

# OOPD 合成器架构介绍

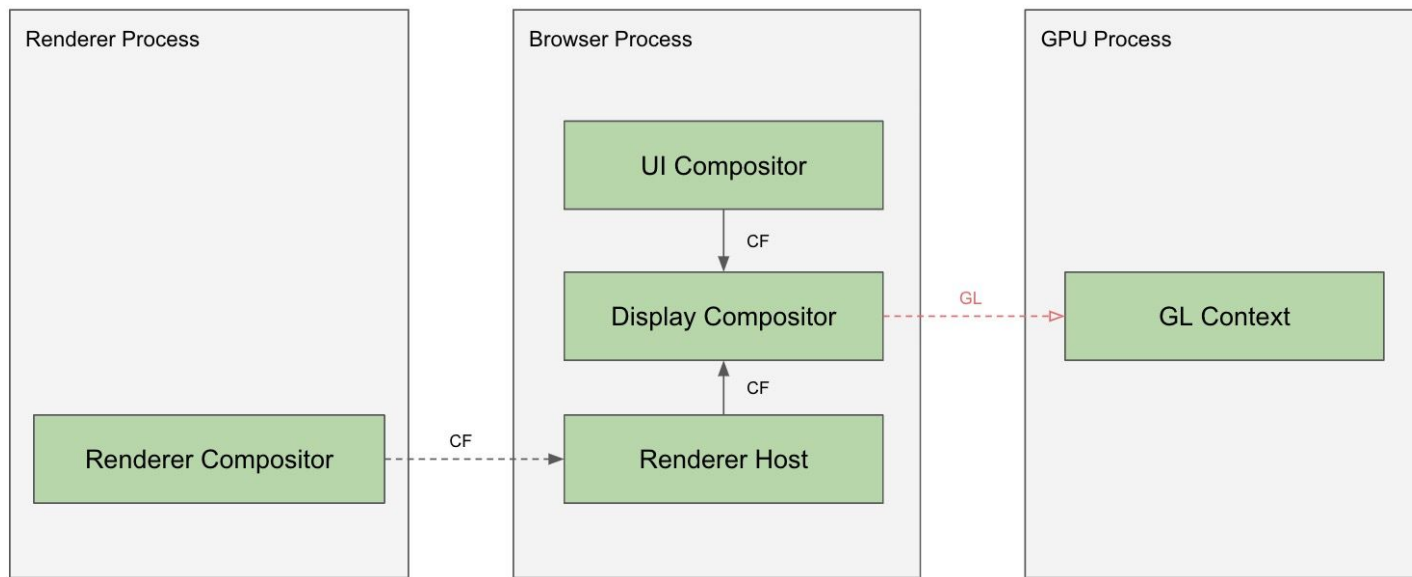
# 历史回顾

Übercompositor, 我们开始开发 U4 的时候的合成器架构

- 父子结构, Renderer Compositor, Browser Compositor
- 子合成器通过 DelegatingRenderer 输出 CompositorFrame (DrawQuad)
- 父合成器通过 DelegatedRendererLayer 接收子合成器的输出, 嵌套到自己的 Layer 树, 再通过自己的 DelegatingRenderer 输出最终的 CompositorFrame
- 最终 Display Compositor 通过 GLRenderer 输出合成的 GL 指令, 通过 CommandBuffer 输出到 GPU 进程

