

Wasm介绍之3：内存

CoinEx公链Talk

企业专栏

2020-02-21

热度: 11914

每个Wasm模块都可以定义或者导入一个内存，内存大小以页为单位，每一页是64K。定义内存时，需要指定内存的页数下限。



上一篇文章介绍了WebAssembly（简称Wasm）指令集以及指令的操作码（Opcode）、立即数（Immediate Arguments）、操作数（Operands）、操作数栈（Operand Stack，简称栈）等概念，并且详细介绍了参数指令和数值指令。这篇文章将介绍Wasm内存和相关指令。

内存

每个Wasm模块都可以定义或者导入一个内存，内存大小以页为单位，每一页是64K。定义内存时，需要指定内存的页数下限。页数上限可选，可以指定也可以不指定。内存的初始数据则可以在数据段中指定。下面是一个WAT例子，展示了内存和数据段的定义：

```
(module
  (memory 1 8) ;; { min: 1, max: 8 }
  (data 0 (offset (i32.const 100)) "hello")
  ;; ...
)
```

和内存相关的指令共有25条，下面分别介绍。

memory.size

memory.size 指令（操作码 0x3F ）把内存的当前页数按 i32 类型推入栈顶。memory.size 指令带有一个1字节立即数，可以指定操作的是哪个内存。由于Wasm1.0规范规定最多只能有一个内存，所以目前这个立即数只能是0。下面是 memory.size 指令的示意图：

CoinEx

CoinEx公链Talk

【CET TALK专栏】专而建立的公链，每周更

最近更新

关于CoinEx Chain升级为智能合

CoinEx Chain开发团队：跨链的俗解答

CoinEx Chain开发团队：详解Te协议(二)

下载火星财经APP

以行业热点、实时快讯、视频解读等的区块链整合服务。

iPhone 版

Andr

24H热门新闻

1



NFT巨鲸出没，细最强？

Defi之道

2



三分钟了解 Coinb DDX、YFII 和 RAI

火星财经

3



元宇宙研报：剑指“态”

