

GRADO EN INGENIERÍA MULTIMEDIA



VNIVERSITAT
ID VALÈNCIA

TRABAJO FIN DE GRADO

DONA'M MÓN: APLICACIÓN MÓVIL PARA
VISIBILIZAR LA VIDA Y OBRA DE MUJERES EN
PUNTOS GEOLOCALIZADOS DE VALENCIA.

AUTOR:

IVANA STANISLAVOVA IVANOVA

TUTOR:

MANUEL PÉREZ AIXENDRI



VNIVERSITAT
ID VALÈNCIA



Escola Tècnica Superior
d'Enginyeria **ETSE-UV**

TRABAJO FIN DE GRADO

DONA'M MÓN: APLICACIÓN MÓVIL PARA
VISIBILIZAR LA VIDA Y OBRA DE MUJERES EN
PUNTOS GEOLOCALIZADOS DE VALENCIA.

AUTOR: IVANA STANISLAVOVA IVANOVA

TUTOR: MANUEL PÉREZ AIXENDRI

Declaración de autoría:

Yo, Ivana Stanislavova Ivanova, declaro la autoría del Trabajo Fin de Grado titulado “DONA’M MÓN: Aplicación móvil para visibilizar la vida y obra de mujeres en puntos geolocalizados de Valencia.” y que el citado trabajo no infringe las leyes en vigor sobre propiedad intelectual. El material no original que figura en este trabajo ha sido atribuido a sus legítimos autores.

Valencia, 7 de abril de 2025

Fdo: Ivana Stanislavova Ivanova

Resumen:

Este es el resumen del TFM. Debe ser corto (máximo media página) y cubrir los aspectos principales del TFM.

Abstract:

This is the abstract of the TFM. It must be short and cover the main aspects of the TFM.

Resum:

Aquest és el resum del TFM. Ha de ser curt (màxim mitja pàgina) i cobrir els aspectes principals del TFM.

Agradecimientos:

Índice general

1. Introducción	17
1.1. Introducción	17
1.2. Motivación	17
1.3. Objetivos	18
1.4. Organización de la memoria	19
2. Estado del arte	21
2.1. Análisis de aplicaciones similares	21
2.2. Tecnologías	22
3. Requisitos, especificaciones, coste, riesgos, viabilidad	27
3.1. Requisitos	27
3.2. Especificaciones	27
3.3. Costes	27
3.4. Riesgos	27
3.5. Viabilidad	27
4. Análisis	29
5. Diseño	31
6. Implementación y pruebas	33
6.1. Implementación	33
6.2. Pruebas funcionales	33
6.3. Pruebas de rendimiento	33
6.4. Pruebas de usabilidad	33
7. Conclusiones	35
7.1. Revisión de costes	35
7.2. Conclusiones	35
7.3. Trabajo futuro	35

A. Apéndice	37
A.1. Ejemplos del lenguaje de marcado Latex	37
Bibliografía	38

Capítulo 1

Introducción

1.1. Introducción

En la actualidad, la tecnología se ha convertido en una herramienta clave para transformar la forma en la que interactuamos con nuestro entorno, permitiendo nuevas maneras de aprender, explorar y conectarnos con la historia y la cultura. Sin embargo, la narrativa histórica y cultural a menudo ha sido contada desde una perspectiva que invisibiliza las contribuciones de las mujeres. Muchas figuras femeninas que desempeñaron papeles fundamentales en la ciencia, el arte, la política y la sociedad han sido relegadas al olvido.

Este Trabajo de Fin de Grado se centra en el desarrollo de una aplicación móvil interactiva basada en geolocalización y realidad aumentada (RA), que tiene como objetivo principal visibilizar el legado de mujeres históricamente olvidadas en la ciudad de Valencia. Mediante esta aplicación, los usuarios podrán desbloquear contenido multimedia y educativo al visitar puntos de interés geolocalizados, conectando los lugares emblemáticos de la ciudad con las historias de estas mujeres, conociendo su vida y obra.

La aplicación, titulada “DONA’m MÓN”, busca no solo recuperar estas narrativas olvidadas, sino también darles un espacio en el mundo mediante una experiencia educativa y lúdica que invite a reflexionar sobre la igualdad de género. Este proyecto pretende ser un puente entre el pasado y el presente, ayudando a los usuarios a redescubrir la ciudad desde esta nueva perspectiva inclusiva.

