**برگ راهنمای درس**

**عنوان درس: فتوگرامتری رقومی**

**تعداد واحد: 3**

 **نام استاد: دکتر حمید عبادی**

|  |
| --- |
| سال تحصیلی 98- 1397، نیمسال اول |
| دانشکده مهندسی نقشه برداری | پست الکترونیک: ebadi@kntu.ac.ir |
| زمان تدریس: دوشنبه 10:30 تا 12چهارشنبه 7:30 تا 9 | کارشناسان درس: آقای آقابالایی  پست الکترونیک تلفن:09121799800 |

|  |  |
| --- | --- |
| **خلاصه درس و هدف آن:** | آشنایی دانشجویان با تئوری و کاربردهای فتوگرامتری رقومی |
| **مرجع اصلی:** | 1. T.Schenk, “Digital Photogrametry”, Terra Science. 2004.
 |
| **مراجع کمک درسی:** | 1. H.Ebadi, “Advanced Analytical Aerial Triangulation” Lecture Note. KNToosi University of Technology.
2. J. C. McGlone, E. M. Mikhail, and J. Bethel, “Manual of Photogrametry”, (5th Edition), American Society for Photogrammetry and Remote Sensing.
3. M. Kasser, and. Y. Egels, “Digital Photogrametry”. Taylor and Francis, 2003.
4. Tuytelaars, T. and K. Mikolajczyk "Local invariant feature detectors: a survey." Foundations and Trends® in Computer Graphics and Vision 3(3): 177- 280, 2008.
5. Goshtasby, A. Image registration methods Principles, Tools and Methods, Springer: 441, 2012
6. Li, J. and N. M. Allinson "A comprehensive review of current local features for computer vision." Neurocomputing 71(10): 1771- 1787, 200
 |
| **ارزشیابی:** | فعالیت پروژه ای: %35 آزمون میان ترم: %20 آزمون نهایی: % 35 تمرین: %10 |

مطالبی که هر هفته در کلاس مورد بحث قرار خواهد گرفت

| **هفته** | **شرح درس** |  |
| --- | --- | --- |
| **1** | **مقدمه*** مروری بر فتوگرامتری تحلیلی و مدل­های ریاضی آن
* مفهوم ژنریک فتوگرامتری رقومی
* ویژگی­ها و خصوصیات تصاویر رقومی
* تعریف تصویر رقومی
* قدرت تفکیک فضائی، رادیومتریکی و اسپکترال
* فرآیندها و وظایف اصلی فتوگرامتری رقومی و تعریف وظایف سطوح مختلف ایستگاه­های فتوگرامتری رقومی
* ارتباط فتوگرامتری رقومی با سایر علوم
 |  |
| **1** | **مقدمه­ای بر سیستم­های تصویربرداری رقومی*** آشنائی با اصول و کاربرد دوربین­های Solid- State
* آشنائی با اصول و کاربرد Charge- Coupled Devicesو Frame grabbers
* آشنائی با اصول و مفاهیم اسکنرها و منابع ایجاد خطا
 |  |
| **2** | **اصول و مفاهیم سامانه­های فتوگرامتری رقومی (Digital Photogrammetric Workstations)*** ارتباط بین سامانه­های فتوگرامتری رقومی و محیط فتوگرامتری رقومی
* تاریخچه توسعه سامانه­های فتوگرامتری رقومی
* اجزاء اصلی سامانه­های فتوگرامتری رقومی
* توابع پایه سامانه­های فتوگرامتری رقومی
* توابع کاربردی سامانه­های فتوگرامتری رقومی
* مقایسه پلاترهای تحلیلی و سامانه­های فتوگرامتری رقومی
 |  |
| **3** | مروری بر روش­های پردازش تصاویر- تئوری های پایه مورد نیاز در درسنرم سازی تصویر- اپراتور گوسی و ارجحیت آن بر اپراتورهای مانگین و میانه (با اشاره به مفاهیم فضای فرکانس)روش های کشف لبه در پردازش های فتوگرامتری* روشهای مبتنی بر مشتقات تصویر (مشتقات مرتبه اول و مرتبه دوم)
* ضرورت ادغام اپراتورهای نرم کننده در اپراتورهای کشف لبه- معرفی LoG و DoG
* روالهای Edge Focusing، Edge Marking و Edge Formation
 |  |
| **4** | **اصول و مفاهیم پایه تناظریابی تصاویر*** مقدمه و تاریخچه تناظریابی
* تعریف و دسته بندی (روش­های ناحیه مبنا، عارضه مبنا و روش‌های ترکیبی)
* چالش های تناظریابی
* انواع اعوجاجات هندسی
* اعوجاجات رادیومتریکی
 |  |
| **5** | **تناظریابی مبتنی بر ناحیه (Area Based Image Matching)*** مقدمه و تعریف
* معیارهای مختلف تناظریابی مبتنی بر ناحیه
* معیارهای آماری
* معیار ضریب همبستگی (CC)
* استراتژی­های تناظریابی ناحیه مبنا
* شکل، ابعاد پنجره و وزن دهی آن
* استفاده از قیود هندسی و محدود نمودن فضای جستجو (خط اپی پولار، Vertical Line Locus، هرم تصویر)
* تناظریابی بطریقه کمترین مربعات (LSM)
 |  |
| **6** | **نرمالیزه نمودن تصاویر رقومی*** استفاده از هندسه اپی­پولار در نرمالیزه کردن
* تبدیل تصاویر خام به نرمالیزه شده
* معادلات شرط هم خطی
* تبدیل پروژکتیو

