

# Линукс за астрономи, физици и инженери

Част 1: Операционна система ЛИНУКС

Част 2: Астрономичен софтуер за ЛИНУКС

Част 3: LaTeX в примери

*Георги Петров, Момчил Дечев*

Справочното пособие е предназначено главно за астрономи, но определено е полезно за физици и инженери. Показани са възможности за работа и за химици, и за музиканти. Ориентирано е изцяло към работа с операционна система Линукс и може да бъде полезно на професионалисти, докторанти, студенти и любители на астрономията.

*Първата част* на изданието, посветена на свободната операционна система Линукс, съдържа предговор, 9 глави, 28 литературни източника и предметен указател. Разгледани са подробно с примери над 110 команди, илюстрирани с 87 фигури и 6 таблици.

**Втората част** представя огромно количество (над 150 програмни продукта и 87 илюстрации) свободен астрономичен софтуер, базиран на Линукс. Програмите са разпределени в 10 групи, които включват разнообразен софтуер – от пакети за цялостен анализ на данни, спектрални, фотометрични, радио и интерферометрични, до специализиран софтуер за виртуалната обсерватория и дори софтуер за планетариуми.

**Част трета** на предлаганото пособие представя LaTeX в около 120 фигури и над 130 таблици, което изключително улеснява използването му. Основните правила са приведени в първите две глави. Замисълът е това да бъде помощник в работата главно чрез подробни примери, които са над 230. Алфавитният указател включва 277 команди, което помага бързо да бъде намерена всяка упомената в справочника команда. Изданието включва увод, 10 глави и приложения, използваната литература включва 68 заглавия.

Всяка част на справочника включва подробен алфавитен указател и обширен списък на ползваните източници.



ГЕОРГИ ПЕТРОВ, ДОЦЕНТ Д-Р

Роден е през 1946 г. в София. През 1974 г. с дипломира като физик със специалност „Астрономия“ в Софийския университет. Защитава докторска дисертация в Ереванския държавен университет. Под негово ръководство успешно са защитени 10 дипломни работи и 4 дисертации. Владее писмено и говори руски и английски. Специализирал е в Института по астрономия „Макс Планк“, Хайделберг, Германия.

Работил е по съвместни проекти с Русия, Германия, Финландия и др. Ръководил е проекти към Института по астрономия и НФНИ на МОНМ. Автор и съавтор е на по-вече от 120 научни публикации в областта на астрофизиката на газовите мъглявини, кинематика и динамика на звездни системи, квазари и активни ядра на галактики, разсеяни звездни купове, крупномасштабна структура на Вселената, ГРИД и виртуална обсерватория и др. УЕБ-страница: <http://www.astro.bas.bg/~petrov/>.



Д-Р МОМЧИЛ ЦВЕТКОВ ДЕЧЕВ

Роден през 1971г. Завършва Софийския университет „св. Климент Охридски“, специалност - „Астрономия“. От 1997г. работи в Института по астрономия с НАО при БАН. Основните му интереси са насочени в областта на хелиофизиката, космическото време, използването на суперкомпютри за моделирането на процеси в плазмата, GRID и др. Има множество публикации в изброените области. Член е на

Международния астрономически съюз и Европейския астрономически съюз. Освен научната дейност, по съвместителство е и системен администратор на Института по астрономия.

[www.baspress.com](http://www.baspress.com)

ISBN 978-954-322-601-6



9 789543 226016 >

Георги Петров Момчил Дечев



# LINUX ЗА АСТРОНОМИ, ФИЗИЦИ И ИНЖЕНЕРИ

Операционна система  
Астрономичен софтуер  
LaTeX в примери

СПРАВОЧНИК

$E = mc^2$   
010111001  
1101011010  
0111101001



АКАДЕМИЧНО ИЗДАТЕЛСТВО  
„Проф. МАРИН ДРИНОВ“

Втори конгрес на физиците

25 – 29 септември 2013 г., София

*Георги Петров, Момчил Дечев*

**LINUX ЗА АСТРОНОМИ, ФИЗИЦИ  
И ИНЖЕНЕРИ**

Операциона система  
Астрономичен софтуер  
LaTeX в примери

СПРАВОЧНИК



АКАДЕМИЧНО ИЗДАТЕЛСТВО  
„Проф. МАРИН ДРИНОВ“

BULGARIAN ACADEMY OF SCIENCES  
ASTRONOMICAL INSTITUTE AND NAO

*Georgi Petrov, Momchil Dechev*

**LINUX FOR ASTRONOMERS, PHYSICISTS  
AND ENGINEERS**

Operational System  
Astronomical Software  
LaTeX in examples

REFERENCE BOOK

SOFIA • 2013

PROF. MARIN DRINOV ACADEMIC PUBLISHING HOUSE

БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ  
ИНСТИТУТ ПО АСТРОНОМИЯ С НАО

*Георги Петров, Момчил Дечев*

## LINUX ЗА АСТРОНОМИ, ФИЗИЦИ И ИНЖЕНЕРИ

Операционна система  
Астрономичен софтуер  
LaTeX в примери

СПРАВОЧНИК

СОФИЯ • 2013



АКАДЕМИЧНО ИЗДАТЕЛСТВО  
„Проф. МАРИН ДРИНОВ“

Книгата „Linux за астрономи, физици и инженери“ се състои от три самостоятелни части. **Част 1** – „Операционна система“, включва всички видове софтуер, необходими за вашата работа с Linux – мултимедия, офис пакети, интернет, програми за обучение, игри и др. **Част 2** – „Астрономичен софтуер“, представя над 150 програмни продукта за свободен астрономичен софтуер, базиран на Linux. Освен „класическите“ специализирани – като IRAF и MIDAS, са разгледани десетки други – за анализ на данни, софтуер за GRID, за моделиране и симулации, за планетариуми, за спектрален анализ, за анализ на радио-, инфрачервени и рентгенови данни и др. **Част 3** – „LaTeX в примери“, представя 120 фигури и над 130 таблици, което изключително улеснява използването му. Познаването на LaTeX често се оказва необходимост при писане на научни статии за всички реномирани астрономически и много други списания.

Всяка част включва азбучен указател и обширен списък на ползваните източници и литература. За първи път такова пособие излиза на български език.

