

ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH  
ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN  
KHOA KHOA HỌC MÁY TÍNH

SINH VIÊN THỰC HIỆN:  
NGUYỄN VĂN BIÊN - 10520245  
PHẠM DUY - 10520074

KHOÁ LUẬN TỐT NGHIỆP

**NGHIÊN CỨU KỸ THUẬT  
VÀ XÂY DỰNG ỨNG DỤNG  
TÌM KIẾM ĐỐI TƯỢNG TRÊN ẢNH**



*LUẬN VĂN CỬ NHÂN KHOA HỌC MÁY TÍNH*

GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN:  
TS. NGÔ ĐỨC THÀNH  
PGS. TS. LÊ ĐÌNH DUY

6, 2014

# LỜI CẢM ƠN

Tôi xin chân thành cảm ơn ...

## TÓM TẮT

Trong những năm gần đây, truy vấn ảnh trên tập dữ liệu lớn là bài toán đang thu hút được nhiều sự quan tâm và có ý nghĩa quan trọng trong thực tiễn. Bài toán trên có thể phát biểu như sau: Đưa vào một hình ảnh có chứa đối tượng quan tâm và ngay lập tức trả về những hình ảnh có chứa đối tượng đó từ một tập dữ liệu trong thời gian thực. Các hệ thống truy vấn ảnh trên cơ sở dữ liệu lớn có nhiều ứng dụng quan trọng trong các lĩnh vực như nhận dạng đối tượng hay địa điểm, tìm kiếm video, phát hiện trùng lặp và tái tạo 3D, v.v... Tuy nhiên, bài toán trên cũng đang đối mặt với nhiều thách thức. Bên cạnh vấn đề về sự xuất hiện các biến thể của hình ảnh của đối tượng do sự khác nhau về độ sáng, kích thước, góc chụp hay bị che khuất một phần thì ở đây còn một vấn đề quan trọng khác là phải đảm bảo được thời gian thực hiện truy vấn đặc biệt là khi tìm kiếm trong tập dữ liệu lớn.

Rất nhiều công trình nghiên cứu đã được đề xuất để giải quyết vấn đề trên và đã đạt được nhiều bước tiến đáng chú ý. Hầu hết các công trình đó đều dựa trên mô hình Bag-of-Words (BoW), theo đó mỗi hình ảnh sẽ được biểu diễn bằng các đặc trưng cục bộ, sau đó các đặc trưng này được lượng tử hóa vào các visual word. Để tăng hiệu suất của quá trình truy vấn, người ta thường sử dụng Bag-of-Words kết hợp với phương pháp đánh chỉ mục ngược (Inverted Index). Mặc dù vậy, cả Bag-of-Words và Inverted Index đều bỏ qua thông tin không gian ảnh (spatial information) của các đặc trưng cục bộ. Đây là thông tin quan trọng để tăng độ chính xác cho truy vấn.

Trong luận văn này, chúng tôi đề xuất một phương pháp nhằm tích hợp thông tin không gian ảnh vào phương pháp đánh chỉ mục ngược (Inverted Index) để nâng cao độ chính xác nhưng vẫn đảm bảo được

thời gian truy vấn nhanh. Kết quả thí nghiệm trên các tập dữ liệu chuẩn như Oxford 5k, Paris 6k và Holiday đã minh họa cho tính hiệu quả của phương pháp này.

*Từ khóa: Tìm kiếm ảnh - Image Search, Kích cỡ lớn - Large-Scale, Thông tin không gian - Spatial Information, Chỉ mục ngược - Inverted Index.*

# Mục lục

Mục lục	iv
Danh sách hình vẽ	vi
Danh sách bảng	vii
Danh sách từ viết tắt	viii
<b>1 Hiện trạng và mục tiêu</b>	<b>1</b>
1.1 Hiện trạng truy vấn ảnh . . . . .	1
1.2 Mục tiêu đề tài . . . . .	2
1.2.1 Đây là subsection . . . . .	2
1.2.1.1 Đây là sunsubsection . . . . .	2
1.2.2 Đây là subsection tiếp theo . . . . .	2
1.3 Kết chương . . . . .	4
<b>2 Tổng quan</b>	<b>5</b>
2.1 First Section . . . . .	5
2.2 Second Section . . . . .	5
2.2.1 first subsection in the Second Section . . . . .	6
2.2.2 second subsection in the Second Section . . . . .	6
2.2.3 third subsection in the Second Section . . . . .	6
2.3 Kết chương . . . . .	6
<b>3 Các tập dữ liệu và phương pháp đánh giá</b>	<b>8</b>
3.1 First Section of the Third Chapter . . . . .	8

