PV - Pocitacove videnie = jedna skuska

## 1. ikonické dáta

**Ikonické** – základné obrazové dáta, matice celočíselných hodnôt – je to aj výstup predspracovania

**Tradičné obrazové dátové štruktúry**

-Tvoria základ komplexnejším štruktúram a metódam

**Matica**

- najbežnejšou dátovou štruktúrou používanou pre reprezentáciu na nižšej úrovni spracovania,

- implementuje sa ako pole. Matice obsahujú obrazové dáta explicitne. Priestorové charakteristiky sú k dispozícii implicitne – ako súradnice

**Obrazové mapy (image maps)** obsahujú informáciu o každom obrazovom bode:

Označenia regiónov (ku ktorému regiónu patrí tento pixel)

Lokálne geometrické informácie (derivácie, zakrivenia, ...)

Vzdialenosti (distance maps)

Vypočítaná hĺbka (stereo)

Vektory pohybu (motion vectors)

...

Väčšinou uložené v matici rovnakého rozmeru ako pôvodný obraz.

## 2.popis retazoveho kodu

Ďalšími štruktúrami sú **reťazce** a reťazové kódy, ktoré môžu popisovať napríklad hranicu objektu.  
Začneme v istom pixly v ľavom hornom rohu a od neho pokračujeme po hranici objektu popísanej pomocou reťazového kódu, ktorý je vlastne postupnosť čísel od 0 po 7. Ako vidíme na obrázku vľavo, tak ak je v kóde 0 posunieme sa na pixel vpravo, ak 1 tak smerom vpravo hore, ak 2 tak hore a tak ďalej. Príklad môžeme vidieť na obrázku úplne vpravo.

## 3. 2 obrazky a urob RL kod

easy

## 4.Quadtree, popis a porovnaj s T-pyramidou

Quadtree – variacia T-pyramid.  
Vybrané časti obrazu sú uložene vo väčšom rozlíŠení ako iné.  
Jeden node QT ma odkaz na LH,PH,LD,PD podstrom, otca a other data

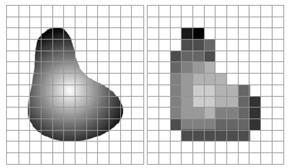
Umožnujú selektívny výber detailov  
  
T-pyra sú rovnavážne, reprezentujú bezohľadu na hodnoty

QuadTrees majú široké použitie.

## 5. co je to pinhole v kamere

Pinhole kamera je krabicka, ktora ma vnutri tmu, svetlocitlivy papier a v stene jednu malu dierku, ktorou dopadnu svetelne luce na papier.

## 6. digitalizacia a kvantizacia-vysvetli

**Digitalizácia obrazu** je navzorkovanie (**sampling**) spojitého obrazu do mriežky. Mriežka je zvyčajne štvorcová alebo hexagonálna. Dá sa to chápať aj ako kvázi rasterizácia obrazu. Pri digitalizácii obrazu záleží aj na zvolení veľkosti mriežky. Čím si zvolíme menšiu vzdialenosť medzi vzorkovými bodmi, tým bude obraz presnejší, resp dosiahneme vyššie rozlíšenie. Najbežnejším typom mriežky je štvorcová, v komerčnom priemysle sa používajú rôzne štandardy (PAL 720x576, NTSC 768x576, HD 1280x720, fullHD 1920x1080), túto mriežku môžeme koniec koncov nazvať aj raster.  
  
**Kvantizácia obrazu** je prechod medzi spojitou hodnotou obrazovej funkcie a jej digitálnym ekvivalentom, resp. k diskrétnej funkcii. Kvantizácia na k rovnakých intervalov. Ak je počet týchto intervalov nízky, v obraze vznikajú nepravé kontúry. Pre plné využitie pamäte sa zvykne kvantovať na k=2^b intervalov, kde b je počet dostupných bitov. Ideálom je aspoň 100 úrovní šedej.Na dvoch obrázkoch vidíme príklad digitalizácie,  
vpravo "scanline" AB prechádza po objekte, na grafoch vidíme výsledky procesu. Na obrázku vpravo je výsledok v štvorcovej mriežke.

## 7.vyhladenie vysvetli postup

založené na priemerovaní a jeho modifikáciách, alebo na usporiadaných filtroch (ako medián)

Gaussov filter

* Vyhladenie obrazu
* Vhodný pri odstraňovaní Gaussovho šumu

## 8. naco sa vyuziva fourier

The Fourier Transform is an important image processing tool which is used to decompose an image into its sine and cosine components. The output of the transformation represents the image in the Fourier or [frequency domain](http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/HIPR2/freqdom.htm), while the input image is the [spatial domain](http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/HIPR2/spatdom.htm) equivalent. In the Fourier domain image, each point represents a particular frequency contained in the spatial domain image.