Тази книга може да служи и като самоучител

© Георги Трендафилов Петров, Момчил Цветков Дечев, автори, 2013  
© Десислава Христова Георгиева, художник на корицата, 2013  
© Академично издателство „Проф. Марин Дринов“, 2013

ISBN 978-954-322-619-1

## LINUX ЗА АСТРОНОМИ, ФИЗИЦИ И ИНЖЕНЕРИ

Share

Операционна система Астрономичен софтуер LaTeX в примери



Колектив

Издадена 25.08.2013 г.  
първо издание  
Формат 142×1 mm  
Страници 352

Е-книга

Цена 16 USD или левовата



равностойност

Книгата „Linux за астрономи, физици и инженери“ се състои от три самостоятелни части. Част 1 – „Операционна система“, описва операционна с-ма Linux, която включва всички видове софтуер, необходими за вашата работа с Linux – мултимедия, офис пакети, интернет, програми за обучение, игри и др. Част 2 – „Астрономичен софтуер“, представя над 150 програмни продукта за свободен астрономичен софтуер, базиран на Linux. Освен „класическите“ специализирани програмни пакети, като IRAF и MIDAS, са разгледани десетки други – за анализ на данни, софтуер за GRID, за моделиране и симулации, за планетариуми, за спектрален анализ, за анализ на радио-, инфрачервени и рентгенови данни и др. Част 3 – „LaTeX в примери“, представя 120 фигури и над 130 таблици, което изключително улеснява използването му. Познаването на LaTeX често се оказва необходимост при писане на научни статии за всички реномирани астрономически и много други списания.

Всяка част включва азбучен указател и обширен списък на ползваните източници и литература. За първи път такова пособие излиза на български език.

Тази книга може да служи и като самоучител.

**Втори конгрес на физиците**

**25 – 29 септември 2013 г., София**

## Част 1: Операционна система ЛИНУКС

Компютърът може да се разглежда като комбинация от хардуера – т.е. нещата които можем да пипнем – клавиатура, мишка, кутия, процесор и т.н., и софтуера – т.е. програмите, които се изпълняват на него. От тези програми най-основната е операционната система (ОС). Операционната система позволява на потребителя да взаимодейства с хардуера и осигурява изпълнението на другите програми.

Съществуват множество операционни системи – UNIX, Windows, GNU/Linux, BSD др. Всяка от тях е предназначена да удовлетворява определени изисквания и има съответната област на приложение.

### Какво е Линукс?

Линукс е UNIX-подобно ядро създадено от Линус Торвалдс. Често Линукс ядрото се бърка с GNU/Linux операционната система. Линукс е ядрото, а не цялата операционна система. GNU/Linux се състои от GNU софтуер с Линукс ядро.

В това пособие се разглежда GNU/Linux операционната система, но за краткост, а и поради широко наложилото се название, ще се използва названието Линукс навсякъде. Ако някъде става дума за ядрото, то това ще е специално отбелязано.

## Кратка история

Както беше споменато, Линукс ядрото е UNIX-базирано. А какво е UNIX? За да обясним това, трябва да се върнем назад във времето, когато компютрите заемат цели стаи, изключително скъпи са и всеки от тях работи със собствена операционна система. Тези операционни системи са предназначени за специфични задачи и не работят на друга система, освен на тази, за която са проектирани. Това е огромно неудобство. За да решат този проблем, група изследователи от Bell Labs започват през 1969г. проект, наречен „UNIX“. UNIX става уникална операционна система. Тя е написана на езика C, за разлика от предшествениците си, които дотогава са разработвани на асемблер. Асемблер е език, близък до машинния код на процесора, за който е предназначен, и това силно затруднява преносимостта на операционната система на различните процесорни архитектури. Написването на UNIX на C го прави лесно преносим и допринася за голямата му популярност. На базата на UNIX възникват множество клонинги, като част от тях съществуват и се използват и до днес.

През 1984г. Ричард Столман (Richard Stallman) започва амбициозен проект, чиято цел е да се създаде свободна UNIX-подобна операционна система. Името и е GNU и е акроним от „GNU is Not UNIX“. Около 1990г. по-важните компоненти на GNU ОС са написани с изключение на ядрото. През 1988г. е решено, че ядро на GNU ОС ще е Mach 3.0 микроядрото, но то е пуснато под свободен лиценз чак през 1991г.

По това време Линус Торвалдс, студент от Хелзинския университет, подтикнат от



ограниченията на MINIX (клон на UNIX) и от невъзможността да ползва скъпите UNIX системи, решава да създаде собствена ОС, съвместима с UNIX. Той създава Линукс ядрото и го разпространява сред множество хакери, компютърни специалисти и любители. Линус бързо намира множество съмишленици, които внасят поддръжка в ядрото за почти всички наличен хардуер по онова време. Така от GNU ОС с ядрото на Линус се ражда нова операционна система – GNU/Linux. Тя добива огромна популярност и се разпространява светкавично. В наши дни се среща почти навсякъде – от свръхпроизводителни клъстери, през личните десктоп системи, до вграждане в редица потребителски устройства.

## Дистрибуции

Операционната система Линукс се състои от множество компоненти. Най-важното от тях е ядрото, но освен него трябва да са налични драйвери за хардуерните устройства, програми за управление на файловете системи, потребителски програми и т.н. За разлика от други ОС (примерно Windows, Solaris и др.) отделните компоненти на ОС Линукс не се разработват и поддържат от една компания, а от самостоятелни групи от разработчици. Това позволява да се създават различни набори от софтуер около ядрото на Линукс. Този набор от потребителски и системен софтуер, ядрото и някаква инсталационна програма се нарича дистрибуция. Дефиниция на дистрибуция е дадена на [www.linux-bg.org](http://www.linux-bg.org): „Дистрибуция на

Линукс е набор от програми, включващи основните компоненти на операционната система, някаква съвкупност от приложни програми и програма за инсталация, позволяваща инсталирането на GNU/Linux върху потребителския компютър“.

Първите дистрибуции се появяват почти веднага, след като Линус Торвалдс пуска ядрото под GPL лиценз. Първата дистрибуция е създадена в Англия през 1992 г. от Оуен Льо Бланк (Owen Le Blanc) и се нарича MCC Interim Linux. През 1992 г. се появява и дистрибуцията на Питър Макдоналд (Peter McDonald) Softlanding Linux System (SLS), като тя включва за пръв път X-Window System (графичен интерфейс) и TCP/IP (мрежова поддръжка). В края на 1992 г. Патрик Волкердинг (Patrick Volkerding) създава на базата на SLS дистрибуцията Slackware, която е най-старата активно развиваща се дистрибуция в наши дни.

