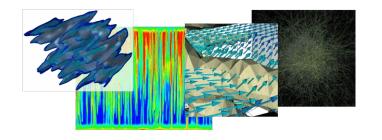
Introducción al método de elementos finitos

Parte I: bash, g++, cmake, gnuplot, gmsh, paraview



Practique los ejemplos en Gitpod



Disponible en

iÚnete al grupo en Telegram!



Motivation

► Start with an introduction to the finite element method (FEM) for solving Poisson's equation with piecewise linear "P₁" finite elements

Objetivos de esta introdución

A number of advanced.

- ► Correr los imágenes prediseñadas con el programa docker en sistemas tipo Unix.
- ightharpoonup Crear una malla con gmsh a través de la API (C/C++, Python, Julia).
- \blacktriangleright Realizar los ejemplos resueltos del $\mathrm{D}\mathtt{UNE}\ \mathrm{BOOK}.$

Conociendo el sistema operativo Arch Linux

Es una distribución GNU/Linux de propósito general, desarrollada¹ independientemente para procesadores x86-64, que se adhiere a los principios de simplicidad, modernidad, pragmatismo, centrado en usuarios y versatilidad.

Proporciona las últimas versiones estables de la mayoría del software siguiendo el modelo de lanzamiento continuo, no existen versiones como en Ubuntu 20.04, 21.10, 22.04, etc.

Arch está respaldado por pacman, un gestor de paquetes ligero, sencillo y rápido, que permite actualizar todo el sistema con una orden. Los scripts PKGBUILD aportados por la comunidad para la elaboración desde las fuentes, como los módulos de DUNE, se encuentran en el *Arch User Repository*.

Cuadro: Comparación de la línea de comando del gestión de software (fuente: wiki.archlinux.org)

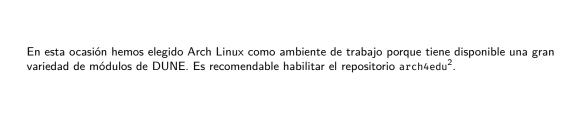
Acción	Arch	$Red\ Hat/Fedora$	Debian/Ubuntu	${\sf SLES/openSUSE}$	Gentoo
Instala paquetes Elimina paquetes Busca paquetes Actualiza paquetes	pacman -S pacman -Rs pacman -Ss pacman -Syu	dnf install dnf remove dnf search dnf upgrade	apt install apt remove apt search apt update && apt upgrade	zypper install zypper remove zypper search zypper update	emerge -a emerge -C emerge -S emerge -u world

¹El líder del proyecto es Anthraxx, desarrollador alemán del kernel linux-hardened.

Filosofía de Arch

- Simplicidad Es minimalista. Se usa herramienta pequeñas que sigue la filosofía de UNIX, de modo que tengas una base muy pequeña que deje configurar la máquina de manera más cómoda para el usuario.
- **Modernidad** Mantener la paquetería lo más actualizada posible sin sacrificar la estabilidad. Cuenta con los compiladores más actuales de gcc, lualatex, go, etc.
- Pragmatismo La gran cantidad de paquetes y scripts de compilación en los diversos repositorios de Arch Linux ofrecen software gratuito y de código abierto para quienes lo prefieren, así como paquetes de software propietario para quienes adoptan la funcionalidad por encima de la ideología.
- Centrado a las usuarias y usuarios La distribución está destinada a satisfacer las necesidades de quienes contribuyen a ella, en lugar de intentar atraer a tantos usuarios como sea posible. Está dirigido al usuario competente de GNU/Linux, o cualquier persona con una actitud de hágalo usted mismo que esté dispuesto a leer la documentación y resolver sus propios problemas. Se anima a todos los usuarios a participar y contribuir a la distribución. Informar y ayudar a corregir errores es muy valioso y los parches que mejoran los paquetes o los proyectos principales son muy apreciados: los desarrolladores de Arch son voluntarios y los contribuyentes activos a menudo se convertirán en parte de ese equipo.

Versatilidad



²Administrado por Jingbei Li de la Universidad de Tsinghua.

