

Relatório Pré-Final (RF1)

Disciplina F690

Projeto: Testando a eficiência de estimadores da Função de Correlação Espacial de dois pontos

Aluno:

Lucas Bertoncello de Oliveira
l182381 x(arroba)x dac.unicamp.br

Orientadora:

Profa. Dra. Flávia Sobreira Sanchez
sobreira x(arroba)x ifi.unicamp.br

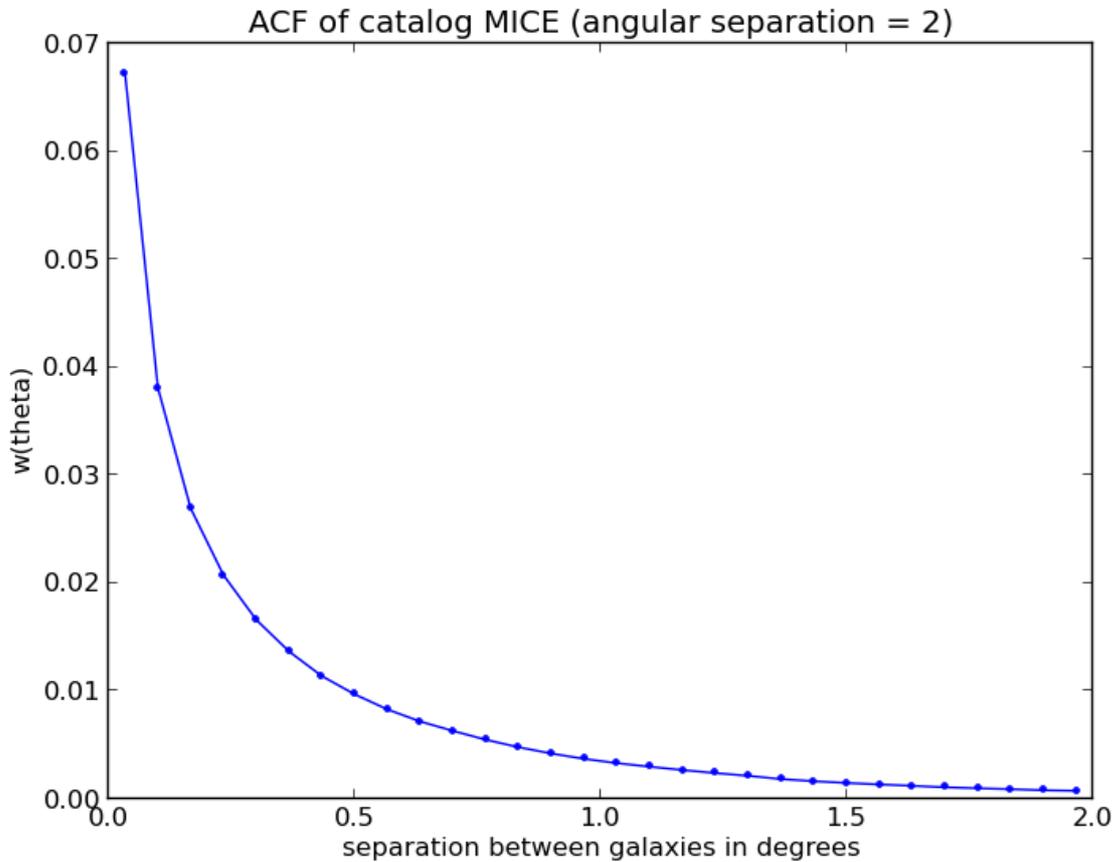
Rodando o CUTE

Gastei um tempo relativamente grande explorando os parâmetros do código CUTE (Correlation Utilities and Two-point Estimation) a fim de conseguir calcular apropriadamente correlações radiais (Rfs) e angulares (ACFs) com o código. Para conseguir julgar meus resultados, procuro a detecção do “pico de BAO” (Baryon Acoustic Oscillations, Oscilações Acústicas de Bárions). Para isso, tenho usado o catálogo real MICE (Marenostrum Institut de Ciències de l'Espai Simulations), que deve ser grande o suficiente para possibilitar a detecção.

