**Zrakový orgán**: Oko je zodpovedné za zachytávanie svetla a premenu optických signálov na nervové impulzy. Medzi hlavné časti oka patrí rohovka, šošovka, sietnica, sklovec a zrakový nerv. Svetlo prechádza rohovkou, láme sa cez šošovku a dopadá na sietnicu, kde sú fotoreceptory (tyčinky a čapíky) zodpovedné za detekciu svetla a farieb.

**Jasová citlivosť oka**: Oko je citlivé na širokú škálu jasov, ale najcitlivejšie je pri stredných úrovniach osvetlenia. K adaptácii na rôzne úrovne jasu dochádza prostredníctvom zmien citlivosti tyčiniek a čapíkov na sietnici. Tyčinky sú citlivejšie na slabé svetlo, zatiaľ čo čapíky sú citlivejšie na farby a vyššie úrovne svetla.

**Kontrastná citlivosť oka**: schopnosť oka rozlišovať medzi objektmi s rôznym jasom. Kontrastná citlivosť je maximálna pri stredných priestorových frekvenciách a klesá pri veľmi nízkych alebo vysokých frekvenciách. Ľudské oko je najcitlivejšie na kontrast pri priestorových frekvenciách okolo 3 - 4 cyklov na stupeň zorného poľa.

**Priestorová rozlišovania schopnosť oka**: schopnosť oka rozlíšiť jemné detaily obrazu. Je určená hustotou fotoreceptorov v sietnici, najmä v žltej škvrne (fovea). Priestorové rozlišovanie je ovplyvnené faktormi, ako sú osvetlenie, kontrast a adaptácia.

**Časová rozlišovacia schopnosť oka**: schopnosť oka rozpoznať zmeny intenzity svetla v čase. Oko dokáže vnímať až 60 - 90 zmien za sekundu, čo zodpovedá vnímaniu pohybu a blikania svetla. Časové rozlíšenie je rozhodujúce pre sledovanie rýchlo sa pohybujúcich objektov.

**Všeobecná schéma zobrazovacieho procesu**: Proces zobrazovania zahŕňa zachytenie obrazu, jeho spracovanie a zobrazenie. Tento proces môže zahŕňať rôzne kroky:

* Snímanie obrazu: Získanie obrazových údajov pomocou snímačov (napr. kamier, skenerov).
* Digitalizácia: Konverzia analógového signálu na digitálny vzorkovaním a kvantizáciou.
* Spracovanie obrazu: Aplikácia rôznych algoritmov na zlepšenie kvality obrazu, extrakciu informácií a analýzu.
* Zobrazenie: Vizualizácia výsledného obrazu na displeji alebo inom zobrazovacom zariadení.

**Základné princípy zberu obrazových dát**:

* Analógový obraz = nepretržitý signál, ktorý sa kontinuálne mení a sú spojité signály
* Digitálny obraz = diskrétna reprezentácia obrazu, kde každý pixel má určitú hodnotu a digitalizácia zahŕňa vzorkovanie a kvantizáciu analógového signálu.
* Vzorkovanie obrazu = proces prevodu spojitého obrazu na diskrétnu mriežku pixelov
* Kvantovanie obrazu = proces premeny spojitých úrovní sivej alebo farieb na diskrétne hodnoty

**Základné úlohy spracovania obrazu**: Medzi ne patrí zlepšenie kvality obrazu (úprava kontrastu, odstránenie šumu. zaostrenie), detekcia a extrakcia objektov (identifikácia a segmentácia objektov v obraze), kompresia obrazu (zmenšenie veľkosti obrazových súborov) a rozpoznávanie vzorov (identifikácia a klasifikácia objektov alebo vzorov v obraze). Tieto úlohy využívajú rôzne algoritmy a techniky, ako je filtrovanie, segmentácia a transformácia.

**Lineárni zobrazovací systém**: Systém, ktorého výstup je lineárnou kombináciou vstupov. Pri spracovaní obrazu to znamená, že operácie aplikované na obraz sú lineárne, napríklad konvolúcia alebo filtrácia. Platí aditivita a homogenita.

