
Diseño y despliegue de un clúster de bajo presupuesto para el desarrollo de las prácticas de PSD



TRABAJO FIN DE GRADO
Ingeniería de Computadores

Dirigido por

Alberto Núñez Covarrubias

Codirigido por

Luis Llana Díaz

Daniel Quiñones Sánchez
Miguel Romero Martínez

Departamento de Sistemas Informáticos y Computación
Facultad de Informática
Universidad Complutense de Madrid

Junio 2018

Diseño y despliegue de un clúster de bajo presupuesto para el desarrollo de las prácticas de PSD

Memoria de Trabajo de Fin de Grado

Daniel Quiñones Sánchez
Miguel Romero Martínez

Dirigido por

Alberto Núñez Covarrubias

Departamento de Sistemas Informáticos y Computación
Facultad de Informática
Universidad Complutense de Madrid

Junio 2018

*A mi compañero y amigo Rome, por aguantarme en todo momento y
realizar la mayor parte del trabajo.*

*A mi compañero y amigo Daniel, por aguantarme en todo momento y
realizar la mayor parte del trabajo.*

Agradecimientos

Resumen

Palabras clave

Siglas

Abstract

Keywords

Índice

Agradecimientos	IX
Resumen	X
Palabras clave	XI
Siglas	XII
Abstract	XIII
Keywords	XIV
1. Introducción	1
1.1. Motivación	1
1.2. Objetivos	1
1.3. Estructura	1
1.4. Motivation	1
1.5. Goals	1
	XV

1.6. Structure	1
2. Trabajo relacionado	2
2.1. Nuestra aportación	2
3. Arquitectura del Cluster	3
3.1. Componentes	4
3.2. Diseño del prototipo A	4
3.2.1. Modelado 3D	4
3.2.2. Resultados (fotos)	4
3.3. Diseño del prototipo B	4
3.3.1. Modelado 3D	4
3.3.2. Resultados (fotos)	4
3.4. Diseño del prototipo C	4
3.4.1. Modelado 3D	4
3.4.2. Resultados (fotos)	4
3.5. Evaluación de prototipos A,B,C	4
3.5.1. Rendimiento prototipos A,B,C	4
3.5.2. Temperatura prototipos A,B,C	4
3.6. Problemas	4
3.6.1. Falta de energía	4
4. Configuración del cluster	5

4.1. Virtualización del Sistema	6
4.1.1. Raspbian y sus vicisitudes	6
4.2. Montaje de servidores	6
4.2.1. DHCP	6
4.2.2. NFS	6
4.2.3. SSH	6
4.3. Instalación de SIMCAN	6
4.3.1. Guía paso a paso de instalación en arquitectura ARM	6
4.4. Optimización y rendimiento	6
4.4.1. Modificación del GRUB	6
4.4.2. Paralelización del arranque en servidor	6
4.5. Seguridad	6
4.5.1. Eliminación de usuarios y permisos	6
4.6. Inicialización del sistema mediante scripts	6
5. Desarrollo del software	7
6. Pruebas	8
6.1. Comparación con otros procesadores de mayor potencia	8
6.2. Estudio a partir de qué nivel de uso del cluster merece la pena ante un procesador normal	8
6.3. Pruebas contra el cluster de Amazon(???)	8

7. Trabajo individual	9
7.1. Miguel Romero Martínez:	9
7.2. Daniel Quiñones Sánchez:	9
 8. Conclusiones y trabajo futuro	 10
8.1. Conclusiones generales	10
8.2. Trabajo futuro	10
8.3. General conclusions:	10
8.4. Future work:	10
 Bibliografía	 12

Índice de figuras

5.1. Raspberry, te das cuen	7
---------------------------------------	---

Índice de Tablas

Capítulo 1

Introducción

"long long long's too long for GCC"
some programmer from GCC project

1.1. Motivación

1.2. Objetivos

1.3. Estructura

1.4. Motivation

1.5. Goals

1.6. Structure

Capítulo 2

Trabajo relacionado

*Me gusta y me fascina el trabajo. Podría estar sentado
horas y horas mirando a otros cómo trabajan.*

Jerome K. Jerome, Humorista inglés.