The Fourier Transform is used in a wide range of applications, such as image analysis, image filtering, image reconstruction and image compression.  
   
DFT discrete fourier transformation

FFT fast fourier transformation

## 9.ako vplyva na obrazok odstranenie vysokych frekvencii

## 10.vysvetli ciastocnu segmentaciu

cieľom je rozdeliť obraz na časti, ktoré sú homogénne z hľadiska vybranej vlastnosti, napr. jasu, farby, odrazivosti, textúry apod.

Segmentácia môže byť na základe

* úrovní šedej,
* farby,
* textúry,
* hĺbky alebo
* pohybu.

## 11.kriteria korektnej segmentacie

Rozdelenie pokrýva celý obraz

Žiadne regióny sa neprekrývajú

Homogenita je splnená pre každý region

Zjednotenie susedných regiónov nespĺňa kritéria.

## 12.watershed

Segmentácia

Pri tejto metóde reprezentujú oblasti segmentovaného obrazu zberné nádrže, a reprezentujú lokálne minimum šedej úrovne.

Prvý prístup cez watershed segmentáciu spočíva v nájdení cesty vedúcej od daného pixla smerom dolu k lokálnemu minimu v zbernej nádrži. Tu sa pixle usporiadajú podľa toho, v ktorom minime sa skončí ich cesta.

Pri druhom prístupe každé minimum šedej úrovne reprezentuje jednu zbernú nádrž a stratégia spočíva v plnení týchto nádrží smerom nahor.

## 13. co je to klasifikator

Klasifikátor rozdelí priestor príznakov X na regióny označené triedou také že mame N regionov a nepretínajú sa.

Klasifikácia pozostáva z rozhodnutia, do ktorého regiónu vektor príznakov x patrí.

Hranice medzi regiónmi rozhodovania sa nazývajú rozhodovacie hranice (decision

boundaries)

## 14. co su linearne separabilne triedy

Vzorky také, pre ktoré existujú oddeľujúce nadroviny.

Ak sú triedy lineárne separabilné, možno použiť metódu lineárnych diskriminačných funkcií alebo pravidlo najbližšieho suseda

## 15.hierarchicke riadenie porozumenia obrazu

Stratégiu riadenia volíme aj podľa toho akú informáciu z obrazu potrebujeme dostať

Ak potrebujeme ucelený obraz sveta tak zvolíme stratégiu **zdola nahor** - riadené údajmi ,

* + Riadiaca stratégia riadená údajmi
  + postup od ikonických obrazových dát, cez predspracovanie, segmentáciu až po porozumenie, ktoré pozostáva z porovnania rozpoznaných objektov s reálnymi objektmi.
  + Táto stratégia je úspešná vtedy, keď sú k dispozícii kvalitné údaje, ktoré poskytujú dobrý vstup do vyššej fázy – napr. dobre osvetlené objekty na priemyselnom páse.
  + alším príkladom je Marrov postup od 2D ku 3D

ak však máme vnútorný model a chceme overiť, či náš vstup zodpovedá tomuto modelu použijeme stratégiu **zhora nadol** – riadené modelom.

* Riadiaca stratégia riadená modelom
* nemá takú ustálenú formu, akú je možné popísať pre predchádzajúcu stratégiu.
* Hlavným princípom tejto stratégie je vytvorenie vnútorného modelu a jeho verifikácia, čiže ide o cieľovo-orientovaný prístup.
* Ciele na vyššej úrovni sa rozložia na podciele v nižšej úrovni spracovania atď.
* Základný mechanizmus je generovanie hypotéz a ich overovanie.
* Taktiež existuje kombinovaná metóda týchto dvoch stratégií.

## 16.diskretne oznacenie sceny

* Diskrétne označovanie umožňuje iba jednu značku pre každú objekt vo výslednom označení.
* Je snaha dosiahnuť konzistentné označenie v celom obraze.
* Tento proces buď skončí konzistentným označením alebo nemožnosťou konzistentného označenia scény.