**Impulzná odozva**: Odozva systému na jednotkový impulz. V zobrazovaní predstavuje reakciu systému na bodový zdroj svetla. Impulzná odozva je kľúčom k charakterizácii systémov spracovania obrazu.

**Priestorovo invariantný systém**: systém, ktorého vlastnosti a správanie sa nemenia v závislosti od polohy vstupného signálu v priestore. Odozva systému na impulz je rovnaká v celom priestore obrazu tzv. izoplanárny proces zobrazovania.

**Konvolúcia v spojitej a diskrétnej oblasti**: matematická operácia používaná na filtrovanie signálov. V spojitej oblasti je konvolúcia integrálom súčinu dvoch funkcií. V diskrétnej oblasti je konvolúcia súčtom súčinu dvoch postupností.

**Konvolúcia vs korelácia**:

-Konvolúcia = je matematická operácia, ktorá kombinuje dva signály alebo obrazy na účely filtrácie alebo analýzy. Konvolúcia má zásadný význam pri spracovaní signálov a obrazov, najmä pri aplikácii filtrov. Vlastnosti sú komutativita, asociativita a distributivita.

-Korelácia = je matematická operácia používaná na meranie podobnosti medzi dvoma signálmi alebo obrazmi. Korelácia sa často používa pri detekcii vzorov a objektov v obrazoch. Vlastnosti sú že není komutativné a meria podobnosť.

Rozdiel: Konvolúcia zahŕňa obrátenie jedného zo signálov pred sčítaním. Pri korelácii sa žiaden zo signálov neobráti, jednoducho sa sčíta súčin hodnôt. Konvolúcia je komutatívna (𝑓∗𝑔=𝑔∗𝑓*f*∗*g*=*g*∗*f*) a korelácia není.

**Princíp farebného zobrazenia**: Je založený na kombinácii základných farieb (červená, zelená, modrá - model RGB). Farby v obraze sú tvorené kombináciou týchto troch základných farieb s rôznou intenzitou.

**Režimy snímania**:

* Čiarová grafika: Zobrazenie obrázka pomocou čiar a kriviek.
* Poltóny: Polotónový režim používá techniku simulace šedé barvy prostřednictvím rozmístění černých teček různé velikosti a hustoty.
* Odtiene sivej: Obrázky, ktoré obsahujú odtiene sivej, ale nemajú farbu.
* Farebné: Obrázky, ktoré obsahujú farebné informácie.

**Bodové operácie**: Operácie, ktoré sa aplikujú na jednotlivé pixely obrázka. Príkladom je prahovanie, pri ktorom sa pixely rozdelia na základe určitej prahovej hodnoty.

**Lokálne operácie**: Operácie, ktoré sa aplikujú na okolie jednotlivých pixelov. Príkladom je vyhladenie alebo doostrenie obrázka pomocou filtrov.

**Globálne operácie**: Operácie, ktoré sa použijú na celý obrázok. Príkladom je vyrovnanie histogramu, ktoré upravuje kontrast celého obrázka.

**Prahovanie**: Metóda segmentácie obrazu, pri ktorej sa pixely segmentujú na základe prahovej hodnoty.

**Adaptívne prahovanie**: Metóda prahovania, ktorá sa prispôsobuje lokálnym vlastnostiam obrazu a umožňuje lepšiu segmentáciu v prípade nerovnomerného osvetlenia. Sú 2 prístupy Chow-Kaneko prístup a lokálne prahovanie.

**Úprava kontrastu**: Proces zlepšenia viditeľnosti detailov v obraze zvýšením rozdielov medzi svetlými a tmavými oblasťami.

**Vyrovnanie histogramu**: Technika úpravy intenzity obrazu, ktorá rozširuje rozloženie intenzity tak, aby pokrývalo celý rozsah možných hodnôt.

**Logaritmický operátor**: Používa sa na zlepšenie kontrastu v snímkach s vysokým dynamickým rozsahom komprimovaním hodnôt intenzity.

**Exponenciálny operátor**: Používa sa na úpravu intenzity obrazu exponenciálnou zmenou hodnôt pixelov.

**Vyhladzovacie filtre**: Filtre používané na zníženie šumu a zjemnenie obrazu. Príkladom je priemerovací filter a Gaussov filter.

