

第 十 六 届 D 2 前 端 技 术  
论 坛

# 云原生 WebAssembly

Michael Yuan

<https://github.com/WasmEdge/WasmEdge>



# Contents

## 目录

- 01 WebAssembly: 全栈的轻量级容器
- 02 云原生 WebAssembly
- 03 WebAssembly 生态的创新



D2 前端技术论坛  
D2 FRONTEND TECHNOLOGY FORUM

精心

01

# WebAssembly: 全栈的轻量级容器



# WebAssembly 的迁移历史



D2 前端技术论坛  
D2 FRONTEND TECHNOLOGY FORUM

精心

作为浏览器沙盒被提出，目的是增加 JavaScript 的性能

2019年，被 W3C 认证为浏览器的第四大语言

同年，WebAssembly System Interface 提出，赋予了 WebAssembly 访问系统的功能

服务端的 WebAssembly 走在了前沿

- Bytecode Alliance 成立
- CNCF 接收了三个 WebAssembly 项目



# WebAssembly vs Docker



D2 前端技术论坛  
D2 FRONTEND TECHNOLOGY FORUM



**Solomon Hykes**

@solomonstre

...

If WASM+WASI existed in 2008, we wouldn't have needed to create Docker. That's how important it is. Webassembly on the server is the future of computing. A standardized system interface was the missing link. Let's hope WASI is up to the task!



**Lin Clark**  @linclark · Mar 27, 2019

WebAssembly running outside the web has a huge future. And that future gets one giant leap closer today with...



Announcing WASI: A system interface for running WebAssembly outside the web (and inside it too)

[hacks.mozilla.org/2019/03/standa...](https://hacks.mozilla.org/2019/03/standards-for-webassembly/)

[Show this thread](#)

## WebAssembly 能否取代 Docker?

查看完整对比

[https://wasmedge.org/wasm\\_linux\\_container/](https://wasmedge.org/wasm_linux_container/)



# WebAssembly vs Docker



D2 前端技术论坛  
D2 FRONTEND TECHNOLOGY FORUM



## WebAssembly 与 Docker 的相似之处

- runtime 隔离
  - 安全
  - 资源管理
- 可移植
- 容易部署

查看完整对比

[https://wasmedge.org/wasm\\_linux\\_container/](https://wasmedge.org/wasm_linux_container/)

