X11 与 Wayland

Coelacanthus

X11 的由来

X11 的基本架

代列 栈式窗口管理器

X11 的基本架构

混成器

我们为什么要 有 Wayland

Wayland 的架

Wayland 的罪 与罚

讨论时间

X11 与 Wayland Linux GUI 的曲折发展史

Coelacanthus

2022年4月21日

X11 的由来

X11 与 Wayland

Coelacanthus

X11 的由来

X11 的基本架 构

栈式窗口管理器 X11 的基本架构

混成器 我们为什么要

有 Wayland Wayland 的架

构

Wayland 的菲 与罚

讨论时间

MIT 造的图形界面轮子。全称是 X Window System。 自 1984 年 X1 起步,到 2012 年 X11R7.7 发布。 几个关键点:

- 1987 年 9 月 15 日, 现用协议 X11 的第一个版本。
- 1994年5月16日,X11R6,迁移到XFree86主持开发,xinput等关键组件被添加。
- 2004 年 9 月 9 日,X11R6.8.0,混成器拓展,已死的 XEvIE 拓展。
- 2007年2月15日,X11R7.2,XCB。

栈式窗口管理器

X11 与 Wayland

Coelacanthus

X11 的田米

X11 的基本引

栈式窗口管理器 V11 的其本加热

X11 的基本架构

我们为什么要 有 Wayland

Wayland 的架 构

Wayland 的罪 与罚

讨论时间

早期栈式窗口管理器的设计特点:

- 使用画家算法绘制图像(或者说,深度缓冲技术?)
- 从而,可以重绘时仅绘制未被覆盖的部分,使得重绘永远不会超过屏幕面积
- 从而可以大幅度节省带宽和内存占用

早期栈式窗口管理器缺点

X11 与 Wayland

Coelacanthus

人口的田木

AII 的基本第

栈式窗口管理器 X11 的基本空构

X11 的基本架构

我们为什么要 有 Wayland

Wayland 的架 构

Wayland 的罪 与罚

讨论时间

缺点:

- 窗口必须为矩形,否则无法处理
- 不支持半透明(毛玻璃爱好者无能狂怒)
- 为效率考虑,移动窗口的过程不会进行重绘

在早期 X,早期 Windows 和早期 mac 上都可以看到这些特点。

X11 的基本架构

X11 与 Wayland

Coelacanthus

X11 的由来

X11 的基本架

构

栈式窗口管理器 X11 的基本架构

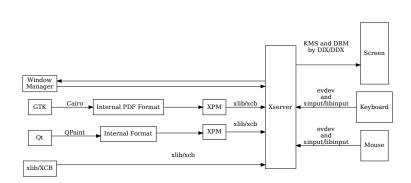
昆成器

我们为什么要 有 Wayland

Wayland 的架

Wayland 的罪

计论时间



混成器拓展下的 X11 架构

X11 与 Wayland

Coelacanthus

X11 的由来

X11 的基本架

代 核式窗口管理器

X11 的基本架构

混成器

我们为什么要 有 Wayland

Wayland 的架 构

Wayland 的罪 与罚

计论时

为了提高绘图效率和完善功能,X11R6.8 引入了混成器拓展(Composite Extension)。主要内容是,提供 API,使得程序可以:

- 获取某个窗口的渲染结果(使用 RedirectSubwindows 和 NameWindowPixmap API)
- 得到一个特殊的绘图窗口,该窗口会覆盖在屏幕最上层 (GetOverlayWindow)
- 取得窗口裁剪边界 (CreateRegionFromBorderClip)

混成器拓展下的 X11 架构

X11 与 Wayland

Coelacanthus

X11 的由习

X11 的基本架

格式窗口管理器

X11 的基本架构

混成器

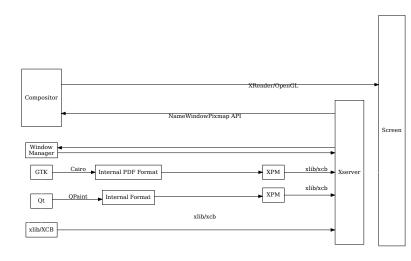
我们为什么要 有 Wayland

Wayland 的架 构

Wayland 的罪 与罚

讨论时间

这样,X11 的架构在混成器拓展下就变成了下图的样子:



那么输入事件呢?

X11 与 Wayland

Coelacanthus

X11 的由来

X11 的基本架

构 栈式窗口管理器

栈式窗口管理器 X11 的基本架构

混成器

我们为什么要 有 Wayland

Wayland 的架构

Wayland 的罪 与罚

讨论时间

有了混成器,我们现在可以重定向输出事件。

那么,输入事件呢?

输入事件可以分为两类,键盘事件,和鼠标事件。

对于键盘事件,如果要处理,需要截取所有键盘事件,然后 重新派发,水很深,所以大多数混成器都直接放弃了重定向 键盘事件。

对于鼠标事件,就更复杂了,所以混成器一般使用 XFixes 拓展提供的功能将上面提到的 OverlayWindow 设置成对鼠标事件透明,从而使得点击直接透传到下面的原有窗口。但是这也造成了严重的问题,就是一旦混成器绘制的图像与原有的不符,就会造成错误的结果。

那么输入事件呢?

