GOTC

全球开源技术峰会

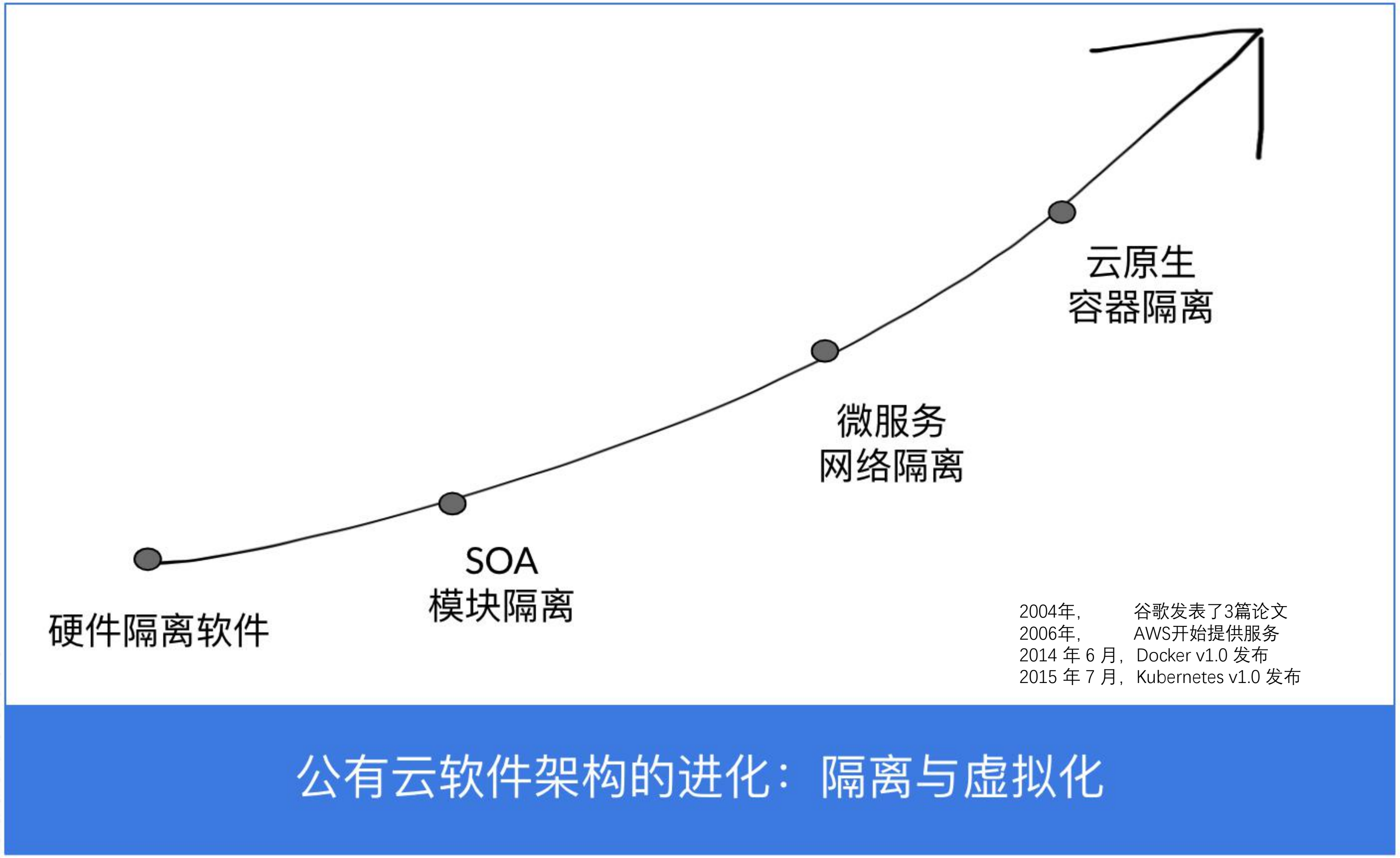
THE GLOBAL OPENSOURCE TECHNOLOGY CONFERENCE

OPEN SOURCE , OPEN WORLD

开源云原生计算时代论坛

WebAssembly 在云原生时代的应用

吕艺 WasmEdge


硬件隔离软件
SOA
模块隔离
微服务
网络隔离
云原生
容器隔离

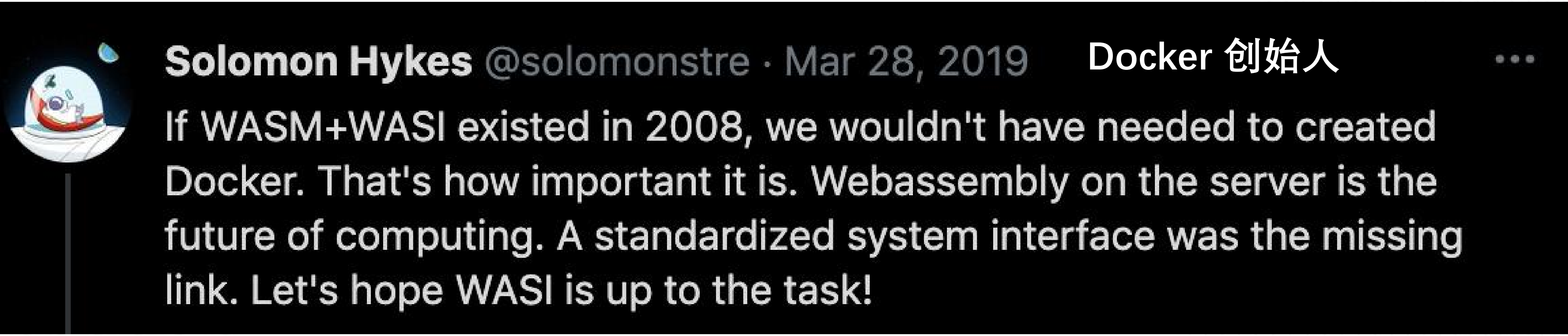
2004年， 谷歌发表了3篇论文
2006年， AWS开始提供服务
2014 年 6 月，Docker v1.0 发布
2015 年 7 月，Kubernetes v1.0 发布