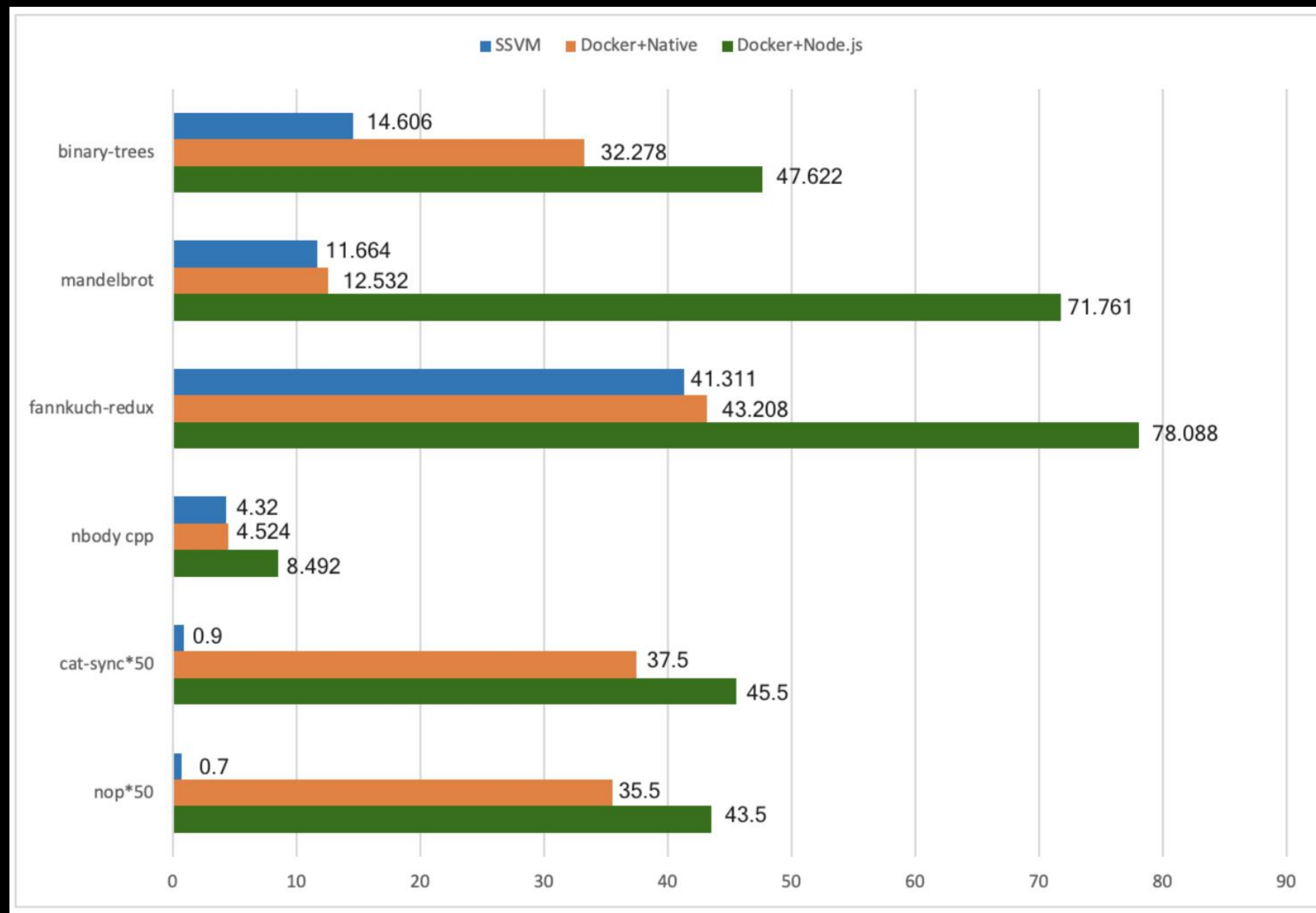
# WebAssembly vs Docker



D2 前端技术论坛  
D2 FRONTEND TECHNOLOGY FORUM

精心

## WebAssembly 更快更轻



A Lightweight Design for High-performance Serverless Computing, IEEE Software, Jan 2021.

<https://arxiv.org/abs/2010.07115>

查看完整对比

[https://wasmedge.org/wasm\\_linux\\_container/](https://wasmedge.org/wasm_linux_container/)



# WebAssembly vs Docker



D2 前端技术论坛  
D2 FRONTEND TECHNOLOGY FORUM

精心

## WebAssembly 比 Docker 更抽象

- **Hypervisor VM 和 microVM**

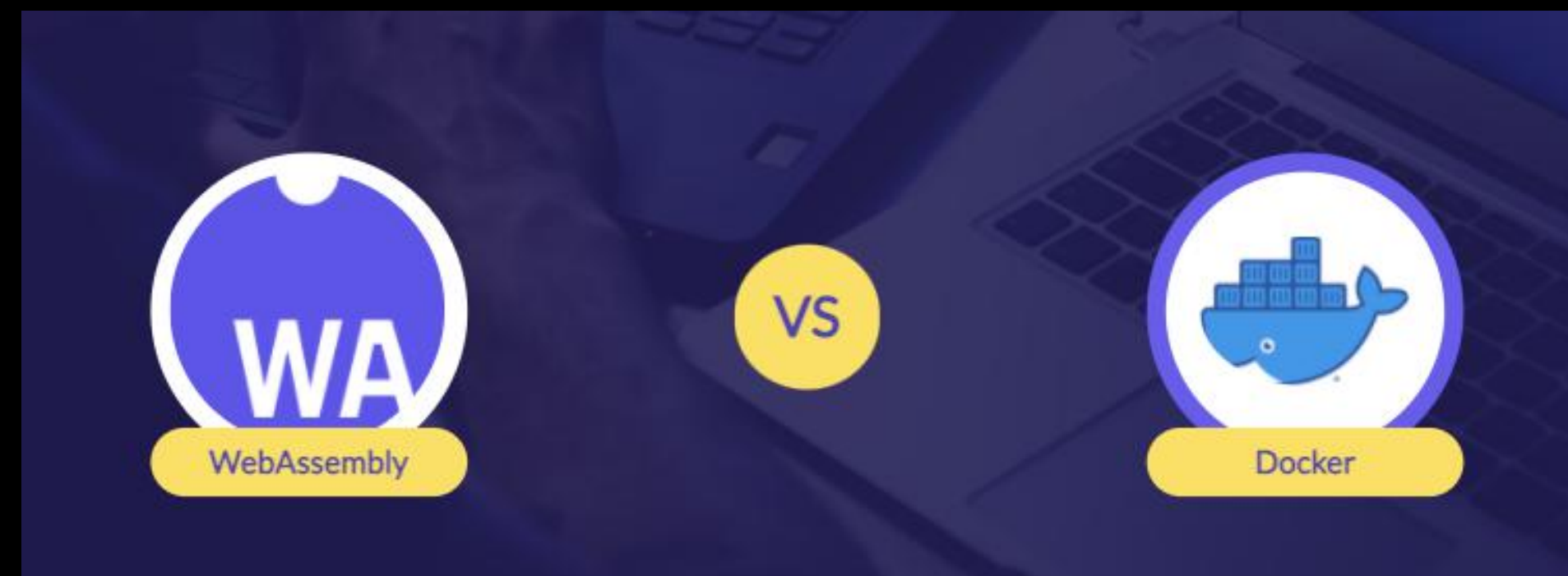
- 模拟一个计算机
- Firecracker

- **应用容器**

- 模拟一个操作系统
- docker

- **高级语言 VM**

- 模拟一个进程
- JVM、WebAssembly





# WebAssembly vs Docker



D2 前端技术论坛  
D2 FRONTEND TECHNOLOGY FORUM



**Solomon Hykes**

@solomonstre

“So will wasm replace Docker?” No, but imagine a future where Docker runs linux containers, windows containers and wasm containers side by side. Over time wasm might become the most popular container type. Docker will love them all equally, and run it all :)



**Solomon Hykes** @solomonstre · Mar 28, 2019

If WASM+WASI existed in 2008, we wouldn't have needed to created Docker. That's how important it is. Webassembly on the server is the future of computing. A standardized system interface was the missing link. Let's hope WASI is up to the task! [twitter.com/linclark/statu...](https://twitter.com/linclark/status/1111111111)