В момента е трудно да се каже колко дистрибуции съществуват, тъй като всекидневно възникват нови, а други прекратяват съществуването си. На сайта [www.distrowatch.com](http://www.distrowatch.com) могат да се изброят около 400 дистрибуции.

## Съдържание на част 1:

### *Въведение*

Какво е Линукс?

Кратка история

Дистрибуции

**Файлова система (ФС)**

**Потребители и права**

**Обвивки (Shells). Променливи на средата**

Променливи на средата

**Основни команди**

**Създаване на alias**

**Команди за работа с файлове и директории**

pwd – Текуща директория

cd – Смяна на директорията

ls – Съдържание на директорията

mkdir – Създаване на директории

cp – Копиране на файлове и директории

mv – Преместване/преименуване на файлове/директории

rm – Изтриване на файлове и директории

ln – Създаване на връзки към файлове и директории

touch – Създаване на файлове

### *Команди за работа със съдържанието на файлове*

cat – Четене на съдържанието на файл

more – Извеждане съдържанието на файл

less – Извеждане на съдържанието на файл

head, tail – извеждане на част от съдържанието на файл

sort – Сортиране по определен критерий

wc – Показва брой редове, думи и байтове

grep – Показва редовете, съдържащи определен шаблон

### *Команди за търсене на файлове*

whereis – Търсене на изпълними файлове и техните man – страници

locate – Лесният начин за търсене на файлове

find – Търсене на всичко и навсякъде

### *Команди за промяна правата за достъп и собствеността на файлове/директории*

chmod – Промяна на режима на достъп до файлове/директории

chown – Смяна на собственика на файл/директория

chgrp – Промяна на групата на файл/директория

### *Команди за управление на процеси и системна информация*

ps – Показва работещите процеси

top – Динамично показване на процесите

kill – Прекратяване на процес

bg и fg – Изпращане на процеси на заден и на преден план

arch – Показва процесорната архитектура

uname – Извежда системна информация

free – Показва използваната оперативна памет

df – Показва свободното място на дадено устройство

du – Показва мястото, заето от даден файл/директория

date – Показва текущата дата и час

cal – Показване на календар

uptime – Време от последен рестарт

id – Информация за потребител

whoami – Текущ потребител

w – Информация за потребителите и системата

who – Потребители в системата

finger – Информация за даден потребител

last – Дневник на влизанията в системата

### *Команди за системна администрация*

su – Промяна на ID-то на потребителя или придобиване на суперпотребителски права

sudo – Изпълнение на команда като друг потребител

useradd – Създава нов потребителски акаунт

userdel – Изтриване на потребителски акаунт

groupadd – Добавяне на група

groupdel – Премахване на група

passwd – Промяна на паролата

mount – Монтиране на файлови системи

umount – Демонтиране на файлови системи

### *Команди за работа с архиви*

tar – Създаване и манипулиране на архиви

gzip – Компресиране на файлове

gunzip – Декомпресиране на архив, компресиран с gzip

bzip2 – Компресиране на файлове

### *Текстови редактори*

vi

joe

nano (pico)

## *Графична система*

### *Най-използвани графични среди*

KDE

GNOME

Xfce

### *Други*

LXDE

Openbox

Blackbox

IceWM

twm

FVWM и FVWM95

## *Теми за напреднали*



## *Инсталиране на Slackware*

### *Настройка на мрежата*

netconfig

редакция на файла rc.inet1.conf

Работа с пакетната система

installpkg

Slackpkg

### *Други инструменти*

slapt-get

swaret

### *Дистрибуции, производни на Slackware*

Absolute Linux

Salix

Slax

Vector Linux

Zenwalk

*Използвана литература*

## Част 2: Астрономичен софтуер за LINUX

Бързото развитие на астрономията, конструирането и въвеждането в експлоатация на нови телескопи и ново оборудване, както и огромно количество астрономически данни, налагат много често на астрономите (професионалисти и любители) да познават и използват много и различен, понякога много сложен или специализиран, астрономичен софтуер. Понякога не е лесно да се реши кой пакет ще ви даде най-доброто решение за проблемите, които ви интересуват. Предлага се много безплатен специализиран астрономичен софтуер, както и много платени пакети (такъв разглеждан тук е само IDL). Тук предлагаме описание и различни данни за **152 безплатни пакети астрономичен софтуер за свободната операционна система Linux** (подробности за ЛИНУКС ще намерите в *част 1* на настоящето справочно пособие). Включените програми и пакети от програми се разпространяват свободно, с т. н. GPL лиценз или с лиценз на авторите, който позволява свободното ползване на софтуера за образователни и научно-изследователски, но не и за комерсиални цели. Изключение е програмният продукт IDL поради особения му статут в астрономичните среди – продуктът е платени е с облекчен лиценз за научни и образователни организации. Астрономите са разработили изключително богат набор от специфични астрономични пакети, които работят в средата на IDL. Някои такива пакети, които не са включени в основния свободно разпространяван архив ASTRO.IDL, са представени в това ръководство. Аналогично, някои програмни пакети за IRAF, които не се разпространяват с основната версия, са включени

отделно в книгата.

Програмите са разпределени в 10 групи както следва: софтуерни пакети за цялостен анализ на данни, софтуер за GRID, за моделиране и симулации, организатори, софтуер за планетариуми, софтуер за радио и интерферометрични данни, софтуер за спектрален анализ, за визуализация, специализиран софтуер за виртуалната обсерватория и софтуер за анализ на рентгенови данни. Всички пакети и програми са представени в азбучен ред в рамките на всяка група. Разбира се, част от програмите могат да бъдат отнесени към по-вече от една група – например GADGET, ISYS (X\_ray) и др. могат да бъдат отнесени към приложения за GRID. Програмата SPLAT е представена в два раздела: в раздел 7.14 – спектрален анализ и като SPLAT-VO в раздел 9.9 – виртуална обсерватория поради голямата специфика на двете ѝ приложения. Във всеки случай азбучният справочник на английски език, приложен в края на книгата, представя всички програми по реда на оригиналните им имена заедно с информация за раздела и страницата, на която може да бъде намерена. Имената на авторите, програмите и програмните пакети като правило не са превеждани (въпреки, че понякога в описанието е приведено тълкувателно звучене на български...), тъй като това би затруднило или направило невъзможно търсенето им в Интернет. Освен това, някои от имената на програмните пакети са „запазена марка“ и са под защита на закона за авторското право.

