



## بینایی ماشینی

# Machine Vision

مقطع درس: تحصیلات تکمیلی

شماره درس: 1116038

تعداد واحد: 3 (نظری)

پیش‌نیاز: -

**هدف:** آشنایی دانشجویان کارشناسی ارشد با مفاهیم، روشها و کاربرد های بینایی ماشینی.

**سرفصل مطالب درس:** تعاریف پایه (مبانی نظری سیستم بینایی، رویکردهای بیولوژیک و محاسباتی در سیستم بینایی، نظریه Marr، راهبردهای بالارونده، پایین رونده و ترکیبی، کاربردهای بینایی ماشینی)، استخراج ویژگی های تصویری (فیلترهای با دوره محدود و نامحدود، فیلترهای تفکیک پذیر، مرور حساب تغییرات (calculus of variation)، آشکارسازی لبه، انحنا، گوشه یابی، ویژگی های مستقل از مقیاس و جهت، مرزهای فعال و مدل های فرم پذیر، روش سطوح تراز)، هندسه افکنشی (مختصات همگن، تبدیلات افکنشی، خط افکنشی، صفحه افکنشی، فضای افکنشی)، کالیبراسیون دوربین (مدل دوربین روزنه ای، پارامترهای داخلی دوربین، پارامترهای خارجی دوربین، سیستم مختصات تصویر نرمالیزه، روشهای خطی کالیبراسیون دوربینها، روشهای غیر خطی کالیبراسیون دوربینها)، بینایی دوچشمی (تناظریابی ویژگیها و مساله ابهام در تناظریابی، محدودیت های قابل اعمال به مساله تناظریابی، موازیسازی دوربینها، روشهای تناظریابی مبتنی بر همبستگی، استفاده از سه دوربین، بازسازی تصویر، روشهای خطی بازسازی تصویر، روشهای غیرخطی (مقاوم) بازسازی تصویر)، استخراج پارامترهای حرکت نسبی سخت دوربین و صحنه (استفاده از تناظریابی نقاط، ماتریس اساسی، خواص ماتریس اساسی، الگوریتم 5 نقطه‌ای، تعداد پاسخهای ممکن، بازیابی پارامترهای حرکتی، الگوریتم هشت نقطه‌ای، شرط وجود پاسخ، روشهای خطی و غیرخطی حل الگوریتم هشت نقطه‌ای، استفاده از تناظریابی قطعه خطوط و قطعه تصاویر)، ردیابی اهداف در رشته تصاویر (روش حداقل مربعات بازگشتی، روش فیلترکالمن، روش فیلتر کالمن توسعه یافته، روش فیلتر ذرات، ردیابی اهداف در سیستم های استریو)، استخراج میدانهای حرکتی (معادله محدودیت شار نوری، مساله دهانه دوربین، روشهای بازگشتی مبتنی بر گرادیان، روشهای مبتنی بر تناظریابی، روشهای پارامتری تناظریابی، روشهای حوزه فرکانس، میدان تصادفی مارکوف، توزیع گیبس، معرفی مسایل بینایی ماشینی بصورت مساله برچسب گذاری، گراف همسایگی، سایتها و کلیکها، چارچوب MAP-MRF، معرفی مدل های مارکوف)، شبکه های عصبی پیچشی (تاریخچه شبکه های عصبی پیچشی، ساختار کلی شبکه عصبی پیچشی، دستهبندی تصاویر با استفاده از شبکه های عصبی پیچشی، ناحیه بندی معنایی تصاویر استفاده از شبکه های عصبی پیچشی، شبکه های GAN).

**منابع:**

- [1] D.A. Forsyth, J. Ponce, "Computer vision: A modern approach", Prentice Hall, 2012.
- [2] Goodfellow, Bengio and Courville (GBC), Deep Learning, The MIT Press, 2016.
- [3] R. Hartley and A. Zisserman, "Multiple View Geometry in Computer Vision", Cambridge University Press, 2011.
- [4] P. Corke, "Robotics, Vision and Control", Springer, 2011.
- [5] R. Szeliski, "Computer vision: Algorithms and Applications", Springer, 2011.
- [6] O. D. Faugeras, "Three Dimensional Computer Vision: A Geometric Viewpoint", MIT Press, 1993.

- [7] L. Shapiro, G.C. Stockman, "*Computer Vision*", Prentice Hall, 2001.
- [8] C. Steger, M. Ulrich, C. Wiedemann, "*Machine Vision Algorithms and Applications*", Wiley, 2008.
- [9] G. Aubert, P. Kornprobst, "*Mathematical problems in image processing: Partial differential equations and the calculus of variations*", Springer, 2006.
- [10] I.M. Gelfand, S.V. Fomin, "*Calculus of Variations*", Prentice Hall, 1963.
- [11] B. Dacorogna, "*Introduction to the Calculus of Variations*", Imperial College, 2004.
- [12] A.D. Kulkarni, "*Computer Vision and Fuzzy-Neural Systems*", Prentice Hall, 2001.
- [13] S.Z. Li, "*Markov Random Field Modeling in Computer Vision*", Springer, 2009.
- [14] S. Osher, N. Paragios, "*Geometric Level Set Methods in Imaging, Vision and Graphics*", Springer, 2003.
- [15] J.A. Sethian, "*Level Set Methods, Evolving Interfaces in Geometry, Fluid Mechanics, Computer Vision*", Cambridge University Press, 1996.
- [16] B. Cyganek and J.S. Siebert, "*An Introduction to 3D Computer Vision Techniques and Algorithms*", Wiley, 2009.