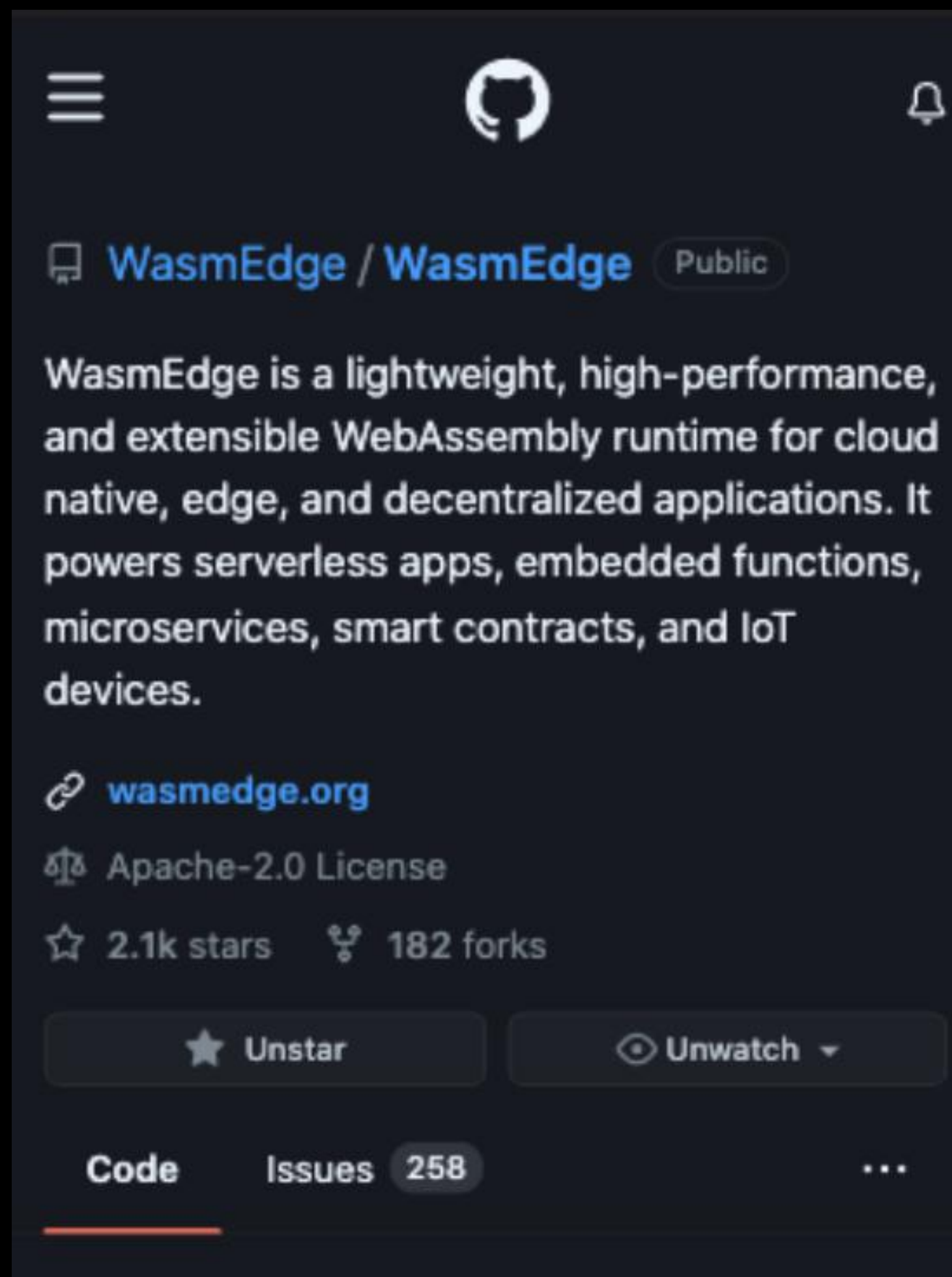
[Show this thread](#)

## WebAssembly 会与 Docker Side by Side 运行

查看完整对比

[https://wasmedge.org/wasm\\_linux\\_container/](https://wasmedge.org/wasm_linux_container/)





