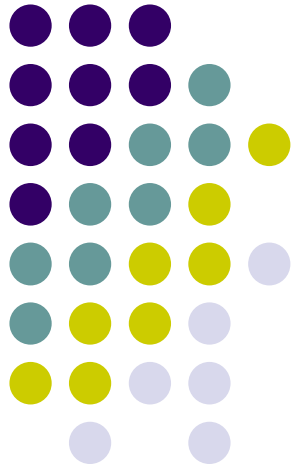
Xử lý ngôn ngữ tự nhiên (Natural Language Processing)

Lê Thanh Hương
Bộ môn Hệ thống Thông tin
Viện CNTT &TT – Trường ĐHBKHN
Email: huonglt@soict.hust.edu.vn



Mục đích môn học

- Hiểu các nguyên tắc cơ bản và các cách tiếp cận trong XLNNTN
- Học các kỹ thuật và công cụ có thể dùng để phát triển các hệ thống hiểu văn bản hoặc nói chuyện với con người
- Thu được một số ý tưởng về các vấn đề mở trong XLNN

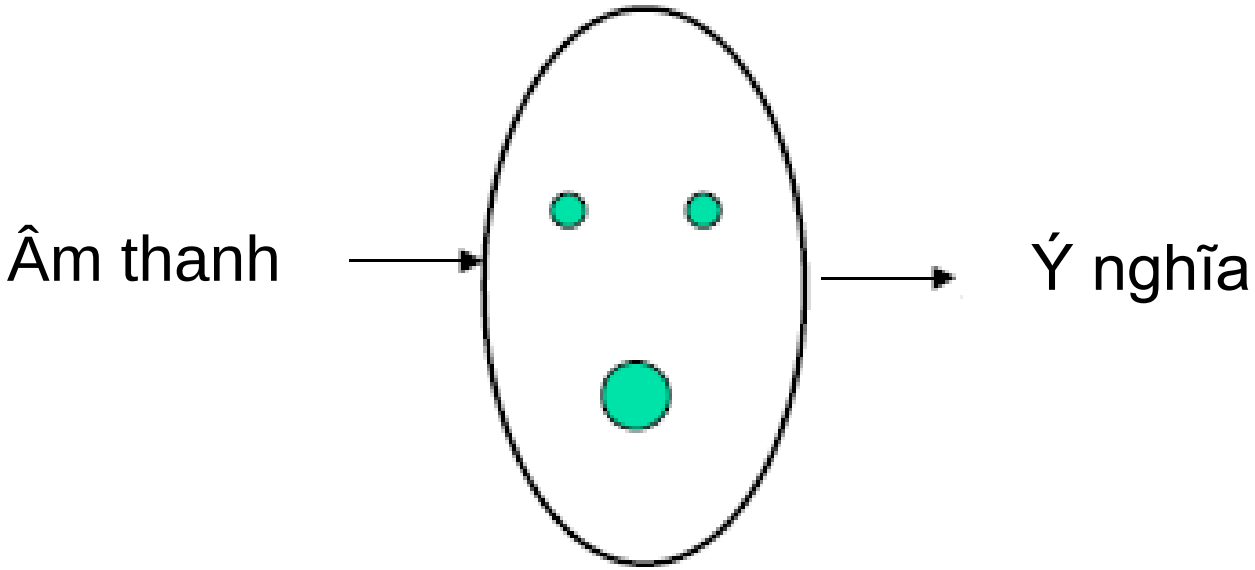
Tài liệu tham khảo

- Christopher Manning and Hinrich Schütze. 1999. *Foundations of Statistical Natural Language Processing*. The MIT Press.
- Dan Jurafsky and James Martin. 2000. *Speech and Language Processing.* PrenticeHall.
- James Allen. 1994. *Natural Language Understanding*. The Benjamins/Cummings Publishing Company Inc.