Сред основните включени *пакети за редукция на данни* са IDL, IRAF, MIDAS и SExtractor, *софтуер за GRID* – AMEERPAR, GADGET, Seti@home, SkyMaker , *за моделиране и симулации* - COSMICS, GALFIT и SYNSPEC, *организатори* - FITS\_viewres, SKYCAL,

StarBase и WCS\_tools, *софтуер за планетариуми* - Celestia, KStars и XEPHEM, *софтуер за радио и интерферометрични данни* - AIPS, MIRIAD и SPEX\_tool, *софтуер за спектрален анализ* – CORA, HYPERZ, SPECTRUM, *за визуализация* - ALADIN, DS9, QFITSview и Skycat ECO и VIRGO, *специализиран софтуер за виртуалната обсерватория* – DAL toolkit, ESO MEX, SAADA, SPECVIEW, VOSPEC и *софтуер за анализ на рентгенови данни* - CIAO, SAS и XSPEC. Всички приложения илюстрации са взети от УЕБ-страниците на програмите или специфично изпълнение на софтуерни пакети.

Понякога се предлагат и **платформено независими пакети - Java приложения**, но компилирани за Линукс. Подробни инструкции за инсталиране на софтуера и използването му могат да бъдат намерени в официалните WEB\_pages или от авторите, или дистрибуторите (виж препратките). Във всеки случай, **когато получените с някой софтуерен пакет резултати ще бъдат публикувани, е редно ползваните източници да бъдат цитирани**. Информация за това обикновено е приложена в края на всяко описание в книгата.

Представените програмни продукти не изчерпват цялото многообразие от специализиран астрономичен софтуер за операционните системи LINUX и UNIX. Различни дистрибутори предлагат най-често платени версии на избран софтуер на CD и DVD носители, който, като правило включват по-стари версии от предлаганите тук. Например, интересуващите се могат да потърсят софтуер и в Astrophysics Source Code (<http://asterisk.apod.com/>). УЕБ-страницата, обаче, не е обновявана от средата на 2011 г. Повечето от свободния софтуер, представен в тази колекция, е включен в настоящия обзор.

В края на справочника е приложен и **списък на използваните съкращения.**

## **Съдържание на част 2:**

### **Глава 1. Общи пакети за анализ на данни**

**1.1 CCDPROC** – основна редукция на „сурови“ CCD изображения

**1.2 FIGARO** - система за обработка на данни

**1.3 ECLIPSE** - астрономичен пакет за обработка на изображения

**1.4 IDL** - пакет за анализ на данните и визуализация.

**1.4.1 STARFINDER.IDL**- код за дълбок анализ на звездни полета

**1.5 IRAF** – система за редукция и анализ на изображения

**1.6 ISIS** - пълен пакет за редукция на CCD изображения

**1.7 MIDAS** - система за редукция и анализ на ЕЮО

**1.8 NEMO** - инструментариум за изследване на звездната динамика

**1.9 SEXTRACTOR** - програма, която създава каталог на обекти от астрономичните изображения

**1.9.1 EYE** - софтуер за „трениране на ретината“ на SExtractor

**1.9.2 STIFF** - строго научен подход за конвертиране на FITS изображения в TIFF формат

**1.9.3 STUFF** - програма, която създава изкуствени, но реалистични каталози на астрономични **източници**

**1.9.4 SWARP** - програма, която пренарежда и наслагва FITS изображения с произволна **АСТРО**метрична проекция, определена в стандарта на WCS (виж XX)

**1.9.5 WEIGHTWATCHER** - програма, която комбинира тегловни карти, карти с означен флаг и данни тип „полигон”

**1.10 STARLINK** - пълен набор инструменти за обработката и анализ на данни

**1.11 STSDAS** - софтуерен пакет за редукция и анализ на астрономични данни

**1.12 VISTA** - програма за обработка на изображения

**1.13 XITE** - X-базирани инструменти и среда за обработка на изображения

## **Глава 2. СОФТУЕР за GRID**

**2.1 AMEERAR** - паралелна обработка на хиперспектрални изображения

**2.2 АСТРОФИЗИЧНИ ТЕРМОЯДРЕНИ ИЗБУХВАНИЯ** – моделиране

**2.3 CACTUS** - числено симулиране на изключително масивни тела като неутронни звезди и черни дупки

**2.4 CLUSTERFINDER**

**2.5 COSMIC SIMULATION** – Моделиране

**2.6 CRBLASTER** - бърз паралелизиран софтуер за изчистване на следите от космични лъчи

**2.7 Einstein @ Home**

**2.8 ElectroCap** – темпове на захват на електрони в звездите

**2.9 eSTAR** - програма за изграждане на прототип на мрежа от роботизирани телескопи

**2.10 Gadget-2** - код за космологични симулации на формиране на структури

**2.11 LHC @ Home**

**2.12 MATHEMATICA** - примери астрономични демонстрации – някои

**2.13 Milkyway @ Home**

**2.14 N\_body sh1p** – паралелизиран директен N\_body код

**2.15 Nbody6 + +**

**2.16 Robotic Telescopes** - роботизирани телескопи



**2.17 SETI @ Home** - търсене на извънземен разум

**2.18 SkyMaker** – програма за симулиране на астрономични изображения

**2.19 SyntSpec** - моделиране на синтетични спектри с GridCom интерфейс

**2.20 The Networked Telescope** – телескопи в мрежа

**2.21 VIRGO consortium** – GIMIC and Millennium симулации

### **Глава 3. МОДЕЛИРАНЕ И СИМУЛАЦИИ**

**3.1 CHANGA** - (Charm N-body GrAavity solver) е код за безстълкновителни N-body симулации.

**3.2 CHIANTI** - атомна база данни за спектроскопична диагностика на астрофизична плазма.

**3.3 CLOUDY.IDL** – симулира спектър с емисионни линии или структури структура.

**3.4 CMBFAAST** - Микровълнов анизотропен код

**3.5 COSMICS** - софтуерен пакет програми за космологични модели

**3.6 CSENV** - код за химичен анализ на околосвездни обвивки

**3.7 FASTELL** - код за изчисляване на деформацията от гравитационна леща и матрицата на увеличението

- 3.8 GADGET** - код за космологична N-body/SPH симулация
- 3.9 GALACTICUS** - изгражда комплексен модел на формирането на галактики
- 3.10 GALFIT** - двуизмерен (2-D) фитиращ алгоритъм за извличане на структурните компоненти от изображенията на галактиките
- 3.11 MLAPM** - C код за космологични симулации
- 3.12 N-BODY simulations** - паралелизиран директен N-body код
- 3.13 NIGHTFALL** – създава анимирани модели на затъмнително-двойни системи
- 3.14 PANDORA** – пресмята non-LTE модели на звездни атмосфери
- 3.15 STARLAB** - пакет за моделиране на еволюцията на плътни звездни системи
- 3.16 SYNSPEC** - обща програма за синтез на спектри
  - 3.16.1 Synplot** – удобна IDL обвивка на Synspec
- 3.17 TIPSY** - представя и анализира резултатите от N-body симулации
- 3.18 TLUSTY** - извършва широка гама от спектроскопични диагностики.