## WasmEdgeRuntime

CNCF 沙箱项目

为云原生和边缘优化的 WebAssembly Runtime

<https://github.com/WasmEdge/WasmEdge>



02

# 云原生 WebAssembly



# 与现有云原生生态的集成合



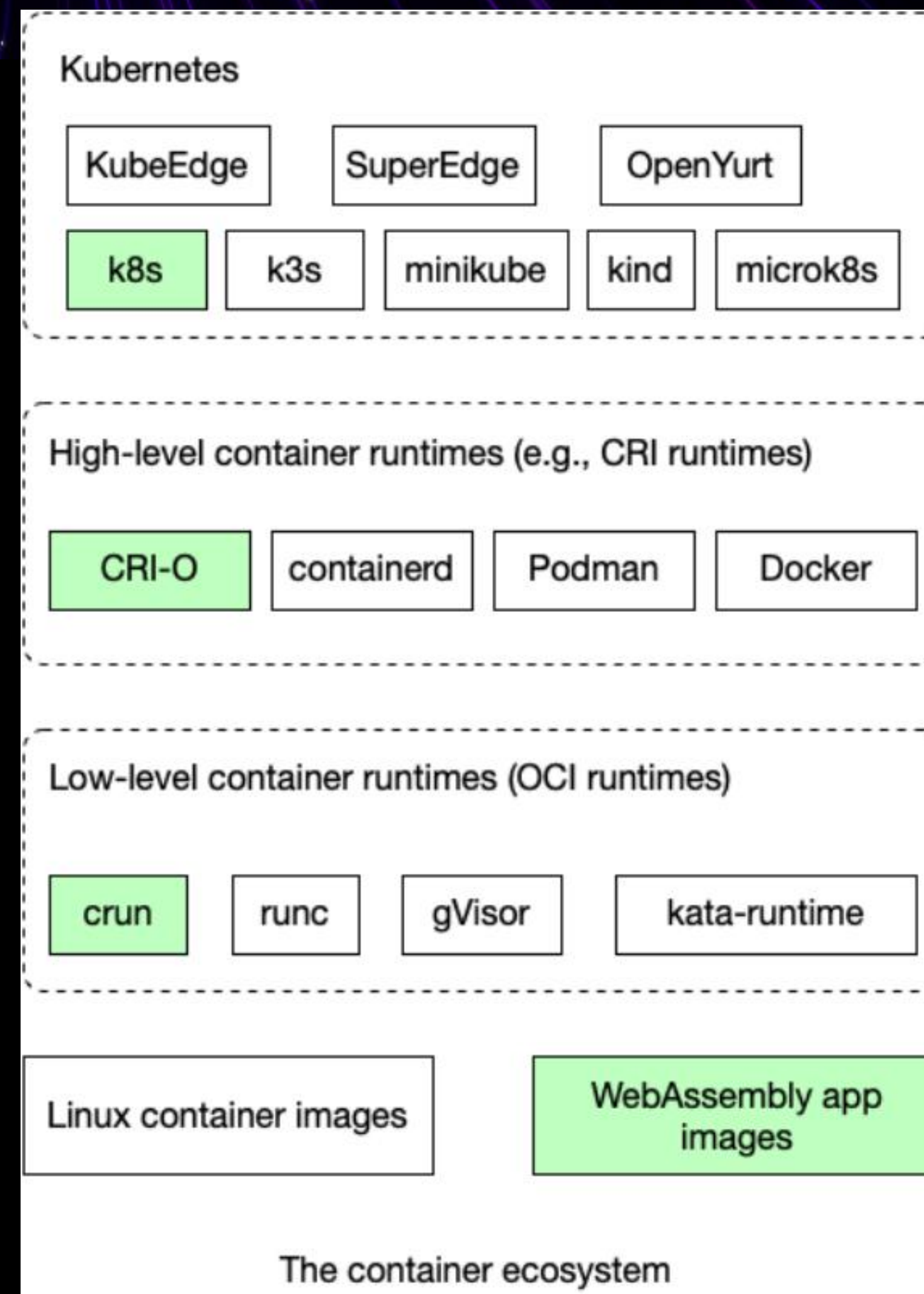
D2 前端技术论坛  
D2 FRONTEND TECHNOLOGY FORUM

精心

## crun 支持 WasmEdge 作为容器 Runtime

- 利用 CRI-O 和 k8s 可扩展架构
  - 在 CRI-O 中与 runc 并排运行
  - 在 k8s 中与 crun 并排运行
- 配置 k8s 和 CRI-O 将 wasm 文件调度到 crun
- 使用 Docker Hub 存储 Wasm 文件
- 通过 cgroupfs 和 systemd 进行资源管理

<https://wasmedge.org/book/en/kubernetes.html>





## Example: A simple WebAssembly app

- CRI-O [Quick start](#) | [Github Actions](#) | [Successful run](#) | [Video demo](#)
- Containerd [Quick start](#) | [Github Actions](#) | [Successful run](#)
- Kubernetes + CRI-O [Quick start](#) | [Github Actions](#) | [Successful run](#)

