

1. Ľudský vizuálny systém

Ľudský vizuálny systém sa vyvíjal mnoho rokov a nazhromaždil množstvo skúseností. Človek je schopný videné **transformovať** a **porovnávať** so známymi (už videnými) objektami, resp. vzormi.

ĽVS nevníma obrazy „bod po bode“, ale zaznamenáva „zapamätateľné“ textúry, kontúry, farby a kontrast, vytvára si tzv. „mentálny obraz“, v ktorom prikladá význam jednotlivým oblastiam podľa záujmu. Okrem toho zmeny jasu vníma nelineárne (závislosť je približne logaritmická).

Detaily procesu ľudského videnia a vnímania nie sú úplne známe. Na Obr. 1.1 je ilustračný obrázok s tvármi slávnych ľudí, vytvorenými z rozsypaných mincí. Automatický systém by „videl“ rozsypané žlté krúžky, v lepšom prípade by ich označil ako ľudské tváre. Človek je schopný videné zovšeobecňovať, nachádzať súvislosti a robiť rozhodnutia, ktoré automatickému systému môžu robiť problémy. To znamená, že je schopný inteligentne interpretovať informáciu získanú zrakom na základe skúseností (zovšeobecnenie, pamäť, asociácie...). Hľadáme vhodné modely ĽVS alebo jeho častí, algoritmizujeme činnosti vytvorených modelov a snažíme sa ich aplikovať v komplexných technických systémoch.

Ľudský vizuálny systém tvorí:

oko + nervový systém + pamäť



Obr 1.1 Ilustračný obrázok: Schopnosť mozgu vytvárať účinnú reprezentáciu objektov, ktorá mu umožňuje ich rozpoznávanie.

Obraz je konverzia 3D okolitého sveta na 2D charakteristiky získané prostredníctvom:

- ľudského vizuálneho systému
- automatického systému so senzorom, napr. elektronickým

Nedá sa jednoznačne tvrdiť, že ĽVS je lepší, pretože

Ľudský vizuálny systém

- nevníma obrazy „bod po bode“, ale zaznamenáva zapamätateľné **textúry, kontúry, farby a kontrast**.
- so znižujúcim sa jasom (osvetlením scény) ĽVS stráca schopnosť vnímať farby a videnie sa mení na monochromatické (správanie ĽVS vystihuje model farieb HSV – kužel);
- je menej citlivý na vysoké priestorové frekvencie
- je schopný adaptovať sa na hodnoty jasu vo veľkom rozsahu, ale len postupne

Automatický systém so senzorom

- nepodlieha očným klamom,
- umožňuje rovnakú rozlišovaciu schopnosť v širokom rozsahu hodnôt (jasu, farieb, priestorovej frekvencie,...)

- umožňuje záznam s vysokou presnosťou.

To sú funkcie, ktoré chceme od automatického vizuálneho systému.

2 základné úlohy v spracovaní obrazu:

- **vytvorenie modelu**, ktorý zodpovedá obrazu, resp. zobrazovanej scéne, pričom berieme do úvahy ďalšiu aplikáciu:

deterministická charakteristika obrazu – skúma jednotlivé obrazové body a ich vlastnosti

štatistická charakteristika obrazu – vyjadruje priemerné vlastnosti triedy obrazov

- **tvorba a analýza algoritmov** a im zodpovedajúceho technického vybavenia vychádzajúceho z vytvorených modelov ; Výstup takéhoto systému je závislý od konkrétnej aplikácie a mal by mať význam pre ďalšie spracovanie.

Dva pohľady na tvorbu modelov na základe L'VS:

- **vytvárame algoritmy**, ktoré nejakým spôsobom **kopírujú správanie L'VS**
- citlivosť L'VS na zmeny priestorovej frekvencie napodobňujú Gáborove filtre,

spôsob činnosti ľudskej pamäte opisuje časovo-priestorový model - HTM (Hierarchical Temporal Memory) v systémoch obsahovo orientovaného prehľadávania obrazových dát -CBIR (Content Based Image Retrieval) obsahovo orientované prehľadávanie obrazových dát

- schopnosť učiť sa a generalizovať – neurónové siete, strojové učenie
- **využívame nedokonalosť L'VS** pri zobrazovaní a uchovávaní obrazových informácií
- vnímanie obrazových charakteristík v logaritmickej mierke (kompresia obrazu, kritériá hodnotenia kvality obrazu)
- selektívna oprava chýb, potlačanie šumu, odlišná citlivosť na charakteristické vlastnosti obrazu na zotrvačnosti vnímania je založené video – snímky s dostatočnou frekvenciou vnímame ako plynulú zmenu obrazu.