deepin/UOS 操作系统架构之 GIO

徐小东

统信软件

2023-04-07

目录

1. GTK
2. GLib
3. GIO
4. 参考资料

Section 1

GTK

GTK 概述

- 用来创建 GUI 的跨平台 widget 工具包
- X Window System 及 Wayland 下最流行的工具包之一
- 主要用 C 编写，包含其他语言绑定：C++、JavaScript、Python 等
- 版本
  - GTK 4：最新版
  - GTK 3：维护版
  - GTK 2：生命周期已结束
- 许可：LGPLv2.1+
- 应用
  - GNOME
  - GIMP
  - Firefox
  - LibreOffice

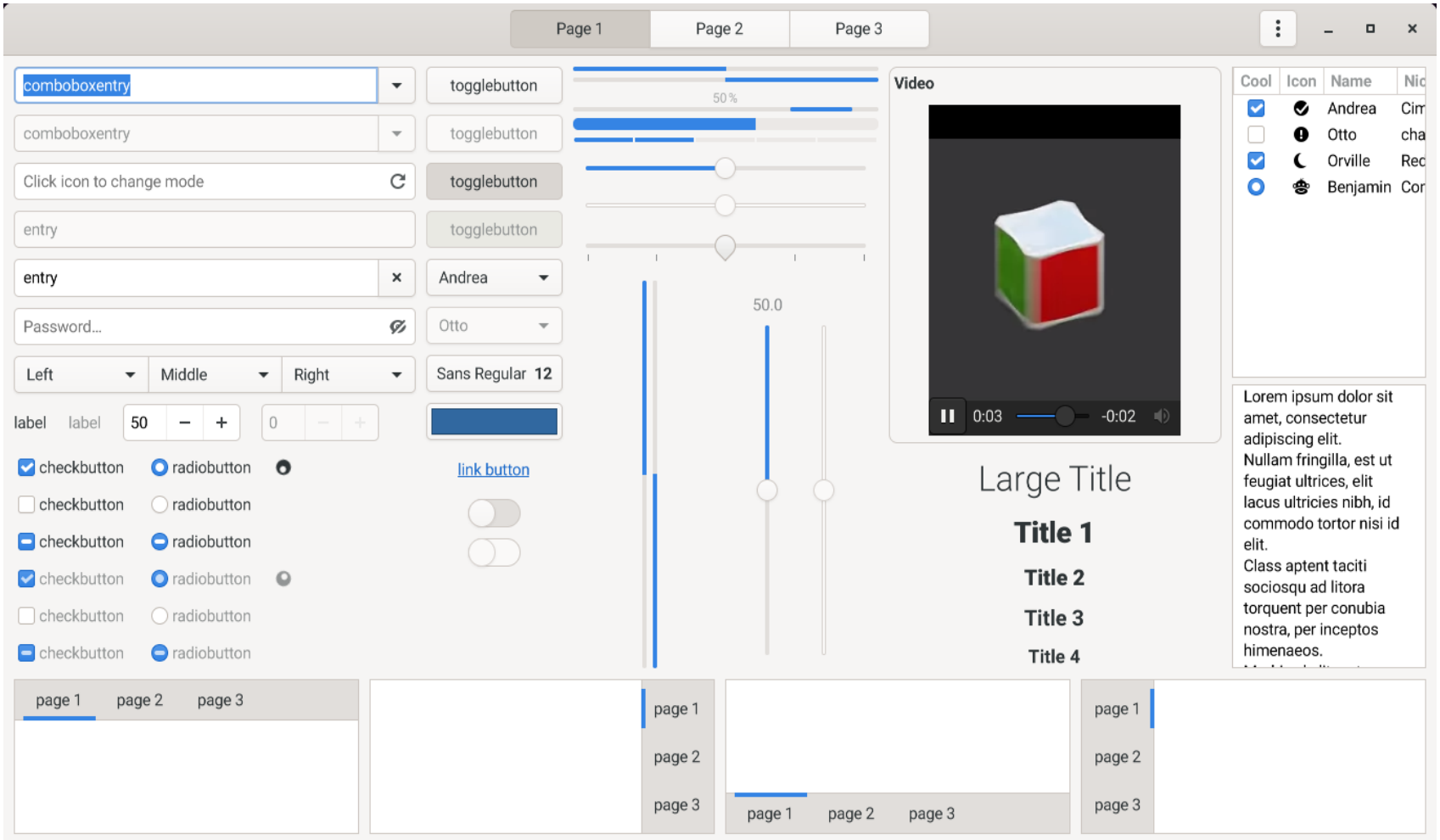

图 1: GTK widget

GTK 架构

图 2: GTK 架构

GTK 组件

- GLib: 低级系统库
- GDK: GTK Drawing Kit，由底层窗口及图形系统提供的低级函数包装
- GSK: GTK Scene Graph Kit，渲染及场景图 API
- Pango: 文本布局引擎，与 HarfBuzz 协同工作
- Cairo: 图形库，提供基于矢量图、设备无关的 API

Section 2

GLib

GLib 概述

- 由 GNOME 维护，用 C 编写的低级系统库
- 开始为 GTK 的一部分，后从非 GUI 部分剥离而成
- 包含下列组件：
  - GObject: GLib Object System，对象系统
  - GLib: 工具库，提供数据类型、宏、字符串工具、文件处理、主循环抽象等