1.2. Motivación

El desarrollo de este proyecto nace de la necesidad de combatir la invisibilización histórica de las mujeres y de mi interés personal por combinar la tecnología con fines educativos y sociales. Valencia, como muchas otras ciudades, cuenta con una rica historia en la que las contribuciones de las mujeres han sido en gran medida ignoradas o subestimadas. Este proyecto representa una oportunidad para devolverles el reconocimiento que merecen y, al mismo tiempo, aprovechar las posibilidades que la tecnología ofrece para innovar en la forma de transmitir conocimiento histórico.

Mi motivación también está ligada a la idea de ofrecer a la sociedad una herramienta accesible y creativa que permita aprender de manera activa y significativa. En un contexto en el que gran parte de la población cuenta con dispositivos móviles, la integración de tec-

nologías como la RA y la geolocalización garantiza una experiencia inmersiva y dinámica. Además, al ser un proyecto enfocado en Valencia, me inspira la posibilidad de aportar un valor cultural y educativo a mi entorno local.

En última instancia, este TFG no solo pretende ser un ejercicio técnico, sino también un aporte a la visibilización y la justicia histórica. Creo firmemente que la tecnología puede ser una aliada para transformar las narrativas históricas y sociales, y este proyecto aspira a demostrar cómo es posible unir innovación y compromiso social para crear una herramienta que beneficie a la comunidad.

1.3. Objetivos

El objetivo principal de este proyecto es desarrollar una aplicación móvil interactiva que utilice tecnologías de geolocalización, realidad aumentada (RA) y una base de datos centralizada para visibilizar y divulgar las historias de mujeres destacadas en la ciudad de Valencia, promoviendo su reconocimiento histórico y cultural a través de una experiencia inmersiva, educativa y accesible para los usuarios.

Descomponiendo este objetivo principal obtenemos estos objetivos específicos:

1. Investigación y selección de mujeres invisibilizadas:

- Identificar figuras femeninas históricas relacionadas con Valencia que hayan destacado en campos como la ciencia, el arte, la política o los derechos sociales.
- Asociar a cada figura un punto geolocalizado en la ciudad con un vínculo significativo con su historia.

2. Creación y gestión de una base de datos con Django:

- Diseñar una base de datos relacional para almacenar información detallada sobre las mujeres seleccionadas, los puntos geolocalizados y el contenido multimedia asociado.
- Implementar un panel de administración con Django que permita gestionar eficientemente los datos de las mujeres, ubicaciones y elementos interactivos de la aplicación.

3. Desarrollo de funcionalidades tecnológicas:

- Implementar un sistema de geolocalización que permita a los usuarios desbloquear contenido interactivo al acercarse a los puntos de interés.
- Integrar elementos de realidad aumentada que permitan visualizar objetos, imágenes o recreaciones 3D relacionados con las mujeres seleccionadas al enfocar con la cámara del dispositivo móvil.

4. Diseño de una experiencia de usuario intuitiva y atractiva:

- Crear una interfaz accesible que facilite la navegación y el uso de las funcionalidades principales de la aplicación.
- Incluir un mapa interactivo con los puntos de interés marcados y accesibles según la ubicación del usuario.

5. Generación de contenido multimedia:

- Diseñar materiales interactivos y educativos como textos, audios, imágenes, videos y modelos 3D que permitan a los usuarios conocer la vida y las contribuciones de las mujeres seleccionadas.

- Desarrollar un sistema de recompensas o logros para incentivar la exploración de todos los puntos geolocalizados.

6. Compatibilidad multiplataforma y pruebas de usabilidad:

- Garantizar que la aplicación sea funcional en dispositivos Android e iOS, utilizando herramientas de desarrollo multiplataforma como Unity.

- Realizar pruebas de usabilidad con un grupo de usuarios para asegurar que la aplicación cumpla con los objetivos educativos y tecnológicos planteados, además de evaluar la experiencia de uso.

