



# Computer Vision

بینائی کامپیوتر

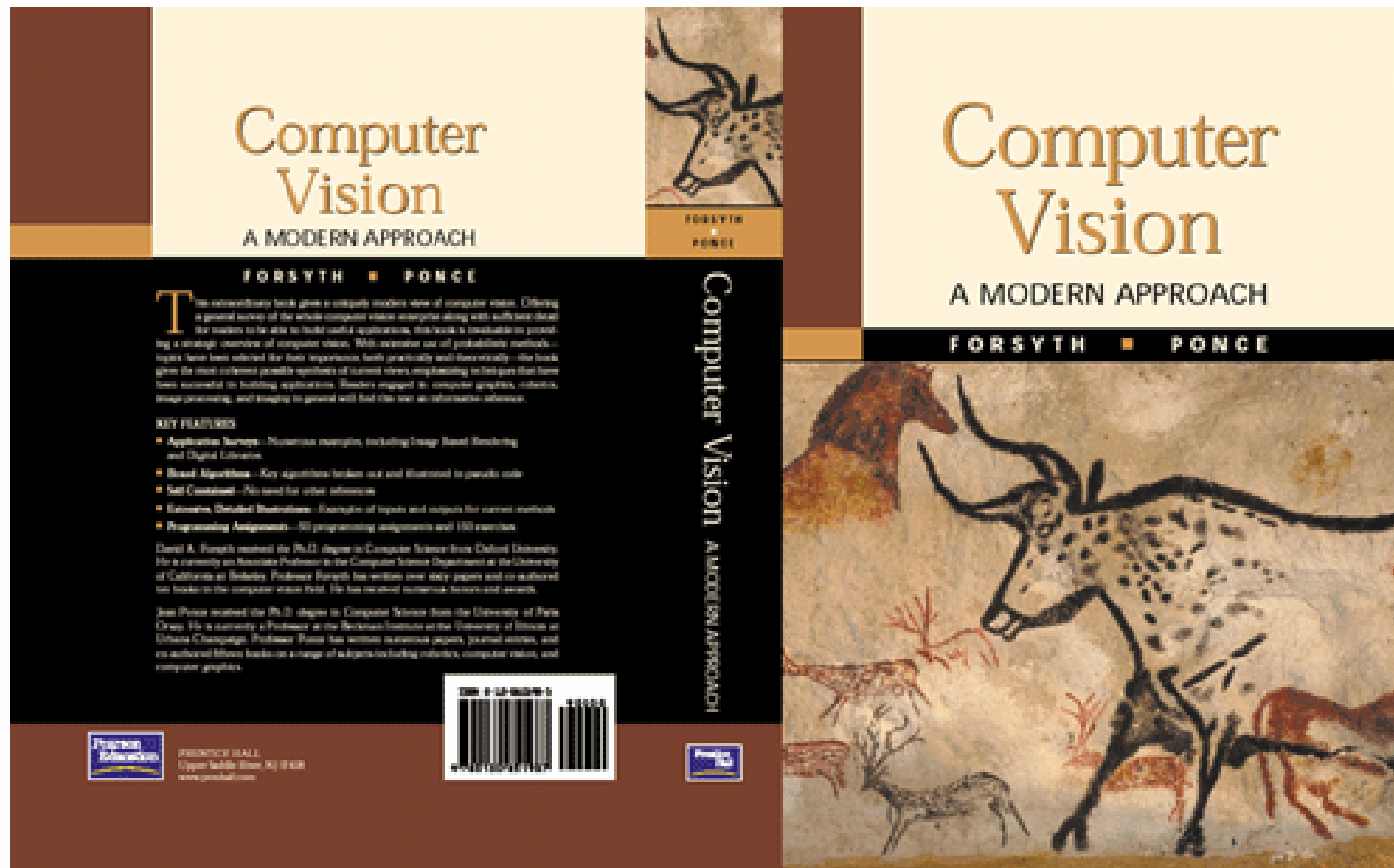
عنوان درس:

۱- مقدمه



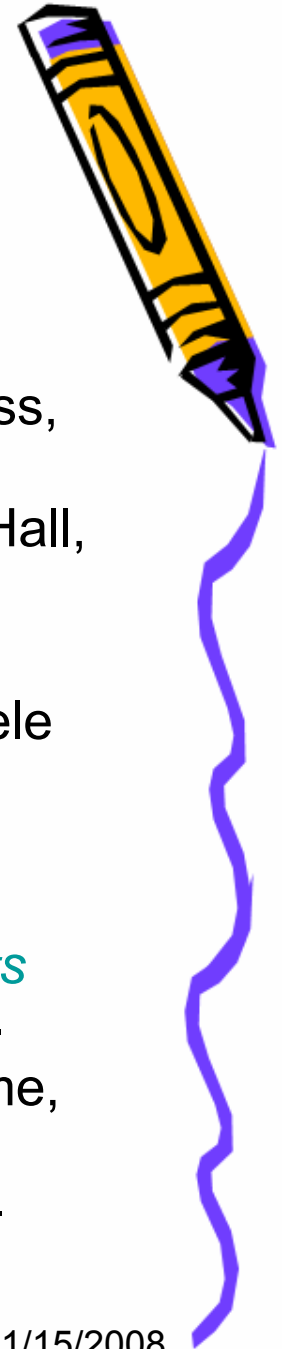
# مرجع اصلی:

*Computer Vision- A Modern Approach*, David A Forsyth & Ponce, Prentice Hall, 2003



## مراجع فرعی:

1. *Multiple View Geometry in Computer Vision*, Richard Hartley , Cambridge, 2003.
2. *Geometry of Multiple Images*, Oliver Faugeras, MIT Press, 2001.
3. *Computer Vision*, Linda Shapiro & Stockman, Prentice-Hall, 2001.
4. *Computer Vision*, Dana H. Ballard, 1982.
5. *Introductory techniques for 3D computer vision*, Emanuele Trucco, Prentice Hall, 1998.
6. *Handbook of Computer Vision Algorithms in Image Algebra*, Gerhard X. Ritter, CRC, 2001.
7. *Computer Vision and Applications - A Guide for Students and Practitioners*, Bernd Jahne, Academic Press , 2000.
8. *Handbook of Computer Vision and Applications*, 3 volume, Bernd Jahne & Co, Academic Press , 1999.
9. *Handbook of Mathematical Models In Computer Vision -* Nikos Paragios, Springer, 2006.



# مجلات بين المللى مرتبطة:

1. IEEE Transaction on Pattern Recognition and Machine Intelligence
2. International Journal of Computer Vision
3. Computer Vision and Image Understanding
4. IEEE Transaction on Systems, Man and Cybernetics Processing
5. Image and Vision Computing
6. IEEE Transaction on Image Processing
7. Machine Vision and Applications
8. Pattern Recognition Letters
9. Pattern Recognition
10. Pattern Analysis and Applications



# کنفرانسهای بین المللی مرتبط:



- [CVPR](#), IEEE International Conference on Computer Vision and Pattern Recognition.
- [ECCV](#) , European Conference on Computer Vision.
- [ICCV](#), IEEE International Conference on Computer Vision.
- [ICPR](#), International Conference on Pattern Recognition.
- [ICIP](#), IEEE International Conference on Image Processing.
- [NIPS](#), *Neural Information Processing Systems*.
- [ACM Multimedia](#)
- [ACM SIGIR](#)
- [CIVR](#)
- [ICME](#)
- [ICASSP](#)

o

## منابع اینترنتی:

- <http://www.cs.cmu.edu/~cil/vision.html>
- <http://iris.usc.edu/Information/Iris-Conferences.html>
- <http://www.cns.nyu.edu/~eero/vision-links.html>
- <http://www.cs.huji.ac.il/~daphna/OnlineRefs.html>
- <http://www.cs.cornell.edu/Courses/cs664/2005fa/inks.htm>



# تجزیه‌های فوق لیسانس و دکتری در زمینه بینائی کامپیوتر:

- <http://hal.inria.fr/index.php>
- <http://perception.inrialpes.fr/>
- <http://www.cs.cmu.edu/~cil/v-groups.html>