## 17.marrov prinos pre CV

* Zlom vo výskume 3D videnia statickej scény
* Navrhol teóriu 3D videnia
* Svoj prístup považoval za zvláštny prípad všeobecného stoja na spracovanie informácií, ktorý chápal v 3 úrovniach
  + 1.Výpočtová teória: opisuje čo zariadenie má robiť akú informáciu má poskytnúť zo vstupnej informácie. Tiež by mala opisovať logiku stratégie, ktorá vykonáva túto úlohu.
  + 2. Reprezentácia a algoritmus: opisuje ako má byť teória realizovaná, konkrétne reprezentácia informácie a algoritmus na manipuláciu s nimi
  + 3. Implementácia: opisuje konkrétne programy pre konkrétny hardvér

## 18. 3 urovne reprezentacie 3D sceny

* Prvotný náčrt (primal sketch),
  + Nájsť dôležité zmeny intenzity v obraze – hrany
  + Zmeny intenzity sa určujú v rôznych škálovaniach – bluring filters - Gaussov filter
  + Hrany sa určia pomocou zero-crossing – Laplacian operátor
  + Zero-crossing sa zoskupia podľa polohy a orientácie aby sme získali informáciu o tokenoch (hrany, pruhy, bloby) ktoré poskytnú informáciu o orientácii plôch v scéne
* 2.5 rozmerný náčrt (2.5D sketch),
  + Rekonštruuje relatívnu vzdialenosť od pozorovateľa k povrchom – hĺbková mapa
  + Určujú sa normály plôch
  + Hlavný prístup sa nazýva Tvar z X, kde X môže byť pohyb, jas, stereovidenie, textúra
* Plná 3D reprezentácia (full 3D representation).
  + Prechod k objektovo centrovanej súradnicovej sústave, nezávislosť na pozorovateľovi
  + Reprezentácia pomocou volumetrických primitiv na rozdiel od reprezentácie pomocou povrchov
  + Marrova teória je dobrý teoretický rámec ale nevedie k dobrým výsledkom pri vision aplikáciách

## 19.ucelove videnie

* Dôležité je identifikovať cieľ úlohy a zjednodušiť ju určením iba tej informácie, ktorá je potrebná
* Prístup môže byť heterogénny a kvalitatíva odpoveď je postačujúca
* Účelové videnie zatiaľ nemá solídny teoretický základ, ale štúdium biologického videnia je bohatý zdroj inšpirácie

## 20. 4 suradnicove sustavy

* svetový euklidovský súradnicový system
  + Sú v ňom popísané body ktoré ideme premietať
  + teda X aj bod U sú zapísane v jeho súradniciach.
  + Má počiatok v bode O (nejaký bod priestoru).
  + Index w.
* súradnicový euklidovský systém kamery
  + Má počiatok v bode C = Oc – ohniskový bod
  + jeho z-ová os je rovnobežná s optikou osou,
  + x-ová a y-ová os sú na ňu kolmé (ortogonálna báza)
  + Existuje vzťah medzi kamerovým a svetovým systémom, ktorý sa dá vyjadriť transformáciou zloženou z posunutia t a rotácie R
* súradnicový euklidovský systém premietacej roviny
  + Má rovnaké súradnicové osi ako kamerový súradnicový systém, ale posunuté do bodu Oi
  + Xi a Yi ležia v rovine obrazu
* súradnicový afínny systém premietacej roviny
  + Má osi u, v, w a počiatok v počiatku euklidovskej súradnicovej sústavy obrazu,
    - má smer ako Yi a
    - w má smer ako Zi
    - avšak u nemusí mať smer ako Xi.
  + Zavádza sa preto, lebo pixle nemusia byť vo všeobecnosti kolmé a osi môžu byť škálované (ak by sme premietali, obraz by bol skosený a škálovaný)

## 21. 2 pripady pri geometrii 2 kamier

- parrarel cameras

-converging cameras

## 22.epipolarna geometria

Epipolar geometry is the geometry of stereo vision

## 23. erozia-vplyvy na binarny obraz

* zmensuje ho.  
  - výsledný obraz: ak na pixel položíme Štrukturálny element, berieme ho v úvahu iba ak každ´pixel šrukturálneho elementu je v pôvodnom obraze.
* Zmenšuje množinu
* Odstraňuje štruktúry určitej veľkosti a tvaru
* Môže rozdeliť množinu
  + v závislosti na štrukturálnom prvku

## 24. ake morfologicke operacie su pri closing

Najprv dilatacia potom erozia

ine

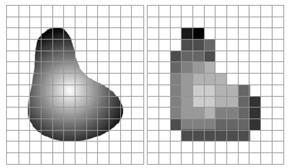
## Multispektralny obraz

**Multispektrálny obraz** - je 2D obraz M[x,y] s vektorom hodnôt pre každý bod obrazu, napríklad farebný RGB obraz má v každom bode vektor s tromi zložkami

## 2. Co su to a kde sa vyuzivaju grafove struktury.

**Grafové štruktúry** sa používajú na popis susednosti oblastí obrazu. Príklad opäť vidíme na obrázku vľavo. Celý obraz je označený ako 0, oblasti 1 a 2 sú priamo podmnožinou oblasti 0. Vnútri oblasti 1 sú oblasti 3 a 4 a oblasť 4 má ešte v sebe oblasť 5. Stromová štruktúra pri obrázku je dúfam jasná.