Para usar o CUTE corretamente foi necessário entender seus parâmetros de entrada (input) e como afetam a resposta do código (output). Isso está explicado na documentação do código (link nas referências). Tive alguns problemas para entender parte da documentação, referente a alguns parâmetros, mas felizmente consegui contatar o criador do código, David Alonso, que esclareceu minhas dúvidas. Contudo, isso levou algumas semanas, o que acabou atrasando um pouco os planos do projeto.

```
lucas.bertoncello@devel2:~/CUTE/ACF
data_filename= /home/lucas.bertoncello/CUTE/weighted_MICE.in
random_filename= /home/lucas.bertoncello/CUTE/final_simulated.in
input_format= 2
output_filename= acfMICE_1angsep_08to1.out
corr_type= angular
# cosmological parameters
omega_M= 0.315
omega_L= 0.685
w= -1
# binning
log_bin= 0
dim1_max= 2 #max angular separation
dim1_nbin= 30
dim2_max= 1 #not used
dim2_nbin= 1 #not used
dim3_min= 0.8
dim3_max= 1
dim3_nbin= 1
# pm parameters
use_pm= 0
n_pix_sph= 2048
~
~
```

Exemplo de parâmetros de entrada de uma rodada do CUTE



Exemplo de gráfico feito com output do CUTE, sem detecção de BAO.

O “*pico de BAO*”: é o aumento de uma função de correlação ao redor de uma certa distância chamada de horizonte acústico (aproximadamente 100Mpc). Em outras palavras, é a detecção de um excesso de probabilidade de encontrar essa distância ao medir distâncias entre pares de galáxias.

Oscilações Acústicas de Bárions e a “régua padrão”: de forma resumida, trata-se de ondas de pressão geradas pela interação da matéria bariônica (prótons e nêutrons) com radiação que pararam de expandir no momento em que elétrons e prótons formaram os primeiros átomos de hidrogênio (aproximadamente 370 mil anos depois do Big Bang), que ocorreu devido ao esfriamento do Universo, causado pela sua expansão. Portanto, nessas ondas fixadas (esferas com raio igual ao horizonte acústico) houve uma maior densidade de matéria e portanto uma maior formação de estrutura. Como o horizonte acústico é uma distância fixa observada pelo Universo, ele pode ser utilizado na realização de medidas astronômicas (régua padrão), da mesma forma que usamos a magnitude de supernovas do tipo Ia como “velas padrão”.

Estudando cosmologia e Sci-stand up

Continua o estudo de cosmologia com o grupo de alunos sob a orientadora. Começamos a seguir uma nova bibliografia, o “Introduction to Cosmology” de Barbara Ryden, por ser mais moderna e atualizada que a antiga, “An Introduction to Modern Cosmology” de Andrew Liddle.

Fui adicionado ao sistema Sci-standup do LineA, que tem como objetivo manter atualizado os avanços dos envolvidos na colaboração. Basicamente, tenho que atualizar meus avanços na página de duas em duas semanas, estimando o tempo gasto com cada trabalho. Tudo isso é salvo em uma planilha pelo Linea.

Trabalhando atualmente:

- 1) Plotando mais gráficos de ACFs e CFs ajustando-os para melhor visualização.
- 2) Construindo um código para criação de catálogos aleatórios seguindo guia do DES-Brazil para o LSS (Large Synoptic Survey), fornecido pela orientadora.

Referências

“Introduction to Cosmology” second edition, Barbara Ryden

Código CUTE: <https://github.com/damonge/CUTE>

Minha orientadora concorda com o expressado neste relatório e deu a seguinte opinião:

“O aluno descreveu os avanços obtidos no estudo da Função de Correlação de galáxias. Considero este relatório coerente com as atividades desenvolvidas pelo aluno.

Agradecimentos à colaboração LineA – INCT que possibilita a participação de pesquisadores em projetos internacionais como o DES.