公有云软件架构的进化：隔离与虚拟化

Wasm 是新一代软件隔离方案

很多边缘应用以及云应用场景也有软件隔离的需求，这些是独立于现有云计算的场景。

但是目前的隔离方案不能满足需求。



Solomon Hykes @solomonstre · Mar 28, 2019

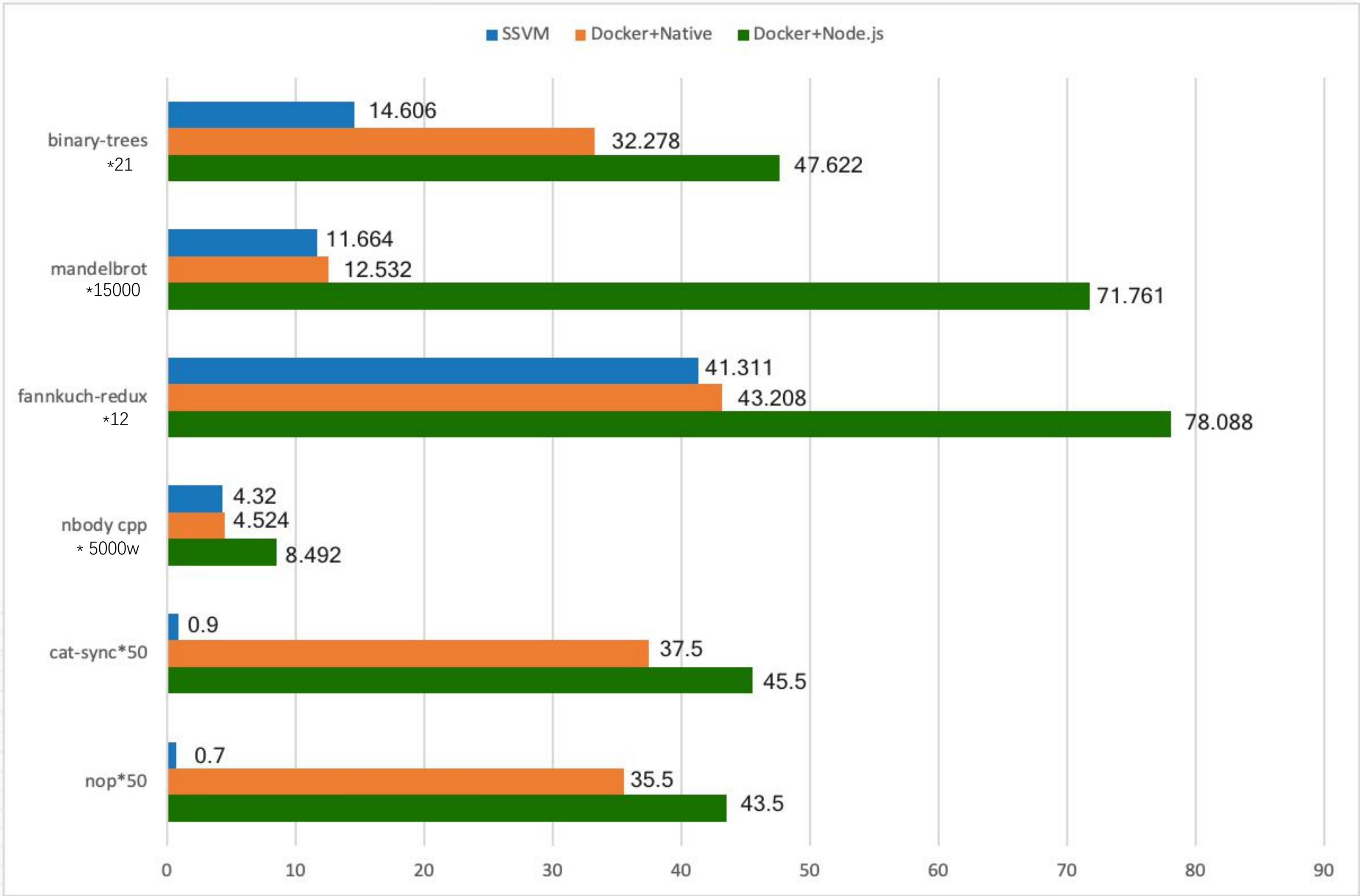
Docker 创始人

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!

WebAssembly (Wasm) 的特点

- 沙箱机制保证资源隔离与内存安全
- Capability-based security 保证安全地使用系统资源
- 跨平台兼容与可移植
- 比系统虚拟机或者应用容器快得多，轻的多
- 成熟的系统扩展机制
- 支持多种编程语言（C/C++、Rust、Swift、JS）
- 支持多种 host 环境（Node、GO、SaaS、流处理引擎、区块链）