# چرا بینائی کامپیوتر را مطالعه می کنیم؟



- تصاویر و فیلمها در همه جا هستند
  - گرفتن تصویر و فیلمبرداری کاری آسان، ارزان و غیر تهاجمی است.
- رشد سریع مجموعه کاربردهای مفید
  - ایجاد نمایش های سه بعدی از تصاویر
  - نظارت خودکار (چه کسی چه کاری انجام می دهد)
  - انجام پردازش بر روی ویدئو
  - یافتن صورت
  - شناسائی اجسام
  - استفاده از اطلاعات حرکت برای تبسم نماهای مختلف جسم
  - تقمین حرکت دوربین از تصاویر اخذ شده
- درک بیشتر از سیستم بینائی انسان



# چرا بینائی کامپیوتر را مطالعه می کنیم؟



- تصویربرداری پزشکی
  - طراحی نرم افزار برای ایجاد بهبود در تصویر، تشخیص پدیده های مهم و مصور سازی اطلاعات
- تفسیر تصاویر ماهواره ای (سنجس از دور)
  - تفسیر اهداف نظامی
    - وقوع پدیده های مورد توجه در ناحیه مشخص
    - تحلیل خسارتهای ایجاد شده در اثر بمباران
  - تفسیر اهداف غیر نظامی
    - بررسی میزان محصولات کشاورزی و کیفیت محصولات
    - اندازه گیری مساحت جنگلها

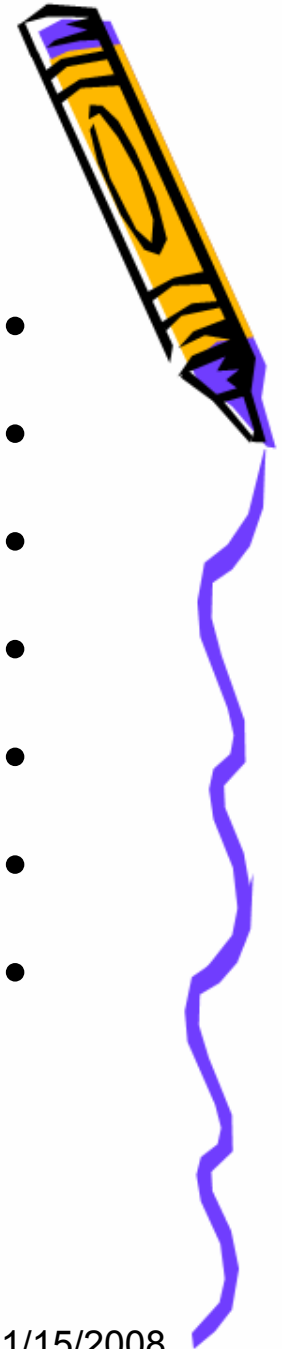
# چرا بینائی کامپیوتر را مطالعه می کنیم؟



- سازماندهی و پی ریزی کلکسیون تصاویر و ایجاد موتور جستجو
  - ما می دانیم چگونه کتابخانه های متنی را مورد جستجو قرار داده و از آنها استفاده کنیم (البته هنوز سئولات بازی هم در این زمینه وجود دارد) ، لیکن در مورد منابع تصویری و ویدیوئی واقعا نمی دانیم چگونه عمل کنیم.
- بینائی ماشین در نقطه شگفت آوری از رشد خود قرار گرفته است
  - اگرچه از سال ۱۹۶۰ موضوع بینائی ماشین مورد توجه بوده، لیکن امکان استفاده از ایده های موجود و ساختن سیستم های عملی در چند سال اخیر بوجود آمده است.
  - در گذشته نه چندان دور، تهیه تصاویر رنگی دیجیتال با کیفیت خوب مستلزم پرداخت هزینه دهها هزار دلاری بود در حالیکه امروزه این هزینه به مقادیر بسیار ناچیز کاهش یافته است
  - امروزه کامپیوترها از سرعت قابل قبولی برای پردازش تصویر و ویدئو برخوردار هستند.