X11 与 Wayland

Coelacanthus

X11 的由3

X11 的基本数

45 栈式窗口管理器

X11 的基本架构

混成器

我们为什么要 有 Wayland

Wayland 的架 构

Wayland 的罪 与罚

讨论时间

所以混成器一般会有两个状态,一个状态保证窗口大小位置 形状完全一致,也就是通常的状态。

如果需要的话(例如有些桌面有一个应用切换界面),可以发生不一致,但是这时候所有鼠标事件都会被拦截,只保留混成器专门留下的(比如切换模式下点击窗口,或者点击专门的关闭窗口按钮)。

注意这里只能有专门的关闭按钮,因为这时候鼠标输入是无 法传递给窗口的。

我们为什么要有 Wayland

X11与 Wayland

Coelacanthus

X11 的由来

X11 的基本架

代列 核式窗口管理器 V11 的基本如构

X11 的基本架构

我们为什么要 有 Wayland

Wayland 的架 构

Wayland 的罪 与罚

讨论时间

面对这些问题,有人提出了一个观点:

既然 X11 因为基础设计原因有着这样那样的问题,我们为什么不推倒重来呢,重新设计,避开 X11 所遇到的问题,从头开始。

这就是 Wayland 了。

那么,Wayland 都解决了什么问题呢?

- 同样的位图从 client 发送到 xserver, 再从 xserver 发送到混成器,这是无谓的开销,正如 Daniels 所说:
 and what's the X server? really bad IPC¹
- 只有像素的绘图原语,难以实现分数缩放和由 display server 控制的缩放,以及子像素抗锯齿
- 如上文所述,基本可以认为是没有的输入事件重定向

¹https://people.freedesktop.org/~daniels/lca2013-wayland-x11.pdf

Wayland 的架构

X11与 Wayland

Coelacanthus

X11 的由来

X11 的基本数

构 栈式窗口管理器

X11 的基本架构

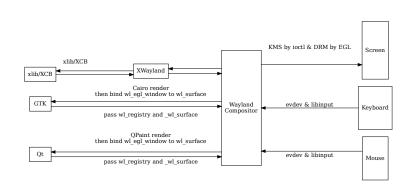
昆成器

我们为什么要 有 Wayland

Wayland 的架

Wayland 的罪

计论时间



What's new?

X11 与 Wayland

Coelacanthus

X11 的由来

X11 的基本架

构 栈式窗口管理器

X11 的基本架构

果加果

我们为什么要 有 Wayland

Wayland 的架

Wayland 的罪 与罚

讨论时间

No Xserver, No bad IPC!

What's new?

X11 与 Wayland

Coelacanthus

X11 的由来

X11 的基本架

代 核式窗口管理器

X11 的基本架构

显成器

我们为什么要 有 Wayland

Wayland 的架 构

Wayland 的罪 与罚

- No Xserver, No bad IPC!
- No render API!

What's new?

X11 与 Wayland

Coelacanthus

X11 的由来

X11 的基本架

村式宿口管理器

X11 的基本架构

昆成器

我们为什么要 有 Wayland

Wayland 的架 构

Wayland 的罪 与罚

- No Xserver, No bad IPC!
- No render API!
- No alone WM and Compositor, they are same now!

Wayland 的罪与罚

X11与 Wayland

Coelacanthus

X11 的由来

X11 的基本架 构

栈式窗口管理器 X11 的基本架构

化风器 我们为什么s

有 Wayland Wayland 的架

wayland 的条构

Wayland 的罪 与罚

- 首先是老生常谈的,有许多应用尚不支持 Native Wayland,而且他们中的很多也不可能支持 Wayland 了
- 在 X11 下 Window 有一个 Class,可以用于识别窗口, 由此可以实现很多有用的功能,比如窗口自动归类和对 不同应用使用不同的输入法(Rime)和输入法状态 (Ecitx5)
- 因为 Wayland 的协议设计缺陷,输入法不能获得准确的 光标位置来绘制候选框,同样的,不能移动候选框位置
- 同样的,因为 Wayland 输入法协议有多个版本,如果应用,输入法和 Wayland 混成器支持的协议没有交集,会直接无法使用输入法²
- 同时,Wayland 输入法协议要求输入法进程被 Compositor 启动

 $^{^2} https://gitlab.freedesktop.org/wayland/wayland-protocols/-/issues/39 \#implementation-matrix$

Wayland 下的输入法架构

X11与 Wayland

Coelacanthus

X11 的由某

X11 的基本

构 栈式窗口管理器

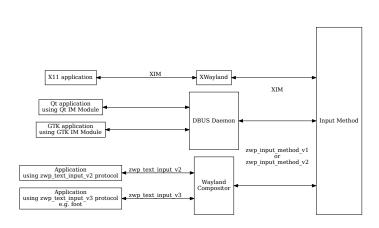
X11 的基本架构

民成器

我们为什么要 有 Wavland

Wayland 的架

Wayland 的罪 与罚



害群之马

X11 与 Wayland

Coelacanthus

X11 的由来

X11 的基本数

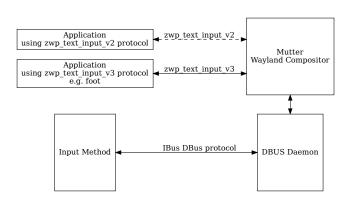
栈式窗口管理器 X11 的基本架构

00 45 EF

我们为什么要 有 Wayland

Wayland 的架 构

Wayland 的罪 与罚



X11 与 Wayland

Coelacanthus

X11 的由来

X11 的基本架

栈式窗口管理器

X11 的基本架构

混成器

我们为什么要 有 Wayland

Wayland 的架

Wayland 的罪 与罚

讨论时间

X11 与 Wayland

Coelacanthus

X11 的由来

X11 的基本架

栈式窗口管理器

X11 的基本架构

我们为什么要 有 Wayland

Wayland 的架

Wayland 的罪 与罚

讨论时间

谢谢大家