo je obrazová funkcia, aký je rozdiel medzi spojitou a diskrétnou (digitálnou) obrazovou funkciou, vzorkovanie, kvantizácia, aliasing a súvis so Shanonovou teorémou, získanie farebného obrazu a demozaikovanie, prevod farebného obrazu na šedotónový.
2. Fundamentálna matica kamery, jej rozklad na vonkajšiu a vnútornú maticu, čo popisujú jednotlivé matice, princíp procesu kalibrácie kamery, čo je reprojekčná chyba, skreslenie - radiálne a tangeciálne.
3. Predspracovanie obrazu, na čo slúži. Čo je to šum, ako vzniká, biely, gaussovský, aditívny, multplikatívny, skladanie signálov. Histogram jasu, čo to je, ako sa počíta pre digitálnu obrazovú funkciu, čo vyjadruje pre spojitú, Bodové jasové transformácie: vyrovnávanie histogramu, ako sa vykonáva a aký má vplyv na výsledný obraz. Ako sa vykonáva jasová korekcia. Čo je to jasová stupnica, ako ju možno modifikovať. Čo je to kontrast v obraze, zvýšenie a zníženie kontrastu, gamma korekcia.
4. Geometrické transformácie obrazu, kedy ich možno použiť a ako? Rovnica afinnej transformácie, zápis pre posunutie, zmenu škály. Rotácia. Na čo sa pri geometrických transformáciách používa interpolácia a ako. Základné typy interpolácie - najbližší sused, bilineárna, bikubická. Demonštrujte na príklade. Akým spôsobom možno počítať vzdialenosť, uveďte výpočet Euklidovskej vzdialenosti, city block a chessboard vzdialenosti, na čo sa pri interpolácii vzdialenosť počíta a medzi čím?
5. Gradient v šedotónovom obraze, čo to je a čomu zodpovedá? Ako aproximujeme výpočet gradientu v digitálnom obraze? Čo je to hrana, ako je definovaná, uveďte niektoré typy hrán. Čo je to detekcia hrán a ako funguje Cannyho detektor hrán.
6. Ako je definovaná operácia konvolúcie pre digitálne obrazy? Popíšte aplikáciu vybranej konvolučnej masky na obraz. Aké sú masky pre vyhladzovanie a pre ostrenie obrazu (zvýraznenie hrán, všesmerové a smerové)? Ako možno konvolúciu využiť na vyhľadávanie vzoru? Kedy a prečo to funguje, aké sú obmedzenia?
7. Definujte Fourierovu transformáciu, čo je jej vstupom a čo výstupom? Aké sú metódy zobrazenia frekvenčného spektra? Čomu zodpovedajú frekvencie ak hovoríme o 2D obraze? Akým spôsobom môžeme použiť filtrovanie vo frekvenčnom spektre a aký je celý postup pre získanie filtrovaného obrazu? Aký je vzťah konvolúcie a Fourierovej transformácie? Na aké účely možno ešte použiť analýzu frekvenčného spektra?
8. Čo je to segmentácia obrazu? Segmentácia obrazu podľa jasu, prahovanie jedným, dvomi, viacerými prahmi. Metódy automatického určovania prahu - iteratívny algoritmus hľadania optimálneho prahu. Čo je to adaptívne prahovanie, uveďte príklad aplikácie adaptívneho prahovania na segmentáciu textu z nerovnomerne osvetleného povrchu.
9. Farba a farebné modely (aditívne a subtraktívne), porovnajte RGB a Lab model z hľadiska segmentácie objektov podľa farby, vysvetlite segmentáciu podľa farby s použitím Lab farebného modelu, možnosti vymedzenia oblastí zodpovedajúcich konkrétnej farbe. Segmentácia štiepením a spájaním oblastí. Ako postupujeme pri jednotlivých metódach, ako je ich možné kombinovať. Čo je to “kritérium homogenity”, uveďte príklad. Ako funguje pyramid linking?
10. Označovanie spojených komponentov, uveďte príklad algoritmu. Morfologické operácie, dilatácia a erózia (štruktúrny element, kritériá hit a fit), otvorenie a uzavretie, transformácia hit-or-miss, vzdialenostná transformácia, skeletonizácia, princíp segmentácie pomocou rozvodia, šedotónová erózia a dilatácia, oddelenie pozadia pomocou šedotónovej erózie.
11. Rozpoznávanie objektov, jednoduché skalárne deskriptory oblastí, klasifikátory, pravidlový klasifikátor, diskriminatívne a generatívne metódy rozpoznávania, Bayesovo pravidlo a naivný Bayesov klasifikátor.
12. Základný princíp fungovania metódy Violu-Jonesa, Haarova črta, spájanie výstupov viacerých Haarových čŕt, príklad pre detekciu tvárí. Základný popis fungovania SIFT, čo sú to črty - kľúčové body, deskriptor, škálová a rotačná invariancia, náčrt ako funguje klasifikácia objektu.
13. Houghova transformácia, kompletný popis metódy pre vyhľadávanie priamok, popis modifikácie pre detekciu kružníc, praktické použitie.
14. Dôvody analýzy pohybu v obraze, predpoklady urýchľujúce analýzu pohybu, diferenciálna metóda, kumulatívny diferenčný obraz, modelovanie pozadia, motion field a optický tok (v čom je rozdiel), optický tok pomocou sledovania čŕt.
15. Vysvetlenie princípu pasívnej stereovízie pre kamery s paralelnými optickými osami, block matching algoritmus pri výpočte disparity, metódy určovania podobnosti blokov pri block matchingu, vzťah disparity a vzdialenosti bodu od kamery. Čo je to epipolárne obmedzenie, epipolárne línie. Problémy pri hľadaní zhody (stereo-korešpondencie) pri pasívnej sterovízii. Príklady metód získania 3D obrazu: aktívna stereovízia, LiDAR, ToF kamera.
16. Textúry, charakteristika a rozdelenie, škálová závislosť, textúrny element, textúrny gradient. Štruktúrny, fourierovský a štatistický prístup ku analýze textúr, v čom spočívajú. Lawsove textúrne masky. Výpočet kookurenčnej matice, kritériá odvodené z kookurenčnej matice a ich použitie na klasifikáciu textúr, príklad klasifikácie textúr s využitím zhlukovania.
17. Vysvetlite pojmy ohnisková vzdialenosť objektívu, clonové číslo, rýchlosť uzávierky, hĺbka ostrosti. Ako vplýva na hĺbku ostrosti nastavenie clony a ohnisková vzdialenosť objektívu? Aký vplyv má na obraz použitie objektívov s rôznou ohniskovou vzdialenosťou. Čo predstavuje správna expozícia snímky, čo nás pri správnej expozícii obmedzuje?
18. Čo ovplyvňuje ISO nastavenie, aký má vplyv na šum v obraze? Čo to je dynamický rozsah senzoru, ako sa líši od ľudského oka. Čo je to HDR composite. Čo to je focus stacking? Ako možno redukovať šum pri fotografovaní statických objektov? Čo ovplyvňuje množstvo detailov zachytiteľných digitálnou kamerou? (acutance vs. resolution) Čo je to chromatická aberácia a prečo vzniká?