

Universidad Autónoma de Madrid

Escuela Politécnica Superior



Grado en Ingeniería Informática

TRABAJO FIN DE GRADO

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE CUESTIONARIOS ADAPTATIVOS PARA EL APOYO AL APRENDIZAJE

Pablo Molins Ruano
Tutor: Pilar Rodríguez Marín

JUNIO 2015

Abstract

Abstract — TODO: Resumen en inglés, 250-500 palabras.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam malesuada libero auctor sapien volutpat, sed fringilla enim tristique. Aliquam varius lorem in risus tempus egestas. Aenean accumsan elementum diam vel commodo. Nulla lectus sapien, finibus ac mauris non, efficitur venenatis felis. Donec at rutrum dolor, a lobortis arcu. In fermentum hendrerit bibendum. Phasellus eget arcu quam. Maecenas vulputate sapien eu dictum pulvinar. Suspendisse sit amet neque a turpis efficitur dapibus ut et turpis.

Vestibulum commodo faucibus tellus vitae consequat. Donec purus enim, hendrerit vitae feugiat sed, sagittis in tortor. Duis sed ex non ligula cursus dapibus. Etiam pellentesque suscipit dolor, vel facilisis est ornare sed. Nullam eleifend tellus non elementum efficitur. Donec semper felis ac porttitor ultricies. Vestibulum sodales justo nisl, in egestas lacus egestas nec. Fusce faucibus felis lacus, sit amet placerat justo porta vitae. Nullam volutpat viverra lorem quis euismod. Duis felis erat, dictum et sem vitae, fringilla ultrices dui. Morbi mattis arcu at orci accumsan facilisis. Aenean tortor velit, hendrerit id vulputate ac, sagittis nec libero. Donec elementum dolor orci, a mattis augue lobortis nec. Suspendisse vulputate, diam vel accumsan pellentesque, ex purus volutpat ipsum, vel luctus urna sem non turpis. Donec vitae molestie odio.

Donec lobortis, eros non sodales dapibus, ex eros sollicitudin tortor, ut vulputate massa nibh sit amet ipsum. Sed a lectus eu diam pretium vestibulum. Pellentesque finibus, felis ac finibus vulputate, libero mauris placerat nulla, ut vestibulum ante metus ut neque. Aliquam tempus tortor ac mauris pulvinar iaculis. Vivamus pretium id libero sed tempus. Donec tincidunt turpis tempor vehicula egestas. Vestibulum elementum, urna non tincidunt tempus, risus ipsum posuere felis, ac suscipit diam nunc et neque. Vestibulum faucibus leo vel nibh tempor tincidunt. Nullam nunc augue, aliquet in congue nec, gravida at risus. Proin semper iaculis nisi vitae imperdiet. Suspendisse sed risus feugiat, dapibus sapien quis, pulvinar turpis.

Maecenas convallis aliquet euismod. Donec sollicitudin ligula nec lorem dignissim, sit amet finibus felis mollis. Fusce eget sapien eu sapien blandit congue quis a odio. Fusce accumsan condimentum dapibus. Aliquam eu ante porttitor nulla pellentesque feugiat pharetra nec mauris. Ut tincidunt urna vitae ligula mattis malesuada. Interdum et malesuada fames ac ante ipsum primis in faucibus. Integer pretium tincidunt nisi, in pulvinar velit dapibus et.

Key words — TODO: Palabras clave en inglés, separadas por coma.

Resumen

Resumen — TODO: Resumen en español, 250-500 palabras.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam malesuada libero auctor sapien volutpat, sed fringilla enim tristique. Aliquam varius lorem in risus tempus egestas. Aenean accumsan elementum diam vel commodo. Nulla lectus sapien, finibus ac mauris non, efficitur venenatis felis. Donec at rutrum dolor, a lobortis arcu. In fermentum hendrerit bibendum. Phasellus eget arcu quam. Maecenas vulputate sapien eu dictum pulvinar. Suspendisse sit amet neque a turpis efficitur dapibus ut et turpis.