## Example: A HTTP microservice written in Rust and compiled into WebAssembly

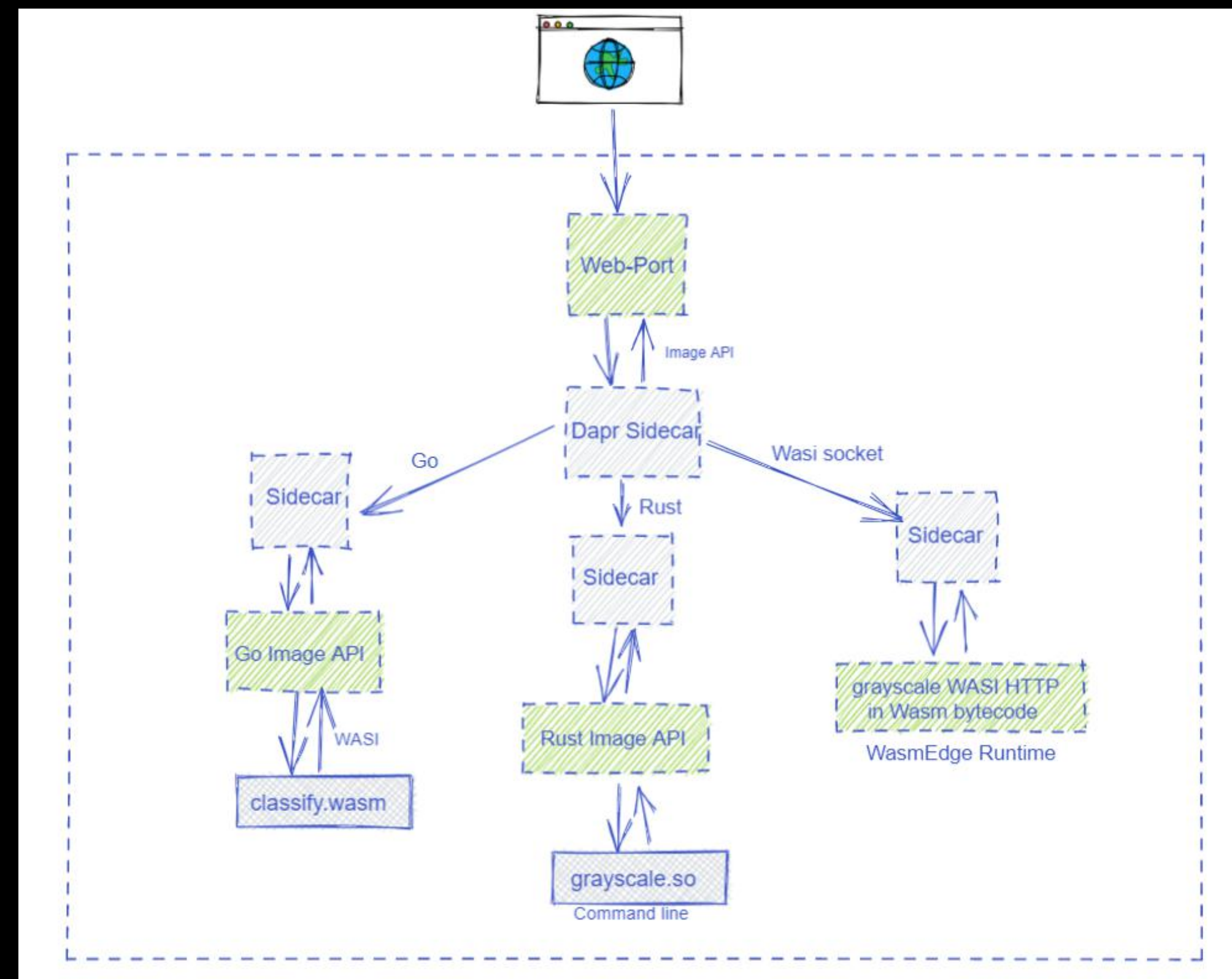
- CRI-O [Quick start](#) | [Github Actions](#) | [Successful run](#)
- Containerd [Quick start](#) | [Github Actions](#) | [Successful run](#)

<https://wasmedge.org/book/en/kubernetes.html>



## Sidecar 微服务

- 通过 WasmEdge 的 language SDK 将 WasmEdge 程序嵌入到 sidecar 中
- 直接使用容器工具管理 WebAssembly 微服务。



<https://wasmedge.org/book/en/frameworks/mesh/dapr.html>

**WasmEdge + Dapr**



## API Proxy 的扩展

- 使用 WebAssembly 而不是 Lua 来管理和重定向 API 请求
- 标准: Proxy wasm 规范
- WasmEdge 支持 Proxy Wasm 规范

proxy-wasm / proxy-wasm-cpp-host

Public

Code

Issues 26

Pull requests 5

...

<> Code ▾

[Jump to bottom](#)

