

Získávání a analýza obrazové informace

Pokročilé operace s obrazem

Biofyzikální ústav Lékařské fakulty Masarykovy univerzity Brno
prezentace je součástí projektu FRVŠ č.2487/2011

Rozpoznávání objektů

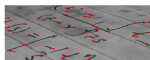
Analýza tvaru

- Tvar je vlastnost obrazového objektu.
- Z hlediska biomedicínských aplikací může mít analýza tvaru svůj význam např. při hodnocení lézí a nádorů, v mikroskopii při posuzování tvaru buněk a buněčných organel, apod. Značný význam může mít také analýza tvaru cévního řečiště např. v sítnici oka.
- Metody rozpoznávání objektů v obraze mohou být založeny na detekci hran nebo na segmentaci.

Rozpoznávání objektů

Houghova transformace

- Je metoda hledání objektů v obraze, pro jejichž tvar známe analytický popis. Jsou to objekty jednoduchých tvarů jako přímky, kružnice, elipsy, trojúhelníky, mnohoúhelníky, aj.
- Pro hledání objektů obecného tvaru, u kterých je analytický popis tvaru složitý, můžeme použít zobecněnou Houghovu transformaci. Její součástí je databáze, obsahující seznam vzorových objektů jednotlivých tvarů, se kterými se zkoumaný objekt porovnává.
- Houghova transformace je založena na detekci a sledování hran objektů.

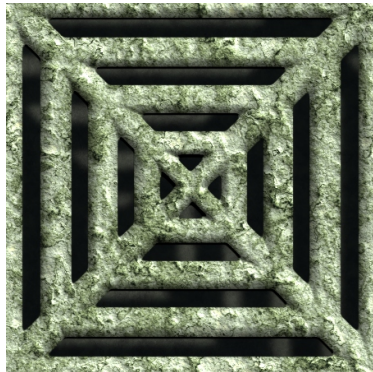


Rozpoznávání objektů

Texturní analýza

- Textura je vlastnost plochy, která udává strukturu její výplně.
- Lze ji chápat jako oblast obrazu, v níž mají změny intenzity (barvy) charakteristické vlastnosti vnímané pozorovatelem jako uniformní.
- Textura je obvykle složena z jednoho nebo více základních strukturních prvků (primitiv, texonů), které jsou více, či méně pravidelně uspořádané.
 - Silné textury – zhruba pravidelné a víceméně periodické
 - Slabé textury – náhodné, nepravidelné, ovšem s jistou charakteristikou
 - Hrubé textury – obsahující velká primitiva/texony
 - Jemné textury – obsahují drobná primitiva/texony
- Cílem texturní analýzy je:
 - Vymezit oblasti obrazu jako základ segmentace
 - Klasifikovat jednotlivé oblasti obrazu do tříd

Rozpoznávání objektů



Rozpoznávání objektů

Přístupy k texturní analýze

- Příznakový přístup texturní analýzy
 - Textura je kvantitativně popsána příznakem, resp. vektorem příznaků.
 - Podle těchto příznaků (parametrů, hodnot) lze texturu identifikovat.
 - Příznakem může být jakýkoliv parametr: jas, barva, rozptyl, střední hodnota, výkonové spektrum, aj.
- Syntaktický přístup texturní analýzy
 - Textura je popsána výčtem typů primitiv a jejich geometrickým uspořádáním – strukturou. Různé textury mohou být tvořeny stejnými primitivy, ale s rozdílnou strukturou.
 - Analýza spočívá v detekci primitiv, určení typu primitiv a jejich uspořádání. Poté je provedena klasifikace textur do jednotlivých tříd podle typu primitiv a jejich struktury.
- Spektrální přístup texturní analýzy
 - Texturu lze posuzovat na základě spektrálních vlastností.
 - Využívá se 2D Fourierovy transformace nebo matematické morfologie.