Vestibulum commodo faucibus tellus vitae consequat. Donec purus enim, hendrerit vitae feugiat sed, sagittis in tortor. Duis sed ex non ligula cursus dapibus. Etiam pellentesque suscipit dolor, vel facilisis est ornare sed. Nullam eleifend tellus non elementum efficitur. Donec semper felis ac porttitor ultricies. Vestibulum sodales justo nisl, in egestas lacus egestas nec. Fusce faucibus felis lacus, sit amet placerat justo porta vitae. Nullam volutpat viverra lorem quis euismod. Duis felis erat, dictum et sem vitae, fringilla ultrices dui. Morbi mattis arcu at orci accumsan facilisis. Aenean tortor velit, hendrerit id vulputate ac, sagittis nec libero. Donec elementum dolor orci, a mattis augue lobortis nec. Suspendisse vulputate, diam vel accumsan pellentesque, ex purus volutpat ipsum, vel luctus urna sem non turpis. Donec vitae molestie odio.

Donec lobortis, eros non sodales dapibus, ex eros sollicitudin tortor, ut vulputate massa nibh sit amet ipsum. Sed a lectus eu diam pretium vestibulum. Pellentesque finibus, felis ac finibus vulputate, libero mauris placerat nulla, ut vestibulum ante metus ut neque. Aliquam tempus tortor ac mauris pulvinar iaculis. Vivamus pretium id libero sed tempus. Donec tincidunt turpis tempor vehicula egestas. Vestibulum elementum, urna non tincidunt tempus, risus ipsum posuere felis, ac suscipit diam nunc et neque. Vestibulum faucibus leo vel nibh tempor tincidunt. Nullam nunc augue, aliquet in congue nec, gravida at risus. Proin semper iaculis nisi vitae imperdiet. Suspendisse sed risus feugiat, dapibus sapien quis, pulvinar turpis.

Maecenas convallis aliquet euismod. Donec sollicitudin ligula nec lorem dignissim, sit amet finibus felis mollis. Fusce eget sapien eu sapien blandit congue quis a odio. Fusce accumsan condimentum dapibus. Aliquam eu ante porttitor nulla pellentesque feugiat pharetra nec mauris. Ut tincidunt urna vitae ligula mattis malesuada. Interdum et malesuada fames ac ante ipsum primis in faucibus. Integer pretium tincidunt nisi, in pulvinar velit dapibus et.

Palabras clave — TODO: Palabras clave en español, separadas por coma.

Agradecimientos

TODO: Agradecimientos.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Phasellus laoreet dolor at sodales porta. Morbi facilisis hendrerit lacus vel sollicitudin. Aenean eleifend urna metus, eget vestibulum libero dictum tincidunt. Curabitur quis ultrices lorem. Duis ultricies, eros eget condimentum pharetra, tellus eros lobortis nulla, vel mattis nibh dui et felis. Interdum et malesuada fames ac ante ipsum primis in faucibus. Nam non lorem et ligula condimentum molestie. Fusce quis dolor non metus suscipit commodo. Praesent vel pulvinar lectus. Nullam ac dui eget magna accumsan volutpat. Aliquam sed purus quis lorem dictum rutrum auctor eu enim. Pellentesque a urna ac ligula cursus lacinia. Aenean sodales justo massa, vel imperdiet justo imperdiet ut. Nulla euismod pulvinar arcu eu convallis. Vivamus a tempus nunc, et vulputate nulla.

Sed dapibus aliquam imperdiet. Vivamus est quam, fermentum vitae augue id, ultricies tincidunt massa. Praesent tincidunt ex sem, ut aliquet nulla imperdiet eu. Duis ac ultricies lorem. Aenean consequat ipsum nec arcu aliquam, sit amet interdum quam tempus. In justo odio, bibendum vel nulla nec, aliquet tristique justo. In vel metus ut libero suscipit ultricies.

Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos himenaeos. Proin urna elit, iaculis id quam at, pretium laoreet ipsum. Phasellus ultricies faucibus ex et eleifend. Quisque facilisis erat dolor, ac rhoncus erat convallis et. Aliquam semper eleifend imperdiet. Sed eros ipsum, sagittis in pellentesque vel, vestibulum a augue. Duis sapien mauris, fringilla a tortor ut, sollicitudin volutpat nunc. Pellentesque vestibulum vel arcu in molestie. Nullam fermentum dolor luctus metus efficitur pulvinar. Pellentesque risus enim, tempus id ullamcorper in, maximus id nisl. Cras rhoncus consequat augue eu gravida. Ut efficitur mauris vitae orci dignissim sagittis. Suspendisse vitae massa eget nunc bibendum interdum.

