



# 嵌入式Linux方案概览

王辉

- 一. Linux内核版本选择
- 二. Linux系统开发工具
- 三. 通用Linux系统结构
- 四. 通用平台Linux应用系统
- 五. Linux平台版本管理及测试

## 一 *Linux* 内核版本选择

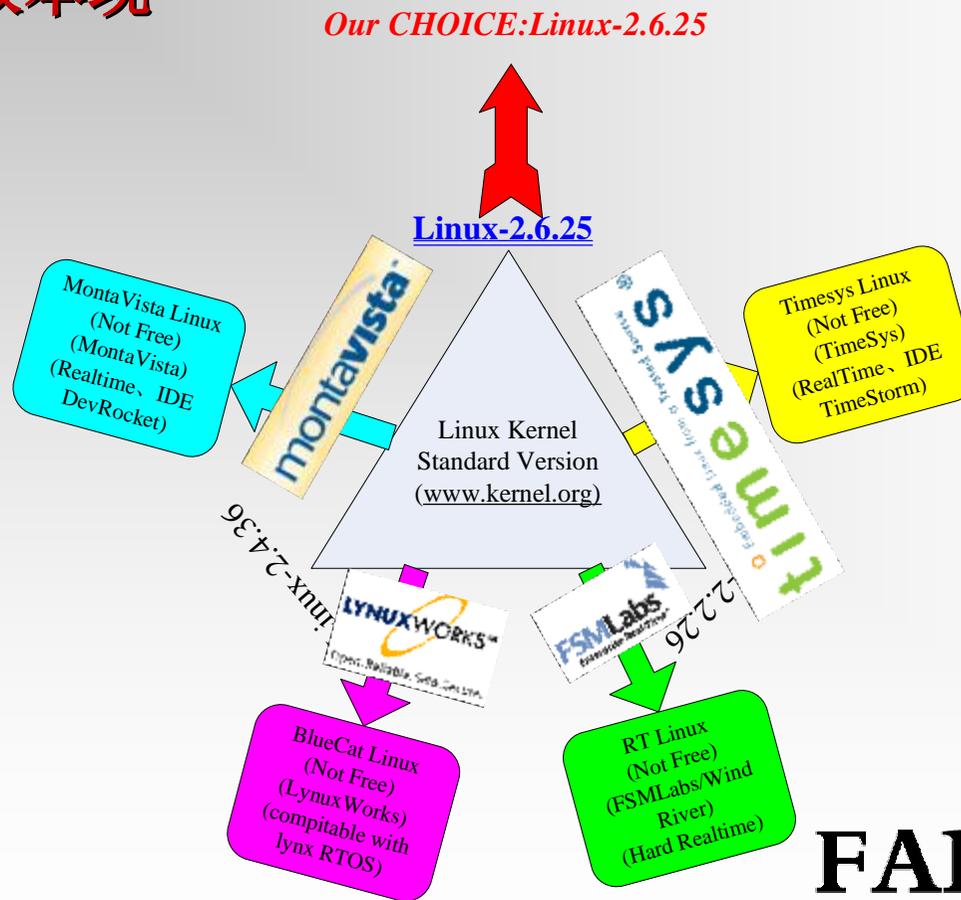
### √ 摘要：

- ∅ 标准版linux内核
- ∅ 基于标准版的商业版本
- ∅ 针对开发平台的选择

华清远见

# — Linux 内核版本选择

linux 内核版本现状:



FAR SIGHT

## 一 Linux内核版本选择

### √ linux内核标准版

∅ Linux内核标准版包括三个分枝：2.6.x / 2.4.x / 2.2.x

### √ 基于标准版的商业版本

∅ 基于标准版Linux内核，开发出许多商业版本：Motavista Linux、timesys Linux...