1.4. Organización de la memoria

Capítulo 2

Estado del arte

2.1. Análisis de aplicaciones similares

En el desarrollo de “DONA’*m* MÓN”, resulta esencial analizar aplicaciones existentes que, de manera similar, combinan geolocalización y realidad aumentada (RA) para ofrecer experiencias inmersivas y educativas. Este análisis nos permite identificar características, estrategias y tecnologías clave que podrían ser adaptadas para cumplir con los objetivos específicos del proyecto. A continuación, se presentan algunas aplicaciones relevantes cuyos enfoques, funcionalidades y tecnologías han inspirado aspectos concretos del diseño conceptual de este TFG.

2.1.1 Pokémon GO

Una de las referencias más notables es Pokémon GO, que revolucionó el mercado de aplicaciones móviles al combinar geolocalización y RA para motivar a los usuarios a explorar el mundo real. En este caso, los jugadores buscan y capturan criaturas virtuales que aparecen en puntos geográficos específicos. La aplicación también implementa un sistema de recompensas y niveles que fomenta la participación constante. Aunque el enfoque principal de Pokémon GO es el entretenimiento, su éxito demuestra cómo las tecnologías inmersivas pueden transformar la forma en que las personas interactúan con su entorno. En “DONA’*m* MÓN”, se busca adaptar esta dinámica de exploración y descubrimiento, pero con un enfoque educativo y cultural, utilizando los puntos de interés como portales hacia las historias de mujeres que dejaron una huella significativa en Valencia.

2.1.2 Streetmuseum

Por otro lado, Streetmuseum es una aplicación que también aprovecha la RA, pero con un objetivo más centrado en la historia y la cultura. Esta herramienta permite a los usuarios visualizar imágenes y escenas históricas superpuestas al paisaje actual, ofreciendo una perspectiva del pasado en tiempo real. La capacidad de conectar visualmente el entorno moderno con eventos y figuras históricas es una inspiración directa para el proyecto. En “DONA’*m* MÓN”, esta idea se adapta al permitir que los usuarios accedan a contenido multimedia –como imágenes, textos y modelos 3D– que contextualice la vida y obra de mujeres relevantes en cada ubicación geolocalizada.

2.1.3 GeoHistorias

Otra aplicación significativa es GeoHistorias, una herramienta educativa que utiliza la geolocalización para guiar a los usuarios a través de rutas históricas temáticas. Esta aplicación se centra en fomentar el aprendizaje activo, permitiendo que los usuarios descubran hechos históricos mientras recorren puntos clave de diferentes ciudades españolas. GeoHistorias pone de manifiesto la importancia de ofrecer una estructura narrativa coherente, algo que “DONA’m MÓN” planea integrar a través de rutas que conecten lugares emblemáticos con las historias de mujeres olvidadas, enriqueciendo la experiencia educativa y haciendo que el recorrido sea significativo.

2.1.4 Historypin

Finalmente, Historypin se presenta como una plataforma colaborativa que permite a los usuarios subir y explorar fotografías, eventos y recuerdos históricos asociados a ubicaciones específicas. Lo más destacable de esta aplicación es su enfoque participativo, donde los usuarios pueden contribuir activamente al contenido disponible. Este modelo de colaboración inspira la posibilidad de que, en futuras versiones de “DONA’m MÓN”, los usuarios también puedan agregar información o enriquecer las narrativas existentes sobre mujeres de Valencia, convirtiendo la aplicación en una herramienta dinámica y viva.

Estas cuatro aplicaciones ilustran diversas maneras de utilizar la tecnología para crear experiencias inmersivas e interactivas. Cada una de ellas presenta fortalezas únicas que se alinean, en mayor o menor medida, con los objetivos de “DONA’m MÓN”. De Pokémon GO tomamos la dinámica de exploración y gamificación; de Streetmuseum, la idea de superponer contenido histórico en el entorno actual; de GeoHistorias, la narrativa estructurada para la educación activa; y de Historypin, el potencial de colaboración comunitaria. Esta combinación de estrategias y conceptos pretende hacer de “DONA’m MÓN” una aplicación única que conecte a los usuarios con la historia de manera inclusiva, educativa e innovadora.

2.2. Tecnologías

En este apartado se analizan las tecnologías disponibles y las soluciones existentes en el mercado que pueden ser aplicadas al desarrollo de la aplicación móvil. Este análisis incluye una revisión de herramientas de geolocalización, realidad aumentada, bases de datos y frameworks de desarrollo multiplataforma, así como una comparativa con aplicaciones similares. La selección de las tecnologías se justifica considerando la funcionalidad, compatibilidad y eficiencia necesarias para cumplir con los objetivos del proyecto.