Vestibulum quis turpis sed diam facilisis convallis. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos himenaeos. Vivamus congue tellus nec lobortis feugiat. Nam hendrerit ullamcorper tempus. Proin maximus, lacus at tempor pellentesque, sem nisi facilisis lorem, sagittis tristique mauris dui at est. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos himenaeos. Mauris pellentesque lobortis leo, ac dictum urna tempus id. Curabitur sed ante leo. Proin laoreet nisi nec dictum auctor. Mauris lacinia erat ut massa viverra, nec tempus metus elementum. Cras ut blandit justo, in pretium massa. In hac habitasse platea dictumst. Donec malesuada viverra quam, in ultricies libero. Phasellus finibus velit in sem tempus mattis at tristique ligula.

“TODO: Cita relevante” TODO: Autor de la cita

Índice general

1. Introducción	1
1.1. Motivación	1
1.1.1. Test	2
1.2. Marco	2
1.3. Alcance	2
1.4. Estructura del documento	2
2. Estado del Arte	3
3. Diseño y desarrollo	5
3.1. Diseño	5
3.2. Desarrollo	5
3.3. e-valUAM	5
4. Pruebas y resultados	7
5. Conclusiones	9
Bibliografía	11
Apéndices	13
A. Ejemplos de bloques y comandos útiles en LaTeX	15
A.1. Ejemplo de sección	15

Índice de tablas

Índice de figuras

A.1. Logo de la Universidad Autónoma de madrid.	15
---	----

1 Introducción

En esta sección se detallará qué ha motivado la realización de este Trabajo Fin de Grado. A continuación, se explicará en qué marco se ha llevado a cabo, así como el alcance del proyecto. Por último, se detallará la estructura que tiene el documento,

1.1 Motivación

¿Por qué son necesarios los test adaptativos? ¿Qué puede aportar un sistema informático a los test adaptativos?

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Quisque faucibus, lectus vitae convallis ornare, ligula eros aliquet erat, nec egestas nulla nunc ut ex. Praesent elementum bibendum nibh, a imperdiet risus rhoncus vel. Nam non mollis mi. Cras leo sem, ullamcorper commodo luctus vitae, efficitur tincidunt enim. Sed vitae erat varius, pretium felis et, cursus odio. Phasellus aliquet viverra leo vel fringilla. Suspendisse at consequat magna, ac ultrices est. Donec elementum orci nec fermentum bibendum. Integer commodo sodales varius. Aenean ultrices nisl nec risus pretium, vitae cursus risus venenatis. Ut dapibus aliquet dolor, nec convallis leo imperdiet in. Morbi quis dapibus tellus, sed rhoncus massa. Integer posuere tellus eget congue pellentesque. Vestibulum congue, mi aliquam vulputate ultricies, ex massa interdum ligula, in lacinia urna augue sed turpis. Sed scelerisque magna lorem, vel auctor justo scelerisque lobortis.

Sed lectus velit, egestas sed dapibus vitae, dapibus eu mauris. Cras suscipit tristique gravida. Aenean consequat orci eu mi iaculis euismod. Donec suscipit erat tempor, lacinia arcu vitae, gravida metus. Aliquam placerat justo vitae nisi tincidunt malesuada. Fusce consectetur mi eget neque lacinia fringilla. Praesent sit amet mollis ligula. Integer pretium ac libero a porttitor. Praesent condimentum diam nec tortor dictum, sit amet varius nulla hendrerit. Quisque dictum velit in ligula porttitor mollis. Nunc at commodo turpis, eget mollis velit. Proin fermentum arcu fermentum, suscipit massa et, gravida ex. Curabitur scelerisque iaculis sem, luctus dictum purus iaculis nec.

Sed lobortis lectus at arcu fringilla, sed faucibus diam eleifend. Nulla tempus odio sit amet purus hendrerit, sed viverra eros tempus. Aliquam volutpat ante diam, at tristique nisi dignissim eu. In ac interdum lectus, ac vehicula eros. Vivamus nec magna vitae lectus

pretium pretium non vitae massa. Integer blandit eu dolor et commodo. Donec eu iaculis orci. Nullam feugiat arcu ut mattis maximus.