ü 优点：商业版Linux内核在实时性、图形版开发工具、技术支持等方面具有一定优势

ü 缺点：价格贵、更新不及时、对开源软件的兼容性不理想

## 一 *Linux* 内核版本选择

### √ 开发平台的选择

∅ 一般平台根据成本、应用领域需求，选择标准版Linux-2.6.25（2.6.x分枝的最新稳定版），如果考虑实时性要求，可以移植RT-patch以弥补实时性不足

ü 理由：与商业版比，费用低，更新及时；与其他两分枝相比，实时性、安全性、应用软件的支持性更好

## 二 *Linux*系统开发工具

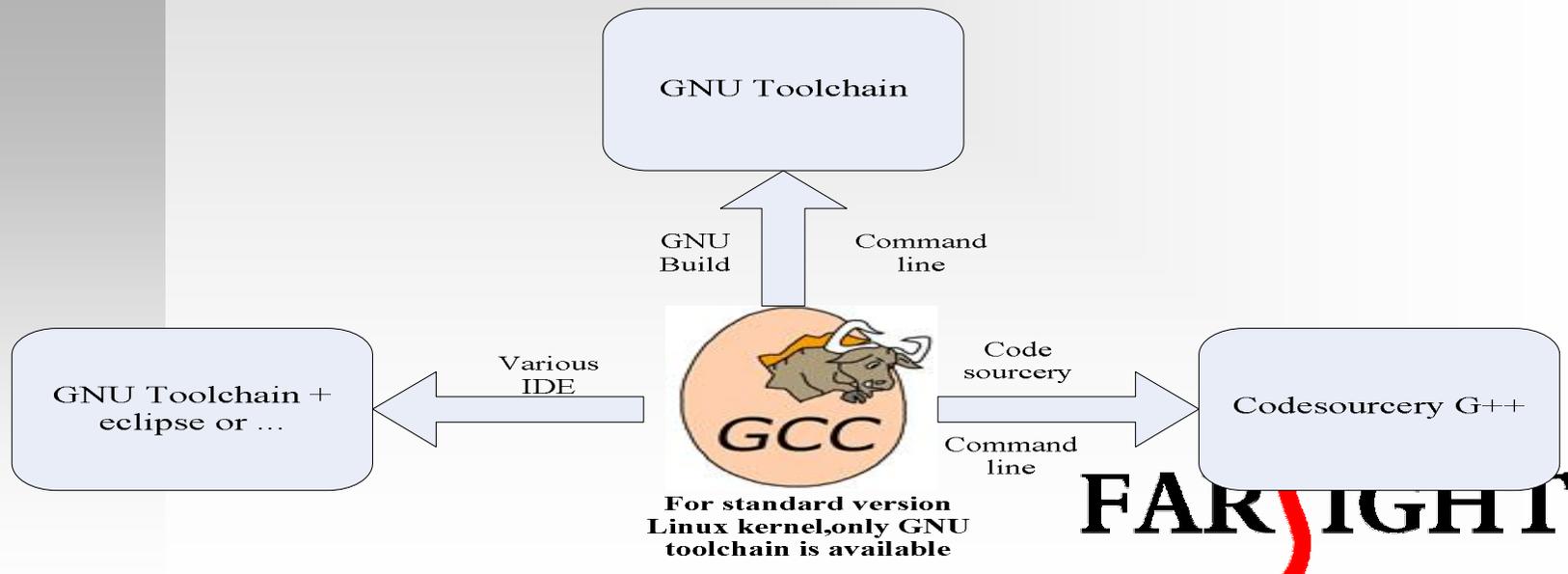
### √ 摘要：

- Ø Linux系统开发工具简述
- Ø Linux内核开发工具
- Ø Linux内核、驱动调试工具
- Ø Linux应用开发工具
- Ø 应用调试工具
- Ø 平台优化工具

## 二 Linux系统开发工具

### √ Linux系统开发工具简述

- ∅ Linux内核及应用的编译、调试、优化都是以GNU工具链为基础，直接使用开源工具或是选择从GNU工具链修改过的商业工具
- ∅ 商业版工具基本以GNU工具为基础，配以图形界面及硬件调试接口，有些还进行了优化操作