2.2.1 Tecnologías aplicables al proyecto

Geolocalización

La geolocalización es uno de los pilares fundamentales de la aplicación, ya que permite situar puntos de interés específicos en un mapa, facilitando a los usuarios explorar la ciudad de Valencia mientras descubren la historia de mujeres destacadas. Para implementar esta funcionalidad, existen diferentes herramientas ampliamente utilizadas en el desarrollo de aplicaciones móviles:

- Google Maps API: Es una solución robusta y versátil que permite integrar mapas interactivos, obtener datos de ubicación en tiempo real y personalizar la visualización según las necesidades del proyecto. Ofrece documentación detallada y soporte técnico, lo que facilita su integración. Sin embargo, su principal desventaja es el coste, especialmente en proyectos con un gran número de usuarios o solicitudes.

- Mapbox: Es una alternativa que combina funcionalidades avanzadas, personalización estética y una política de precios más flexible que Google Maps API. Es especialmente útil para aplicaciones que requieren diseños únicos en sus mapas. No obstante, su integración puede ser algo más compleja para desarrolladores menos experimentados.

- OpenStreetMap (OSM): Esta opción de código abierto permite a los desarrolladores utilizar mapas de manera gratuita y personalizarlos según las necesidades del proyecto. Aunque carece de algunas funcionalidades avanzadas, como la generación de rutas en tiempo real, resulta una opción económica y funcional para aplicaciones con presupuestos ajustados.

Se ha seleccionado Google Maps API debido a su precisión, facilidad de uso y amplio conjunto de funcionalidades. Aunque implica costes adicionales, estos son compensados por las ventajas que ofrece en términos de experiencia de usuario y fiabilidad, aspectos esenciales para el éxito del proyecto.

Realidad Aumentada (RA)

La realidad aumentada es una tecnología clave para crear una experiencia inmersiva e interactiva que permita a los usuarios visualizar elementos históricos en sus dispositivos móviles al acercarse a puntos geolocalizados. Existen varias herramientas que permiten implementar RA en aplicaciones móviles:

- ARCore (Android) y ARKit (iOS): Estas son las plataformas nativas de RA desarrolladas por Google y Apple, respectivamente. Ofrecen alto rendimiento y precisión en la detección de superficies y objetos, pero no son compatibles entre sí, lo que obliga a desarrollar y mantener dos versiones separadas de la aplicación.

- Vuforia: Es una solución multiplataforma ampliamente utilizada que ofrece soporte para una variedad de dispositivos y funcionalidades avanzadas, como el reconocimiento de imágenes y objetos. Sin embargo, puede ser costosa para proyectos a gran escala debido a su modelo de licencias.

- Unity con AR Foundation: Esta herramienta permite integrar ARCore y ARKit en una única plataforma, lo que facilita el desarrollo multiplataforma y reduce los costes de mantenimiento. Además, Unity es conocido por su versatilidad en proyectos que requieren gráficos avanzados o contenido interactivo.

Se ha optado por Unity con AR Foundation, ya que permite desarrollar una aplicación multiplataforma sin sacrificar funcionalidades avanzadas de RA. Además, Unity ofrece herramientas para integrar elementos gráficos y multimedia de manera eficiente, alineándose con los objetivos del proyecto.

2.2.2 Tecnologías para la Base de Datos

Django y su arquitectura MVT

Django, un framework de desarrollo web de alto nivel para Python, se basa en la arquitectura Modelo-Vista-Plantilla (MVT), similar al patrón Model-View-Controller (MVC). Este enfoque organiza el desarrollo en tres componentes principales:

Modelo (Model): Encargado de gestionar los datos y la lógica de acceso a ellos. Los modelos en Django permiten definir estructuras de datos mediante clases que corresponden a tablas en una base de datos relacional.

Vista (View): Procesa las solicitudes de los usuarios, interactúa con los modelos y devuelve las respuestas adecuadas, ya sea en formato HTML o en otros formatos como JSON.

Plantilla (Template): Se ocupa de presentar la información al usuario mediante código HTML enriquecido con etiquetas dinámicas de Django.

Django es conocido por su facilidad para integrarse con múltiples bases de datos, además de ofrecer un potente panel de administración, generación automática de esquemas, y herramientas avanzadas de validación de datos.