## Co je vzorkovanie obrazu, kde a kedy sa používa? Co je tam problematicke? Vysvetlit.

1. **Digitalizácia obrazu** je navzorkovanie (**sampling**) spojitého obrazu do mriežky. Mriežka je zvyčajne štvorcová alebo hexagonálna. Dá sa to chápať aj ako kvázi rasterizácia obrazu. Pri digitalizácii obrazu záleží aj na zvolení veľkosti mriežky. Čím si zvolíme menšiu vzdialenosť medzi vzorkovými bodmi, tým bude obraz presnejší, resp dosiahneme vyššie rozlíšenie. Najbežnejším typom mriežky je štvorcová, v komerčnom priemysle sa používajú rôzne štandardy (PAL 720x576, NTSC 768x576, HD 1280x720, fullHD 1920x1080), túto mriežku môžeme koniec koncov nazvať aj raster.

## Preco sa pri snímaní obrazu používajú šošovky.

Sústredujú viac svetelných lúčov z každého bodu scény

Iba objekty v správnej vzdialenosti sa zobrazia na film zaostrené (in focus)

## Vysvetlite blooming, kde sa s nim stretavame

V CCD chipe vo fotaku – ked zbierane elektrony v cipe su priliz presvietene na jednom mieste a zacnu pretekat na ostatne miesta cipu. Riesi sa to anti blooming technology.

## Preco su nevyhodne separabilne filtre.

Konvolúcia maskou kxk stojí k na 2 operácií pre každý pixel

Niektoré masky môžu byť rozložené na 1D masky – horizontálne a vertikálne

* + cena sa zníži na 2k operácií pre každý pixel

## Vysvetlite ako pracuje canny.

* Vyhladenie Gaussiánom
* 2) Gradientný operátor
  + Veľkosť gradientu
  + Smer gradientu
* 3) Výber maxím v danom smere
* 4) Prahovanie dvoma prahmi
* TO DO

## Comu zodpoveda hodnota F(0, 0) pri FT.

## 9. Ako treba prerobit hodnoty FT ked ich chceme vizualizovat?

## 10. Popis kvadranotve stromy, ich podobnosti, rozdiely s T pyramidami.

Quadtree – variacia T-pyramid.  
Vybrané časti obrazu sú uložene vo väčšom rozlíŠení ako iné.  
Jeden node QT ma odkaz na LH,PH,LD,PD podstrom, otca a other data

Umožnujú selektívny výber detailov  
  
T-pyra sú rovnavážne, reprezentujú bezohľadu na hodnoty

QuadTrees majú široké použitie.

## 11. Ake su problemy pri k-means klasteringu?

segmentácie na základe histogramov a klasteringu môžu produkovať nejednoznačné regióny.

## 12. Co sa stane ak zvacsime ohniskovu vzdialenost?

Priblížime scénu ( zväčŠíme )

## 13. 3 prístupy pri rozpoznávaní obrazu.

* Štatistický založený na pochopení štatistického modelu obrazca a tried obrazcov
* Neurónové siete: klasifikátor je reprezentovaný ako sieť buniek modelujúcich neuróny ľudského mozgu
* Syntaktický (štrukturálny): triedy obrazcov reprezentované cez formálnu štruktúru ako gramatiky automaty reťazce atď.

## 14. Preco sa pouziva kernel pri SVM?

Snaží sa pri rozdeľovaní 2 separovatelných tried maximalizovať vzdialenosť medzi nimi (margin)

Vektory, ktoré sa nachádzajú najbližsie sa nazývaju podporné vektory (support vectors)

Kernel je :

Nelineárna transformácia priestoru, v ktorom použijeme lineárnu hyperplochu na oddelenie tried zodpovedá použitiu nelineárneho hyperpovrchu v pôvodnom priestore  
Why ?  
In addition to performing linear classification, SVMs can efficiently perform a non-linear classification using what is called the [kernel trick](http://en.wikipedia.org/wiki/Kernel_trick), implicitly mapping their inputs into high-dimensional feature spaces.