## Глава 4. ОРГАНИЗАТОРИ

**4.1 ARMCAT** - получава данни от сървъра на АРМ каталога

**4.2 APT** – за подготовка, проверка и подаване на заявка за наблюдения за космическия телескоп "Хъбъл".

**4.3 ASCFIT** - Автоматично фитиране на звездни координати

**4.4 CONSKY** -определя какви ресурси са необходими за непрекъснати запис на данни на видимата част от небето до дадена пределната звездна величина.

**4.5 FITS viewers**

*4.5.1 FITSIO*

*4.5.2 FITSutils*

*4.5.3 FTOOLS*

**4.6 GASGANO ESO** - Организатор на файлове с астрономични данни, получени от VLT съвместими телескопи

**4.7 GAX** - инструмент за търсене, сортиране и представяне на информация за галактиките

**4.8 HERA** - предлага много общи инструменти за работа с изображения и таблици във FITS формат

**4.9 NOVAS** - астрометрични подпрограми на Военноморската обсерватория

**4.10 SKYCAL** – астрономични календар

*4.10.1 Skycalc*

*4.10.2 Skycalendar*

**4.11 STARBASE** - ASCII релационна база данни с таблици със звездни данни за UNIX

**4.12 WCSTOOLS** - пакет за конфигуриране и използване на световната координатна система (WCS) в заглавието на най-често срещаните формати за астрономични изображения

**4.13 XVARSTAR** - програма, написана за наблюдателите на променливи звезди

## **Глава 5. СОФТУЕР ЗА ПЛАНЕТАРИУМИ**

**5.1 CELESTIA** – симулатор на открития космос

**5.2 KSTARS** - десктоп планетариум за KDE. Среда на Линукс

**5.3 OPENUNIVERSE** - имитира тела от Слънчевата система в 3D

**5.4 SKYVIEW.CAFE** - Java аplet за преглеждане на различна астрономична информация в графичен и цифров вид.

**5.5 STELLARIUM** - безплатен планетариум с отворен код.

**5.6 XEPHEM** - интерактивен професионален пакет за астрономични ефемериди.

**5.7 XPLNS** - пресъздава реалното звездно небе на дисплея в системи с X Window

**5.8 XSKY** - предлага използването на машинно-читаемите астрономични каталози на обекти

**5.9 XVMOONTOOL** - показва информация за Луната в реално време.

## **Глава 6. СОФТУЕР ЗА АНАЛИЗ НА РАДИО И ИНТЕРФЕРОМЕТРИЧНИ ДАННИ**

**6.1 AIPS** - калибриране, анализ на данни, изобразяване и изчертаване на астрономични данни.

**6.2 ASAP** - пакет за анализ спектрален на наблюдения на спектрални линии

**6.3 GILDAS** - колекция от софтуер, предназначен главно за приложения от (суб-) милиметровата астрономия

**6.4 GIPSY** - Интерактивен софтуер за редукция и визуализация на астрономични данни.

**6.5 MIRIAD** – пакет за редукция на радиоинтерферометрични данни, алтернатива на AIPS

**6.6 SPC** - пакет за редукция на радиоинтерферометричните спектрални данни линия от радиотелескопите Parkes и Mopra.

**6.7 SPEXtool** - IDL-базиран пакет за редукция на спектралните данни, получени от SpeX IR камера и спектрограф.

## **Глава 7. СПЕКТРАЛЕН АНАЛИЗ**

**7.1 CORA** - инструментариум за фитиране на слаби емисионни спектри

**7.2 DIPSO.STARLINK** - пакет програми за изчертаване с някои основни астрономични приложения

**7.3 GELATO - G**eneric **c**LAssification **T**ool, гъвкав инструмент класификация, за обективна класификация на спектрите на свръхнови

**7.4 HYPERZ** - код за фотометрично определяне на червеното отместване

**7.5 ICUR.IDL** - обща програма за показване и измерване на спектрите.

**7.6 PASSPARTOO - P**Adova **S**upernova **S**pectra **c**om**P**ARison **T**OOl, колекция софтуерни процедури за автоматично сравнение на спектрите на свръхнови

**7.7 PINTOFALE** - анализира спектроскопични данни от оптически тънка коронална плазма

**7.8 SHERPA** – приложение за моделиране и фитиране

**7.9 SNID** – идентификация на свръхнови

**7.10 SPECTRUM** - програма за синтез на звездни спектри

**7.11 SPECVIEW** - 1-D визуализация и анализ на астрономични спектрограми

**7.12 SPLAT** - дисплей, сравнение, модификация и анализ на астрономични спектри

**7.13 STARLIGHT** - код за спектрален синтез

**7.14 STECKMAP.GALAXIES** - инструменти за изследване на звездните абсорбционни характеристики в интегрирания спектър на звездни населения

**7.15 VELOCITY** - програма за фитиране на измерените на радиални скорости на спектроскопично-двойни звезди

**7.16 XSTAR** - командна интерактивна програма за пресмятане на физически условия и спектрите на излъчване на фотойонизирани газове

