

Úvod do problematiky

Ľudské videnie je jednoduché a prirodzené, počítačové napodobňovanie je zložité (pripomeňme paradox umelej inteligencie).

Prvýkrát sa spracovanie obrazu použilo v r. 1920 na prenos digitálnych obrazov podmorským káblom medzi NY a Londýnom, ale vážne sa začalo rozvíjať až v okolo roku 1960.

Videnie umožňuje ľuďom vnímať a rozumieť svetu okolo nich. Počítačom to chceme napodobniť. Ale je to zložité, lebo žijeme v 3D svete a počítačom dáme 2D informáciu. Problémom sú aj statické a dynamické obrazy.

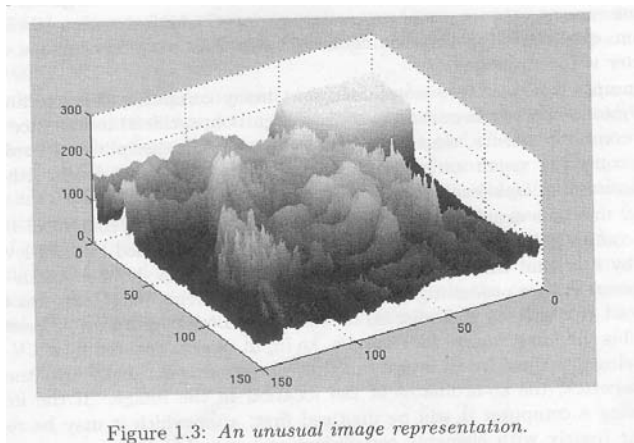


Figure 1.3: An unusual image representation.

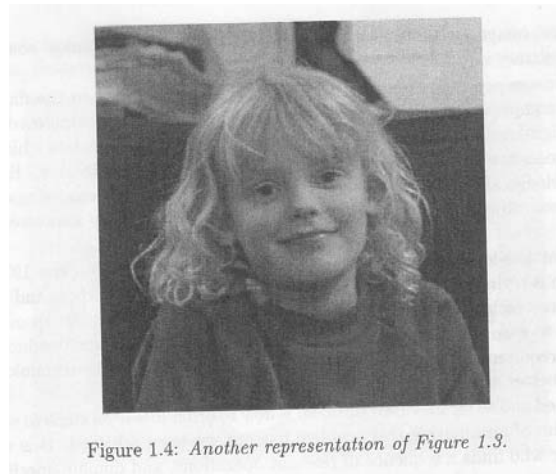


Figure 1.4: Another representation of Figure 1.3.

Aké faktory vplyvajú na jas obrazu na konkrétnom mieste 1) geometrické vlastnosti 2) koeficient odrazivosti viditeľných plôch 3) osvetlenie scény 4) pozícia pozorovateľa a všetky tieto faktory sa premietnu do jednej hodnoty.

Môžeme skúmať obrázky, alebo postupnosť obrázkov kvantitatívnou a kvalitatívnou analýzou. Pri tom je možné využiť mnoho štandardných aj pokročilých techník UI.

Môžeme identifikovať nižšiu a vyššiu úroveň počítačového videnia

Postupnosť spracovania sa člení na získanie digitálneho obrazu, predspracovanie, segmentáciu, popis, rozpoznávanie a porozumenie.

Nižšia úroveň – spracovanie obrazu (získanie a predspracovanie), vyššia úroveň – porozumenie obrazu (segmentácia, popis, rozpoznávanie a porozumenie). Nižšia úroveň je známa niekoľko desaťročí, 1970 aj skôr. Vyššia si vyžaduje určitý model sveta. Líšia sa aj v dátach. Postupnosť operácií v nižšej úrovni stále volí človek. Vyššiu úroveň ovplyvnila Marrova paradigma – výpočtová teória inšpirovaná biologickými systémami videnia. V deväťdesiatych rokoch sa táto paradigma opúšťa.

Budeme potrebovať rozumieť pojmom heuristika, apriórna znalosť, syntax, sémantika.

Heuristika sa používa vtedy, keď neexistuje presný algoritmus. Apriórna znalosť môže uľahčiť porozumenie obrazu. Syntax ako pravidlá na vytváranie symbolov a sémantika ako pravidlá na porozumenie.

Literatúra o CV je veľmi bohatá a stále narastá, knihy môžu byť špecializované, elementárne, ale aj pokročilé. Oblasť sa veľmi dynamicky vyvíja, preto je treba sledovať literatúru aj Internet.

Šonka, Hlaváč, Boyle: Image processing, Analysis and Machine Vision, 2nd edition, International Thomson Publishing Inc., 1999, USA

R. Gonzalez: Digital Image Processing, Addison-Wesley 1987

R. Gonzalez, R. Woods: Digital Image Processing, Addison Wesley, 1992

Anglické termíny: **Image Processing** (Spracovanie obrazu), **Computer Vision** (Počítačové videnie), **Scene Analysis** (Analýza scén), **Digital Image Analysis** (Analýza digitálneho obrazu), **Pattern Recognition** (Rozpoznávanie obrazcov)

Dostupný open source software – **Image J.**

Použitie:

- inšpekcia
- montáž a vizuálna kontrola
- umiestňovanie, registrácia a metrológia
- zlepšenie a rekonštrukcia obrazu
- kompresia obrazu
- OCR (optické rozpoznávanie znakov), spracovanie dokumentov
- rozpoznávanie obrazcov, objektov a udalostí
- rekonštrukcia scény, vizualizácia a editovanie
- rozpoznávanie ľudského pohybu, gest a tváre a ich interpretácia

Aplikácie

- poľnohospodárstvo
- auto priemysel
- predpoveď počasia
- riadenie a monitorovanie dopravy
- robotika
- DPZ (aj mestá)
- kontrola priestorov

- medicínske spracovanie obrazu (CT, NMR, ultrazvuk)
- kontrola súčiastok na elektronickom čípe
- kontrola pri plnení a balení
- triedenie potravín podľa kvality, veľkosti – kávové zrnká, ryby
- telekomunikácie – model tváre, ktorá znamená menej dát na prenos

Cieľ spracovania: pedspracovanie pre ľudského používateľa,
v prípade automatického systému: klasifikácia alebo deskripcia.

Využitie tejto oblasti

- zvýšenie produktivity
- zvýšenie spoľahlivosti
- zvýšenie flexibility
- zníženie nákladov
- synergia počítača a človeka

Univerzálny systém neexistuje.

Obsah prednášky

Úvod do problematiky

Základné vlastnosti digitálneho obrazu

Obrazové transformácie

Zlepšenie obrazu

Obnovenie obrazu

Segmentácia

Reprezentácia a popis

Rozpoznávanie obrazcov

Matematická morfológia

Textúry

Čo tu chýba?

kódovanie obrazu – samostatná prednáška

rozpoznávanie obrazcov – samostatná prednáška

pokročilejšie techniky počítačového videnia – samostatná prednáška

farebné obrazy – samostatná prednáška (Kódovanie a spracovanie obrazu)