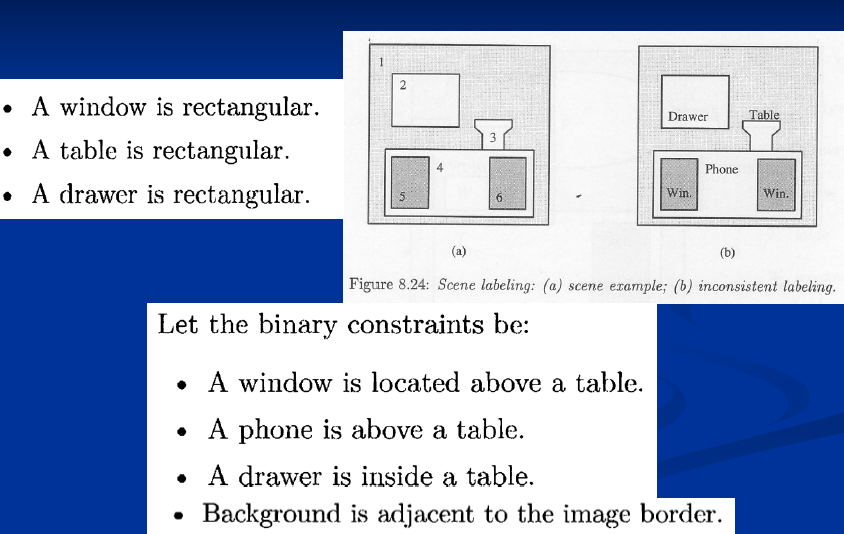
## 15. Vysvetlite overfitting a underfitting pri klasifikacii.

OVER  
In [statistics](http://en.wikipedia.org/wiki/Statistics) and [machine learning](http://en.wikipedia.org/wiki/Machine_learning), **overfitting** occurs when a [statistical model](http://en.wikipedia.org/wiki/Statistical_model) describes [random error](http://en.wikipedia.org/wiki/Random_error) or noise instead of the underlying relationship. Overfitting generally occurs when a model is excessively complex, such as having too many parameters relative to the number of observations. A model which has been overfit will generally have poor [predictive](http://en.wikipedia.org/wiki/Predictive_inference) performance, as it can exaggerate minor fluctuations in the data.

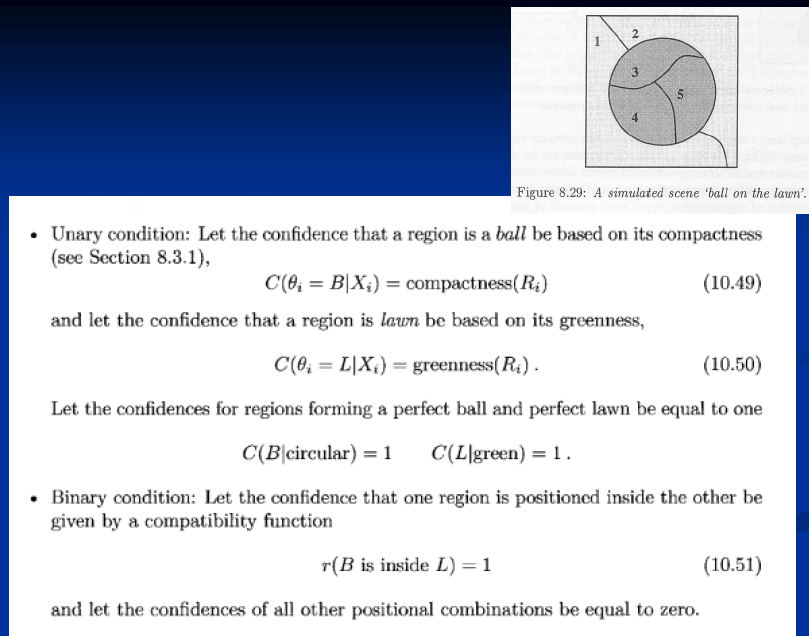
UNDER  
***underfitting*** occurs when an estimator g(x) is not flexible enough to capture the underlying trends in the observed data.

## 16. Vysvetlite pravdepodobnostne oznacenie sceny.

* Pravdepodobnostné označovanie umožňuje existenciu viacerých označení pre jeden objekt.
* Značky sú vážené pravdepodobnostne, s dôverou pre každú značku v každom objekte.
* Tento proces vždy dá výsledok interpretácie spolu s mierou dôvery pre takúto interpretáciu.