## **Глава 8. СОФТУЕР ЗА ВИЗУАЛИЗАЦИЯ**

**8.1 ALADIN** - интерактивен атлас на небето

**8.2 DS9** - приложение за визуализация на астрономични изображения и данни.

**8.3 GAIA ESO** - интерактивен инструмент за показване на изображения

**8.4 FUSE.IDL** - IDL добавка за показване и манипулиране на FUSE файлове с данни

**8.5 FV FITS Viewer** - FITS файл редактор с общо предназначение

- 8.6 KARMA Toolkit** - пакет приложения за визуализация на многомерни изображения и за обработка на сигнали и изображения
- 8.7 PROFIT** - GUI инструмент за достъп до спектри с висока разделителна способност
- 8.8 QFITSVIEW** – преглед на една, две и триизмерни FITS файлове
- 8.9 SDSS.SKYSERVER** - онлайн достъп до данни от Sloan Digital Sky Survey
- 8.10 SKYCAT-ESO** - инструмент за достъпа и визуализация на данни от астрономични архиви
- 8.11 SKYMAP** – астрономична програма за създаване на графични карти за идентификация при наблюденията
- 8.12 VIRGO** - добавка на визуален браузър за планетариума Stellarium
- 8.13 VISIT** - интерактивна инструмент за паралелна визуализация и графичен анализ

## **Глава 9. СОФТУЕР ЗА ВИРТУАЛНАТА ОБСЕРВАТОРИЯ**

### **9.1 DAL ToolKit**

**9.2 DATASCOPE** - всичко търсене за определена цел или област от небето.

**9.3 ESO-MEX** - инструменти за публикуване на изображения и спектри

**9.4 EURO-VO** - научни приложения



- 9.5 MAKI** - изследва полето на виждане на инструмента и преглед на няколко мисии в няколко прозореца едновременно.
- 9.6 PLASTIC** - протокол за комуникация между клиентските астрономични приложения.
- 9.7 SAADA** - конвертиране на множество разнородни FITS файлове или VOTables от различни категории (изображения, таблици, спектри ....) в базата данни.
- 9.8 SKYVIEW** - генерира изображения на цялото небе от радио до гама-лъчи.
- 9.9 SPECVIEW** - инструмент за 1-D изображения и спектрален анализ на астрономични спектрограми.
- 9.10 SPLAT** - набор от инструменти за заявка, изтеглете и показване на спектри от сегашното поколение сървъри на SSAP.
- 9.11 STILTS** - набор от инструменти за обработка на астрономични таблици от командния ред.
- 9.12 TOPCAT** - интерактивен графичен дисплей и редактор за таблични данни.
- 9.13 VirGO** – ESO браузър.
- 9.14 VisIVO** - софтуер за визуализация и анализ на астрофизични данни.
- 9.15 VOCONVERT** - инструмент за конвертиране на файлове от един формат в друг.
- 9.16 VODESKTOP** – основни приложения с няколко взаимосвързани инструменти.

**9.17 VOEVENT** - стандартен език, който се използва, за да докладва за наблюдение на астрономични събития.

**9.18 VOPLOT** - инструмент за визуализация на астрономични данни.

**9.19 VOSA** - инструмент, предназначен да изпълнява много задачи автоматично.

**9.20 VO-software**

**9.21 VOSPEC** - спектрален инструмент за анализ на данни с различни дължини на вълните с достъп до спектри, теоретични модели и бази данни с линии на атоми и молекули, регистрирани във VO.

**9.22 VOSTAT** - статистически процедури за големи масиви от данни.

## **Глава 10. СОФТУЕР за АНАЛИЗ на РЕНТГЕНОВИ ДАННИ**

**10.1 CIAO** - интерактивен анализ на данните от Чандра, но могат да се анализират данните не само от рентгенови мисии.

**10.2 ISIS.XRAY** - пълен пакет за обработка на CCD изображения с помощта оптималния метод на изваждане на изображения.

**10.3 PIMMS** – Софтуерен симулатор за различни мисии за астрофизиката на високите енергии.

**10.4 SAS** - колекция от задачи, скриптове и библиотеки, които са специално насочени към

редукция и анализ на данните, събрани от рентгеновия телескоп на XMM-Newton обсерваторията.

**10.5 SPEX** - софтуерен пакет, оптимизиран за анализ и интерпретация на космически рентгенов спектър с висока резолюция.

**10.6 XSPEC** - команден интерактивен пакет за фитиране на рентгенови спектри.

## Част 3: LaTeX в примери

Третата част на „Линукс за астрономи” е посветена на едно по-специално приложение за подготовка и публикуване главно на научни (математика, физика, химия ...) документи – програмният пакет LaTeX. Предполага се, че имате обща представа какво представлява това приложение, но въпреки това основните правила са приведени в първите две глави. Замисълът е това да бъде помощник във Вашата работа главно чрез подробни примери, каквито тук са приведени стотици. Не е важно главите да се четат последователно - в края на краищата, книгата е справочно пособие. Убедете се, че внимателно сте прочели примерите, изобилстващи в книгата, защото голямо количество от информацията е в тях. Последната глава по същество е една фиктивна астрономична статия със сложни формули, таблици и графики. Тя е компилация от части от реални публикации, но може да служи само за пример. Алфавитният указател ще Ви помогне да намерите бързо всяка упомената в справочника

команда. Надяваме се, че те ще са достатъчни за Вашата бъдеща работа.

### ***Какво няма да намерите в тази книга***

На практика в това пособие няма да разглеждаме ***BibTeX*** – нито в детайли, нито с примери. По същия начини почти няма да бъде споменавано генерирането на шрифтове с ***MetaFont***. LaTeX позволява да строите графики и фигури с графичните възможности на програмата, но ние смятаме, че по практично е да създадете графиките и/или фигурите със специализиран софтуер и следвайки указанията и примерите в Глава 4 да ги включите във Вашия документ. Няма да се спираме и на специалните възможности на ***LaTeX*** за подготвяне на презентации – пакетите ***Beamer***, ***Prosper*** и др.

### ***\*Файлове, които можете да срещнете при работа с LaTeX***

Работейки с LaTeX, скоро ще се окажете в лабиринт от файлове с различни разширения и вероятно с почти никакво указание. Следният списък обяснява различните типове файлове, използвани при работа с TeX:

**.tex** - Входен файл на LaTeX или TeX. Може да бъде компилиран с командата `latex`.

**.sty** - Макро-пакет на LaTeX. Този файл можете да заредите във вашия LaTeX документ с използване на командата `\usepackage`.

**.dtx** - Документиран TeX. Това е основен формат на разпространяваните стилни файлове на LaTeX. Ако обработите файла `.dtx`, ще получите документиран макро-код на LaTeX-пакета, съдържащ се в `.dtx` файла.

**.ins** - Инсталатор за файловете, съдържащи се в съответния файл `.dtx`. Ако изтеглите пакета от Интернет, обикновено получавате файлове `.dtx` и `.ins`. Компилирайте с LaTeX файла `.ins`, за да разопаковате файла `.dtx`.