Wasm VS Docker



https://www.infoq.com/articles/arm-vs-x86-cloud-performance/

所有数字表示以秒为单位的执行时间。**数字越小表示性能越好。**

SSVM（WasmEdge）冷启动时间不到 20 毫秒，而 Docker 需要 700 毫秒或更多。SSVM 至少快 30 倍。

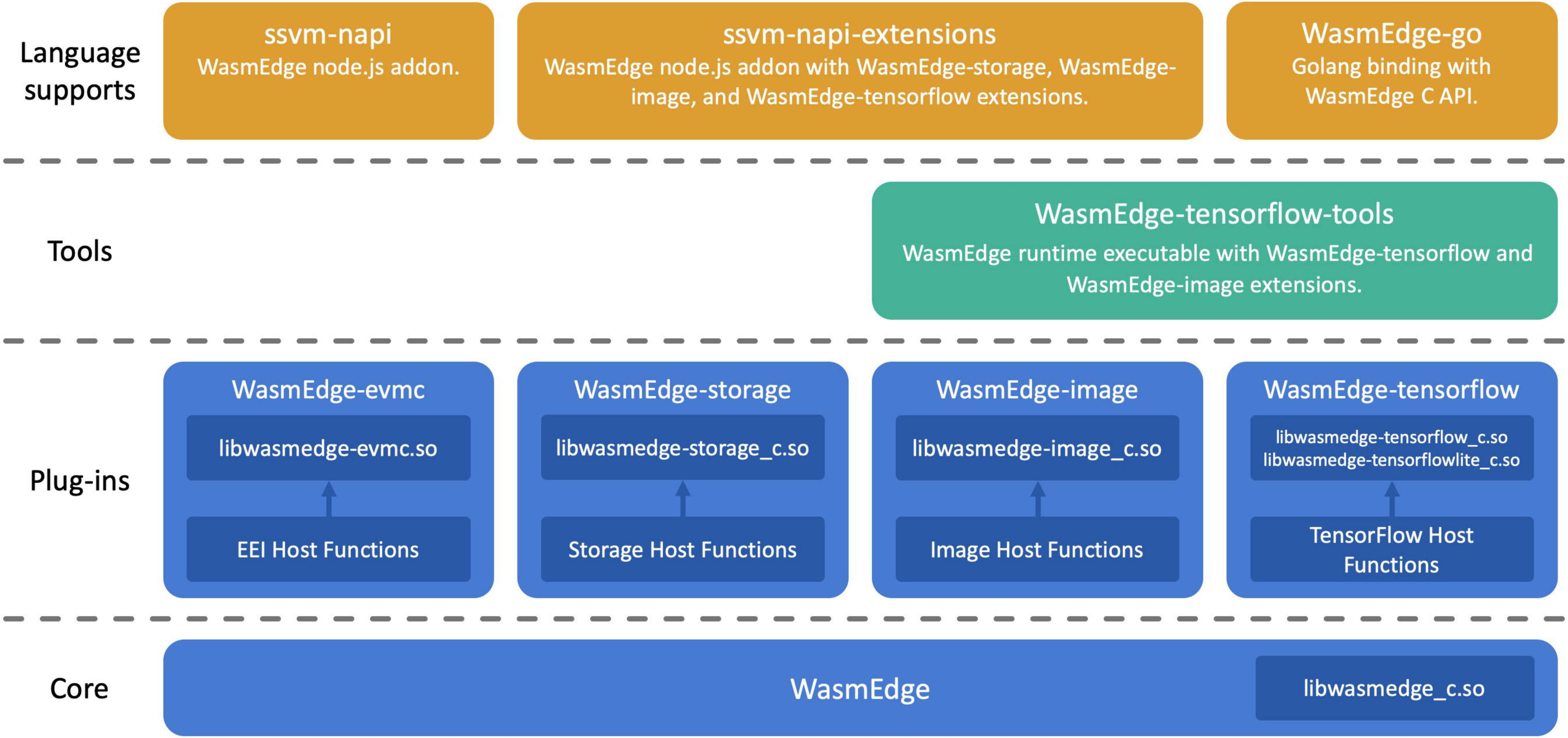
WasmEdge：为边缘计算优化的 Wasm 虚拟机

- 市场上最快的 WebAssembly 虚拟机
  - 比 Docker 冷启动速度快 100 倍
  - 比本地 C 代码快 10% 到 20%!
- 支持所有的 WebAssembly 扩展
- 支持访问多种主机系统功能
  - 适用于 libc 的 WASI、Tensorflow 与 AI、存储、OS 命令等
- 可以在旧版 Linux 和 RTOS 上运行
- **符合 OCI 标准 – 将可以通过 k8s 进行管理**

CLOUD NATIVE
SANDBOX

WasmEdgeRuntime

WasmEdge 以及工具链



Language supports

ssvm-napi
WasmEdge node.js addon.

ssvm-napi-extensions
WasmEdge node.js addon with WasmEdge-storage, WasmEdge-image, and WasmEdge-tensorflow extensions.

WasmEdge-go
Golang binding with WasmEdge C API.

Tools

WasmEdge-tensorflow-tools
WasmEdge runtime executable with WasmEdge-tensorflow and WasmEdge-image extensions.

Plug-ins

WasmEdge-evmc
libwasmedge-evmc.so
EEI Host Functions

WasmEdge-storage
libwasmedge-storage_c.so
Storage Host Functions

WasmEdge-image
libwasmedge-image_c.so
Image Host Functions

WasmEdge-tensorflow
libwasmedge-tensorflow_c.so
libwasmedge-tensorflowlite_c.so
TensorFlow Host Functions

Core

WasmEdge
libwasmedge_c.so

汽车

FUTUREWEI Technologies

工厂

FUTUREWEI Technologies

边缘云/边缘设备

腾讯云

ONETHING 网心科技

SaaS

飞书

LigaAI

slack

Serverless FaaS

腾讯云

KUBESPHERE®

netlify

Service Mesh

KUBESPHERE®

MegaEase

CLAPPER

Blockchain

Polkadot.