  - GModule: 动态载入模块 API
  - GThread: 多线程 API
  - GIO: 提供 I/O、网络、IPC 等类

Section 3

GIO

GIO 概述

- 即 Gnome Input/Output 的简称
- 提供现代、易用的 VFS 接口库
- 它允许应用程序使用统一的 API 来访问本地及远端文件
- 具有网络和 D-Bus 支持
- 设计目标
  - 克服 GnomeVFS 的缺点，如：无 Display Names 概念、不支持图标、身份验证框架有问题等
  - 替代原始的 POSIX 调用
- 定位
  - 作为 GNOME Shell/GNOME/GTK 软件栈的低级系统库
  - 独立维护 `libgio-2.0`，但与 GLib 一起打包

GIO 特性

- I/O、文件的接口和基类
- stream 类
- 文件类型处理
- 存储、检索应用设置
- 文件监视 inotify 和 FAM
- 异步 I/O
- 支持网络编程，域名解析、低级 socket API、高级客户端/服务器辅助类
- 支持连接到 D-Bus

GVfs

- GVfs 即 GNOME Virtual file system，文件系统的抽象层
- 针对 GIO 设计的 GNOME 用户态虚拟文件系统
- 作为 GIO 的可载入模块，扩展 GIO
- 也有 FUSE 支持，用于不用 GIO 的应用程序，但功能有限
- 挂载后端
  - FTP/SFTP
  - SMB
  - WebDAV
  - MTP
  - 本地数据 (通过 Udev)
- 卷监视器及持久元数据存储