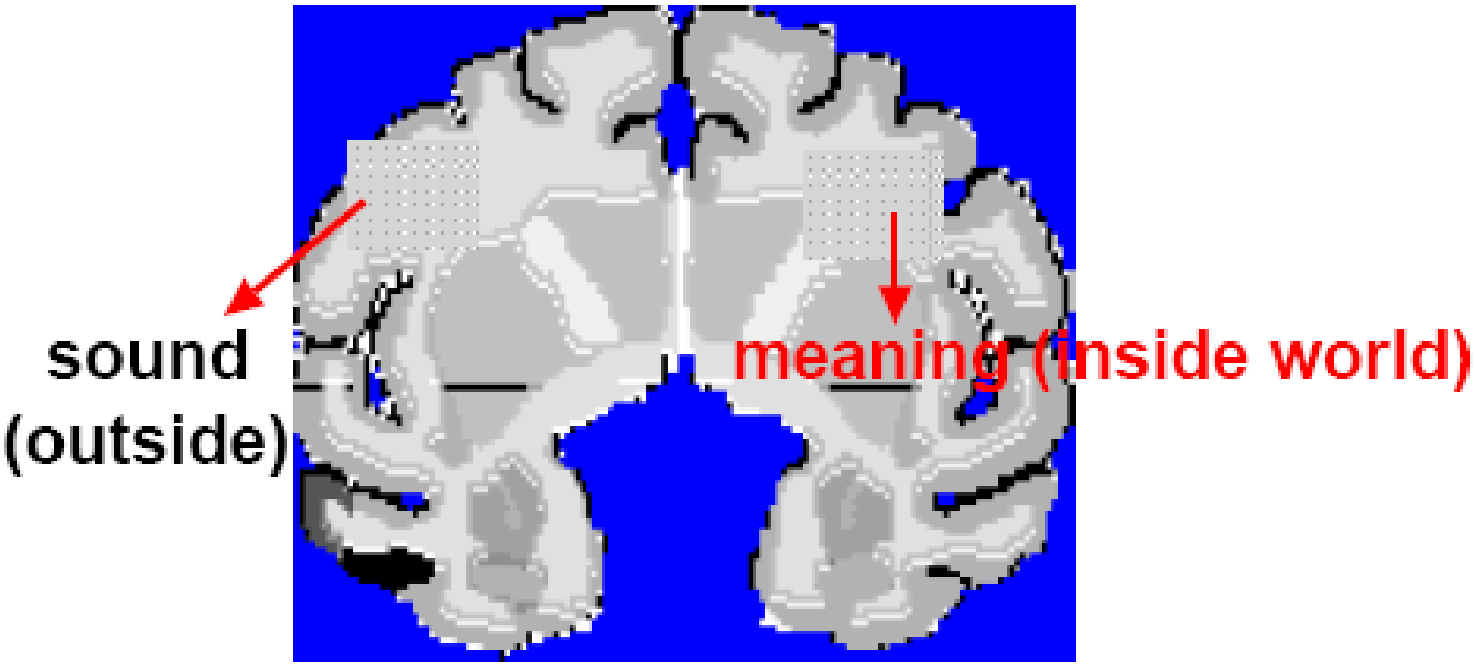
Thông tin chung

- **Đánh giá**
  - Giữa kỳ: 30%
    - Trung bình lên bảng: 15%
    - BTL: 15%
  - Cuối kỳ: thi viết 70%
  - Điều kiện được thi cuối kỳ:
    - Vắng mặt ít hơn 30% số lần điểm danh
    - Có điểm giữa kỳ
  - Bài tập lớn:
    - Viết tiểu luận hoặc cài đặt chương trình theo nhóm (<= 4sv)
    - Bảo vệ kết quả trong 2 tuần cuối của học kỳ
- **Website:** https://users.soict.hust.edu.vn/huonglt/UNLP

Xử lý NNTN là gì?