## 二 Linux系统开发工具

### √ Linux内核开发工具

- ∅ 基于成本与性能的考虑，Linux内核选择codesourcery维护GNU工具链4.2.3(最新稳定版Glibc2.5+Linux2.6.18 header)

### √ Linux内核、驱动调试工具

- ∅ Printk/Oops/proc/sysfs (内核自带，可用)
- ∅ 汇编级跟踪调试 (ICE，可用)
- ∅ 源码级跟踪调试 (kgbd+host gdb,需移植)
- ∅ 源码级跟踪调试 (ICE+IDE,需购买)

## 二 *Linux*系统开发工具

### √ Linux应用开发工具

- ∅ Linux应用开发以内核开发工具为基础，并加入Glibc-2.8 (2.5) (最新稳定版)
- ∅ 为了达到商业版开发工具的使用效果，推荐使用图形开发工具 (eclipse+GNU toolchain)，方便开发及调试，让新手更容易入门开发。

## 二 *Linux* 系统开发工具

### √ 应用调试工具

- ∅ 源码级调试工具 (gdb server+host gdb, 可用)
- ∅ Windows下源码级调试工具 (gdb server + host gdb + eclipse)
- ∅ Printf (应用自带, 可用)
- ∅ Strace

## 二 *Linux* 系统开发工具

### √ 平台优化工具

#### ∅ Linux 内核优化工具

ü 调用统计工具 (Ptrace, 需移植)

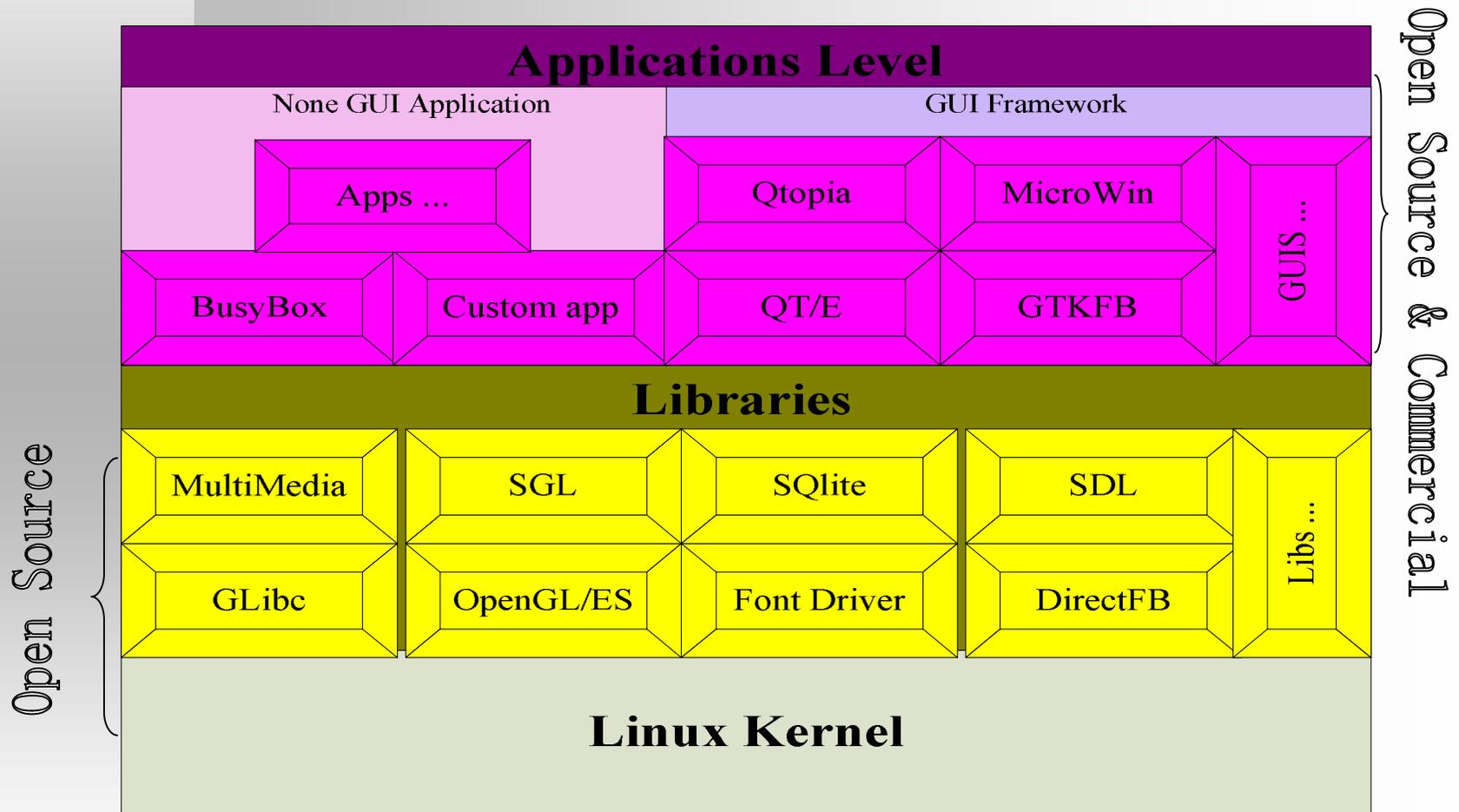
ü 信息统计工具 (k/d probes, 需移植)

