

AST416
Astronomide Sayısal Çözümleme - II
0. Derse Giriş

Dersin Amacı

- ✓ Bu seçmeli derste hedeflenen Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü'ndeki öğrencilerin sayısal çözümlene becerilerini geliştirmek, karşılaştıkları problemlere sayısal ve istatistiksel yöntemlerle yaklaşımları konusunda yardımcı olmak ve bu problemleri sayısal çözümlene teknikleri kullanarak nasıl çözeceklerini öğretmektir.

Bu ders bir bilgisayar programlama dersi değildir. Programcılığın (Python dilinde) soru çözmek için kullanıldığı ve yoğunluklu olarak astronomide karşılaşılan problemlerin ele alındığı bir **sayısal çözümlene** dersidir!

Öğrenim Kazanımları I / II

1. Genel olarak fen biliminde, özelde astronomide **hata analizinde kullanılan kavramları öğrenir ve uygular.**
2. **İnterpolasyon ve ekstrapolasyon yöntemleriyle** astronomik gözlemsel veri üzerindeki boşlukları doldurur. Bu amaçla geliştirilen tekniklerden faydalanır, **modern bir bilgisayar programlama dilinin ilgili kütüphanelerini etkin bir şekilde kullanır**
3. **Gözlemsel veriye eğri uyumlar ve bu yolla model oluşturur.** Bu modelden yola çıkarak ve istatistiksel teknikleri de kullanarak gözlemsel **veride gördüğü eğilimleri yorumlar ve değerlendirir.**

Öğrenim Kazanımları II / II

4. İstatistiksel yaklaşımlarla **yığın gözlemsel veri üzerinde değerlendirmeler ve çıkarımlar yapar.** Bu değerlendirmeleri modern bilgisayarlardan ve uygulama programlarından yararlanarak gerçekleştirir.
5. Gözlemsel veriye uyumlanan alternatif modelleri birbiriyle karşılaştırır, test eder ve en iyi modeli belirler.
6. Fourier analizinin temellerini kullanarak gözlemsel astronomi verisi üzerinde bu prensipleri kullanarak herhangi bir değişimi analiz eder; değişimin genlik, dönem ve evresini belirler.
7. Kendi eğilmek istediği konu üzerine **bir problem seçerek**, onun nümerik çözümünü gerçekleştirecek **bir Python programı geliştirir** ve programını proje ödevi olarak sunar.

Ders Programı I / II

1. Hata Analizi
2. Temel İstatistik Kavramları ve Dağılımlar
3. İnterpolasyon Yöntemleri (Lagrange interpolasyon yöntemi, Gregory-Newton ileri / geri interpolasyon yöntemleri, Lineer interpolasyon, Aitken interpolasyon yöntemi, Hermite polinomları)
4. Spline interpolasyonu (lineer, kuadratik, kübik), ekstrapolasyon ve astronomide uygulamaları
5. Eğri Uyumlama : Lineer regresyon, Lineer olmayan ilişkilerin lineerleştirilmesi, Polinom regresyonu ve astronomide uygulamaları, Çok değişkenli regresyon ve astronomide uygulamaları

Ders Programı II / II

6. Model Testi, Karşılaştırma ve En İyi Modelin Seçimi
7. Monte Carlo Yöntemi
8. İstatistikte Bayesian Yaklaşımın Temelleri
9. Fourier analizinin temelleri
10. Fourier dönüşümleri
11. Örnekleme (sampling) teorisi, frekans analizi ve astronomide uygulamaları

Dersin İşlenişi (Yöntem)

- ✓ Tüm ders notlarına <https://ekampus.ankara.edu.tr> platformu ve <http://ozgur.astrotux.org> adresinden ulaşabilirsiniz.
- ✓ Öğrenme süreci aktif olarak, düşünme, tartışma, bolca kod yazarak ve örnek çözerek yürütülmesi gereken bir süreçtir.
- ✓ Dersler tamamen ödevler üzerinden yürüyecek (1 Arasınav yerine geçecek ödevler ve 1 Final Projesi)! Herkes kendi ödevinden sorumludur!
- ✓ Bu dersi lütfen sadece AST415 Astronomide Sayısal Çözümleme-I dersini alan öğrenciler alsın. Almayanların dersi “resmi” olarak alması mümkün olmakla birlikte başarması oldukça güç olacaktır.



**KEEP
CALM
AND NO EXCUSES,
NO PAIN
NO GAIN**

Ölçme ve Değerlendirme

- ✓ Derse devam: %70 zorunlu
- ✓ Arasınava Ödevleri (%30)
- ✓ Final Proje Ödevi (%80)
- ✓ AKTS: 5

KAYNAKLAR

- ✓ “A Primer in Scientific Computing with Python”, Hans Peter Langtangen, 2009, Springer, pp693
- ✓ “Python Kılavuzu”, Fırat Özgül, http://www.istihza.com/py2/icindekiler_python.html, Son Erişim Tarihi: 30 Temmuz 2015
- ✓ “Python”, Fırat Özgül, 2011, Kodlab Yayın Dağıtım Yazılım ve Eğitim, 546 sayfa (Ankara Üniversitesi Elektronik Kütüphane [ank.1024193](#))
- ✓ “Python”, Mustafa Başer, 2011, Dikey Eksen, 505 sayfa (Ankara Üniversitesi Tandoğan Yerleşkesi Öğrenme Merkezi: [005.133 BAŞ 2012](#))
- ✓ “Learn Python the Hard Way”, Zed A. Shaw, 2014, 3rd edition <http://learnpythonthehardway.org/book/> , Son Erişim Tarihi: 30 Temmuz 2015
- ✓ “Practical Python for Astronomers”, <http://python4astronomers.github.io/index.html> , Son Erişim Tarihi: 30 Temmuz 2015
- ✓ “Learn Python”, Interactive Python Tutorial, <http://www.learnpython.org/> , Son Erişim Tarihi: 30 Temmuz 2015
- ✓ “Python Scientific Lecture Notes”, eds. Valentin Haenel, Emmanuelle Gouillart, Gaël Varoquaux, <http://scipy-lectures.github.io/>, Son Erişim Tarihi: 30 Temmuz 2015
- ✓ “Python Home Page”, <https://www.python.org/>, Son Erişim Tarihi: 30 Temmuz 2015
- ✓ “Unix : the textbook”, Syed Mansoor Sarwar, Robert Koretsky, Syed Aqeel Sarwar, Boston, Pearson Addison Wesley, 2005 (Fen Fakültesi Kütüphanesi’nde [005.282 SAR 2005](#))
- ✓ “ Kim Korkar Unix'ten?”, Can Uğur Ayfer, İstanbul, Pusula Yayıncılık, 1995 (Eczacılık Fakültesi Kütüphanesi’nde [005,4 AYF](#))