

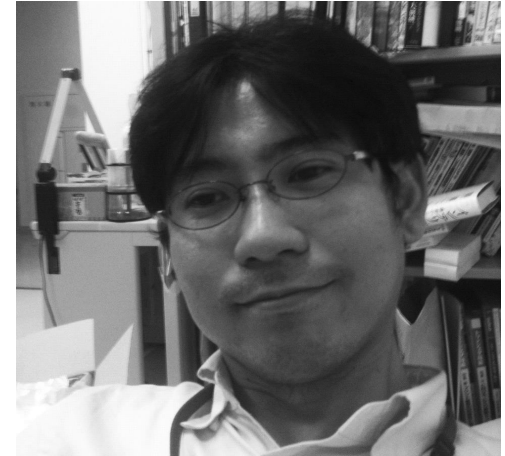
Debian Multiarch Support

第一回大統一Debian勉強会

なかおけいすけ

自己紹介

- なかおけいすけ
- twitter : @jm6xxu
- fb : jm6xxu
- blog : <http://www.k.nakao.name/blog>
- email : chome@argv.org
- 職業 : 研究者
- GPG KeyID: 4096R/D4D44911 #5
- CAcert Assurer



私は物理屋
なので

京都大学
というところ



湯川秀樹
先生



朝永振一郎
先生



小林先生
益川先生

理論物理学で
ノーベル賞級の
仕事をしている！

理論物理学の 大家

その
京都大学
で

大統一
Debian
勉強会

ん?

大統一
だと...?

理論物理学で
大統一
といえば

大統一理論

大統一理論とは、自然界にある4つの根本的な力は、宇宙の始まりに存在した1種類の力だけで、その後分かれたという考え方から、4つの力を一つの式で表して統一しようという理論の一つである。大統一理論は「電磁相互作用、弱い相互作用、強い相互作用、重力」のうちで前者3つを、一つの理論(式)に統一しようとしている。歴史はマックスウェルによる場の方程式による電磁場理論によって、電気と磁気が統一されたことから始まる。アインシュタインの一般相対性理論に大きな影響を及ぼし、「統一場理論」への夢につながった。その後電磁相互作用と弱い相互作用が統一された。その後作られたこの理論は、3つめの「強い相互作用」も統一しようとする理論である。「ゲージ変換」という、ある式にある操作を施しても対称性(ゲージ対称性)が保たれるという数学的手法を使い、知られている性質を説明し未知の性質を予言して検証することによって理論を確認しようとしている。標準理論では説明できない現象を説明しようとして作られたこの理論は、ビッグバン理論(インフレーション宇宙)の基礎となっているため、様々な検証がおこなわれている。カミオカンデの実験により最初の大統一理論は否定され、超対称性という概念を加えた新しい大統一理論を検証の対象としている。一つは東京大学の森俊則教授の率いる日本・スイス・イタリア・ロシア・米国の国際チームがスイス・ポールシェラー研究所で行っているのが、ミュー粒子が崩壊して電子とガンマ線になること($\mu \rightarrow e\gamma$ (ミューイーガンマ)崩壊)を観測する実験である。標準理論では起こらないが、大統一理論では数千億から数兆分の一の確率で起こることが予想されていた。2011年9月に発表された5年間の5千億個の実験による中間報告[1]では発見できなかったため、実験を2年間継続し10兆個のミュー粒子で検証する。ミュー粒子の崩壊を発見できない場合、大統一理論は修正する必要が出てきて、さらにビッグバン理論は成立せず、宇宙の起源に対する新たな理論の構築が求められる[2]。

かんとんに
いうと

みんなが
知っている
4つの力

- 電磁気力
- 強い力
- 弱い力
- 万有引力

このうち三つを
一つの理論で
説明する

すごい理論

いっぽう

Debian

ユニバーサル
オペレーティ
ングシステム

ユニバーサル

ははーん

Debianは
OSの
大統一を
もくろんでるな

では
アーキテイク
チャーから
統一していただく
きましょう

ということでは

ようやく本題

Debian Multi-Arch Support

Release Goal Description

The goal comprises all the changes required to support installation and execution of binary from multiple architectures on single machine.

This includes not only the usual amd64/i386 bi-arch systems but also any other combination, including cross-compiling environments for embedded systems.