**Zaostrenie obrazu**: Proces zvyšovania ostrosti a jasnosti obrazu. Používajú sa techniky, ako je napríklad unsharp masking.

**Mediánová filtrácia**: nelineárna technika používaná na odstránenie šumu z obrazu nahradením každého pixelu mediánom hodnôt v jeho okolí.

**Fourierova transformácia**: matematická technika, ktorá prevádza obraz z priestorovej do frekvenčnej oblasti. Umožňuje analýzu frekvenčného obsahu obrazu.

**Filtrovanie vo frekvenčnej oblasti**: proces úpravy frekvenčných zložiek obrazu pomocou filtrov, ako sú pásmové priepuste a dolné priepuste.

**Reštaurácia obrazu**: Obnova obrazu je technika predbežného spracovania, ktorá sa snaží využiť apriórne znalosti o porušení matematického modelu

obrazu.

* Inverzná filtrácia: technika obnovy obrazu odstránením degradácie pomocou inverzného filtra.
* Wienerova filtrácia: technika obnovy obrazu, ktorá zohľadňuje funkciu šumu a degradácie s cieľom optimalizovať pomer signál/šum.

**Detekcia hrán**: proces identifikácie hrán objektov na obrázku. Používajú sa metódy ako Sobelov, Prewittov a Cannyho operátor.

**Segmentácia obrazu**: Proces rozdelenia obrazu na oblasti s podobnými vlastnosťami. Používajú sa metódy ako prahovanie, k-means clustering a watershed transformácia.

**Houghova transformácia**: metóda na detekciu tvarov v obraze, napríklad čiar a kružníc, transformáciou z obrazového priestoru do priestoru parametrov.

**DCT (Diskrétna kosínusová transformácia)**: Transformácia, ktorá prevádza obraz z priestorovej do frekvenčnej oblasti pomocou kosínusových funkcií. Používa sa pri kompresii obrázkov, napríklad JPEG.

**Metódy kompresie**:

* Jednoduché metódy = metódy ako RLE (Run-Lenght Encoding), ktoré kódujú opakujúce sa sekvencie znakov.
* Štatistické metódy = metódy ako Huffmanovo a aritmetické kódovanie, ktoré využívajú frekvenciu výskytu znakov.
* Slovníkové metódy = metódy ako LZW (Lempel-Ziv-Welch), ktoré kódujú postupnosti znakov pomocou slovníkov.
* Transformačné metódy = metódy ako JPEG, ktoré na komprimáciu obrazu používajú transformácie (DCT, wavelet).

**JPEG**: Štandard kompresie obrazu, ktorý využíva DCT na zmenšenie veľkosti dát obrazu pri zachovaní jeho vizuálnej kvality.

**Opis objektov v obrazoch**: proces extrakcie a reprezentácie informácií o objektoch v obraze. Používajú sa metódy ako detekcia hrán, momenty a Fourierove deskriptory.

**Rozpoznanie**: proces identifikácie objektov alebo vzorov na obrázku. Používajú sa techniky ako rozpoznávanie vzorov, štatistické metódy a strojové učenie.

**PCA (Principal Component Analysis)**: Technika redukcie dimenzionality údajov, ktorá identifikuje hlavné komponenty dátového priestoru. Používa sa na kompresiu a analýzu údajov.

**Matematická morfológia**: Je to teória skúmajúca priestorové štruktúry.

* Erózia: operácia, ktorá zmenšuje veľkosť objektov na obrázku.
* Dilatácia: operácia, ktorá zväčšuje objekty na obrázku.
* Otvorenie: Erózia, po ktorej nasleduje dilatácia, odstraňuje malé objekty.
* Uzavretie: Dilatácia nasledovaná eróziou, vypĺňa malé otvory.

**Geometrické transformácie**: zahŕňajú zmenu veľkosti, otočenie, posunutie a zrkadlenie obrazu. Na aplikáciu týchto zmien na obrázok sa používajú transformačné a interpolačné matice.

* Škálovanie = zmena veľkosti obrazu
* Rotácia = zmena orientácie
* Zrkadlenie = preklopenie obrazu
* Posun (translácia) = zmena pozície
* Afinná transformácia = lineárna geometrická transformácia obrazu