

# **HPIPS:颠覆 AI 领域的图像处理技术**

**区块链+OPENMPI+图像处理 = HPIPS**

**高性能图像处理系统：（High performance image processing system）**

**HPIPS 白皮书 V0.2**

2018 年 02 月

## 内容说明：

此文档是 HPIPS 白皮书 V0.2 版本，主要介绍背景，目标，技术架构等，未来我们会持续升级文档，以体现 HPIPS 的最新发展状态。

关于 HPIPS 白皮书的最新版本，路线图，团队，基金治理，投资人，战略合作伙伴等信息请随时关注 HPIPS 的开源项目链接：<https://github.com/qianyongjun895/HPIPS>

## 联系我们：

GitHub:<https://github.com/qianyongjun895/HPIPS>



微信：

## 版权声明：

此文档著作权归 HPIPS 基金会所有，保留所有权利。

## 免责声明：

科技发展日新月异，为了更好推动 HPIPS 项目发展，我们未来会不断改进，完善现有的技术方案，但业务规则，比如 HPIPS 代币分配方案保持不变。

HPIPS 基金会正在注册中，注册度受注册地法律法规限制。

## 目录

1 概述.....	4
2 技术背景.....	5
3 设计理念.....	6
3.1 设计灵感: .....	6
3.2 愿景: .....	7
4 技术方向.....	8
4.1OpenMPI-Chain: .....	8
4.2OpenMPI-Chain 技术框架: .....	9
5 应用方向: .....	10
6 代币价值: .....	11

# 1 概述

HPIPS 是全球一款以图像处理开发为目的项目。HPIPS 强调开发操作简单，可移植，兼容性强。HPIPS 专注于应用与计算分离开发，应用**全球的计算单元 (PE)** 处理图像分析，图像处理，图像识别等技术。HPIPS 是开源的项目，其研发过程受到西安交通大学-视觉认知计算与智能车实验室，香港固高科技（大疆的母公司），富士康等一些专注图像处理技术研发公司和团队的全力支持。HPIPS 框架设计已经完成，会在框架成熟的时候完全公布代码。

HPIPS 团队通过五年的努力，一直在寻找适合处理大规模场景的视觉系统，直到遇到区块链技术，区块链通过新形式的计算和交易，给大规模计算带来无限的想象空间。BTC 的算力让 HPIPS 的团队看到了应用前景，同时新形式的交易让全球硬件资源共享成为可能，智能合约结算带来便利。这些都会为 HPIPS 软件带来无限的活力。

HPIPS 团队通过数次讨论，最后商议采用区块链技术，打造一款高性能图像处理系统。团队意识到要使得图像处理技术应用到大规模的场景，硬件技术解决不了应用中的问题，需要一套计算机快速运算的框架和协议。

HPIPS 会打造一种全新的生态框架，让硬件计算资源在网络共享，把图像处理技术带到现实场景。并通过区块链的交易和智能合约结算，实现硬件资源的价值传输。完成 B2B+C2C 的全新共享模式。

HPIPS 是一款图像处理+区块链驱动的项目，将图像处理技术带到现实应用是项目的目标，同时也会把 AI 技术带到全新高度。

## 2 技术背景

人类的进化，视觉成为人类感知周围环境最重要的途径。近两百年的工业革命给人类的科技带来飞速的发展，计算机的发明给人类文明带来史无前例的发展。计算机科学的飞速发展，AI 开始被大家认识，同时 AI 技术分支图像处理技术为工业，商业，航天，军工等领域带来前所未有的机遇，成为机器感知环境的主要方式。随着技术的发展图像处理技术遇到了瓶颈。

图像处理技术起源于美国，在 1984 年的一次计算机会议中被提出。短短三十几年的发展，技术领域得到了丰厚的果实，Google 的 TensorFlow，英特尔的 OpenCV，Facebook 的 Caffe，是最经典开源框架，但是也存在很多问题。开发语言难懂，交互不友好，没有客观的效果，计算单元单一等等问题，限制了图像处理技术的传播和发展。对企业和个人来说，开发周期长，开发人员要求高等问题限制了企业和科研机构的发展。对于大规模应用来说成本高昂是主要问题，让很多有实用价值的应用得不到实现。为了解决这个问题，全球的每天都会对计算机计算架构做不断的研究，通过十几年的硬件研究虽然说计算速度不断创新高，但是仍然满足不了图像处理需求。