#### ∅ Linux 应用优化工具

ü Profiling 工具 (gprof, 可用)

ü Profiling 工具 (oprofile, 可用)

# 三通用Linux系统结构



## 三 通用Linux系统结构

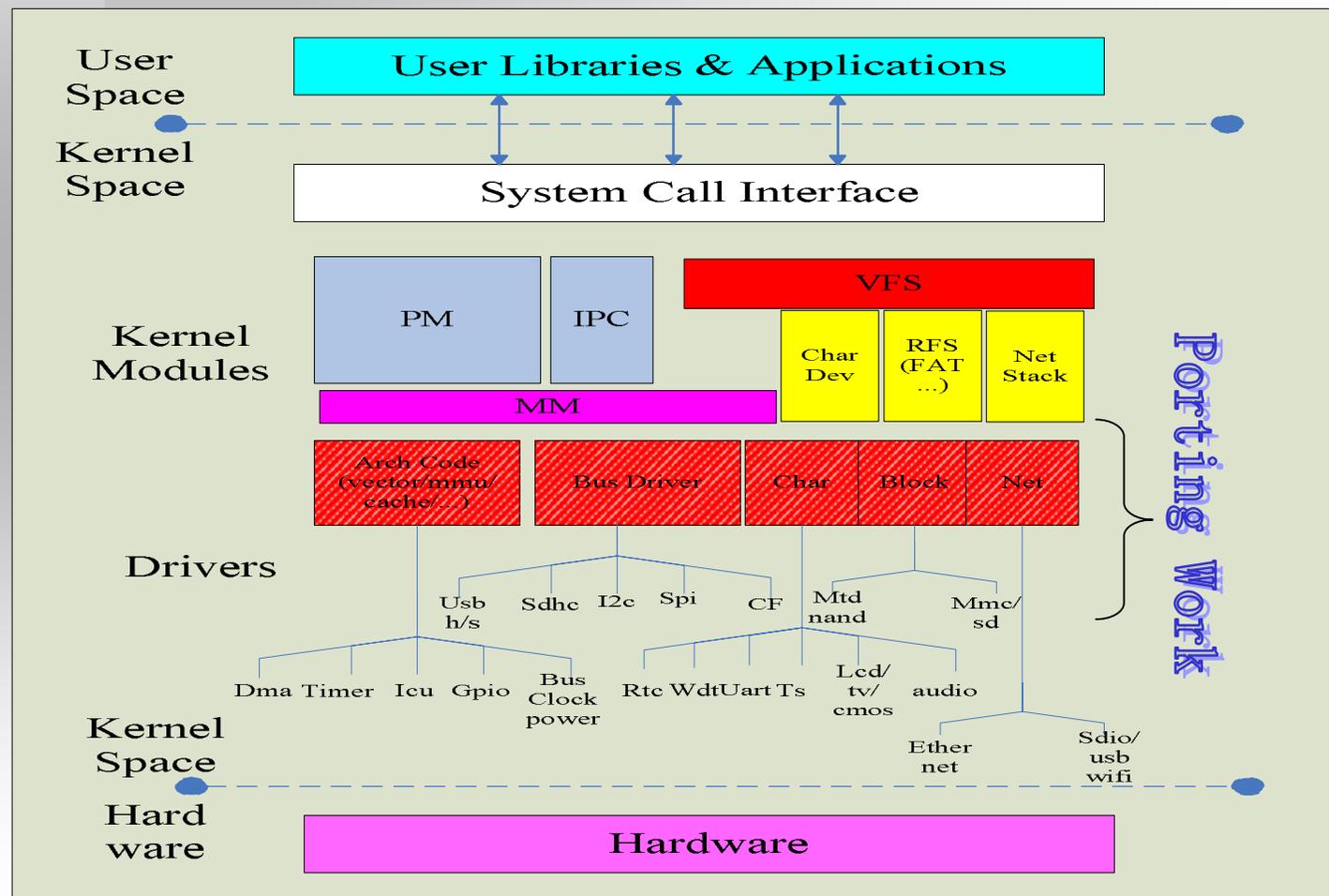
- ✓ Linux应用系统一般由Linux内核、应用程序基本库、图形库、应用程序四部分组成
- ✓ 在这四部分中，Linux内核、应用程序基本库几乎以开源解决方案为主，没有太多选择
- ✓ 由于应用程序紧紧依赖于图形库，加之图形库备选众多，所以选择图形库已经成为Linux系统构建中的重要环节，考查图形库最重要有以下几点：字体、国际化、2D加速、多媒体框架、浏览器方案、通信协议方案