华安证券

4



CryptoPunks一周亿美元，现与好莱

Cointelegraph中文

5



DApp 提升 活倍，De 战类

PANews

6



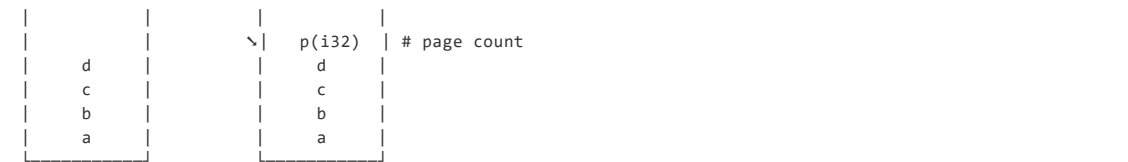
NFT 「前」 NF 动：

链闻

7x24H 快讯

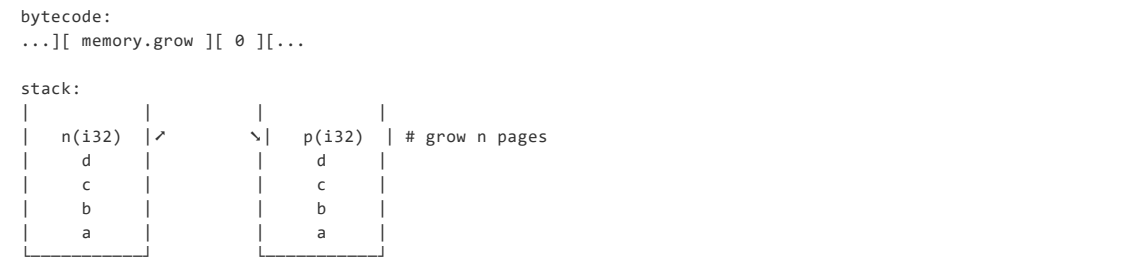
1小时前

赵长鹏：币安美国将在未来两规模私募融资，计划三年内上



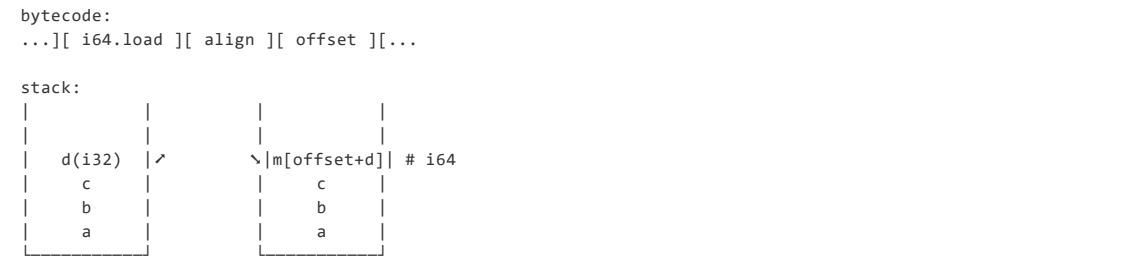
memory.grow

`memory.grow` 指令（操作码 `0x40`）将内存增长 `n` 页，其中 `n` 是一个 `i32` 类型的整数，从栈顶弹出。如果操作成功，将增长前的页数按 `i32` 类型推入栈顶，否则将 `-1` 推入栈顶。和 `memory.size` 指令一样，`memory.grow` 指令也带有一个1字节立即数，且取值必须为0。下面是 `memory.grow` 指令的示意图：



load

`load` 指令从内存读取数据，然后推入栈顶。具体读取多少字节的数据，以及将数据解释为何种类型的数，因指令而异。Wasm采用了“立即数+操作数”的内存寻址方式，所有 `load` 指令都带有两个 `u32` 类型（LEB28编码的32位无符号整数）的立即数，一个表示对齐方式，另一个表示内存偏移量。`load` 指令还需要从栈顶弹出一个 `i32` 类型的操作数，立即数和操作数相加即可得到实际要读取的内存起始地址。对齐方式仅起提示作用，不影响实际操作，本文不做介绍，具体请参考Wasm规范。以 `i64.load` 指令（操作码 `0x29`）为例，下面是它的示意图：



`load` 指令一共有14条，为了统一说明这些指令，我们假设指令执行时计算出的内存地址是 `a`，此处存放的数据是 `0xABCDEF1234567890`。由于Wasm使用小端在前的方式存放数据，因此内存数据看起来是下面这样：

```
mem:
...[ 0x90 ][ 0x78 ][ 0x56 ][ 0x34 ][ 0x12 ][ 0xEF ][ 0xCD ][ 0xAB ]...
```

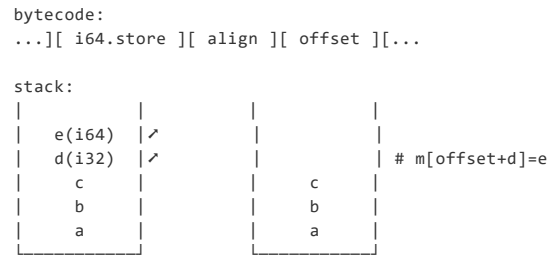
下表给出这14条 `load` 指令的操作码、实际读取到的字节，以及如何解释这些字节：

- 1小时前
纽约市市长候选人Curtis Sliw成为“美国对加密货币最友好”
- 1小时前
Cover Protocol三名人员将离权将停机7天
- 1小时前
Axie Infinity NFT销量突破40
- 1小时前
BridgeTower Capital与Solar万美金的投资基金
- 1小时前
NFT 社交网络项目 Hyype 完Capital 领投的 150 万美种于 9 月下旬推出
- 1小时前
数据：比特币矿工8月份收入比增长约45%