2.1. Nuestra aportación

Capítulo 3

Arquitectura del Cluster

3.1. Componentes

3.2. Diseño del prototipo A

3.2.1. Modelado 3D

3.2.2. Resultados (fotos)

3.3. Diseño del prototipo B

3.3.1. Modelado 3D

3.3.2. Resultados (fotos)

3.4. Diseño del prototipo C

3.4.1. Modelado 3D

3.4.2. Resultados (fotos)

3.5. Evaluación de prototipos A,B,C

Capítulo 4

Configuración del cluster

4.1. Virtualización del Sistema

4.1.1. Raspbian y sus vicisitudes

4.2. Montaje de servidores

4.2.1. DHCP

4.2.2. NFS

4.2.3. SSH

4.3. Instalación de SIMCAN

4.3.1. Guía paso a paso de instalación en arquitectura ARM

4.4. Optimización y rendimiento

4.4.1. Modificación del GRUB

4.4.2. Paralelización del arranque en servidor

Capítulo 5

Desarrollo del software

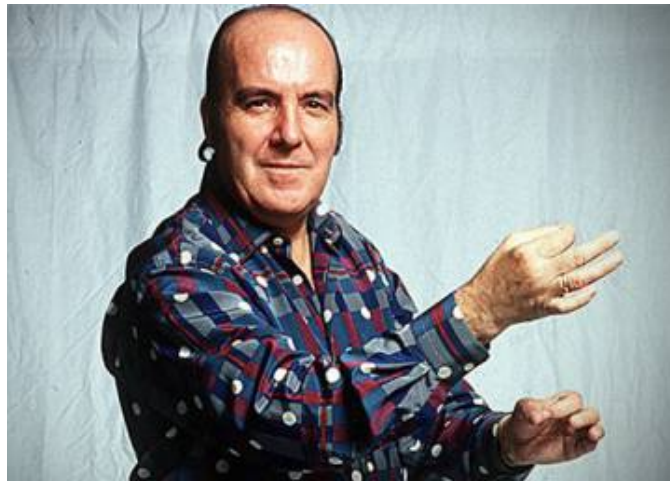


Figura 5.1: Raspberry, te das cuen

Capítulo 6

Pruebas

- 6.1. Comparación con otros procesadores de mayor potencia
- 6.2. Estudio a partir de qué nivel de uso del cluster merece la pena ante un procesador normal
- 6.3. Pruebas contra el cluster de Amazon(???)

Capítulo 7

Trabajo individual

7.1. Miguel Romero Martínez:

7.2. Daniel Quiñones Sánchez:

Capítulo 8

Conclusiones y trabajo futuro

8.1. Conclusiones generales

8.2. Trabajo futuro

8.3. General conclusions:

8.4. Future work:

Herramientas utilizadas

Github

Para realizar el trabajo de forma colaborativa, utilizamos un repositorio privado en la plataforma GitHub, lo que nos permite llevar un control de versiones del proyecto, dividirlo en ramas en función de la fase del desarrollo y mantenernos informados de los cambios que ha introducido cada miembro del grupo.

Latex

L^AT_EX es un sistema de preparación de documentos. Está orientado a la presentación de escritos que requieran de calidad profesional. Se compone de una serie de macros que ayudan a usar el lenguaje T_EX (Wikipedia, TeX). Permite, a su vez, separar el contenido del formato del documento. En este trabajo, hemos utilizado L^AT_EX para la maquetación de la memoria.