Release Goal Description

- このゴールは、一つのマシン上で複数のアーキテクチャのバイナリのインストール、および実行をサポートするために必要なすべての変更で構成される。
- このゴールには、amd64/i386のbi-archシステムだけでなく、組み込みシステムへのクロスコンパイル環境による、他のすべての組み合わせを含む。

MultiArchとは

- ひとつのファイルシステムの中に、複数のアーキテクチャのプログラムをインストール、実行するためのしくみ
- Arch:フィールドが、ネイティブアーキテクチャと同じ、またはallと指定されているパッケージしかインストールできなかったが、MultiArchによってインストールできるようになる。

ユースケース1

- Philは、VMWare serverを彼の64bit Ubuntuで使いたいと思っていました。でも32bitのパッケージしかありません。
- 彼は、必要なi386版のライブラリパッケージをインストールして、インストールすることができました。

ユースケース2

- Denisは、ARMプラットフォームで動くソフトウェアを、x86-64のデスクトップPCでクロスコンパイルすることで、開発しています。
- 彼女は、すべてのarmelのビルド依存パッケージをインストールし、彼女のコードをビルドし、QEMUを使って自分のPCでテストしています。

つかいかた

- foreign-architecture の追加/表示/削除

```
# dpkg --add-architecture i386
# dpkg --list-foreign-architectures
i386
# dpkg --remove-architecture i386
```

- foreign-architecture を追加または削除したら、パッケージデータベースの更新を忘れないように注意

```
# apt-get update
```


つかいかた2

- アーキテクチャー毎で、異なるパッケージリポジトリを使いたいときは、apt lineを以下のように記述する。

```
# in /etc/apt/sources.list etc.
```

```
deb [armel, armhf] http://ftp.debian..
```

つかいかた3

- foreign-archのパッケージをインストールするときは、パッケージ名の後に：をつけてアーキテクチャを指定する
- remove, purgeするときも同様

```
# # Example.
```

```
# apt-get install libc6:i386
```

Demo

なぜこんなことができるのか

- 共有ライブラリがインストールされるディレクトリの変更

```
/lib → /lib/triplet  
/usr/lib → /usr/lib/triplet  
/usr/include → no change  
/usr/bin → no change  
/usr/share → no change  
/usr/sbin → no change
```

なぜこんなことができるのか

- bin系のディレクトリは変更されない
- amd64のように、32bitの命令セットも実行できる場合、実行ファイルはアーキテクチャの共有が**できない**
- 異なる命令セットの実行ファイルを実行するときは、QEMUを使用する

なぜこんなことができるのか

- Linuxの実行ファイルや共有ライブラリはELFを採用している
- 実行ファイルが実行するまでの手順
 - ELFのヘッダについているELFローダを実行
 - 必要なライブラリを探す
 - すべて見つかったら、実行

なぜこんなことができるのか

- ELFローダーは、アーキテクチャ毎に異なる
 - i386: /lib/ld-linux.so.2
 - amd64: /lib64/ld-linux-x86-64.so.2
- ELFローダーが、ライブラリのありかを知っていれば、正しいライブラリをロードできる

ia32-libs-*の問題点

- ia32-libsは、amd64アーキテクチャ上で、i386のプログラムを実行/開発するために必要なライブラリをインストールするパッケージ
- 多種多様なライブラリが、****ひとつのパッケージ****に格納されている

```
$ apt-file show ia32-libs | grep ^ia32-libs: | wc -l  
715
```


ia32-libs-*の問題点

- 非常に巨大（334MByte）なソースパッケージ

```
$ apt-get source ia32-libs
パッケージリストを読み込んでいます... 完了
依存関係ツリーを作成しています
状態情報を読み取っています... 完了
注意: 'ia32-libs' パッケージは以下の場所の 'Git'
バージョン制御システムで保守されています:
git://git.debian.org/git/pkg-ia32-libs/ia32-libs.git
334 MB のソースアーカイブを取得する必要があります。
```

- そもそも、すべてのパッケージを実行できるだけのライブラリを格納できるわけではない。

Emdebian

- クロスコンパイル環境を構築のパッケージ開発は、emdebian プロジェクトで作業中？
 - emdebian-crushという、クロス環境用のリポジトリがあるようなのだが、Webページには開発がstallしていると書いてある。
- unstableのパッケージの依存関係が壊れていて、試せていません。
- ごめんなさい

まとめ

- MultiArchを使うと、一つのマシンに複数のアーキテクチャのプログラムをインストール、および実行することができる。
- Debianは次のリリースゴールの一つにMultiArchを指定している。
- Cross-Buildは大丈夫か？

Thank you!

References:

- Wikipedia 湯川秀樹、朝永振一郎、小林誠、益川敏英、大統一理論
- Debian Wiki: Release Goals Multiarch
<http://wiki.debian.org/ReleaseGoals/MultiArch>
- Ubuntu Wiki: MultiarchSpec <https://wiki.ubuntu.com/MultiarchSpec>
- Debian Wiki: Multiarch HOWTO
<http://wiki.debian.org/Multiarch/HOWTO>
- Debian Wiki: Multiarch Implementation
<http://wiki.debian.org/Multiarch/Implementation>
- Debian Wiki: Multiarch paths and toolchain implications
<http://wiki.debian.org/Multiarch/LibraryPathOverview>
- Ubuntu Wiki: MultiarchCross <https://wiki.ubuntu.com/MultiarchCross>