

## باسمه تعالی

معرفی درس مباحث پیشرفته در پردازش تصویر دیجیتال نیمسال دوم ۹۴-۹۳

دانشکده: فناوریهای نوین علوم پزشکی گروه آموزشی: بیوالکترونیک و مهندسی پزشکی

\*نام و شماره درس: مباحث پیشرفته در پردازش تصویر دیجیتال  
\*رشته و مقطع تحصیلی: دکتری مهندسی پزشکی (بیوالکترونیک)

\*روز و ساعت برگزاری: شنبه ها ۱۰-۱۲، دوشنبه ها ۸-۱۰

\*تعداد و نوع واحد (نظری/عملی): ۳ واحد نظری

\*دروس پیش نیاز: ندارد

\*نام مسوول درس: دکتر علیرضاورد

\*تلفن و روزهای تماس: ۹۵۰۱۶۴۹۴- سه شنبه ها ۱۰-۱۲

\*آدرس دفتر: دانشکده فناوریهای نوین علوم پزشکی - گروه

\*آدرس Email: vard@amt.mui.ac.ir

بیوالکترونیک و مهندسی پزشکی

### \*هدف کلی درس:

آشنایی با روشهای پیشرفته پردازش و آنالیز تصاویر پزشکی است. در این درس بیشتر تمرکز بر روی روشهای جدید پردازش و آنالیز تصاویر پزشکی است که کمتر در درس پردازش تصویر به آنها پرداخته شده است. در این راستا الگوریتمها و روشهای جدید افزایش کنتراست، بازیابی تصاویر در حضور نویز و اعوجاج، بررسی انواع فیلترهای diffusion و کاربردهای آن در پردازش تصویر، آنالیز بافت تصویر شامل انواع و روشهای مختلف استخراج ویژگیهای بافتی در تصویر، همچنین مدل‌های کانتور فعال و بررسی انواع مختلف پارامتریک و لول ست این مدلها برای بخش‌بندی تصویر تدریس می‌شوند.

### \*اهداف اختصاصی درس:

۱. آشنایی با مفهوم کیفیت تصویر و عوامل مؤثر در آن
۲. بررسی کنتراست تصویر، معیارهای اندازه‌گیری و روشهای مختلف بهبود آن
۳. معرفی نویز در تصویر، مدلها و انواع آن و روشهای مختلف بازیابی تصویر در حضور نویز
۴. آشنایی با فیلترهای انتشاری (Diffusion)، انواع آنها و کاربردهای آنها در پردازش تصویر
۵. آشنایی با آنالیز مفهوم بافت تصویر، انواع بافت و روشهای مختلف استخراج ویژگیهای بافتی از تصویر
۶. معرفی مدل‌های کانتور فعال پارامتریک و لول ست، انواع آنها در بخش‌بندی تصویر

\*منابع اصلی درس (عنوان کتاب، نام نویسنده، سال و محل انتشار، نام ناشر، شماره فصول یا صفحات مورد نظر در این درس - در صورتی که مطالعه همه کتاب یا همه مجلدات آن به عنوان منبع ضروری نباشد)

1. Image Processing, Analysis, and Machine Vision Milan Sonka, Vaclav Hlavac and Roger Boyle, 3<sup>rd</sup> edition, 2008, THOMSON.
2. Guide to Medical Image Analysis: Methods and Algorithms, Klaus D. Toennies, 2012, Springer.
3. Medical Image Analysis, Atam P. Dhawan, 2<sup>nd</sup> edition, 2011 IEEE Press, Wiley.

**\*نحوه ارزشیابی دانشجو و بارم مربوط به هر ارزشیابی :**

الف) در طول دوره (کوئیز، تکالیف، امتحان میان ترم...) بارم: ۶۰٪ تکلیف، پروژه و ارائه سمینار

ب) پایان دوره بارم: ۴۰٪ پایان ترم

**\*سیاست مسوول دوره در مورد برخورد با غیبت و تاخیر دانشجو در کلاس درس:**

مطابق با قوانین آموزشی دانشگاه

جدول زمان بندی ارائه برنامه درس مباحث پیشرفته در پردازش تصویر دیجیتال نیمسال دوم ۹۳-۹۴					
ردیف	تاریخ	ساعت	عنوان	مدرس	آمادگی لازم دانشجویان قبل از شروع کلاس
۱	۹۳/۱۱/۱۸	۱۰-۱۲	Course Outline References Grading Policy Introduction Image Processing (Machine Vision) System Image quality What is noise? What makes an image blurred? Image resolution? Checkerboard effect False contouring Content effects	علیرضاورد	
	۹۳/۱۱/۲۰	۸-۱۰			
۲	۹۳/۱۲/۲۵	۱۰-۱۲	Image quality (Continue) What is contrast? Just Noticeable Difference (JND): Contrast-to-Noise Ratio (CNR) What does "good contrast" mean? Global contrast Root-Mean-Square (RMS) contrast Entropy Contrast	علیرضاورد	
	۹۳/۱۲/۲۷	۸-۱۰			
۳	۹۳/۱۲/۲	۱۰-۱۲	Image Enhancement Enhancement reasons Contrast Enhancement (histogram manipulation) Histogram stretching Gamma correction Histogram equalization Histogram matching Local histogram processing Adaptive local histogram processing Example1: Adaptive-neighborhood histogram equalization (ANHE) Example2: Adaptive neighborhood contrast enhancement	علیرضاورد	
	۹۳/۱۲/۴	۸-۱۰			