**.cls** - Файл за класа, определящ вида на документа. Избира се с командата `\documentclass`.

**.fd** - Файл с описание на шрифт, описващ на LaTeX нов шрифт.

Следващите файлове се генерират, когато LaTeX обработва входния файл:

*.dvi* - Device Independent file (файл, независещ от устройството). Това е основен резултат от компилирането с LaTeX. Съдържанието му може да се види с програмата за визуализиране DVI, или като изпрати към принтера с dvips или подобно приложение.

*.log* - Дава детайлен отчет за това, какво се е случило при последната компилация.

*.toc* - Съхранява заглавията на всички раздели. Чете се при следващата компилация и се използва при генерацията на съдържанието.

*.lof* - Подобен на *.toc* списък от фигури.

*.lot* - И отново същото за списък от таблици.

*.aux* - Още един файл, предаващ информация от една компилация към следващата. Освен всичко друго, *.aux* файла се използва за съхраняване на информация, свързана с препратките.

*.idx* - Ако вашият документ има азбучен указател, LaTeX съхранява всички думи за указателя в този файл. Обработете този файл с програмата *makeindex*.

*.ind* - Обработен файл *.idx*, готов за включване във вашия документ при следващата компилация.

*.ilg* - Журнал за работата на *makeindex*.

LaTeX е система, която може да се използва за подготовката на висококачествени печатни изделия - книги, писма и други публикации. LaTeX се основава на TeX, специализиран програмен език от високо ниво, който е разработен от Доналд Кнут (Donald E. Knuth). LaTeX е макропакет, позволяващ на авторите да обработват и печатат документи с високо типографско качество, с помощта на предварително определени, професионални макети. LaTeX е написан от Leslie Lamport. Като механизъм за обработка той използва TeX. В наши дни LaTeX се поддържа от Frank Mittelbach. LaTeX не работи като WYSIWYG („това, което виждате, е това, което получавате“) текстообработваща програма за изготвяне на документи, с каквато повечето хора са свикнали. С LaTeX не е нужно да се грижите за форматирането на документа, а само за неговото създаване. В LaTeX средата, LaTeX играе ролята на дизайнер на



книгата, използвайки TeX като технически изпълнител. Но LaTeX е “само” програма, и следователно се нуждае от точни инструкции. Авторът е длъжен да предостави допълнителна информация, описваща логическата структура на неговия документ. Тази информация се записва в текста във вид на LaTeX „команди”.

LaTeX файловете са обикновен текстови файлове, които съдържат LaTeX макроси. LaTeX форматира документа въз основа на макросите, които ще се използват. Разширението на името на стандартния TeX и LaTeX файл е *.tex*.

## Съдържание на част 3:

### *Предговор*

- Файлове, които можете да срещнете при работа с LaTeX

### *Глава 1. Въведение*

#### 1.1 Програмата ispell и пакета opendotex

#### 1.2 няколко пакета, които ще трябва да инсталирате

### 1.3 Входен файл за LaTeX

### 1.4 Генериране на файл във формат за печат

- *xdvi* и *kdvi*
- *dvips*:
- *ps2pdf*

## Глава 2. Основни правила

### 2.1 Команда се стартира с наклонена черта

- Documentclass
- преамбюл.
- `\begin{document}`

- `\begin{verbatim}` и `\end{verbatim}`
- `\begin{tabular}[позиция]{спецификация}`

## 2.2 работа с големи документи

`\include{filename}`

`\includeonly{filename1,filename2}`

`\input{filename}`

## 2.3 Структура на документа – Заглавия, глави, раздели `\section`, `\subsection` и `\subsubsection`

класа `article`- Параграф, Изречение

## 2.4 Съдържание

## 2.5 Препратки

## 2.6 Забележки под печатното поле - `footnote{Текст на забележката}`

2.7 кавички

2.8 четири вида тире

2.9 тилда

2.10 многоточие - `\ldots`.

2.11 Поддръжка на чужди езици

- `babel` с добавяне на командата `\usepackage[език]{babel}`

2.12 Шрифтови стилове

2.13 Поддръжка на Кирилица

- `fontenc` и `inputenc`. `Mathtext`, `AMS-LaTeX`, преди пакета `fontenc`

2.14 бърза проверка на документа - пакета `syntonly`.

## *Глава 3 - Въвеждане на формули*

### 3.1 Формули вътре в параграфа и изнесени формули

### 3.2 Големи математически уравнения или формули

### 3.3 Номериране на уравнения

### 3.4 Разлики между математически и текстов режим.

- Ажурни плътни символи - командата `\mathbb` от `amsfonts` или `amssymb`. (fig. m07)
- Групиране в математически режим с помощта на фигурни скоби: `{...}`. (fig. m08)
- Дебели (bold) символи - `\boldsymbol`

### 3.5 Елементи на математическите формули

- Гръцки букви
- Горни и долни индекси

- Квадратен корен
- Хоризонтални линии
- Дълги хоризонтални фигурни скоби.
- Широки шапки и тилди
- Знак за производна
- Векторите
- Знакът точка -  $\cdot$
- Имената на функции
- Функцията модул
- Обикновена дроб
- Биномни коефициенти

- Бинарни отношения (символи един над друг)
- Интеграл -  $\int$ , сума -  $\sum$ , произведение -  $\prod$ .
- Горни и долни граници
- Индексите в сложни изрази
- Скоби и други ограничители
- Три точки във формула
- Математически интервали

### 3.6 Вертикално разположен материал – детерминати, матрици...

- матрици
- изрази с един голям ляв ограничител
- линии в средата array

### 3.7 Размер на математическия шрифт

### 3.8 Теорема, закони...

## Глава 4 - Включване на графика

### 4.1 Включване на Encapsulated PostScript графики

- Какво трябва да направите, за да използвате EPS файлове?
- Генериране на "добър" EPS файл (2007, Stephan Bourduas)
- Печат във файл
- Експорт към PDF през Open/Libre Office

### 4.2 Използване на друг тип (pdf, png, jpg . . . ) графики

- **Gimp**: използва се главно за растерни (bitmap) изображения като фотографии (raster графиката не се препоръчва за технически изображения)
- **xFig**: доста стара програма за векторна графика, лека и лесно приложима. Използвайте последните версии за по-пълна интеграция на PDF с LaTeX.