ParaState

ethereum

OASIS LABS

边缘计算

Docker 资源消耗大，对边缘设备要求高

4 Docker VS 100+ Wasm

只能服务头部客户

更多的长尾客户

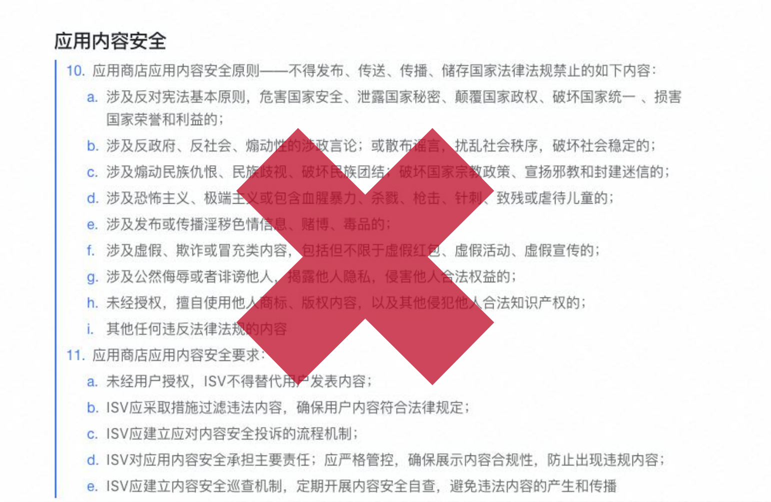
WebAssembly 在云原生的应用

SaaS 的“边缘”

基于网络隔离的 API 对开发很不友好

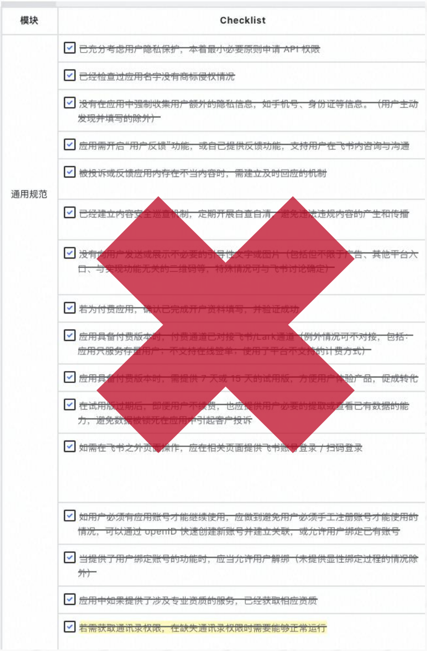
通过 WasmEdge 搭建了一个机器人 serverless 平台 Serverless Reactor

1. 开发者把飞书等 IM 平台，所需要的每个 callback 写成一个函数
2. 开发者把函数代码上传到 **Serverless Reactor** 平台，收到一个 callback URL
3. 开发者把这个 callback URL 填在 IM 平台需要 callback 的地方



应用内容安全

10. 应用商店应用内容安全原则——不得发布、传送、传播、储存国家法律法规禁止的如下内容：
    a. 涉及反对宪法基本原则，危害国家安全、泄露国家秘密、颠覆国家政权、破坏国家统一 、损害国家荣誉和利益的；
    b. 涉及反政府、反社会、煽动性的涉政言论；或散布谣言，扰乱社会秩序，破坏社会稳定的；
    c. 涉及煽动民族仇恨、民族歧视、破坏民族团结；破坏国家宗教政策、宣扬邪教和封建迷信的；
    d. 涉及恐怖主义、极端主义或包含血腥暴力、杀戮、枪击、针刺、致残或虐待儿童的；
    e. 涉及发布或传播淫秽色情信息、赌博、毒品的；
    f. 涉及虚假、欺诈或冒充类内容，包括但不限于虚假红包、虚假活动、虚假宣传的；
    g. 涉及公然侮辱或者诽谤他人，揭露他人隐私，侵害他人合法权益的；
    h. 未经授权，擅自使用他人商标、版权内容，以及其他侵犯他人合法知识产权的；
    i. 其他任何违反法律法规的内容
11. 应用商店应用内容安全要求：
    a. 未经用户授权，ISV不得替代用户发表内容；
    b. ISV应采取措施过滤违法内容，确保用户内容符合法律规定；
    c. ISV应建立应对内容安全投诉的流程机制；
    d. ISV对应用内容安全承担主要责任；应严格管控，确保展示内容合规性，防止出现违规内容；
    e. ISV应建立内容安全巡查机制，定期开展内容安全自查，避免违法内容的产生和传播



模块	Checklist
通用规范	☑ ~~已充分考虑用户隐私保护，本着最小必要原则申请 API 权限~~
	☑ ~~已经检查过应用名字没有商标侵权情况~~
	☑ ~~没有在应用中强制收集用户额外的隐私信息，如手机号、身份证等信息。（用户主动发现并填写的除外）~~
	☑ ~~应用需开启“用户反馈”功能，或自己提供反馈功能，支持用户在飞书内咨询与沟通~~
	☑ ~~被投诉或反馈应用内存在不当内容时，需建立及时回应的机制~~
	☑ ~~已经建立内容安全巡查机制，定期开展自查自清，避免违法违规内容的产生和传播~~
	☑ ~~没有向用户发送或展示不必要的引导性文字或图片（包括但不限于广告、其他平台入口、与实现功能无关的二维码等，特殊情况可与飞书讨论确定）~~
	☑ ~~若为付费应用，确认已完成开户资料填写，并验证成功~~
	☑ ~~应用具备付费版本时，付费通道已对接飞书/Lark通道（例外情况可不对接，包括：应用只服务存量用户；不支持在线签单；使用了平台不支持的计费方式）~~
	☑ ~~应用具备付费版本时，需提供 7 天或 15 天的试用版，方便用户体验产品，促成转化~~
	☑ ~~在试用版过期后，即使用户不续费，也应提供用户必要的提取或查看已有数据的能力，避免数据被锁死在应用中引起客户投诉~~
	☑ ~~如需在飞书之外页面操作，应在相关页面提供飞书账号登录 / 扫码登录~~
	☑ ~~如用户必须有应用账号才能继续使用，应做到避免用户必须手工注册账号才能使用的情况，可以通过 openID 快速创建新账号并建立关联，或允许用户绑定已有账号~~
	☑ ~~当提供了用户绑定账号的功能时，应当允许用户解绑（未提供显性绑定过程的情况除外）~~
	☑ ~~应用中如果提供了涉及专业资质的服务，已经获取相应资质~~
	☑ ~~若需获取通讯录权限，在缺失通讯录权限时需要能够正常运行~~