3.1.1	first subsection in the First Section . . . . .	8
3.1.2	second subsection in the First Section . . . . .	8
3.1.2.1	first subsub section in the second subsection . . .	8
3.1.3	third subsection in the First Section . . . . .	8
3.1.3.1	first subsub section in the third subsection . . . .	10
3.1.3.2	second subsub section in the third subsection . .	10
3.2	Second Section of the Third Chapter . . . . .	10
3.3	Kết chương . . . . .	11
<b>4</b>	<b>Tích hợp thông tin không gian ảnh vào inverted index</b>	<b>12</b>
4.1	First Section of the Third Chapter . . . . .	12
4.1.1	first subsection in the First Section . . . . .	12
4.1.2	second subsection in the First Section . . . . .	12
4.1.2.1	first subsub section in the second subsection . . .	12
4.1.3	third subsection in the First Section . . . . .	12
4.1.3.1	first subsub section in the third subsection . . . .	14
4.1.3.2	second subsub section in the third subsection . .	14
4.2	Second Section of the Third Chapter . . . . .	14
4.3	Kết chương . . . . .	15
<b>5</b>	<b>Kết luận và hướng phát triển</b>	<b>16</b>
	<b>Phụ lục A</b>	<b>17</b>
	<b>Phụ lục B</b>	<b>18</b>
	<b>References</b>	<b>19</b>

# Danh sách hình vẽ

1.1	Airfoil Picture . . . . .	3
3.1	TUI security program main features . . . . .	9
4.1	TUI security program main features . . . . .	13

# Danh sách bảng



# Danh mục từ viết tắt

**BoW** Bag-of-Words

**SPM** Spatial Pyramid Matching

# Chương 1

## Hiện trạng và mục tiêu

### 1.1 Hiện trạng truy vấn ảnh

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipisicing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

Thử nghiệm trích dẫn [Andress \[2002\]](#). Trích dẫn tên tác giả [Barbeau \[2012\]](#) Trích dẫn toàn bộ các tác giả [Bennett \[2012\]](#).

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipisicing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum. Thử nghiệm trích dẫn [[Bertino & Kirkpatrick, 2009](#)]. Trích dẫn tên tác giả [Breu et al. \[2004\]](#) Trích dẫn toàn bộ các tác giả [Bunting \[2012\]](#).

Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipisicing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis

---

nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

Thử nghiệm trích dẫn [Ahamed \*et al.\* \[2010\]](#). Trích dẫn tên tác giả [Ahamed \*et al.\* \[2010\]](#). Trích dẫn đầy đủ [Ahamed, Haque, Hoque, Rahman & Talukder \[2010\]](#).

Để học thêm về cách sử dụng gói trích dẫn natbib, các bạn cần đọc thêm tại đây: <http://casa.colorado.edu/~danforth/comp/tex/tutorial.html>

Here is an equation<sup>1</sup>:

$$CIF : \quad F_0^j(a) = \frac{1}{2\pi i} \oint_{\gamma} \frac{F_0^j(z)}{z-a} dz \quad (1.1)$$

## 1.2 Mục tiêu đề tài

### 1.2.1 Đây là subsection

#### 1.2.1.1 Đây là sunsubsection

Hạn chế dùng đến x.x.x....

### 1.2.2 Đây là subsection tiếp theo

... and some more ...

Now I would like to cite the following: and ?.