## 四 通用平台Linux应用系统

### √ 摘要：

- ∅ 一般平台Linux内核功能概览
- ∅ Linux内核主要Features
- ∅ 一般平台图形库选择

## 通用平台Linux内核功能概览



## 四 通用平台Linux系统

### √ 通用平台Linux内核主要Features:

#### ∅ 存储设备

ü NOR Flash、 Nand SLC/MLC Flash、 MMC/SD、  
IDE硬盘 (PIO)

#### ∅ 人机界面

ü Touch panel、 keypad、 LCD (TFT/STN)、 TV、  
CMOS/CCD、 Audio

#### ∅ 设备总线

ü Usb Host (storage、 ethernet、 Hid...)、 Usb Slave、  
SPI、 I2C、 SDIO (Storage、 Wifi...)、 CF  
(storage、 Wifi...)

## 四 通用平台Linux系统

### Ø 文件系统

ü YAFFS/YAFFS2、JFFS/JFFS2、EXT2/3、  
FAT12/16/32、...

### Ø 网络接口

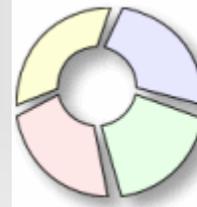
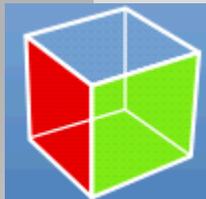
ü Ethernet、WiFi(usb/sdio/spi)、PPP、IrDA...

### Ø 电源管理

ü 动态变频、IDLE管理、Deep Sleep、电池监测...