Add the WasmEdge runtime supporting. #193

 Open

q82419 wants to merge 4 commits into

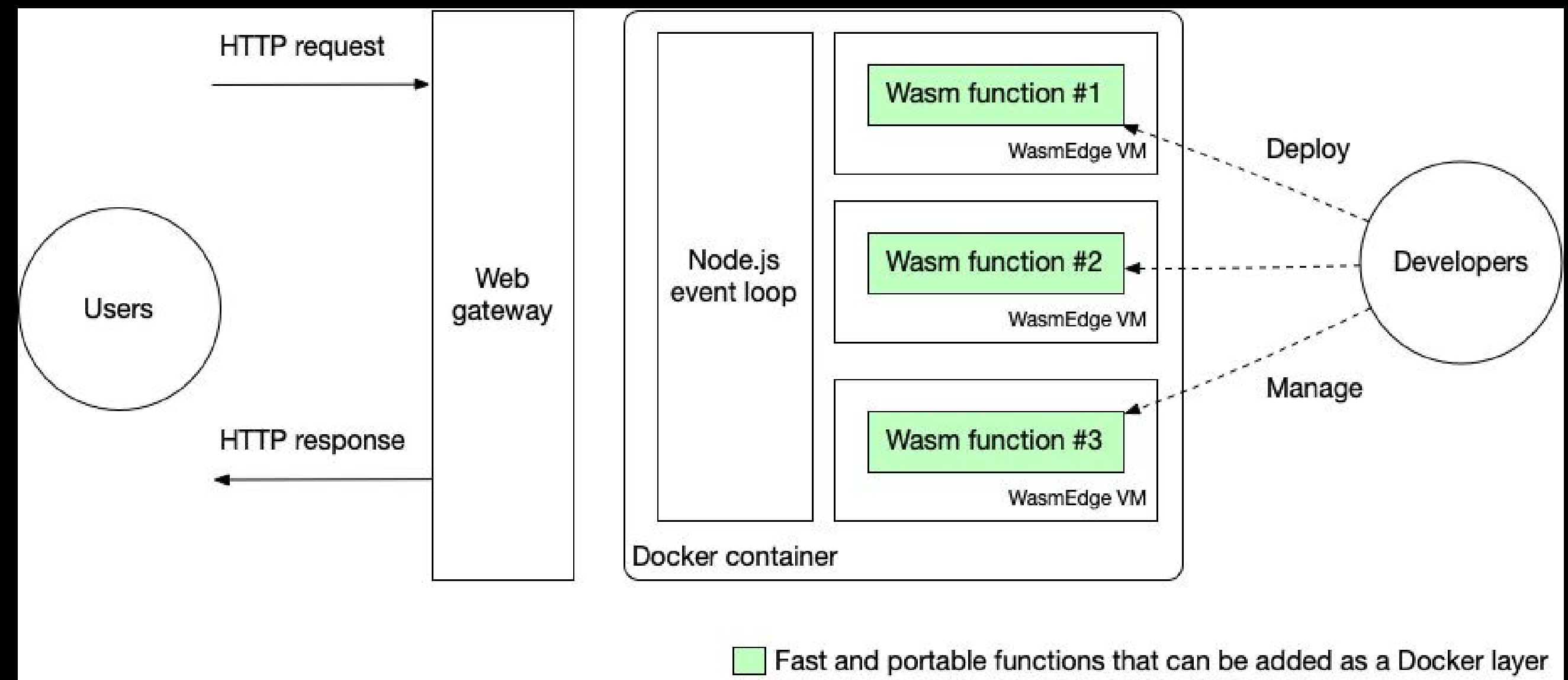
proxy-wasm:master from

second-state:runtime/WasmEdge 



## 公有云里的 Serverless WebAssembly

- 在 Docker 里运行 Wasm, 不是最好的做法
- 但依然有下面的好处:
  - 可移植
  - runtime 隔离
  - 易于部署和管理
  - 标准的 Tensorflow Rust SDK