Bibliografía

- AB, M. Minecraft. 2011. Disponible en <https://minecraft.net/> (último acceso, Mayo, 2017).
- ALCALÁ, J. Inteligencia artificial en videojuegos. *Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Inteligencia Artificial, Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación, ????*
- ALGORITHMS y MORE. árbol de expansión mínima: Algoritmo de kruskal. 2012. Disponible en <https://jariasf.wordpress.com/2012/04/19/arbol-de-expansion-minima-algoritmo-de-kruskal/> (último acceso, Mayo, 2017).
- ARAUJO, L. y CERVIGÓN, C. *Algoritmos evolutivos: un enfoque práctico*. RA-MA S.A, 2009.
- BULLEN, T. y KATCHABAW, M. Using genetic algorithms to evolve character behaviours in modern video games problem encoding population initialization evaluation selection evolution population replacement. 2004.
- CAPCOM. Street fighter. 1987. Disponible en <http://www.streetfighter.com/> (último acceso, Mayo, 2017).
- CORPORATION, T. Space invaders. 1978. Disponible en <http://www.spaceinvaders.net/> (último acceso, Mayo, 2017).
- ECURED, P. Lisp. 2016. Disponible en <https://www.ecured.cu/Lisp> (último acceso, Mayo, 2017).
- MATEMÁTICA APLICADA Y ESTADÍSTICA, U. D. D. Test de turing. 2004. Disponible en <http://matap.dmae.upm.es/cienciaficcio/DIVULGACION/3/TestTuring.htm> (último acceso, Mayo, 2017).
- FONT, J. M., IZQUIERDO, R., MANRIQUE, D. y TOGELIUS, J. Constrained level generation through grammar-based evolutionary algorithms. 2016.

- GAMASUTRA. Procedural dungeon generation algorithm. 2014. Disponible en http://www.gamasutra.com/blogs/AAdonaac/20150903/252889/Procedural_Dungeon_Generation_Algorithm.php (último acceso, Mayo, 2017).
- GAMES, E. Unreal tournament. 1999. Disponible en <https://www.epicgames.com/unrealtournament/> (último acceso, Mayo, 2017).
- GAMES, H. No man's sky. 2016. Disponible en <https://www.nomanssky.com/> (último acceso, Mayo, 2017).
- GARCÍA-ORTEGA, R. y GARCÍA-SANCHEZ, P. My life as a sim: evolving unique and engaging life stories using virtual worlds. *ALIFE 14*, 2014.
- GUILLÉN TORRES, B. El verdadero padre de la inteligencia artificial. 2016. Disponible en <https://www.bbvaopenmind.com/el-verdadero-padre-de-la-inteligencia-artificial/> (último acceso, Mayo, 2017).
- INTRIAGO, J. Algoritmo a estrella. 2014. Disponible en <https://advanceintelligence.wordpress.com/2014/10/07/algoritmo-a-estrella/> (último acceso, Mayo, 2017).
- JACKSON, D. Evolving defence strategies by genetic programming. *EuroGP*, 2005.
- KOZA, J. R. *Genetic Programming: On the Programming of Computers by Means of Natural Selection*. MIT Press, 1992.
- DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA APLICADA, U. P. D. M. Triangulación de delaunay. 2015. Disponible en http://www.dma.fi.upm.es/recursos/aplicaciones/geometria_computacional_y_grafos/web/triangulaciones/delaunay.html (último acceso, Mayo, 2017).
- MUÑOZ, M. Juegos roguelike: Historia y actualidad. 2014. Disponible en <http://www.fsgamer.com/juegos-roguelike-historia-y-actualidad-20140414.html> (último acceso, Mayo, 2017).
- NAMCO. Pacman. 1980. Disponible en <http://pacman.com/> (último acceso, Mayo, 2017).
- UNIVERSIDAD DE OVIEDO, C. D. I. A. Problema del coloreamiento de un grafo. 1997. Disponible en <http://www.aic.uniovi.es/ssii/Tutorial/Grafos.html> (último acceso, Mayo, 2017).
- PÉREZ, D., TOGELIUS, J., SAMOTHRAKIS, S., ROHLFSHAGEN, P. y LUCAS, S. Automated map generation for the physical travelling salesman problem. *Evolutionary Computation, IEEE Transactions on*, 2013.

- SOFTWARE, G. Borderlands. 2009. Disponible en <https://borderlandsthegame.com/> (último acceso, Mayo, 2017).
- TOGELIUS, J., PREUSS, M., BEUME, N., WESSING, S., HAGELBÄCK, J., YANNAKAKIS, G. N. y GRAPPIOLO, C. Controllable procedural map generation via multiobjective evolution. *Genetic Programming and Evolvable Machines*, 2013.
- TOY, M., WICHMAN, G. y ARNOLD, K. Rogue. 1980.
- UNITY. Angry bots. 2011.
- WIKIPEDIA (TeX). Entrada: “TeX”. Disponible en <https://es.wikipedia.org/wiki/TeX> (último acceso, Mayo, 2017).