## 17. Vysvetlite geneticku interpretaciu obrazu.

* Genetická interpretácia obrazu je založená na princípe overovania hypotéz.
* Objektívna funkcia, ktorá ohodnocuje kvalitu segmentácie a interpretácie, sa optimalizuje genetickým algoritmom, ktorý generuje nové generácie hypotéz o segmentácii a interpretácii obrazu, ktoré treba otestovať.
* 

## 18. Marrov prinos.

* Zlom vo výskume 3D videnia statickej scény
* Navrhol teóriu 3D videnia
* Svoj prístup považoval za zvláštny prípad všeobecného stoja na spracovanie informácií, ktorý chápal v 3 úrovniach
  + 1.Výpočtová teória: opisuje čo zariadenie má robiť akú informáciu má poskytnúť zo vstupnej informácie. Tiež by mala opisovať logiku stratégie, ktorá vykonáva túto úlohu.
  + 2. Reprezentácia a algoritmus: opisuje ako má byť teória realizovaná, konkrétne reprezentácia informácie a algoritmus na manipuláciu s nimi
  + 3. Implementácia: opisuje konkrétne programy pre konkrétny hardvér

## 19. 2 pripady pri kalibracii kamery.

Parrarel cameras (zarovnane)

Converging cameras (prekrizene)

## 20. Kedy sa vyuziva epipolarna geom.

## **Epipolar geometry** is the geometry of [stereo vision](http://en.wikipedia.org/wiki/Stereo_vision#Computer_stereo_vision). When two cameras view a 3D scene from two distinct positions, there are a number of geometric relations between the 3D points and their projections onto the 2D images that lead to constraints between the image points. These relations are derived based on the assumption that the cameras can be approximated by the [pinhole camera model](http://en.wikipedia.org/wiki/Pinhole_camera_model).

## 21. Otvorenie - vysvetlit + priklad.

Najprv erozia potom dilatacia

Skuska z 10.1.2013:

## 1.) Typy datovych struktur

**Úrovne dátových štruktúr možno voľne klasifikovať ako**

**Ikonické** – základné obrazové dáta, matice celočíselných hodnôt – je to aj výstup predspracovania

**Segmentové**– obraz je rozdelený na časti, ktoré pravdepodobne patria tomu istému objektu

**Geometrické** – obsahuje informácie o 2D a 3D tvaroch.

**Relačné** – vyššia úroveň abstrakcie – sémantické siete alebo rámce.

## 2.) Relacne data

**Relačné štruktúry** možno použiť pri popise vzťahov jednotlivých oblastí obrazu. Napríklad ak by sme mali stenu domu ako jednu oblasť s označením 1, dvere vnútri tejto oblasti označíme 2 a kľučku dverí označíme 3, môžeme zostaviť relačnú tabuľku, kde usporiadame všetky oblasti a popíšeme ktorá sa nachádza vnútri ktorej, prípadne zaznamenáme jej názov, farbu a podobne.

## 3.) M-pyramidy a T-pyramidy co su

## **Hierarchické dátové štruktúry** sa používajú pri extrakcii veľkoplošných príznakov, ktoré môžu byť začiatkom analýzy obrazu. Môžu výrazne zvýšiť výpočtovú efektívnosť. Najjednoduchšie z nich sú M-pyramídy a T-pyramídy. Umožňujú popis obrazu pri viacerých rozlíšeniach. Postupnosť matíc danej pyramídy M1,M2,M3.. každá ďalšia matica má polovičný rozmer vzhľadom na predošlú.

## **Kvadrantové stromy** sú variáciou T-pyramíd a používajú sa pri ukladaní obrazu, ktorý má isté časti uložené v inom rozlíšení ako iné. Napríklad ak máme fotografiu zložitého mesta a nad ním čistú modrú oblohu a obraz chceme komprimovať, pre oblohu stačí menšie rozlíšenie pri zachovaní danej úrovne použiteľnosti obrazu. Príklad vidíme nižšie na obrázku slona.

## http://sgproduction.sk/fmfi/fmfi_odb_pv209.jpgHlavnou nevýhodou týchto stromov je závislosť na polohe objektov, avšak môžeme použiť aj normalizované kvadrantové stromy, kde sa jednotlivé oblasti orientujú podľa ťažiska oblastí na obraze a ich natočenia vzhľadom na os. Algoritmy na narábanie s týmito stromami sú veľmi citlivé aj na malé zmeny v obraze. Využívajú sa najmä v oblasti geologického výskumu. Kvadrantový strom sa ukladá ako postupnosť vrcholov. Na jeho reprezentáciu sa dajú použiť aj**listové kódy**. Každý bod obrazu je reprezentovaný postupnosťou číslic vyjadrujúcich postupné delenie kvadrantového stromu 0–pre SZ, 1–SV, 2–JZ, 3–JV. Najľavejšia číslica zodpovedá deleniu na najvyššej úrovni, napravo poslednému deleniu. Počet číslic v listovom kóde je rovnaký ako počet úrovni kvadrantového stromu. Celý strom sa potom popisuje postupnosťou dvojíc.

## 4.) Co je high-pass a low-pass filter

High-pass filter – odstráni vŠetky frekvencie z obrazka ktoré su menšie ako určitý treshhold.