MariaDB como Sistema de Gestión de Bases de Datos (SGBD)

MariaDB es un SGBD robusto y de código abierto, ampliamente utilizado como alternativa a MySQL. Se ha elegido MariaDB para este proyecto por varias razones:

Escalabilidad: MariaDB permite manejar grandes volúmenes de datos, una ventaja frente a opciones como SQLite, que está más orientada a aplicaciones de menor escala.

Compatibilidad: Es completamente compatible con Django, lo que facilita su configuración mediante un controlador como `mysqlclient` o `mariadb`.

Rendimiento: MariaDB ofrece mejoras en la velocidad de consulta y procesamiento de datos en comparación con otras bases de datos relacionales, siendo especialmente eficiente para aplicaciones con múltiples usuarios.

Comunidad y soporte: La comunidad activa detrás de MariaDB asegura actualizaciones frecuentes y soporte técnico sólido.

La elección de MariaDB garantiza una base de datos estable y con capacidades suficientes para manejar tanto la información de las figuras históricas como los datos de geolocalización y multimedia asociados al proyecto.

Comparativa entre SQLite, MySQL y MariaDB

MariaDB es preferida frente a MySQL por sus optimizaciones en rendimiento y su modelo completamente de código abierto, que evita restricciones de licencias comerciales. Aunque SQLite es una opción sencilla, no es adecuada para este proyecto debido a su limitada capacidad de manejo de grandes volúmenes de datos y usuarios simultáneos.

Característica	SQLite	MySQL	MariaDB
Escalabilidad	Baja	Alta	Alta
Rendimiento	Medio	Alto	Muy Alto
Compatibilidad con Django	Nativa	Completa	Completa
Comunidad y soporte	Moderada	Activa	Activa
Facilidad de configuración	Muy fácil	Media	Media

Cuadro 2.1: Comparativa entre SQLite, MySQL y MariaDB.

2.2.3 Lenguajes y frameworks de desarrollo

El desarrollo de la aplicación requiere un lenguaje y un framework que ofrezcan soporte multiplataforma y compatibilidad con las tecnologías de geolocalización y RA. Las opciones consideradas son:

- React Native: Este framework basado en JavaScript permite desarrollar aplicaciones móviles para Android e iOS desde un único código base. Es fácil de aprender y tiene una amplia comunidad de desarrolladores, pero no es ideal para proyectos que requieren gráficos avanzados o RA.
- Flutter: Es un framework de Google que utiliza el lenguaje Dart. Es conocido por su rendimiento y capacidad para crear interfaces modernas. Sin embargo, su soporte para RA sigue siendo limitado en comparación con otras opciones.
- Unity: Aunque no es un framework móvil tradicional, es una opción robusta para proyectos que requieren gráficos avanzados y tecnologías como RA. Permite integrar fácilmente funcionalidades de geolocalización y RA en un entorno multiplataforma.

Selección y justificación: Se ha seleccionado Unity debido a su versatilidad y capacidad para integrar tecnologías avanzadas como RA y gráficos 3D. Aunque su curva de aprendizaje puede ser más pronunciada, sus beneficios superan con creces sus desventajas en el contexto del proyecto. Revisión de aplicaciones similares

Para el modelo vista control se ha usado Django que es un framework de desarrollo rápido de aplicaciones web basado en python.

Capítulo 3

Requisitos, especificaciones, coste, riesgos, viabilidad

3.1. Requisitos

3.2. Especificaciones

3.3. Costes

3.4. Riesgos

3.5. Viabilidad

Capítulo 4

Análisis

Capítulo 5

Diseño

Capítulo 6

Implementación y pruebas

- 6.1. Implementación
- 6.2. Pruebas funcionales
- 6.3. Pruebas de rendimiento
- 6.4. Pruebas de usabilidad

Capítulo 7

Conclusiones

7.1. Revisión de costes

7.2. Conclusiones

7.3. Trabajo futuro

Apéndice A

Apéndice

A.1. Ejemplos del lenguaje de marcado Latex

Antes de empezar a escribir la memoria debes leerte, al menos, los dos primeros capítulos del clásico de Tobias Oetiker [1]¹.

El Apéndice A.1 recoge algunos ejemplos de edición con L^AT_EX.