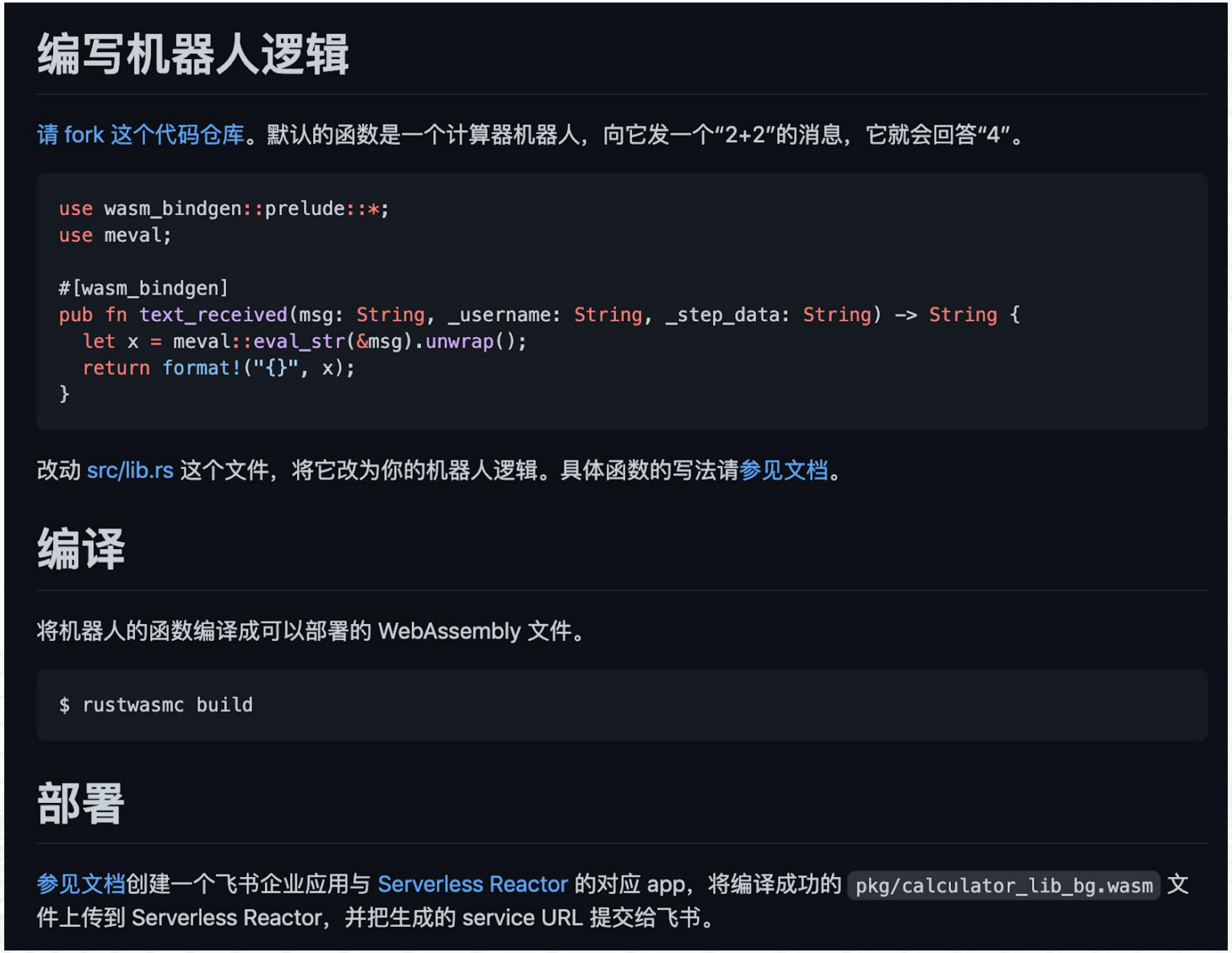
WebAssembly 在云原生的应用

GOTC

SaaS 的“边缘”

Serverless Reactor

Powered by WasmEdge



编写机器人逻辑

请 fork 这个代码仓库。默认的函数是一个计算器机器人，向它发一个“2+2”的消息，它就会回答“4”。

```
use wasm_bindgen::prelude::*;
use meval;

#[wasm_bindgen]
pub fn text_received(msg: String, _username: String, _step_data: String) -> String {
  let x = meval::eval_str(&msg).unwrap();
  return format!("{}", x);
}
```