1.1.1 Test

¿Dónde se pueden utilizar? Listar ejemplos: MOOCs, educación clásica, contextos donde el usuario no dispone de conocimiento informático.

Cras porttitor odio ut ipsum facilisis eleifend. Donec sed scelerisque nisi. Morbi vel urna sed erat tristique pretium at ac dui. Fusce mollis dolor ex, interdum fermentum odio vulputate id. Maecenas laoreet sodales enim sit amet fringilla. Nullam feugiat nec dolor et vehicula. Curabitur sit amet odio in est consequat commodo. Donec ornare quam rutrum porta cursus. Aenean ac placerat mauris. Curabitur in massa ac sapien consequat dapibus quis vitae odio. Nam sit amet nisi dignissim, gravida enim vitae, auctor mi. Praesent dignissim condimentum risus, et molestie mauris eleifend a.

Nam lorem orci, egestas mattis metus id, fermentum sodales tortor. Sed id euismod urna, at sagittis ex. Sed id purus rhoncus, elementum neque in, feugiat magna. Ut dictum nulla nec tellus porttitor auctor. Nam rutrum tincidunt quam quis pellentesque. Cras malesuada, lectus a vestibulum hendrerit, nunc nisl venenatis risus, a sollicitudin ex eros dignissim diam. In vitae risus in risus vehicula malesuada. Nunc volutpat orci ut mi lacinia maximus. Vivamus sapien est, viverra sed varius suscipit, molestie a urna. Duis ut urna sagittis, maximus orci nec, mollis sapien. Mauris gravida sodales sem, ut sollicitudin elit feugiat et.

1.2 Marco

En qué investigación se engloba el proyecto. ¿Citar financiación?

1.3 Alcance

¿Qué pretende lograr el sistema? ¿Qué NO pretende lograr el sistema?

1.4 Estructura del documento

TODO: Descripción de la estructura del documento

2 Estado del Arte

TODO: Estado del arte

3 Diseño y desarrollo

TODO: Desarrollo del proyecto

3.1 Diseño

3.2 Desarrollo

3.3 e-valUAM

4 Pruebas y resultados

TODO: Pruebas y resultados del proyecto

5 Conclusiones

TODO: Conclusiones sobre el trabajo realizado

Bibliografía

- [1] *Internet Protocol*, Departament of Defense Std., 1981. [Online]. Available: <http://tools.ietf.org/html/rfc791>

Apéndices

A Ejemplos de bloques y comandos útiles en LaTeX

A.1 Ejemplo de sección

La DARPA creo el protocolo de Internet [1].

Citamos el acrónimo Field-Programmable Gate Array (FPGA).

Bitstream es una secuencia de bits.



Figura A.1: Logo de la Universidad Autónoma de madrid.

La figura A.1 se utiliza en la portada.

Código A.1: Algoritmo de ordenación Quicksort

```
#include <stdio.h>

void quick_sort (int *a, int n) {
    int i, j, p, t;
    if (n < 2)
        return;
    p = a[n / 2];
    for (i = 0, j = n - 1;; i++, j--) {
        while (a[i] < p)
            i++;
        while (p < a[j])
            j--;
        if (i >= j)
            break;
        t = a[i];
        a[i] = a[j];
        a[j] = t;
    }
    quick_sort(a, i);
    quick_sort(a + i, n - i);
}
```

```
#include <stdio.h>

void quick_sort (int *a, int n) {
    int i, j, p, t;
    if (n < 2)
        return;
    p = a[n / 2];
    for (i = 0, j = n - 1;; i++, j--) {
        while (a[i] < p)
            i++;
        while (p < a[j])
            j--;
        if (i >= j)
            break;
        t = a[i];
        a[i] = a[j];
        a[j] = t;
    }
    quick_sort(a, i);
    quick_sort(a + i, n - i);
}
```

La ecuación de Euler ($e^{\pm i\theta} = \cos \theta \pm i \sin \theta$) es citada frecuentemente como un ejemplo de belleza matemática.

$$a^2 + b^2 = c^2 \tag{A.1}$$