计算机计算架构的方案：

并行计算：并行计算起源于 1992 年，在并行计算发展的过程不断遭受到质疑。近几年摩尔定律的逐渐消失和 AI 的快速发展，凸显出了并行计算不可替代的优势

异构架构计算：异构架构计算主要采用多核心哈佛架构的计算原理，其中经典的异构架构是 GPU，还有一些专业的加速卡，主要采用 FPGA，DSP 等技术。

大规模集群：大规模集群是 IBM 提出并实施的技术，但是通常使用在商业和军工领域。

通过上面的介绍，现有的技术背景下，急需解决 AI 面临的计算问题，才能让 AI 技术正

真的应用到市场。这里 HPIPS 团队提出关键的技术方向 **OpenMPI-Chain**

## 3 设计理念

针对前面的讲述,图像处理以及 AI 面临的计算问题,HPIPS 团队提出 OpenMPI-Chain 的概念。这里主要有两个方面考虑,其一,使用现有的标准跨节点计算协议 OpenMPI,用来满足已经采用 OpenMPI 协议的软件,并进行无缝对接;其二,使用区块链技术打通节点和节点之间硬件资源自动租售的过程。

### 3.1 设计灵感:

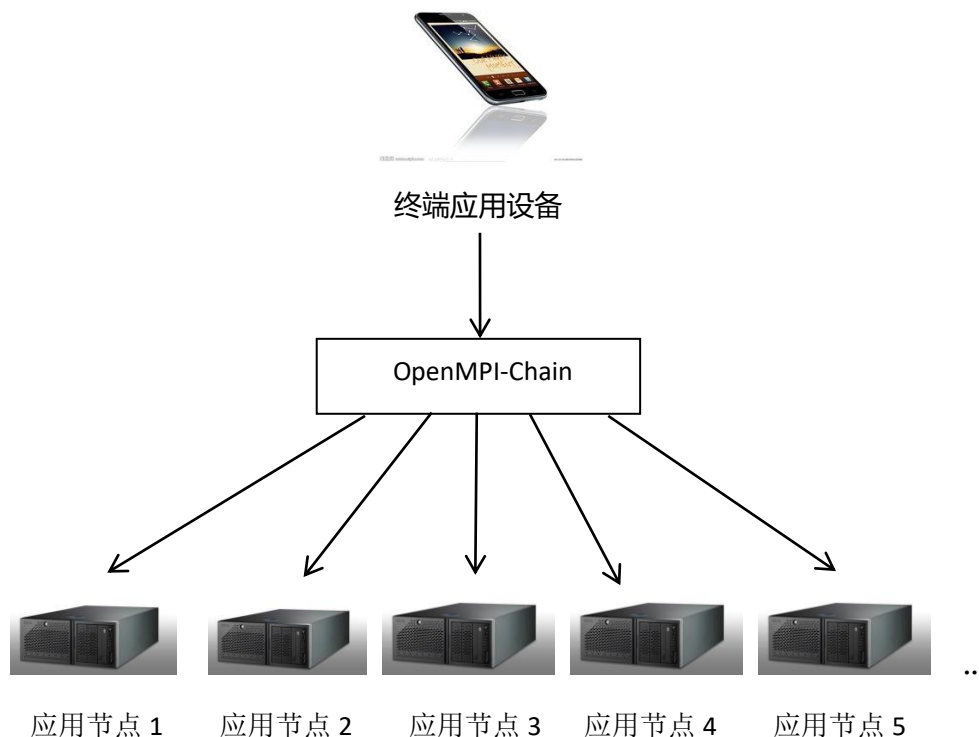
OpenMPI-Chain 的概念可以定义为大型集群,例如太湖之光,天算等大型集群的概念一样。对 OpenMPI 的重塑主要是为了挖掘生活中被浪费的计算资源,比如笔记本,台式电脑, GPU 等计算资源。

这里对计算资源的浪费的具体解释是:在平常使用电脑的过程中对 CUP 和 GPU 的使用率都低于 20%,但是在对计算单元设计中,最合适的使用率是 80%。直观的数据可以看出生活中的计算资源非常丰富。如果通过合理的资源配置计算资源可以被充分利用将会是一个非常大的市场。