## 5.) Typy hranovych operatorov

Sobel - -1 -2 -1 / 1 2 1  
Prewit – -1 -1 -1 / 1 1 1

## 6.) Nyquist sampling theory o co tam ide

* Pri vzorkovaní spojitej funkcie môže vzniknúť aliasing ak vzorkovacia frekvencia nie je dostatočne vysoká
* Vzorkovacia frekvencia musí byť taká vysoká aby zachytila aj tie najvyššie frekvencie obrazu
* Predísť aliasingu:
  + Vzorkovacia frekvencia > 2 \* max frekvencia v obraze
  + Treba viac ako 2 vzorky na periódu
  + Minimálna vzorkovacia frekvencia sa nazýva Nyquist rate

## 7.) Co je uplna segmentacia?

rozdelenie obrazu na disjunktné oblasti, ktoré zodpovedajú objektom reálneho sveta (

t.j. na obrazku je vlk, trava, nebo … chceme dostat presne tieto segmenty)

## 8.) Co je kalibracia kamery, ake parametre treba

* Pri kalibrácii kamery môžeme buď vychádzať zo známej scény alebo z neznámej scény.
* Pri neznámej scéne ak poznáme parametre pohybu kamery tak táto operácie je jednoduchá, zredukuje sa nám na nájdenie obrazu bodov vo viacerých obrázkoch.
* Ak nepoznáme parametre kamery tak je toto komplikovaná úloha a nevieme scénu jednoznačne zrekonštruovať z jedného obrázku, potrebujeme aspoň 3 pohľady na scénu.

## 9.) Co znamena k v k-means a na co sluzi k-means

* Počet clusterov do ktorých chceme body priradiť.

Segmentovanie obrazu na základe clusterov  
Vygeneruj začiatočné rozdelenie

* Nájdi centroid každého zhluku
* Pre každú farbu:
  + Vyrátaj vzdialenosť od každéhu centroidu
  + Priraď k najbližšiemu zhluku
* Vyrátaj nové centroidy
* Opakuj, kým nie sú zhluky stabilné (MSE < prah)

## 10.) Co su linearne separabilne triedy a separabilne triedy

Sú to skupiny príznakov

* Separabilné triedy - také, pre ktoré existujú oddeľujúce nadplochy.
* Lineárne separabilné – také, pre ktoré existujú oddeľujúce nadroviny. Väčšina reálnych problémov je reprezentovaná ako neseparabilné triedy, teda klasifikátor sa pomýli.

## 11.) Co je SVM

Snaží sa pri rozdeľovaní 2 separovatelných tried maximalizovať vzdialenosť medzi nimi (margin)

Vektory, ktoré sa nachádzajú najbližsie sa nazývaju podporné vektory (support vectors)

Support Vector Machines are based on the concept of decision planes that define decision boundaries. A decision plane is one that separates between a set of objects having different class memberships. A schematic example is shown in the illustration below. In this example, the objects belong either to class GREEN or RED. The separating line defines a boundary on the right side of which all objects are GREEN and to the left of which all objects are RED. Any new object (white circle) falling to the right is labeled, i.e., classified, as GREEN (or classified as RED should it fall to the left of the separating line).

## 12.) Nehierarchicke riadenie porozumenia

* nerozlišuje medzi nižšou a vyššou úrovňou spracovania.
* spolupráca konkurujúcich expertov a princíp tabule na zdieľanie údajov medzi expertmi.
* Používa sa na problémy, ktoré sa dajú rozdeliť na menšie podproblémy, z ktorých každý si vyžaduje určitú expertnú znalosť.
* Použije sa expert, ktorý môže najviac prispieť ku riešeniu, vykoná sa akcia a zhodnotí sa jej prínos pre zvýšenie informácie o probléme.

## 13.) Priklady region based segmentacie

Region Growing

* Narastanie regiónu začína s jedným pixelom potencionálneho regiónu (seed) a snaží sa narastať pridávaním pixlov na základe podobnosti.
* Prvý vybraný pixel môže byť buď prvý neoznačený pixel alebo z množiny „seeds“ určenej pre daný obraz
* Zvyčajne sa používajú štatistické texty na určenie ktorý pixel môže byť pridaný k skúmanému regiónu
* Región je populácia s podobnými vlastnosťami

Split and Merge

* Start with the whole image.
* 2.If the variance is too high, break into quadrants.
* 3.Merge any adjacent regions that are similar enough.
* 4.Repeat steps 2 and 3, iteratively until no more splitting or merging occur.