Pre Übercompositor

# Cont.



# 问题

灵活性差, 合成器父子结构难以运行时灵活变化

额外开销高, 性能差

理论上应该也可以支持 OOPF, Offscreen Canvas, 但如果要实现会过于复杂, 并且性能上存在巨大损耗, 嵌套越深, 损耗越大

# OOPD

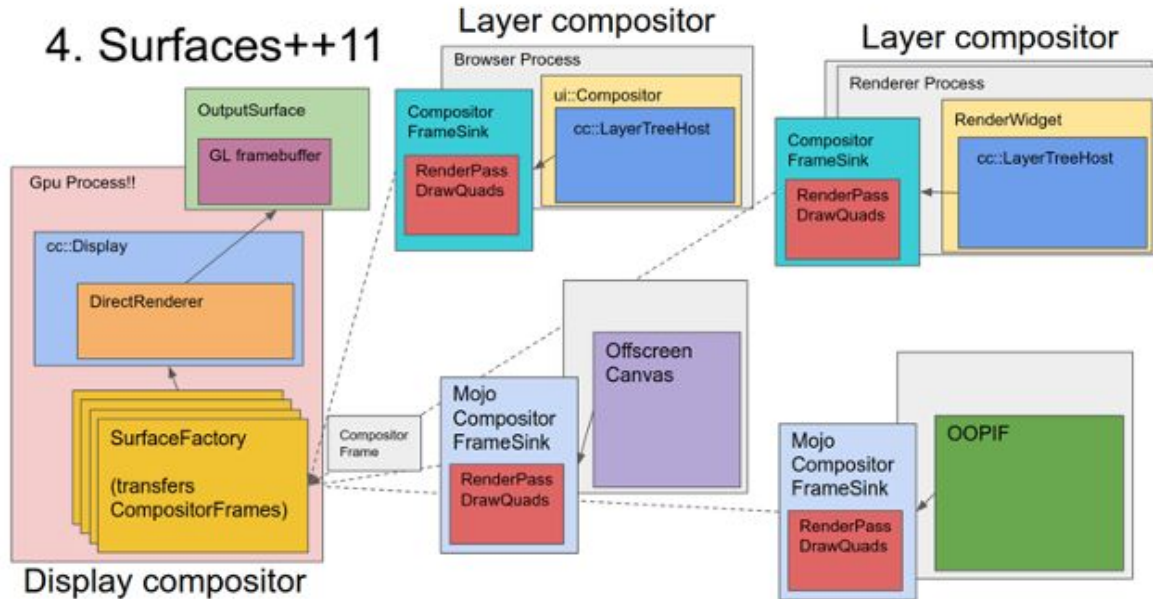
更松散, 动态而灵活的方式, 通过 Surface 嵌套实现的 Surface 层级结构

合成器被弱化成更抽象的CompositorFrameSink

- 一个 CompositorFrameSink 的 Client 可以是一个完整的合成器
- 也可以是一个更简单的 Frame Generator (比如 Offscreen Canvas)

一套统一的合成器架构整合了Chromium 历史上诸多不同类型的合成器, 同时适用于 WebView, Chrome 浏览器, Chrome OS 等诸多不同环境

Cont.



# 关键接口/类

CompositorFrameSink - Client 端的 Frame Generator 用来提交 CompositorFrame 的 mojo 接口

- AsyncLayerTreeFrameSink - Layer Compositor (Renderer/Browser)
- SynchronousLayerTreeFrameSink - WebView 专用, 因为同步 Pull 模式的需要, 默认不使用标准的 CompositorFrameSink 接口来提交 CompositorFrame
- CanvasResourceDispatcher - Offscreen Canvas

CompositorFrameSinkClient - Client 端 CompositorFrameSink 的使用者用来接收 Service 端的回调

# Cont.

FrameSinkManager - Privileged Client 端用来创建一个 CompositorFrameSink 接口的 mojo 接口

- Privileged Client - Browser
- Unprivileged Client - Renderer



# Cont.

## Surface ID

- FrameSink ID - 唯一标记一个 CompositorFrameSink, 一般由 Renderer 统一分配
- LocalSurface ID - CompositorFrameSink Client 自己分配, 一般分配一个, 但是会随着Size, Scale 发生变化, 变化时会通知自己的 Embedder, 通过 CompositorFrameSink submit CF 时需要指定 LocalSurface ID

SurfaceDrawQuad - Embedder 用来嵌入子 Surface 的内容, 通过 **SurfaceDrawQuad** 的嵌套定义了一棵 **Surface 树**

SurfaceLayer/SurfaceLayerImpl - cc 用来嵌入子 Surface 的图层, 产生 SurfaceDrawQuad

# Cont.

FrameSinkManagerImpl - FrameSinkManager 对应的 Service 端的实现

CompositorFrameSinkSupport - CompositorFrameSink 对应的 Service 端的实现

SurfaceManager - Service 端用来管理所有 Surface 的实现, 一个 CompositorFrameSink Client 可以分配多个不同的 Surface

Display - Display Compositor 实现的主入口, 跟一棵 Surface 树的 Root Surface 绑定, 调用 Draw 时触发合成输出

- OutputSurface 定义一个输出的 Surface, 通常跟外部的 Window Surface 对应
- GLRenderer/SkiaRenderer 合成输出的渲染器
- SurfaceAggregator - Service 端从 Root Surface 开始, 对一棵 Surface 树进行遍历聚集产生对应最终 CompositorFrame