Usando el emulador de terminal

gitpod ~/dune-basics \$ cd

Classes

Listado 1: Programa hello-linux.cc.

```
// Tomado de https://stackoverflow.com/a/66161001
#include <sys/utsname.h>
#include <iostream>
// un pequeño ayudante para mostrar el contenido de una estructura utsname:
std::ostream &operator<<(std::ostream &os, const utsname &u)
  return os << "sysname : " << u.sysname << '\n'
            << "nodename: " << u.nodename << '\n'</pre>
            << "release : " << u.release << '\n'</pre>
            << "version : " << u.version << '\n'</pre>
            << "machine : " << u.machine << '\n';</pre>
int main()
  utsname result; // declarar la variable para contener el resultado
  uname(&result); // llamar a la función uname() para completar la estructura
  std::cout << result; // mostrar el resultado usando la función ayudante
```

Classes

Listado 2: Programa dune-basics.cc.

```
#ifdef HAVE CONFIG H
#include "config.h"
#endif
#include <dune/common/exceptions.hh>
                                       // We use exceptions
#include <dune/common/parallel/mpihelper.hh> // An initializer of MPI
#include <dune/common/fvector.hh>
#include <iostream>
int main(int argc, char **argv) {
 try {
   // Maybe initialize MPI
   Dune::MPIHelper &helper = Dune::MPIHelper::instance(argc, argv);
   std::cout << "Hello World! This is dune-basics." << std::endl;</pre>
   if (Dune::MPIHelper::isFake)
     std::cout << "This is a sequential program." << std::endl;
    else {
     std::cout << "I am rank " << helper.rank() << " of " << helper.size()
                << " processes!" << std::endl;</pre>
     const int dim = 50:
     Dune::FieldVector<double, dim> Vector1;
     for (auto &l : Vector1) {
        std::cout << l << std::endl;
    return 0:
 } catch (Dune::Exception &e) {
    std::cerr << "Dune reported error: " << e << std::endl;
 } catch (...) {
   std::cerr << "Unknown exception thrown!" << std::endl:
```

Classes

Listado 3: Programa dune-basics.cc.

```
#include <iostream>
#include <dune/common/math.hh>
int main(int argc, char **argv)
 std::cout << Dune::StandardMathematicalConstants<double>::pi()
            << "\n"
            << Dune::StandardMathematicalConstants<double>::e()
            << "\n"
            << Dune::factorial<int>(3)
            << "\n"
            << Dune::factorial(5)
            << "\n"
            << Dune::power<int, int>(2, 3)
            << "\n"
            << Dune::binomial(100, 1)</pre>
            << "\n"
            << Dune::conjugateComplex(std::complex<double>(0, 1))
            << "\n"
            << Dune::sign<double>(24)
            << "\n"
            << Dune::isFinite(std::complex<double>(0, 1))
            << "\n"
            << Dune::isInf(std::complex<double>(0, 1))
            << "\n"
            << Dune::isNaN(std::complex<double>(0, 1))
            << "\n"
            << Dune::isUnordered(10, 20)</pre>
            << "\n";
  return 0:
```

El comando duneproject

Es un asistente en el lenguaje bash que se encuentra en /usr/bin/duneproject...

Referencias

Libros



Oliver Sander. *DUNE* — *The Distributed and Unified Numerics Environment*. First. Lecture Notes in Computational Science and Engineering 140. Springer International Publishing, 2020. ISBN: 978-3-030-59701-6. DOI: 10.1007/978-3-319-03038-8.

Artículos



Peter Bastian y col. "The Dune framework: Basic concepts and recent developments". En: Computers & Mathematics with Applications 81.1 (1 de ene. de 2021). Development and Application of Open-source Software for Problems with Numerical PDEs, págs. 75-112. ISSN: 0898-1221. DOI: https://doi.org/10.1016/j.camwa.2020.06.007. URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S089812212030256X.

Sitios web



Santiago Torres Arias, Jesús Castro y Andrea Gómez. *Taller de contribución a Arch Linux – Cumbre de Contribuidores de Open Source Software (CCOSS)*. 22 de oct. de 2020. URL: https://sg.com.mx/buzz/ponencias/ccoss-2020/taller-de-contribucion-arch-linux (visitado 10-03-2021).



The Open Group. *The Evolution of the Unix Time-sharing System*. 15 de ago. de 2021. URL: https://unix.org/what_is_unix/history_timeline.html (visitado 30-05-2021).