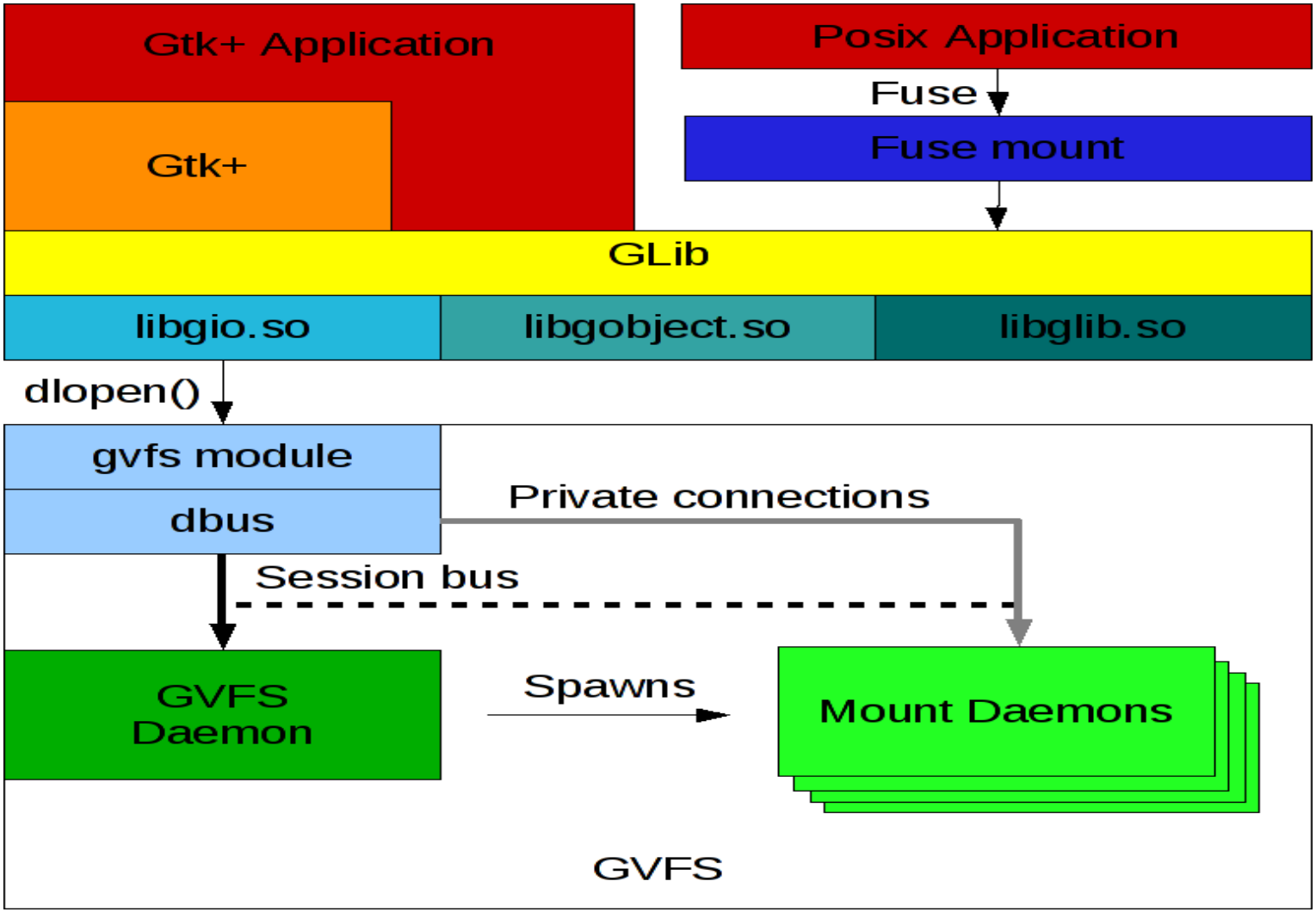
Gtk+ Application
Gtk+
Posix Application
Fuse
Fuse mount
GLib
libgio.so
libgobject.so
libglib.so
dlopen()
gvfs module
dbus
Private connections
Session bus
GVFS Daemon
Spawns
Mount Daemons
GVFS

图 3: GVfs 架构

- 组件
  - gvfsd: 后台 daemon，管理器及消息路由，由 GIO 客户端启动
  - gvfsd-fuse: FUSE daemon，由 gvfsd 启动
  - gvfsd-metadata: 元数据存储，由 GIO 客户端启动
  - gvfs-*-volume-monitor: 卷监视器
  - gvfsd-{sftp,smb,http}: mount 后端
  - gio: GIO 命令行工具

dde-file-manager

- gio-qt
  - GIO 的 Qt wrapper 库
  - 以更 Qt 的方式来使用 GIO
- giomm
  GIO 的 C++ wrapper
- glibmm
  GLib 的 C++ wrapper
- gtkmm
  GTK/GNOME 的 C++ 接口

Section 4

参考资料

参考资料

- GTK
- Wikipedia: GTK
- https://docs.gtk.org/glib/
- https://docs.gtk.org/gio/
- https://wiki.gnome.org/Projects/gvfs
- https://gtkmm.org/
- https://github.com/linuxdeepin/gio-qt