# سرفصل مطالب

- بخش I - فیزیک تصویر برداری
- بخش II - بینائی سطح پائین در یک تصویر
- بخش III - بینائی سطح پائین در چند تصویر
- بخش IV - بینائی سطح متوسط
- بخش V - بینائی سطح بالا (روشن های هندسی)
- بخش VI - بینائی سطح بالا (روشن های احتمالاتی و استنباطی)
- بخش VII - کاربردها





## بخش ۱ - فیزیک تصویر برداری

• چگونه تصاویر تشکیل می شوند

### — دوربین

- یک دوربین چگونه عمل می کند
- چگونه می توان عمل دوربین را مشخص نمود

### — نور

- چگونه می توان نور را اندازه گیری نمود
- اثر نور در رویه ها چگونه است
- اندازه شدت نور مشاهده شده در دوربین چگونه تعیین می شود

### — رنگ

- مکانیسم رنگ
- اندازه گیری رنگ



Sahand University of Technology

Slides By:

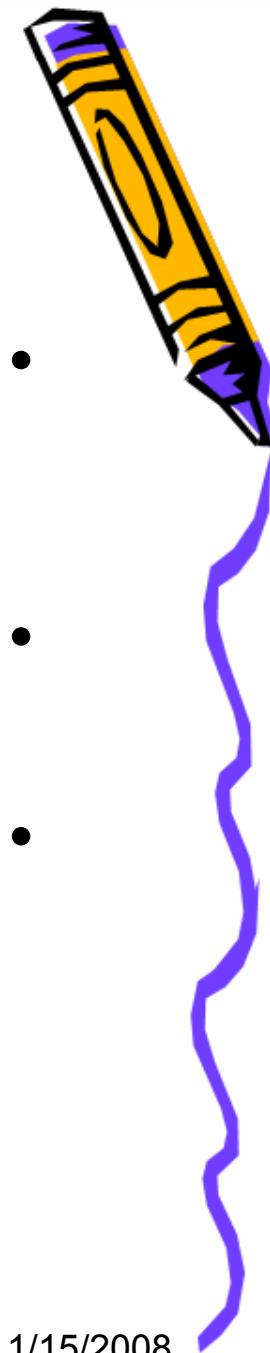
Hossein Ebrahimnezhad

# بخش II - بینائی سطح پائین در یک تصویر



- بیان تکه های کوچک از تصویر
  - به سه دلیل:
    - ما علاقه مند به ایجاد تناظر بین نقاط در تصاویر مختلف هستیم. از اینرو نیازمند استفاده از توصیفی برای همسایگی نقاط خواهیم بود.
    - تغییرات شدید در عمل بسیار مهم می باشد. این تغییرات بیانگر لبه ها در تصویر می باشند.
    - بیان بافت با دادن آمار انواع تکه های کوچک متفاوت در بافت
      - بدن ببر از تعداد زیادی بافت نوار گونه و تعداد کمی بافت فال گونه تشکیل یافته است
      - و بالعکس بدن پلنگ از تعداد زیادی بافت فال گونه تشکیل یافته است

## بخش III - بینائی سطح پائین در چند تصویر



- هندسه چند بینائی
  - با مشخص بودن محل یک نقطه در تصویر یک دوربین، در مورد محل آن در تصویر دوربینهای دیگر چه می توان گفت
- بینائی استریو
  - با داشتن دو چشم، در مورد جهان اطراف چه اطلاعاتی می توان بدست آورد
- ساختار بدست آمده از حرکت
  - با داشتن چند چشم یا بطور عمومی تر با حرکت دادن چشم، در مورد جهان اطراف چه اطلاعاتی می توان بدست آورد

## بخش IV - بینائی سطح متوسط

• یافتن ساختار همسان، برای شکستن تصویر یا فیلم به واحدهای بزرگ

### - بخش بندی

- شکستن تصاویر و ویدئو به قطعات مفید
- مانند: یافتن فریم های ویدئویی متناظر با یک منظره خاص
- مانند: یافتن مولفه های تصویری همسان در نمود داخلی

### - ردیابی

- نگهداشتن رد یک جسم متحرک در یک رشته تصاویر متوالی



## بخش ۷- بینائی سطح بالا (روش های هندسی)



- روابط بین هندسه جسم و هندسه تصویر
  - بینائی مبتنی بر مدل
    - یافتن موقعیت و جهت اشیاء شناخته شده
    - رویه های نرم و طرح پیرامون
      - چگونگی تشکیل پیرامون یک شیء انفرادی و بررسی تشابه آن با طرح های مختلف
      - گراف های ظاهری
        - چگونگی حرکت پیرامون یک شیء انفرادی ، همزمان با حرکت ما در اطراف آن
        - داده ها در رنج مشخص