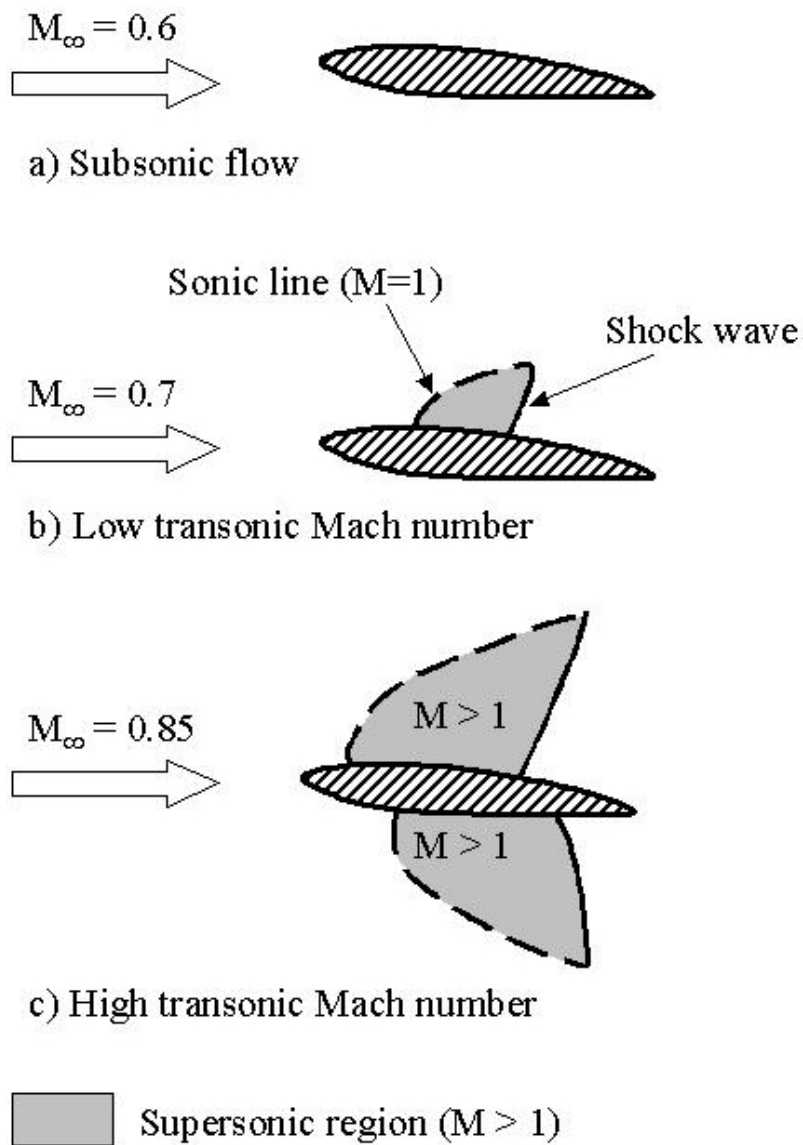
I would also like to include a picture ...

So as we have now labelled it we can reference it, like so [\(1.1\)](#) and it is on Page [3](#). And as we can see, it is a very nice picture and we can talk about it all we want and when we are tired we can move on to the next chapter ...

I would also like to add an extra bookmark in acroread like so ...

---

<sup>1</sup>the notation is explained in the nomenclature section :-)



Hình 1.1: Airfoil Picture

---

## 1.3 Kết chương

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipisicing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

# Chương 2

## Tổng quan

### 2.1 First Section

iết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viêt luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viêt luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.  
Viêt luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viêt luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viêt luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.  
Viêt luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viêt luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viêt luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.  
Viêt luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viêt luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viêt luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.  
Viêt luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viêt luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viêt luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.  
Viêt luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viêt luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viêt luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.  
Viêt luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viêt luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viêt luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

### 2.2 Second Section

iết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viêt luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viêt luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.  
Viêt luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viêt luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viêt luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.  
Viêt luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viêt luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viêt luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.  
Viêt luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viêt luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viêt luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.  
Viêt luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viêt luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viêt luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.  
Viêt luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viêt luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viêt luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.  
Viêt luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viêt luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viêt luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

### 2.2.1 first subsection in the Second Section

... and some more ... Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

### 2.2.2 second subsection in the Second Section

... and some more ... Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

### 2.2.3 third subsection in the Second Section

... and some more ...

## 2.3 Kết chương

Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.  
Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.



# Chương 3

## Các tập dữ liệu và phương pháp đánh giá

### 3.1 First Section of the Third Chapter

And now I begin my third chapter here ...