改动 src/lib.rs 这个文件，将它改为你的机器人逻辑。具体函数的写法请参见文档。

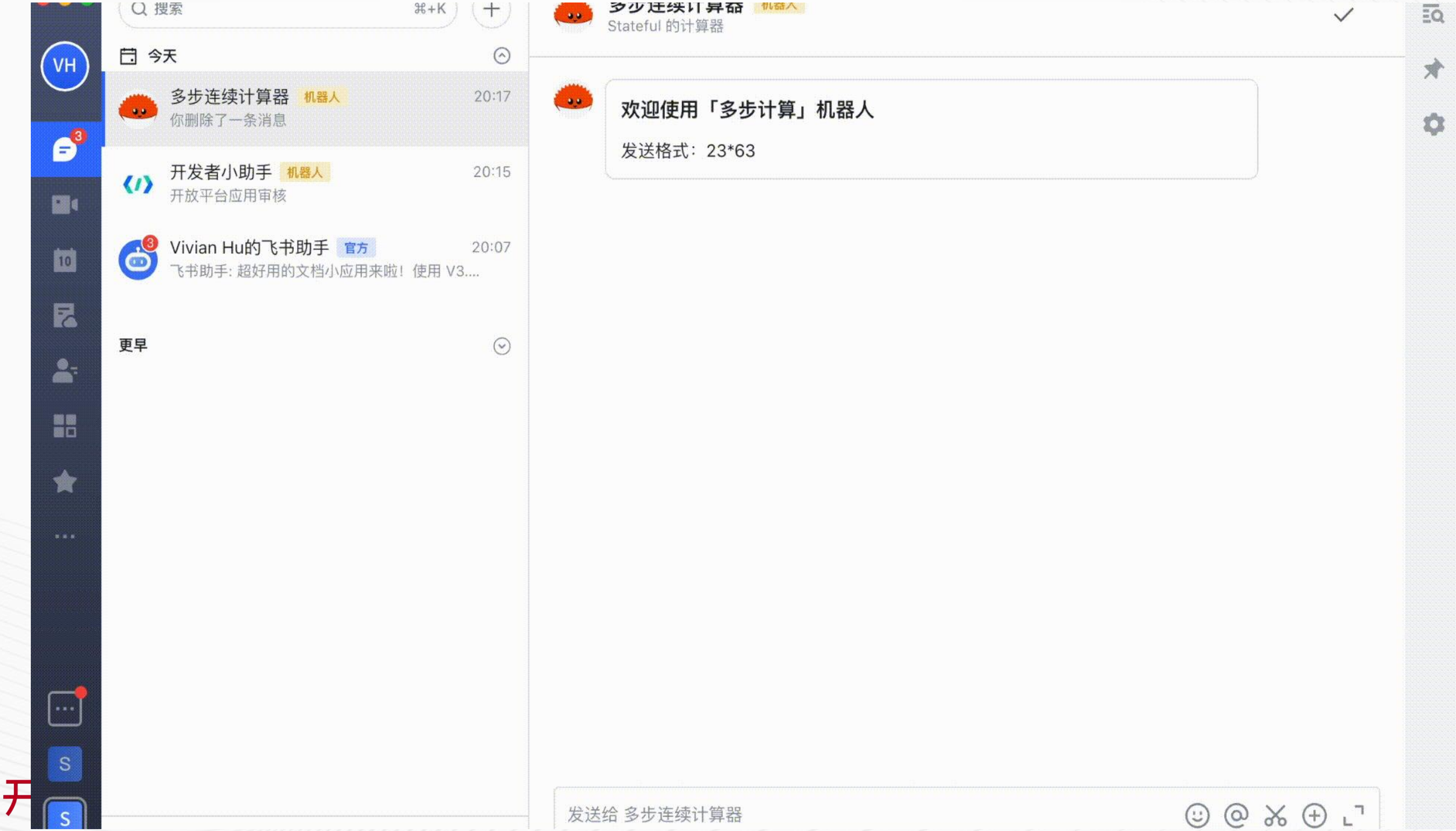
编译

将机器人的函数编译成可以部署的 WebAssembly 文件。

```
$ rustwasmc build
```

部署

参见文档创建一个飞书企业应用与 Serverless Reactor 的对应 app，将编译成功的 `pkg/calculator_lib_bg.wasm` 文件上传到 Serverless Reactor，并把生成的 service URL 提交给飞书。



多步连续计算器 机器人
Stateful 的计算器

多步连续计算器 机器人 20:17
你删除了一条消息

开发者小助手 机器人 20:15
开放平台应用审核

Vivian Hu的飞书助手 官方 20:07
飞书助手：超好用的文档小应用来啦！使用 V3....