## 四 通用平台Linux系统

- 目前linux系统下常用图形库
  - GPL/LGPL GUI



PicoGUI

商业版 GUI



RIGHT

## 四 通用平台Linux系统

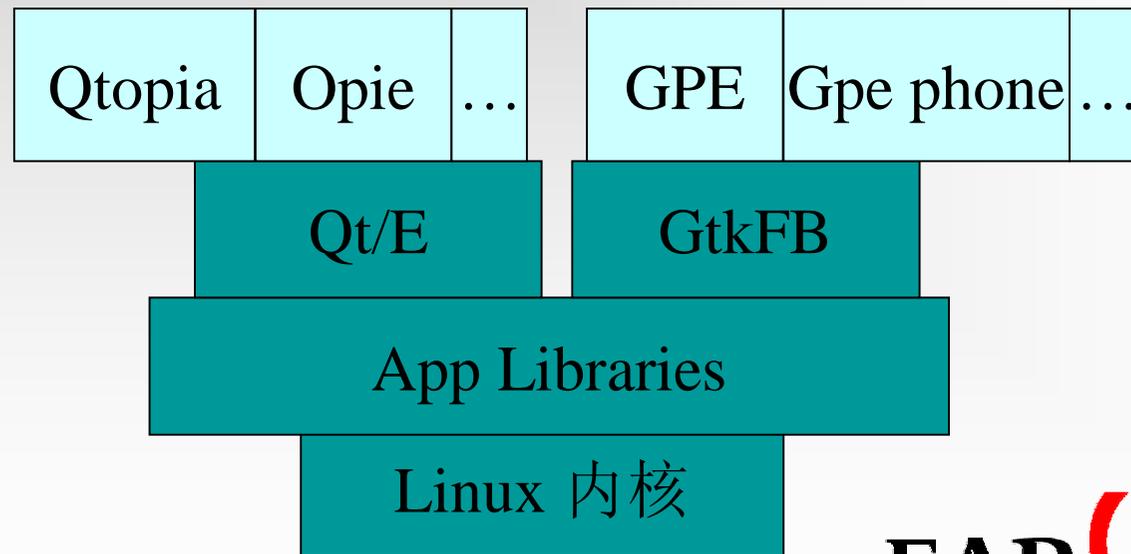
### √ 通用平台图形库选择

- ∅ 对于不需浏览器、不需通讯协议的简单项目，选用Mcricowindows、MiniGUI, RAM资源16M



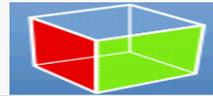
## 四 通用平台Linux系统

Ø 对于需要复杂功能的项目，选用Qt/E、GtkFB，RAM资源（最少64M）



# 四 通用平台Linux系统

## √ 通用平台GUI 主要Features

| 通用平台 GUI 主要 features (opensource资源) |  |   |
|-------------------------------------|--|---|
|                                     | Qt/E  | GtkFB  |
| 需资源大小                               | 较大 (64M Ram以上)   | 适中(32M Ram以上)   |
| 字体                                  | 支持unicode, 支持中文  | 支持unicode, 支持中文   |
| 国际化                                 | 支持, 较好   | 支持, 较好  |
| 浏览器                                 | Konqueror、Opera...   | Konqueror、mozilla...  |
| 通讯协议封装                              | GSM/GPRS/Bluethooth<br>...   | GSM/GPRS/Bluethooth<br>...  |
| 多媒体框架                               | DNA、Gstreamer  | Gstreamer   |
| 3D支持                                | OpenGL/ES  | OpenGL/ES   |
| 2D硬件加速                              | 支持2D加速   | 支持2D加速  |

## 五 *Linux* 平台版本管理及测试

### ✓ 版本管理

- Ø 建立SVN仓库，将kernel、app libraries、GUI、Application等源码都进行建库管理，方便合作开发

### ✓ 代码测试

- Ø Linux内核及Glibc的测试：通过LTP测试
- Ø Linux驱动测试：由QA编写测试用例测试
- Ø GUI库测试：由QA人员运行综合性强的App进行测试，例如浏览器、播放器
- Ø 应用测试：由QA人员编写测试用例进行测试