<https://wasmedge.org/book/en/frameworks/serverless.html>



# 与 FaaS/Serverless 的集成



D2 前端技术论坛  
D2 FRONTEND TECHNOLOGY FORUM

精心

## 由 Pure WebAssembly 驱动的 Serverless

- 轻量级，没有冷启动
- 资源消耗小
- Runtime 隔离



03

# WebAssembly 生态的创新

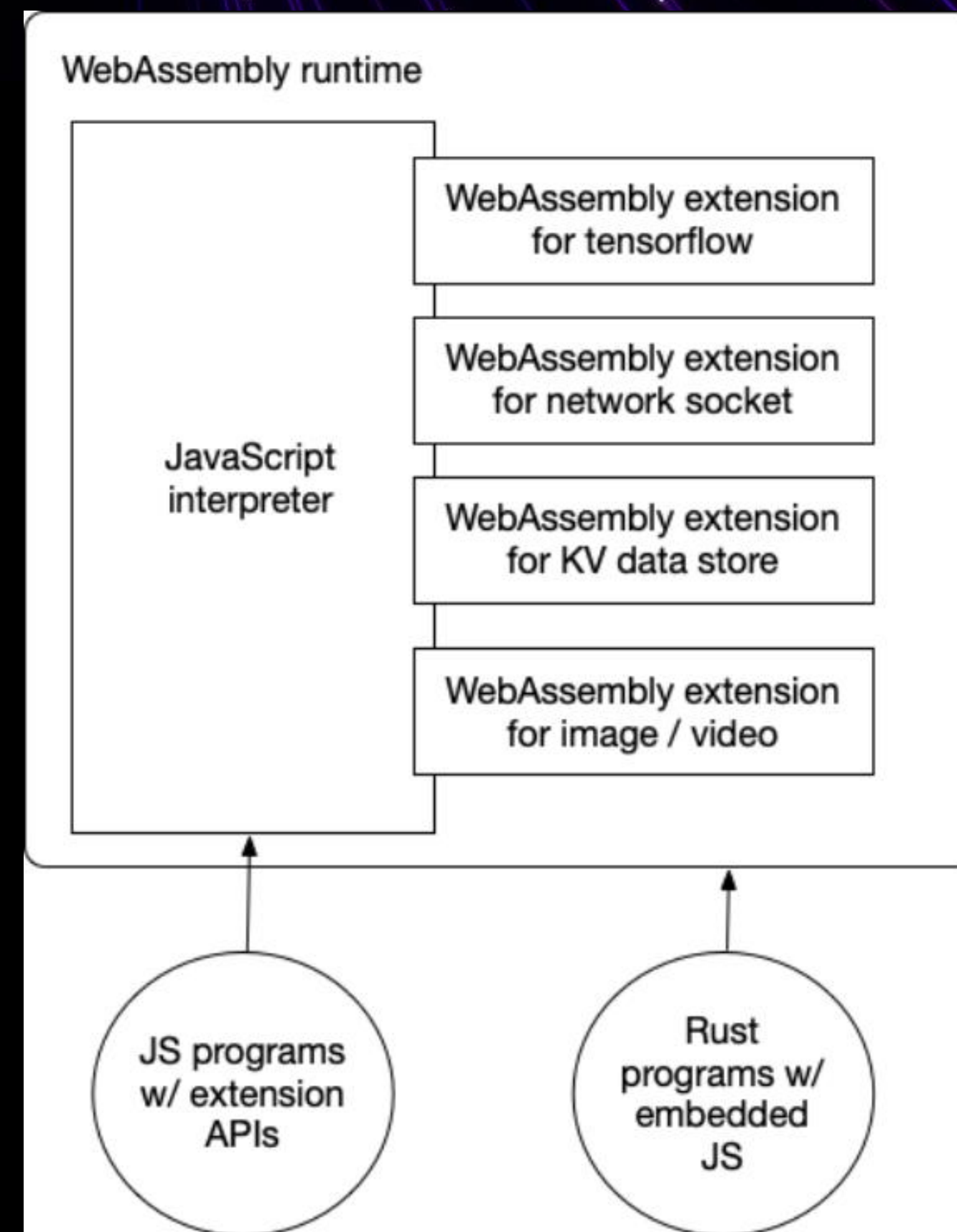
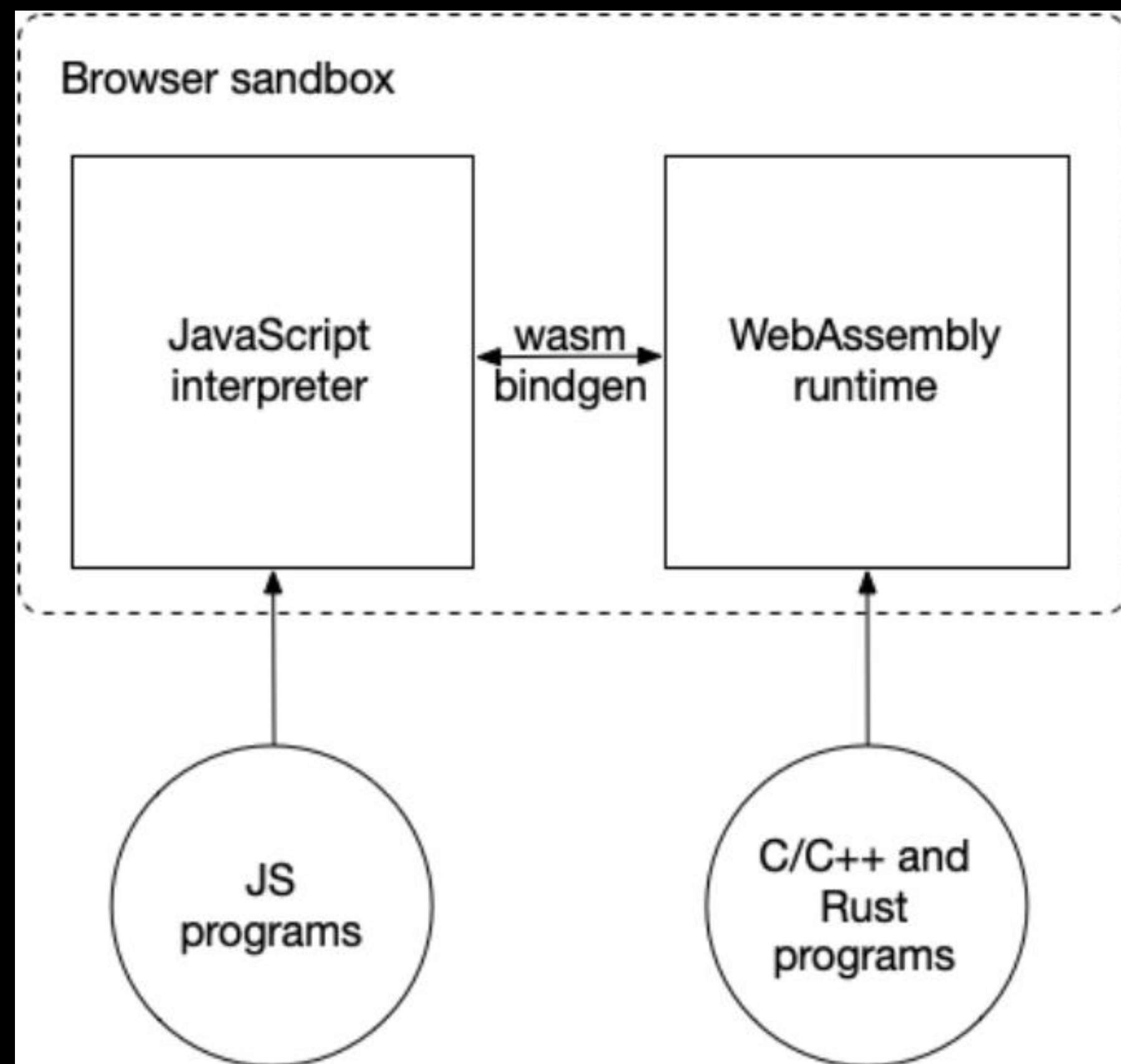