| instruction | Opcode | Read | Interpreted As |
|--------------|--------|--------------------|----------------|
| i32.load | 0x28 | 0x34567890 | int32 |
| i64.load | 0x29 | 0xABCDEF1234567890 | int64 |
| f32.load | 0x2A | 0x34567890 | float32 |
| f64.load | 0x2B | 0xABCDEF1234567890 | float64 |
| i32.load8_s | 0x2C | 0x90 | int8 |
| i32.load8_u | 0x2D | 0x90 | uint8 |
| i32.load16_s | 0x2E | 0x7890 | int16 |
| i32.load16_u | 0x2F | 0x7890 | uint16 |
| i64.load8_s | 0x30 | 0x90 | int8 |
| i64.load8_u | 0x31 | 0x90 | uint8 |
| i64.load16_s | 0x32 | 0x7890 | int16 |
| i64.load16_u | 0x33 | 0x7890 | uint16 |
| i64.load32_s | 0x34 | 0x34567890 | int32 |
| i64.load32_u | 0x35 | 0x34567890 | uint32 |

store

store 指令从栈顶弹出操作数，然后写入内存。具体如何解释操作数，以及写入多少字节，因指令而异。所有的 store 指令也都带有两个立即数，含义和 load 指令一样。和 load 指令不同的是，store 指令要从栈顶弹出两个操作数，一个用于计算内存地址，另一个是要写入的数据。以 i64.store 指令（操作码 0x37）为例，下面是它的示意图：



store 指令一共有9条，为了统一说明这些指令，我们也假设指令执行时计算出的内存地址是 a 。下表给出这9条指令的操作码、栈顶操作数以及实际执行效果（Go伪代码，mem 表示内存，LE 表示小端编码后的字节数组）：

| | | | |
|-------------|------|--------------------|--------------------------------------|
| i64.store | 0x37 | 0xABCDEF1234567890 | mem[a: a+8] = LE(0xABCDEF1234567890) |
| f32.store | 0x38 | 0x34567890 | mem[a: a+4] = LE(0x34567890) |
| f64.store | 0x39 | 0xABCDEF1234567890 | mem[a: a+8] = LE(0xABCDEF1234567890) |
| i32.store8 | 0x3A | 0x34567890 | mem[a: a+1] = LE(0x90) |
| i32.store16 | 0x3B | 0x34567890 | mem[a: a+2] = LE(0x7890) |
| i64.store8 | 0x3C | 0xABCDEF1234567890 | mem[a: a+1] = LE(0x90) |
| i64.store16 | 0x3D | 0xABCDEF1234567890 | mem[a: a+2] = LE(0x7890) |
| i64.store32 | 0x3E | 0xABCDEF1234567890 | mem[a: a+4] = LE(0x34567890) |

*本文由CoinEx Chain开发团队成员Chase撰写。CoinEx Chain是全球首条基于Tendermint共识协议和Cosmos SDK开发的DEX专用公链，借助IBC来实现DEX公链、智能合约链、隐私链三条链合一的方式去解决可扩展性（Scalability）、去中心化（Decentralization）、安全性（security）区块链不可能三角的问题，能够高性能的支持数字资产的交易以及基于智能合约的Defi应用。

免责声明：作为区块链信息平台，本站所提供的资讯信息不代表任何投资暗示，本站所发布文章仅代表个人观点，与火星财经官方立场无关。鉴于中国尚未出台数字资产相关政策及法规，请中国大陆用户谨慎进行数字货币投资。
语音技术由科大讯飞提供

关键字： 内存 WASM

推广



投资区块链，
就用火星财经App!

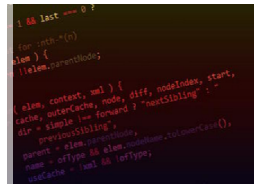


扫描二维码
下载「火星财经」

资讯 行情 研究 策略

投资区块链，就用火星财经APP

相关新闻



Wasm介绍之5：控制指令 | 火星技术帖

请 [登录](#) 后输入评论...

火星区块链产品

火星财经

火星号

知识库

关于火星财经


关于我们

加入我们

版权声明

商务合作

投资区块链，下



友情链接

链闻ChainNews

Cointelegraph中文

Odaily星球日报

区块链导航

更多