#### 3.1.1 first subsection in the First Section

... and some more

#### 3.1.2 second subsection in the First Section

... and some more ...

##### 3.1.2.1 first subsub section in the second subsection

... and some more in the first subsub section otherwise it all looks the same doesn't it? well we can add some text to it ...

#### 3.1.3 third subsection in the First Section

... and some more ...



L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

#### 3.1.3.1 first subsub section in the third subsection

... and some more in the first subsub section otherwise it all looks the same doesn't it? well we can add some text to it and some more and some more and some more and some more and some more and some more and some more ...

#### 3.1.3.2 second subsub section in the third subsection

... and some more in the first subsub section otherwise it all looks the same doesn't it? well we can add some text to it ...

### 3.2 Second Section of the Third Chapter

and here I write more ...

### 3.3 Kết chương

Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.  
Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.  
Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.  
Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.  
Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.  
Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.  
Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

## Chương 4

# Tích hợp thông tin không gian ảnh vào inverted index

### 4.1 First Section of the Third Chapter

And now I begin my third chapter here ...

#### 4.1.1 first subsection in the First Section

... and some more

#### 4.1.2 second subsection in the First Section

... and some more ...

##### 4.1.2.1 first subsub section in the second subsection

... and some more in the first subsub section otherwise it all looks the same doesn't it? well we can add some text to it ...

#### 4.1.3 third subsection in the First Section

... and some more ...



L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

### 4.1.3.1 first subsub section in the third subsection

... and some more in the first subsub section otherwise it all looks the same doesn't it? well we can add some text to it and some more and some more and some more and some more and some more and some more and some more ...

### 4.1.3.2 second subsub section in the third subsection

... and some more in the first subsub section otherwise it all looks the same doesn't it? well we can add some text to it ...

## 4.2 Second Section of the Third Chapter

and here I write more ...

### 4.3 Kết chương

Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.  
Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.  
Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.  
Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.  
Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.  
Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.  
Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viết luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.



## Chương 5

# Kết luận và hướng phát triển

Here I put my conclusions ... Viét luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viét luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.  
Viét luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viét luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viét luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.  
Viét luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viét luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viét luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.  
Viét luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viét luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viét luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.  
Viét luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viét luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viét luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.  
Viét luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viét luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viét luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.  
Viét luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viét luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viét luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.  
Viét luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viét luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viét luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.  
Viét luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viét luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viét luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.  
Viét luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viét luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viét luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.  
Viét luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viét luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viét luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.  
Viét luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viét luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viét luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.  
Viét luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viét luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viét luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.  
Viét luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viét luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Viét luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.  
Viét luận văn bằng L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

# Phụ lục A

Đây là phụ lục A

# Phụ lục B

Đây là phụ lục B

# References

- AHAMED, S.I., HAQUE, M.M., HOQUE, M.E., RAHMAN, F. & TALUKDER, N. (2010). Design, analysis, and deployment of omnipresent formal trust model (ftm) with trust bootstrapping for pervasive environments. *Journal of Systems and Software*, **83**, 253 – 270. [2](#)
- ANDRESS, M. (2002). Wireless lan security. *Information Systems Security*, **11**, 29–33. [1](#)
- BARBEAU, M. (2012). Point-to-point voice over ad hoc networks: A survey. *Pervasive and Mobile Computing*, **8**, 376 – 387. [1](#)
- BENNETT, D. (2012). The challenges facing computer forensics investigators in obtaining information from mobile devices for use in criminal investigations. *Information Security Journal: A Global Perspective*, **21**, 159–168. [1](#)
- BERTINO, E. & KIRKPATRICK, M. (2009). Location-aware authentication and access control concepts and issues. In *Advanced Information Networking and Applications, 2009. AINA '09. International Conference on*, 10 –15. [1](#)
- BREU, R., BURGER, K., HAFNER, M. & POPP, G. (2004). Towards a systematic development of secure systems. *Information Systems Security*, **13**, 5–13. [1](#)
- BUNTING, S. (2012). *EnCase Computer Forensics – The Official EnCE: EnCase Certified Examiner Study Guide*. John Wiley & Sons. [1](#)