# 在 WasmEdge 里运行 JavaScript



D2 前端技术论坛  
D2 FRONTEND TECHNOLOGY FORUM

精心



<https://wasmedge.org/book/en/dev/js.html>



# 在 WasmEdge 里运行 JavaScript



D2 前端技术论坛  
D2 FRONTEND TECHNOLOGY FORUM



- 支持 ES6 module 和 std API
- 用 Rust 实现 JS API
- 将本地 C 共享库导出为 JS 函数

source code: <https://github.com/second-state/wasmedge-quickjs>

<https://wasmedge.org/book/en/dev/js.html>



- 官方的 Socket 仍然是争论不休的状态
- 有了 wasmedge\_wasi\_socket , 就可以用 Rust 编写 networking 应用, 并编译成 Wasm 字节码

source code: [https://github.com/second-state/wasmedge\\_wasi\\_socket](https://github.com/second-state/wasmedge_wasi_socket)

Rust: <https://wasmedge.org/book/en/dev/rust/networking.html>

JavaScript: <https://wasmedge.org/book/en/dev/js/networking.html>



# 实时操作系统上的 WasmEdge



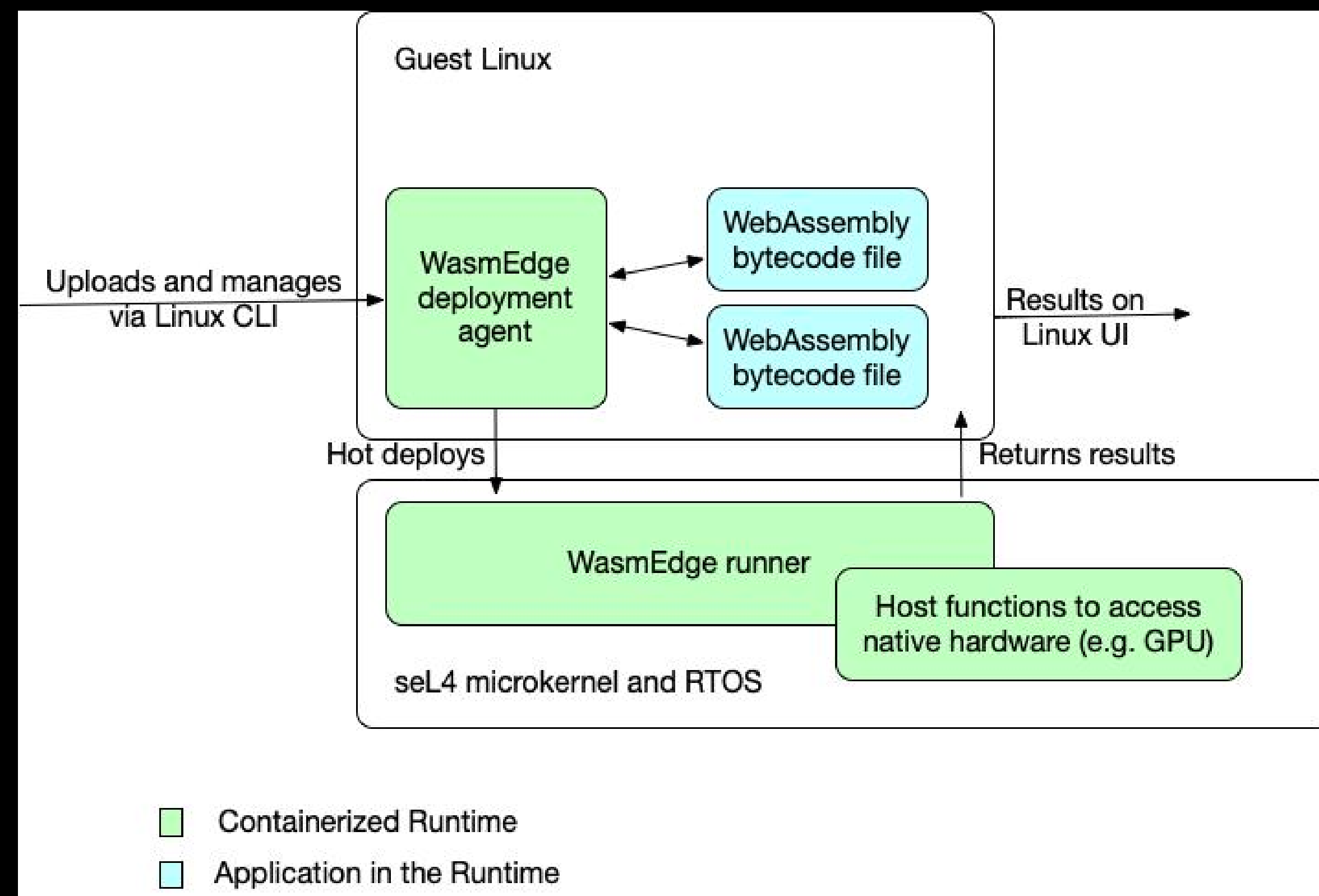
D2 前端技术论坛  
D2 FRONTEND TECHNOLOGY FORUM



- 边缘上的容器
- 更适用于资源受限的边缘设备。
- 通过 WebAssembly 扩大 seL4 的开发者社区

<https://github.com/second-state/wasmedge-seL4>

<https://wasmedge.org/book/en/os/seL4.html>





欢迎大家关注 WasmEdge



D2 前端技术论坛  
D2 FRONTEND TECHNOLOGY FORUM

精心



**WasmEdgeRuntime**

<https://wasmedge.org/book/en/>

<https://github.com/WasmEdge/WasmEdge>

入群交流: CNCF Slack # WasmEdge



# Thanks