## بخش VI - بینائی سطح بالا (روش های احتمالاتی و استنباطی)



- استفاده از کلاس بندها و احتمالات برای تشخیص اجسام

### — قالب ها و کلاس بندها

- چگونه می توان با استفاده از یک کلاس بند اجسامی را که در نماهای مختلف شبیه هم می باشند مشخص نمود.

### — روابط

- شکستن اجسام به بخش های بزرگ و ساده، یافتن بخش ها با یک کلاس بند و آوردن استدلال در مورد روابط بین بخش ها برای پیدا کردن جسم

### — قالب های هندسی ناشی از روابط فاصله ای

- بسط دادن روش فوق برای تشکیل قالب ها از روابط بین بخشهای بسیار کوچکتر

## بخش VII - کاربردها



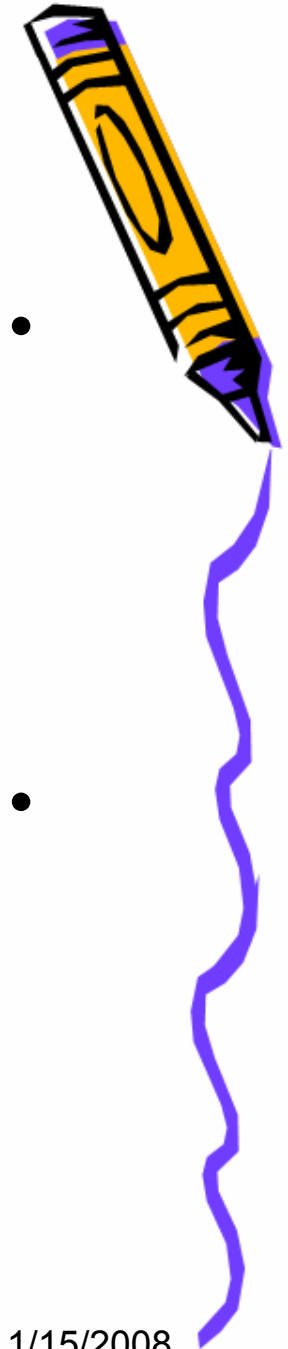
- یافتن تصاویر در یک مجموعه بزرگ
  - جستجوی تصاویر
  - نگاه بسته گرفته در مجموعه تصاویر
- رندرینگ (در آوردن) مبتنی بر تصویر
  - ساختن مدل های سه بعدی از رشته تصاویر دو بعدی
- شناسائی الگو
  - سیستمهای نظارتی
  - یافتن شغص مجرم در یک محیط (با شناسائی چهره)
  - ارتباط تصویری بین انسان و کامپیوتر
  - انجام دستور با شناسائی حالت چهره یا حرکت دست

## بخش VII - کاربردها



- شناسائی الگو
  - شناسائی اثر انگشت
  - شناسائی حروف دستنویس
  - شناسائی کودکان گمشده
  - شناسائی حالت چهره برای فشرده سازی ویدئو در تلفن تصویری و موبایل
- سیستم های کنترل ترافیک
  - شناسائی خودروی مورد نظر
  - یافتن پلاک خودرو و خواندن شماره پلاک
- صنعت خودرو سازی و رباتیک
  - اتوماسیون در خودرو سازی

## بخش VII - کاربردها



- سنجش از دور (با استفاده از تصاویر ماهواره ای)
  - بررسی کمیت محصولات کشاورزی
  - بررسی کیفیت محصولات کشاورزی
  - بررسی مراحل رشد محصولات کشاورزی
  - پیش بینی هوا، سیل ، طوفان
- ایجاد واقعیت مجازی (با مدلسازی سه بعدی)
  - طراحی بازی ها و فیلم های سه بعدی
  - کنفرانس از راه دور سه بعدی
  - نمایشگاهها و فروشگاههای مجازی
  - تورهای مجازی (Google Earth)