علیرضاورد	Unsharp Masking Difference-of-Gaussians (DoG) Homomorphic Filtering	۱۰-۱۲	۹۳/۱۲/۹	۴
		۸-۱۰	۹۳/۱۲/۱۱	
علیرضاورد	Enhancement vs. Restoration Noise Statistical Model of Noise Types of Noise in an Image White vs. Color Noise Signal-to-Noise Ratio (SNR) Noise Reduction Linear Filtering Mean filters (Arithmetic Mean, Geometric Mean, Harmonic Mean and Contra-harmonic Mean) Order Statistics Filters (Median filter, Min filter, Max filter, Midpoint Filter and Alpha-Trimmed Mean Filter)	۱۰-۱۲	۹۳/۱۲/۱۶	۵
		۸-۱۰	۹۳/۱۲/۱۸	
علیرضاورد	Noise Reduction (Continue) Adaptive filters Kuwahara filter Nagao-Matsuyama filter Another example of edge-preserving smoothing filter Lee Filter Median Adaptive Filters Center-weighted median filter (CWMF) Tristate median filter	۱۰-۱۲	۹۳/۱۲/۲۳	۶
		۸-۱۰	۹۳/۱۲/۲۵	
علیرضاورد	Diffusion (Physical background) Fick's first law Fick's second law Continuity equation Diffusion equation Diffusion in Image Processing Type of Diffusion Homogeneous vs. Inhomogeneous Diffusion Linear vs. Nonlinear Diffusion Isotropic vs. Anisotropic Diffusion	۱۰-۱۲	۹۴/۱/۱۵	۷
		۸-۱۰	۹۴/۱/۱۷	
علیرضاورد	Linear isotropic diffusion filter Homogeneous linear isotropic diffusion filter Advantages vs. Disadvantages Inhomogeneous linear isotropic diffusion filter Nonlinear isotropic diffusion filter MATLAB Implementation (1) MATLAB Implementation (2) Regularization Examples and applications Advantages vs. Disadvantages	۱۰-۱۲	۹۴/۱/۲۲	۸
		۸-۱۰	۹۴/۱/۲۴	
علیرضاورد	Nonlinear anisotropic diffusion filter Definition of the eigenvectors Definition of the eigenvalues Examples and applications Coherence Enhancing Filter Structure Tensor Examples and applications	۱۰-۱۲	۹۴/۱/۲۹	۹
		۸-۱۰	۹۴/۱/۳۱	
علیرضاورد	Texture Analysis Introduction Texture Define Types of texture Statistical texture Geometrical (structural) texture Texture Feature Extraction Methods Statistical methods	۱۰-۱۲	۹۴/۲/۵	۱۰
		۸-۱۰	۹۴/۲/۷	

		Structural Methods (Syntactic Methods) Signal processing (filtering) based Methods Model based Methods Texture Feature Extraction (Statistical Methods) Features Based on First Order Statistics			
	علیرضاورد	Texture Feature Extraction (Statistical Methods Continue) Features Based on Second order statistics Autocorrelation Gray level Co-Occurrence Matrices (GLCM) Haralick's texture measures based on co-occurrence matrices (Energy, Entropy, Contrast, Homogeneity, Correlation) Run lengths Run length matrix features Short runs emphasis (SRE) Long runs emphasis (LRE) Gray level nonuniformity (GLN) Run length nonuniformity (RLN) Run percentage (RP)	۱۰-۱۲	۹۴/۲/۱۲	۱۱
			۸-۱۰	۹۴/۲/۱۴	
	علیرضاورد	Local binary patterns (LBP) LBP value for the center pixel Local contrast measurement Multiscale LBP Uniform patterns Rotation of Local Binary Patterns Rotation invariant local binary patterns	۱۰-۱۲	۹۴/۲/۱۴	۱۲
			۸-۱۰	۹۴/۲/۱۴	
	علیرضاورد	Texture Feature Extraction (filtering Methods) Laws' texture energy measures (TEM) Moment Based method	۱۰-۱۲	۹۴/۲/۱۹	۱۳
			۸-۱۰	۹۴/۲/۲۱	
	علیرضاورد	Active Contour Models (ACM) Introduction Definition ACM for image segmentation Advantages of ACM Type of ACM Parametric Active Contour Models Mathematical Description of Parametric ACM Energy Function of Parametric ACM Internal Energy Image Energy	۱۰-۱۲	۹۴/۲/۲۶	۱۴
			۸-۱۰	۹۴/۲/۲۸	
	علیرضاورد	Minimization of Energy Function of Parametric ACM Gradient Descent Method Greedy Method Problems of Traditional Parametric ACM Parametric ACM based on Pressure Energy Function Examples and Applications Parametric ACM	۱۰-۱۲	۹۴/۳/۲	۱۵
			۸-۱۰	۹۴/۳/۴	
	علیرضاورد	Main Challenges of Parametric ACM Level Set Active Contour Models Mathematical Description of Level Set ACM Definition and Concept of Level Set Function Narrow-band Method Type of Level Set ACM Geometric (Geodesic) ACM	۱۰-۱۲	۹۴/۳/۹	۱۶
			۸-۱۰	۹۴/۳/۱۱	

	علیرضاورد	Problems of Geometric (Geodesic) ACM Region Based ACM (Chan-Vese Model) Extension of Chan-Vese Model for Vector-Valued Images Chan-Vese Model for Color Images Chan-Vese Model for Textured Images Localized Region Based ACM		۹۴/۳/۱۶	۱۷
		Local Binary Fitting (Region-Scalable Fitting) Model Examples and Applications Level Set ACM General Tips for Applying ACMs	۸-۱۰	۹۴/۳/۱۸	

\*تاریخ امتحان پایان ترم: مطابق با برنامه امتحانات دانشکده

\*تاریخ امتحان میان ترم: ندارد

\*سایر تذکرات مهم برای دانشجویان: نحوه ارزشیابی آزمون تشریحی خواهد بود.