کاربرد تصاویر نرمالیزه شده |  |
| **7و8** |  **تناظریابی مبتنی بر عوارض**استخراج عوارض کلیدیمفهوم خود تشابهی و معرفی روش Moraveتوسعه مفهوم خودتشابهی و معرفی ماتریس ساختارروش Harris – تک مقیاسی و چندمقیاسیمعرفی معیارهای و الگوریتم های استخراج نقاط منحصر به فرد، با محتوای اطلاعاتی بالا و دارای توزیع مناسباستخراج عوارض در سطوح مختلف مقیاس* روش های کشف حباب – معیار NLoG
* روش کشف عوارض نقطه ای Lindberg
* کشف نقاط به روش SIFT

استخراج عوارض خطی و سطحی |  |
| **9** | متناظر سازی عوارض نقطه ای* متناظرسازی عوارض نقطه ای با دیدگاه هندسی
	+ Matching Using Scene Coherence
	+ Matching Using Clustering
	+ Matching Using Invariance
* متناظر سازی عوارض نقطه ای بر اساس اطلاعات محتوای تصویر
	+ تناظریابی بر اساس اطلاعات درجات خاکستری – در حد معرفی
	+ تناظریابی بر اساس اطلاعات فرکانس تصویر
	+ تناظریابی بر اساس مشخصات هندسی- مامنتوم های هندسی
	+ تناظریابی بر اساس مشخصات آماری
	+ تناظریابی دوسویه Mutual Information
	+ تناظریابی به روش SIFT
* متناظرسازی عوارض خطی و سطحی
 |  |
| **10** | آزمون میان ترم |  |
| **11** | **تناظریابی رابطه­ای** (Relational Matching**)*** مفاهیم ارتباطات (Relations)و Primitives
* تابع ارزیابی
 |  |
| **12** | **تناظریابی مبتنی بر عارضه از پیش تعریف شده** **(**Template Matching**)*** استراتژی تناظریابی
* تشخیص تارگت
* روش­های مختلف تشخیص تارگت (وابستگی درجات خاکستری، FBM و Histogram Thresholding و غیره)
* کلیاتی در رابطه با تناظریابی بین نقشه و تصویر نوری، ابرنقاط و تصویر نوری، تصاویر راداری و نوری
 |  |
| **13** | **توجیه داخلی اتوماتیک*** تعیین توجیه داخلی
* تبدیل از فضای پیکسل به فضای تصویر
* پالایش تصویر
* توجیه داخلی محاوره­ای
* توجیه داخلی کاملاً اتوماتیک (Interior orientation)
* اهداف مهم در توجیه داخلی کاملاً اتوماتیک
* فرضیات
* روش­ها (Precise Localization, FBM, ABM)
 |  |
| **14** | **توجیه نسبی اتوماتیک*** مقایسه روش­های قراردادی و اتوماتیک
* مدل­های ریاضی
* توجیه نسبی محاوره­ای
* توجیه نسبی اتوماتیک با استفاده از نقاط متمایز(Interest Points)
* توجیه نسبی اتوماتیک با استفاده از پیکسل­های لبه­ای
* توجیه نسبی اتوماتیک با استفاده از موجودیت­های لبه
* محاسبه پارامترهای توجیه و سطح
* برجسته بینی رقومی
* روش­های توجیه مطلق نیمه اتوماتیک
 |  |
|  |  |  |
| **15** | **مثلث بندی هوائی اتوماتیک*** انتخاب و ترانسفر نقاط گرهی (Tie points, Pass points)
* تهیه اندکس عکسی به روش اتوماتیک
* تناطریابی چندنقطه ای و چند تصویری در مثلث­بندی هوائی
 |  |
| **16** | **تولید DEM و ارتوفتو به صورت اتوماتیک** |  |

فعالیت های عملی

|  |  |
| --- | --- |
| تمرین و سمینار |  تمرینهای کلاسی ( انتخابی)الف) تناظریابی مبتنی بر ناحیه/ 6 ساعتب)تناظریابی مبتنی بر عارضه / 6 ساعتج) تناظریابی مبتنی بر عارضه از پیش تعریف شده/6 ساعتد) نرمالیزه نمودن تصاویر رقومی/ 4 ساعته) توجیه داخلی اتوماتیک/4 ساعتو) توجیه نسبی اتوماتیک/ 4 ساعتحداکثر 15 ساعت  |
| **پروژه** | پیاده سازی یک الگوریتم مورد استفاده در فتوگرامتری رقومی و کاربردهای آن برمبنای آخرین تحقیقات انجام شده و چاپ شده در مجلات معتبر / 50 ساعت در طول ترم |
| **سایر** |  |