同样在协调这些资源的同时需要对计算资源进行评估和租售的过程,这里就可以使用区块+智能合约的优势来完成自动租售和交易的过程。交易中需要使用代币来传递和标识具体的价值。

### 3.2 愿景:

## OpenMPI-Chain 应用框架:



项目实现的是在整个生态圈里面资源相互协调利用，打造计算资源互相租借的生态系统。

每个节点为整个生态网络提供硬件计算资源，同时每个节点都可以使用生态网络的资源。根据自己使用的资源价值，生态系统自动支付给被租借的资源节点等价的代币。节点也可以为生态网络提供计算资源用来获取等价的代币。

## 4 技术方向

### 4.1 OpenMPI-Chain:

OpenMPI-Chain 是一款开源的项目。主要基于 OpenMPI 技术和区块链技术的整合。完成基于区块链技术的大规模集群设计方案。

主要的设计思路基于以下特性:

**OpenMPI** 是一种高性能消息传递库, 经常使用在大型集群和跨节点计算等领域。是工业和军工等领域不可或缺的基础技术。

采用 OpenMPI 技术可以高效的进行内存和计算单元共享, 完成计算机单个线程的计算加速。工业和军工领域通常使用 OpenMPI 搭建高性能计算 (HPC), 完成 AI 计算或者模型计算等工作。同时 OpenMPI 也得到了三星, IBM, 英伟达等硬件厂家的支持。近几年 HPC 需求的增加和发展, OpenMPI 加速协议已经被大规模采用, 形成了以 OpenMPI 为核心的加速软件社群, 同时部分开源软件也纷纷加入 OpenMPI 社区。

**区块链**是比特币的底层技术, 像一个数据库账本, 记载所有的交易记录。

近两年区块链技术得到了飞快的发展, 主要得益于**智能合约**(智能合约通常被认为是一个自动担保账户) 的出现。区块链+智能合约完成了数字货币的 p2p 交易和抵押担保, 搭建了价值传输的基本需求。

以上对 OpenMPI 和区块链技术的简单介绍可以直观的感受得到区块链和 OpenMPI 在计算机科学领域的魅力。同时通过区块链技术的价值传输方式和 OpenMPI 的跨节点资源共享协议, 搭建一套基于区块链的计算机资源共享协议成为可能。

## 4.2 OpenMPI-Chain 技术框架:

基本的技术框架采用 OpenMPI 的主体框架, 添加区块链抽象层源码, 和应用层。

**OpenMPI 主体框架:**

OMPI: 提供对 MPI 的接口以及辅助逻辑



OPAL: 负责与操作系统的交互

ORTE: 提供与后台运行系统的接口

OSHMEN: 共享内存

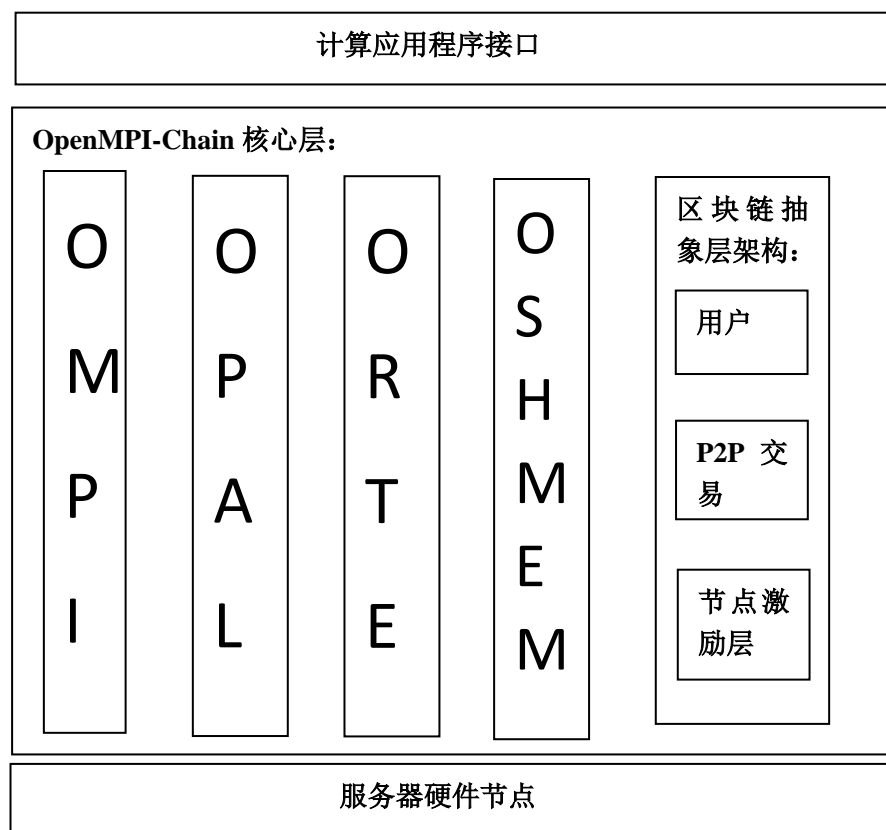
### 区块链抽象层架构:

用户: 抽象出区块链主链的用户的标准接口

P2P 交易: 根据具体的交易协议抽象出标准的 P2P 交易协议

节点激励层: 采用智能合约管理整个网络的节点奖励。

### OpenMPI-Chain 开发框架图:



## 5 应用方向：

通过对 OpenMPI-Chain 的具体了解，可以直观的看出，整个系统是在做单个节点可以调用整个链的计算资源。同时每个节点也可以作为整个链的计算资源，被其他节点使用。这样就形成了节点互相租售计算资源的过程，这个过程需要对计算资源进行评估，这里采用智能合约来完成节点资源的价值评估，并使用区块链 P2P 交易完成价值传输。

在价值传输的过程中就必须使用到代币，来完成价值传输标识。通过区块链的智能合约编写激励层完成价值自动评估和交易，以达到价值传输。

### 技术解决的核心问题：

通过这种价值传输模型，可以解决现在计算机硬件在时间维度上的浪费（当计算机在使用中大部分时间不会使用到大量计算，这种现象称为计算机硬件在时间维度上的浪费）。

单个节点在使用大规模计算时，短时间内支付代币，就可以在整个链调用链上的硬件资源完成高效计算，节点在不需要计算的时候可以为整个链提供空闲的资源获取代币价值。

## 6 价值衡量：

计算资源按照  $F \times T$ （频率\*时间）计量，如 MHz\*min，GHz\*h 等，即 HPIPS 根据客户端所提供的计算资源的量回报一定的 HPIPS 代币，计算资源的需求方为自己所用的资源付出价值代币。

## 7 代币价值：

整个链的代币是用来传输和评估链上的硬件价值，随着计算节点的不断增加，代币的价值也会不断的增加。在保证发行代币的数量不变情况下，随着时间的推移代币的价格也会不断的上升。

## 代币奖励

计算价值即体现代币价值，客户端在共享计算资源的同时会获得代币回报。计算资源可用于对比特币、以太坊、达世币等 PoW 挖矿，HPIPS 根据实际挖矿收益换算成等价的 HPIPS 代币按照价值衡量单位付给各节点作为计算资源共享的奖励。如：计算资源进行比特币的 PoW 挖矿，HPIPS 会根据获得比特币奖励的当前价值换算成等价的 HPIPS 代币。

$$\text{BTC (HPIPS 挖矿收益)} = \text{HPIPS 奖励}$$

$$\text{单个用户节点的收益} = \text{用户所提供计算量} / \text{HPIPS 挖矿消耗计算量} * \text{HPIPS 奖励数}$$

$$\text{HPIPS 奖励数} = \text{BTC 在市场购买的 HPIPS 代币数量}$$

除 BTC 外，还可以是以太坊，达世等其它使用 PoW 挖矿机制的数字货币。

## 代币消耗

图形渲染、计算机视觉、游戏加速、AI 计算等需要高性能计算的领域可根据竞价原则获得所需的计算资源，同时消耗 HPIPS 代币。HPIPS 根据实际计算资源的消耗把获得的 HPIPS 代币按照衡量单位付给各计算节点作为计算资源共享的奖励。

用户根据竞价机制获得计算资源（高于 PoW 挖矿价格）。

$$\text{竞价值} = \text{市场价值 (单个计量的价格)}$$

$$\text{消耗代币总数} = \text{竞价值} * \text{消耗的计算量}$$

$$\text{单个用户节点的收益} = \text{用户所提供计算量} / \text{HPIPS 消耗计算量} * \text{消耗代币总数}$$

√