欢迎使用「多步计算」机器人

发送格式：23*63

发送给 多步连续计算器

全球开

THE GLOBAL OPENSOURCE TECHNOLOGY CONFERENCE

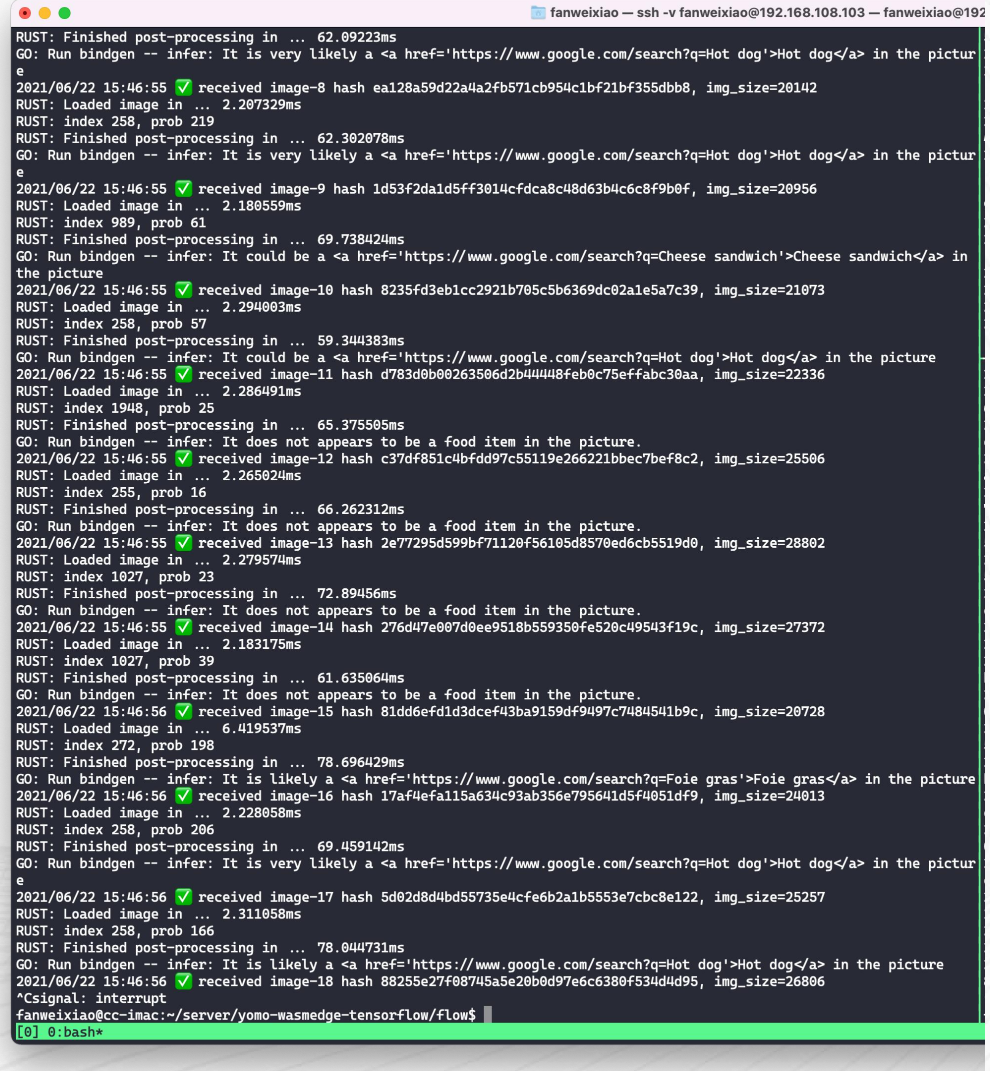
WebAssembly 在云原生的应用

PaaS 的“边缘”

WasmEdge + 流数据平台 YoMo

YoMo 是一个流数据处理平台，主要用在工厂场景。

使用 WasmEdge 来隔离执行不同工厂的 AI 推理等计算密集型任务，满足了低时延、安全与高性能。


fanweixiao — ssh -v fanweixiao@192.168.108.103 — fanweixiao@192

```
RUST: Finished post-processing in ... 62.09223ms
GO: Run bindgen -- infer: It is very likely a <a href='https://www.google.com/search?q=Hot dog'>Hot dog</a> in the pictur
e
2021/06/22 15:46:55 ✅ received image-8 hash ea128a59d22a4a2fb571cb954c1bf21bf355dbb8, img_size=20142
RUST: Loaded image in ... 2.207329ms
RUST: index 258, prob 219
RUST: Finished post-processing in ... 62.302078ms
GO: Run bindgen -- infer: It is very likely a <a href='https://www.google.com/search?q=Hot dog'>Hot dog</a> in the pictur
e
2021/06/22 15:46:55 ✅ received image-9 hash 1d53f2da1d5ff3014cfdca8c48d63b4c6c8f9b0f, img_size=20956
RUST: Loaded image in ... 2.180559ms
RUST: index 989, prob 61
RUST: Finished post-processing in ... 69.738424ms
GO: Run bindgen -- infer: It could be a <a href='https://www.google.com/search?q=Cheese sandwich'>Cheese sandwich</a> in
the picture
2021/06/22 15:46:55 ✅ received image-10 hash 8235fd3eb1cc2921b705c5b6369dc02a1e5a7c39, img_size=21073
RUST: Loaded image in ... 2.294003ms
RUST: index 258, prob 57
RUST: Finished post-processing in ... 59.344383ms
GO: Run bindgen -- infer: It could be a <a href='https://www.google.com/search?q=Hot dog'>Hot dog</a> in the picture
2021/06/22 15:46:55 ✅ received image-11 hash d783d0b00263506d2b44448feb0c75effabc30aa, img_size=22336
RUST: Loaded image in ... 2.286491ms
RUST: index 1948, prob 25
RUST: Finished post-processing in ... 65.375505ms
GO: Run bindgen -- infer: It does not appears to be a food item in the picture.
2021/06/22 15:46:55 ✅ received image-12 hash c37df851c4bfdd97c55119e266221bbec7bef8c2, img_size=25506
RUST: Loaded image in ... 2.265024ms
RUST: index 255, prob 16
RUST: Finished post-processing in ... 66.262312ms
GO: Run bindgen -- infer: It does not appears to be a food item in the picture.
2021/06/22 15:46:55 ✅ received image-13 hash 2e77295d599bf71120f56105d8570ed6cb5519d0, img_size=28802
RUST: Loaded image in ... 2.279574ms
RUST: index 1027, prob 23
RUST: Finished post-processing in ... 72.89456ms
GO: Run bindgen -- infer: It does not appears to be a food item in the picture.
2021/06/22 15:46:55 ✅ received image-14 hash 276d47e007d0ee9518b559350fe520c49543f19c, img_size=27372
RUST: Loaded image in ... 2.183175ms
RUST: index 1027, prob 39
RUST: Finished post-processing in ... 61.635064ms
GO: Run bindgen -- infer: It does not appears to be a food item in the picture.
2021/06/22 15:46:56 ✅ received image-15 hash 81dd6efd1d3dcef43ba9159df9497c7484541b9c, img_size=20728
RUST: Loaded image in ... 6.419537ms
RUST: index 272, prob 198
RUST: Finished post-processing in ... 78.696429ms
GO: Run bindgen -- infer: It is likely a <a href='https://www.google.com/search?q=Foie gras'>Foie gras</a> in the picture
2021/06/22 15:46:56 ✅ received image-16 hash 17af4efa115a634c93ab356e795641d5f4051df9, img_size=24013
RUST: Loaded image in ... 2.228058ms
RUST: index 258, prob 206
RUST: Finished post-processing in ... 69.459142ms
GO: Run bindgen -- infer: It is very likely a <a href='https://www.google.com/search?q=Hot dog'>Hot dog</a> in the pictur
e
2021/06/22 15:46:56 ✅ received image-17 hash 5d02d8d4bd55735e4cfe6b2a1b5553e7cbc8e122, img_size=25257
RUST: Loaded image in ... 2.311058ms
RUST: index 258, prob 166
RUST: Finished post-processing in ... 78.044731ms
GO: Run bindgen -- infer: It is likely a <a href='https://www.google.com/search?q=Hot dog'>Hot dog</a> in the picture
2021/06/22 15:46:56 ✅ received image-18 hash 88255e27f08745a5e20b0d97e6c6380f534d4d95, img_size=26806
^Csignal: interrupt
fanweixiao@cc-imac:~/server/yomo-wasmedge-tensorflow/flow$ 
[0] 0:bash*
```