- *Inkscape*: модерна програма за векторна графика. Ако използвате последните версии, то интеграцията на PDF с LaTeX е почти нолкова добра, както при xFig.
- Работа с *pdfLaTeX* (Daniel Flipo, Stephan Bourduas (2007))

#### 4.3 Включване на фигури

- Скалиране и завъртане на фигури
  - Подравняване на вмъкнатите фигури
  - Вмъкване на фигури тип „портрет” като „пейзаж” (Landscape)

#### 4.4 Надписи към фигурите

- Управление на надписите към фигурите
- Разполагане на надписа отстрани на фигурата

#### 4.5 Фигури във фигура

Разполагане на две картини една до друга:

- Вмъкване на две фигури или подфигури (фигура във фигура)
- Поредица от фигури и подфигури
- Вмъкване на широка графика/фигура в текст.

- Широки фигури в документ с две колони

#### 4.6 Вмъкване на картина в текст

- Вмъкване на картина текущо в текста
- Успоредно разполагане на картина и текст с помощтта на командата `\parbox`
- Вмъкване на тесни плаващи обекти в текст с помощта на средата `floatingfigure` от пакета `floatflt`

#### 4.7 Общи бележки (валидни за всички формати)

- Фигури в рамка
- Фигури с малко/много празно пространство

### *Глава 5: Създаване на таблици в LaTeX*

#### 5.1 Увод в “Таблици в LaTeX”

#### 5.2 Създаване на проста таблица в LaTeX

##### 5.2.1 Среда `tabular`

5.2.2 Среда `table`

5.2.3 Среда `tabbing`

5.2.4 Среда `array`

5.2.5 Среда `tabular*`

5.3 Разполагане на таблица на точно определено място

5.4 Размери на колоните в LaTeX таблица (вкл. `p{w}`)

5.5 Надписи и етикети към таблици

5.6 Промяна на вида и размера на шрифта

5.7 Таблица с много и дложни колони - ***hline*** и ***cline***

5.8 Набор на текст в няколко колони

5.9 Таблици, заемащи по-вече от една страница

5.10 Завъртане на таблици в LaTeX

5.11 Обединение на редове и колони в LaTeX таблици

5.11.1 Обединение на колони

5.11.2 Обединение на редове

5.11.3 Обединение на редове и колони и използване на ***hhline***

## 5.12 Оцветяване на таблица в LaTeX

## 5.13 Преоразмеряване на редове и колони в таблица LaTeX

5.13.1 Промяна на височината на редовете в таблицата

5.13.2 допълнително разстояние между колоните

5.13.3 допълнително разстоянието между редовете

5.13.4 Промяна на ширината и височината на отделна клетката

5.13.5 Промяна на разстоянието между текста и границите на колоните

## 5.14 Таблици в LaTeX с пакета *booktabs*

## 5.15 Таблица с твърде много колони

## 5.16 По-особени случаи на форматиране на таблица

5.16.1 Среда `tabularx`

5.16.2 Среда `tabulary`

5.16.3 Среда `ctable` и `tnote`

## 5.17 Конструкция `@{...}`

5.17.1 Подравняване по десетичната точка

## 5.18 Разполагане на фигура и таблица заедно

5.19 Разполагане на две таблици заедно

5.20 Създаване на таблица в таблица

5.21 Приложения:

A.1 Таблица в среда *deluxetable*

A.1.1 Описание на средата deluxetable

A.1.2 Преамбюл на deluxetable

A.1.3 Съдържание на средата deluxetable

A.1.4 Забележки в/под таблица

A.2 Пример за стандартен преамбюл за статии на руски/български

A.3 Пример за 4 системи уравнения в две колонки

## ***Глава 6 - Специални символи***

6.1 Разширен ASCII код

6.2 Гръцка азбука

6.3 Различни математични символи

6.4 Математични функции

6.5 Често употребявани съкращения и символи за неравенства

6.6 Математични знаци за равенство и приближения

6.7 Математични символи за неравенства

6.8 Различни типове текстови ударения и цедила

6.9 Ударения и символи в математична мода

6.10 Бинарни оператори

6.11 Други бинарни оператори

6.12 Големи математични оператори

6.13 Задаване на границите на прилагане на големите математични оператори

6.14 Горни и долни индекси

6.15 Различни видове стрелки, използвани в научната литература

6.16 Скоби и други ограничители

6.17 Специфични астрономични символи.

## ***Глава 7 – Химически формули***

7.1 Конвенции за изготвяне на диаграми

7.2 Линии на връзки - изобразяване и позициониране

7.3 Връзки в структурните формули, представени на една линия

7.4 Връзки в ациклични структури с вертикални клонове

7.5 Връзки в структурата, съдържащи диагонални свързващи линии

## ***Глава 8 – Музика и ноти***

## ***Глава 9 - Някои специални параметри за форматиране на документите***

9.1 Фантоми

9.2 Очертаване на рамки около обекти

9.3 Указание за папка, в която се разполагат фигурите/таблиците

9.4 Включане на PDF страници

9.5 Вмъкване на широки фигури в двустранен (както в книга) текст

9.6 Създаване на списъци на фигурите и таблиците

9.7 Промяна на размера на таблиците

9.8 Формат на надписи към таблици в LaTeX съгласно руската типография

*Глава 10 - Шаблон* на астрономическа статия с фигури, таблици и формули.

10.1 Преамбюл на документа

10.2 Заглавна част на статията

10.3 Абстракт

10.4 Увод

10.5 Изложение, разделено на раздели и подраздели

10.5.1 Включване на фигури и картини

10.5.2 Създаване на таблици

10.5.3 Математични изрази и формули

10.5.4 Включване на астрономични дефиниции и съкращения

10.6 Заключение



10.7 Благодарности

10.9 Литература

10.10 Приложения

## ***11. Приложения:***

### ***A. Основи на LaTeX: ръководство и справочник за българи***

- Команди в преамбюла на документа
- Команди и други особености в тялото на документа
- Кавички.
- Ударения.
- Тирета и чертици.
- Руски букви, които не са български.
- Други знаци.
- Имена на функции.
- Разни.

***Б. TeX макропакети и дистрибуции***

***В. LaTeX WISIWIG редактори за Linux***

В1. Kile

В2. TeXmaker

В3. LyX

В4. TeXstudio

**Б Л А Г О Д А Р Я   З А  
В Н И М А Н И Е Т О !**