## 14.) Marrova teoria

Zlom vo výskume 3D videnia statickej scény

Navrhol teóriu 3D videnia

Svoj prístup považoval za zvláštny prípad všeobecného stoja na spracovanie informácií, ktorý chápal v 3 úrovniach

* 1.Výpočtová teória: opisuje čo zariadenie má robiť akú informáciu má poskytnúť zo vstupnej informácie. Tiež by mala opisovať logiku stratégie, ktorá vykonáva túto úlohu.
* 2. Reprezentácia a algoritmus: opisuje ako má byť teória realizovaná, konkrétne reprezentácia informácie a algoritmus na manipuláciu s nimi
* 3. Implementácia: opisuje konkrétne programy pre konkrétny hardvér

## 15.) 3 urovne reprezentacie 3D sceny

* Prvotný náčrt (primal sketch),
  + Nájsť dôležité zmeny intenzity v obraze – hrany
  + Zmeny intenzity sa určujú v rôznych škálovaniach – bluring filters - Gaussov filter
  + Hrany sa určia pomocou zero-crossing – Laplacian operátor
  + Zero-crossing sa zoskupia podľa polohy a orientácie aby sme získali informáciu o tokenoch (hrany, pruhy, bloby) ktoré poskytnú informáciu o orientácii plôch v scéne
* 2.5 rozmerný náčrt (2.5D sketch),
  + Rekonštruuje relatívnu vzdialenosť od pozorovateľa k povrchom – hĺbková mapa
  + Určujú sa normály plôch
  + Hlavný prístup sa nazýva Tvar z X, kde X môže byť pohyb, jas, stereovidenie, textúra
* Plná 3D reprezentácia (full 3D representation).
  + Prechod k objektovo centrovanej súradnicovej sústave, nezávislosť na pozorovateľovi
  + Reprezentácia pomocou volumetrických primitiv na rozdiel od reprezentácie pomocou povrchov
  + Marrova teória je dobrý teoretický rámec ale nevedie k dobrým výsledkom pri vision aplikáciách

## 16.) 4 suradnicove systemy + strucne popisat

* svetový euklidovský súradnicový system
  + Sú v ňom popísané body ktoré ideme premietať
  + teda X aj bod U sú zapísane v jeho súradniciach.
  + Má počiatok v bode O (nejaký bod priestoru).
  + Index w.
* súradnicový euklidovský systém kamery
  + Má počiatok v bode C = Oc – ohniskový bod
  + jeho z-ová os je rovnobežná s optikou osou,
  + x-ová a y-ová os sú na ňu kolmé (ortogonálna báza)
  + Existuje vzťah medzi kamerovým a svetovým systémom, ktorý sa dá vyjadriť transformáciou zloženou z posunutia t a rotácie R
* súradnicový euklidovský systém premietacej roviny
  + Má rovnaké súradnicové osi ako kamerový súradnicový systém, ale posunuté do bodu Oi
  + Xi a Yi ležia v rovine obrazu
* súradnicový afínny systém premietacej roviny
  + Má osi u, v, w a počiatok v počiatku euklidovskej súradnicovej sústavy obrazu,
    - má smer ako Yi a
    - w má smer ako Zi
    - avšak u nemusí mať smer ako Xi.
  + Zavádza sa preto, lebo pixle nemusia byť vo všeobecnosti kolmé a osi môžu byť škálované (ak by sme premietali, obraz by bol skosený a škálovaný)

## 17.) Co je kanonicke stereo

* Kamery sa nachádzajú „vedľa seba“
* Priemetne ležia v jednej rovine
* Základňa je rovnobežná s horizontálnou súradnicovou osou súradnicových systémov kamier
* Rovnobežné optické osi
* Epipoly sa nepretínajú

## 18.) Ake dva parametre sa zadavaju pri zovseobecnenej Hough transformacii ciar

## 19.) Nejaky obrazok Fourier Transformacie, a ako vyzeral povodny obrazok

## 20.) Rozlozte tento kernel (Gaussian) na horizontalny a vertikalny

## 1 4 6 4 1

## 4 16 24 16 4

## 6 24 36 24 6

## 4 16 24 16 4

## 1 4 6 4 1

## - geneticke algoritmy ako sa pouzivaju v spracovani obrazu

## - rimanov prinos aky bol do videnia

## - na co sa pouzivaju grafove struktury

## - na co sa pouziva sosovka

## - co sa stane ak na kamere zvecsime ohniskovu vzdialenost

## - kedy sa pouziva epipolarna geometria

Epipolar geometry is the geometry of stereo vision. When two cameras view a 3D scene from two distinct positions, there are a number of geometric relations between the 3D points and their projections onto the 2D images that lead to constraints between the image points. These relations are derived based on the assumption that the cameras can be approximated by the pinhole camera model.

## - fourierova transofrmacia ak chceme z nej dostat obraz co spravime