WebAssembly 在云原生的应用

GOTC

汽车-最大的边缘设备

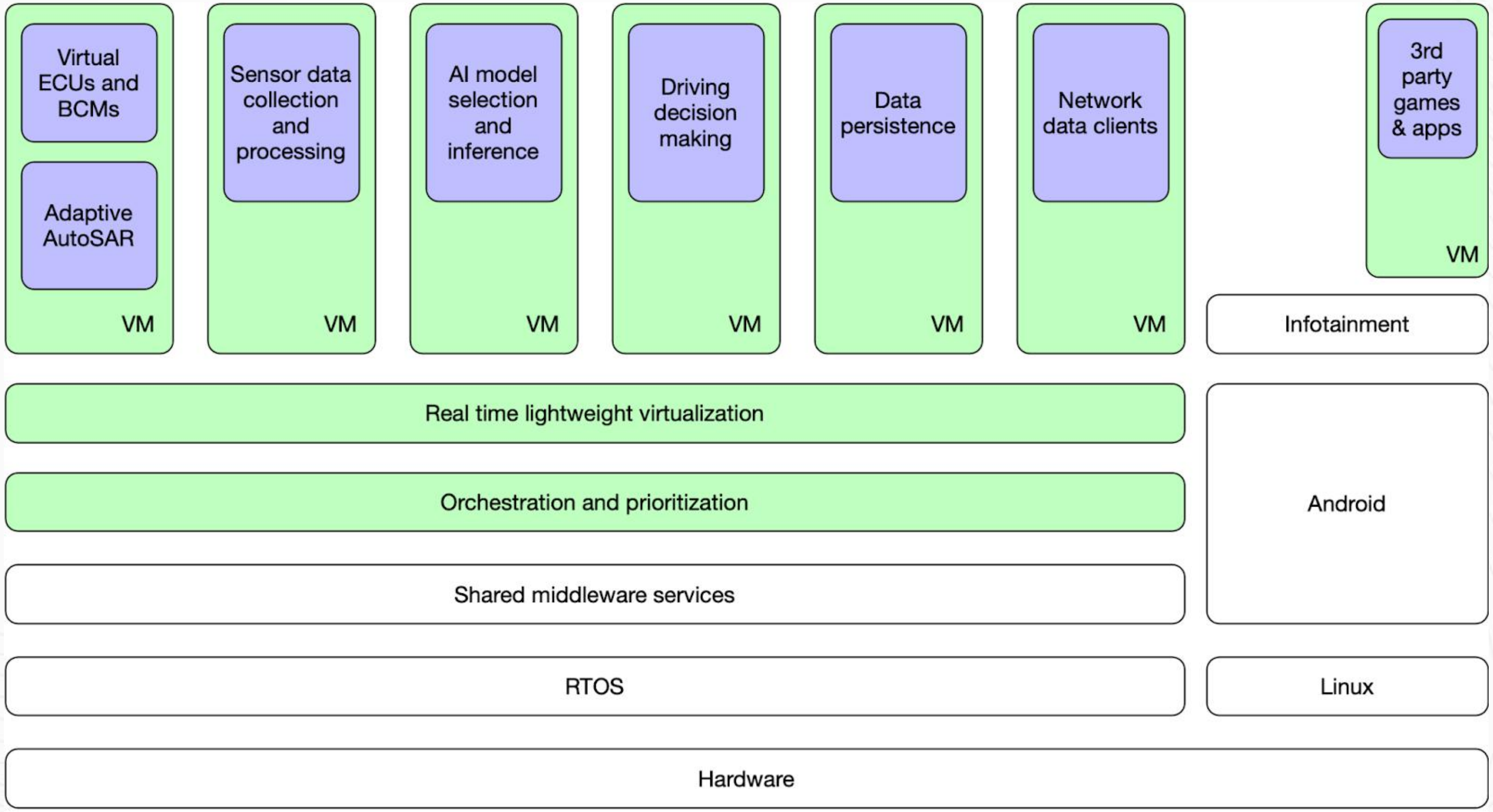
没有实时高性能的软件沙盒让 50+ 供应商的软件跑在一辆车上

WasmEdge 让软件隔离汽车的软件

- 实时
- Small footprint
- 冷启动比 Docker 快
- 适配实时操作系统(RTOS)
- 支持 Rust、C++ 等语言

WebAssembly 在云原生的应用

GOTC



Virtual ECUs and BCMs
Adaptive AutoSAR
VM
Sensor data collection and processing
VM
AI model selection and inference
VM
Driving decision making
VM
Data persistence
VM
Network data clients
VM
3rd party games & apps
VM
Infotainment
Real time lightweight virtualization
Orchestration and prioritization
Shared middleware services
Android
RTOS
Linux
Hardware

🟩 Virtualization & management layer developed by Second State.

🟪 Applications written by parts makers and developers.

WasmEdgeRuntime

为边缘优化的 WebAssembly 虚拟机

https://github.com/WasmEdge/WasmEdge

欢迎任何 issue、PR 与 Star!

GOTC

THANKS

全球开源技术峰会

THE GLOBAL OPENSOURCE TECHNOLOGY CONFERENCE