Počítačová podpora diagnostiky

Umělá inteligence

- Je obor, který se zabývá modelováním skutečného lidského myšlení a chování pomocí počítačů/strojů.
- Inteligenci systému nebo stroje můžeme posuzovat na základě tzv. Turingova testu: Nedokážeme-li odlišit odpověď systému/stroje na konkrétní otázku od odpovědi skutečného člověka, pak je daný systém/stroj považován za inteligentní.
- Cílem umělé inteligence je usnadnit činnost člověka, pomoci mu se správně rozhodovat, zjednodušit komunikaci mezi experty v jednotlivých vědních oborech, apod.
- Umělá inteligence zahrnuje tři hlavní oblasti: expertní systémy, umělé neuronové sítě a genetické algoritmy.

Počítačová podpora diagnostiky

Expertní systémy

- Systémy jsou určeny jako náhrada myšlení lidského experta v dané vědní oblasti (např. lékaře, inženýra, technika, apod.). Takový expert je schopen efektivně vyřešit problémy, které jsou pro většinu ostatních lidí neřešitelné nebo jsou řešitelné jen velmi obtížně.
- Uplatňují se k řešení širokého spektra problémů, zejména v oblastech rozhodování a diagnostiky, klasifikace, plánování, konfigurace, předpovídání, instruktáže, monitorování, apod.
- Systému předkládáme fakta (vstupní data) k danému problému a na výstupu dostáváme expertní radu (řešení problému).
- Expertní rada je vybírána z báze znalostí na základě řídicího mechanismu. Obvykle se aplikují vhodná rozhodovací pravidla typu: když—potom—jinak, jestliže—pak—nebo; apod.

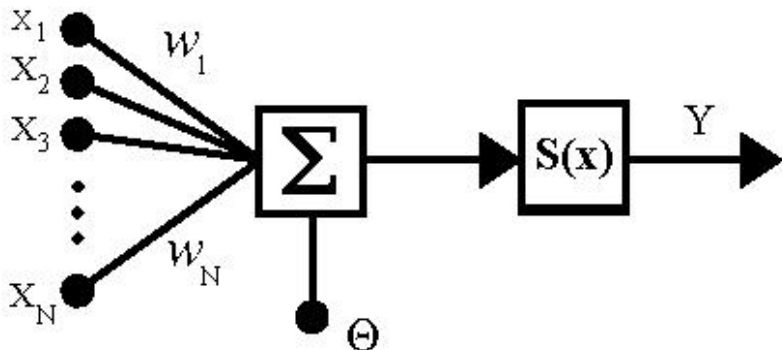
Počítačová podpora diagnostiky

Neuronové sítě

- Vycházejí z chování skutečné neuronové sítě v mozku.
- Umělá neuronová síť je tvořena mnoha prvky (neurony), které jsou spolu vzájemně propojeny, předávají si navzájem signály a transformují je podle předepsaných pravidel (přenosových funkcí).
- Jeden neuron může mít libovolný počet vstupů, ale jediný výstup.
- Výstupem neuronové sítě je řešení daného problému.
- Umělé neuronové sítě se uplatňují zejména tam, kde nelze použít expertní systémy. Tj. tam, kde nelze použít rozhodovací pravidla typu když—potom—jinak, nebo kde tato pravidla nejsou známá.
- Neuronové sítě se mohou samovolně učit na základě předkládaných vstupních dat a mohou tak ovlivňovat výsledné řešení daného problému.

Počítačová podpora diagnostiky

Neuronové sítě



Počítačová podpora diagnostiky

Genetické algoritmy

- Jsou založeny na Darwinově evoluční teorii. Aplikují procesy dědičnosti, přirozeného výběru, mutací a křížení k řešení problémů, které nelze řešit jinými algoritmy. Genetické algoritmy jsou vhodné např. pro řešení problémů vyžadujících optimalizaci vzhledem k určitému kritériu.
- Principem genetických algoritmů je postupná tvorba nových generací jedinců, kteří reprezentují možná řešení daného problému.
- Nejprve je vytvořena náhodná populace jedinců. Tito jedinci jsou následně párováni k produkci potomků a vytvoření nových desítek až stovek generací. Protože je pravděpodobnost reprodukce potomků vhodně nastavena, kvalita řešení problému se s každou novou generací potomků zvyšuje.
- Nevýhodou genetických algoritmů je jejich vysoká výpočetní náročnost.

Děkuji vám za pozornost