This document is an example of BibTeX using in bibliography management. Three items are cited: *The L^AT_EX Companion* book [2], the Einstein journal paper [3], and the Donald Knuth's website [4]. The L^AT_EX related items are [2, 4]².

Texto en el párrafo 1.

Texto en el párrafo 2.

Texto en el párrafo 3.

- Consideración 1
- Consideración 2

1. Punto 1
2. Punto 2

A continuación se muestra una ecuación:

$$\int_0^1 \frac{1}{x^2 + 1} dx$$

Podemos incluir imágenes en formato: png, pdf o jpg.

En la figura A.1 se muestra un diagrama realizado con <https://www.yworks.com/products/yed>:

¹La última versión puede encontrarse en <http://tobi.oetiker.ch/lshort/lshort.pdf>.

²Esto está tomado de https://www.overleaf.com/learn/latex/Bibliography_management_with_bibtex

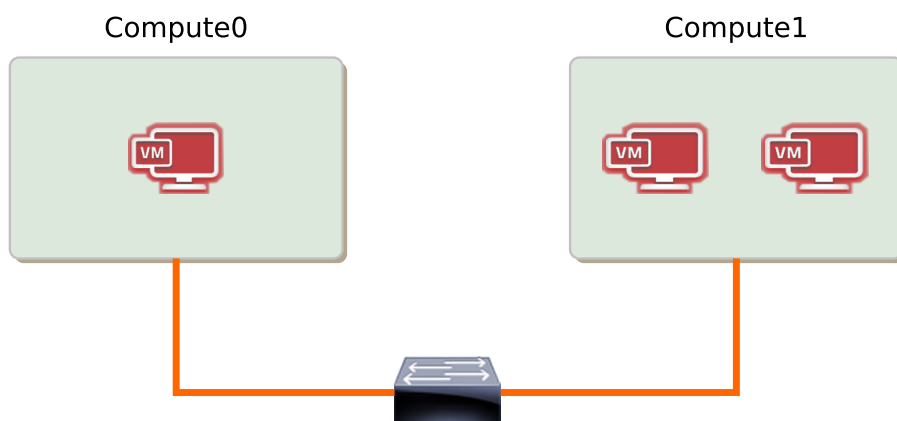
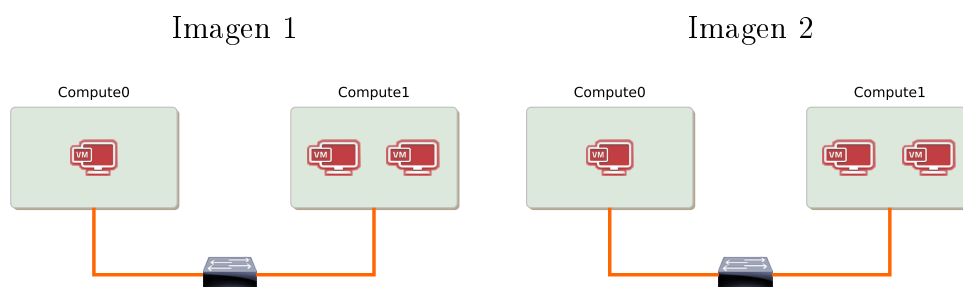


Figura A.1: Esta es una figura que latex decide donde colocar (floating) en el documento.



Este es un ejemplo de una tabla:

Columna 1	Columna 2
1	2

O la misma tabla centrada:

Columna 1	Columna 2
1	2

Para generar el fichero PDF:

```
pdflatex ejemplo-memoria.tex
bibtex ejemplo-memoria
pdflatex ejemplo-memoria.tex
```

También se puede usar `latexmk` que automáticamente regenera la bibliografía.

```
latexmk -pdf ejemplo-memoria.tex
```

Bibliografía

- [1] Tobias Oetiker, Hubert Partl, Irene Hyna, and Elisabeth Schlegl. *The Not So Short Introduction to LaTeX*. 202. Version 4.22.
- [2] Michel Goossens, Frank Mittelbach, and Alexander Samarin. *The L^AT_EX Companion*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1993.
- [3] Albert Einstein. Zur Elektrodynamik bewegter Körper. (German) [On the electrodynamics of moving bodies]. *Annalen der Physik*, 322(10):891–921, 1905.
- [4] Donald Knuth. Knuth: Computers and typesetting.