**Build Python Wheel for LoongArch**

1. 简介

1.1 Loongarch架构概述

LoongArch是完全自主知识产权的指令集架构，其采用基础部分加扩展部分的模块化组织形式，允许CPU根据需求选择实现各扩展部分。LoongArch能够通过二进制翻译的方式兼容MIPS，RISC-V，ARM，x86等指令集的Linux程序。

1.2 Python Wheel包简介

Python wheel包使Python包的端到端的安装相较于下载源码分发包更快，这主要是由于wheel包比源码分发包更小，可以更快地通过网络传输，而且直接从wheel包安装避免了从源码分发包构建包再进行安装的中间过程，从而使得安装变得更快。

1.3 Theano库简介

Theano是一个Python库，允许用户定义、优化和评估数学表达式。

1. 环境准备
   1. 操作系统要求

任何支持QEMU的Linux 发行版。

* 1. 交叉编译工具链

针对LoongArch架构的交叉编译工具链，该工具链包括编译器、链接器等。

可以直接在LoongArch官网下载相关交叉编译工具链。

* 1. 编译工具

QEMU模拟器

setuptools和wheel：构建Python wheel文件的标准工具。

其他依赖工具：pip、numpy、scipy。

Python3.8以上的版本。

* 1. Vulkan SDK

1. 编译Python解释器

由于需要在非LoongArch架构的系统上进行交叉编译，所以需要先编译一个适用于LoongArch架构的Python解释器。为了避免不同版本的Python和库的相互影响，我们需要建立一个隔离的Python运行空间来使全局环境不受影响。

* 1. 创建虚拟环境

**python3 -m venv /path/to/your/venv**

* 1. 激活虚拟环境

source /path/to/your/venv/bin/activate

* 1. 获取Python源代码

**git clone https://github.com/python/cpython.git**

* 1. 配置Python交叉编译环境

**./configure --build=x86\_64-pc-linux-gnu --host=loongarch64-unknown-linux-gnu --prefix=/Path/to/Python CC=loongarch64-linux-gnu-gcc READELF="loongarch64-linux-gnu-readelf" --disable-ipv6 --enable-optimizations**

* 1. 编译并安装Python

**make**

**make install**

1. 准备交叉编译环境

1）确保CC, CXX, 和 LD 环境变量指向LoongArch交叉编译工具链。同时，设置Python解释器的路径。

**export CC=/path/to/loongarch-gcc export CXX=/path/to/loongarch-g++ export LD=gcc export PATH=/path/to/loongarch/python-install/bin:$PATH**

（临时覆盖默认的gcc，使其指向loongarch架构的gcc）由于我在设置过程中设置环境变量一直不成功，所以采取这种方式。

**sudo ln -sf ~/loongarch-toolchain/bin/loongarch64-linux-gnu-gcc /usr/local/bin/gcc**

2）添加Vulkan SDK环境变量

**export VULKAN\_SDK=/path/to/vulkansdk export PATH=$VULKAN\_SDK/bin:$PATH export LD\_LIBRARY\_PATH=$VULKAN\_SDK/lib:$LD\_LIBRARY\_PATH**

1. 安装Python依赖

在宿主机上使用宿主机的Python环境安装Theano的Python依赖。

**pip install numpy，scipy**

1. 获取Theano源代码

**git clone <https://github.com/Theano/Theano.git>**

**cd Theano**

1. 编译Theano

在Theano源代码目录中，使用交叉编译的Python解释器和工具链编译Theano。

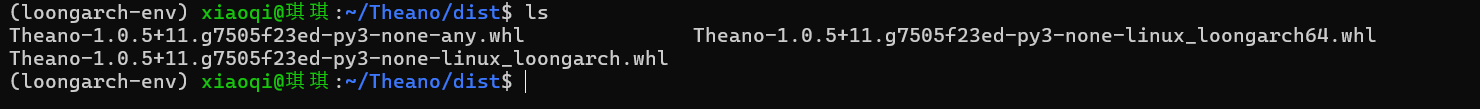
**python setup.py build**

1. 创建Python Wheel包

**python setup.py bdist\_wheel**

**得到 Theano-1.0.5+11.g7505f23ed-py3-none-linux\_loongarch64.whl**

**Linux\_loongarch64说明支持LoongArch架构，.whl说明这是一个wheel包。**



1. 传输并测试Python Wheel包
   1. 将生成的wheel包传输到QEMU模拟环境中，使用交叉编译的Python解释器安装wheel包。

**pip install**

* 1. 测试Theano是否正常工作。

**python -c "import theano; theano.test()"**

**注意事项**

* 确保交叉编译工具链中的编译器、链接器等工具能够正确地为目标架构生成代码。
* 确保所有依赖项都适用于LoongArch架构，并且已经正确安装。
* 如果在编译过程中遇到问题，检查错误信息，并根据需要调整编译选项或环境变量。