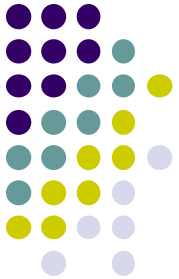
Xử lý NNTN = chuyển đổi âm thanh thành ngữ nghĩa



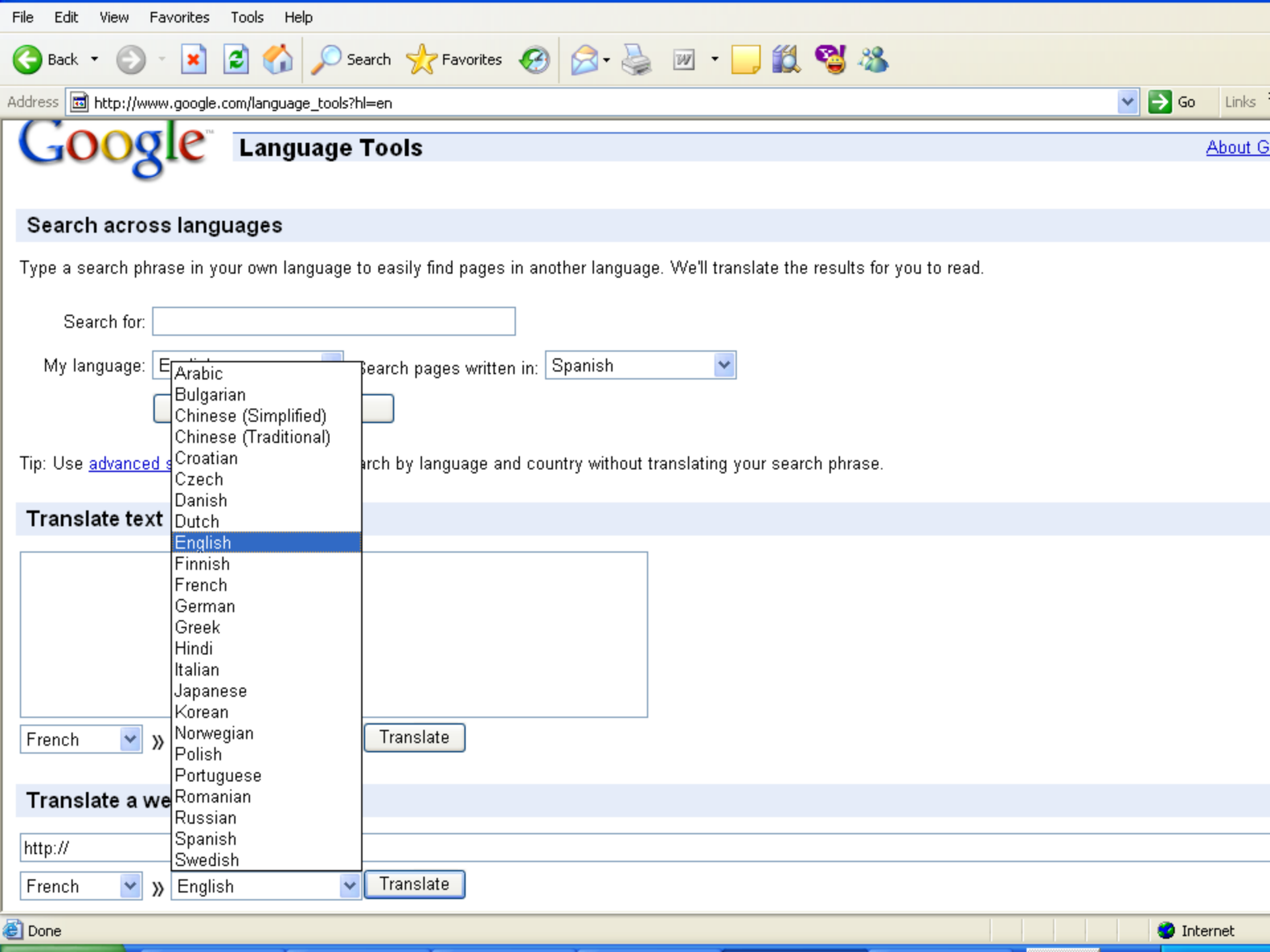
NNTN là trung tâm của trí tuệ con người

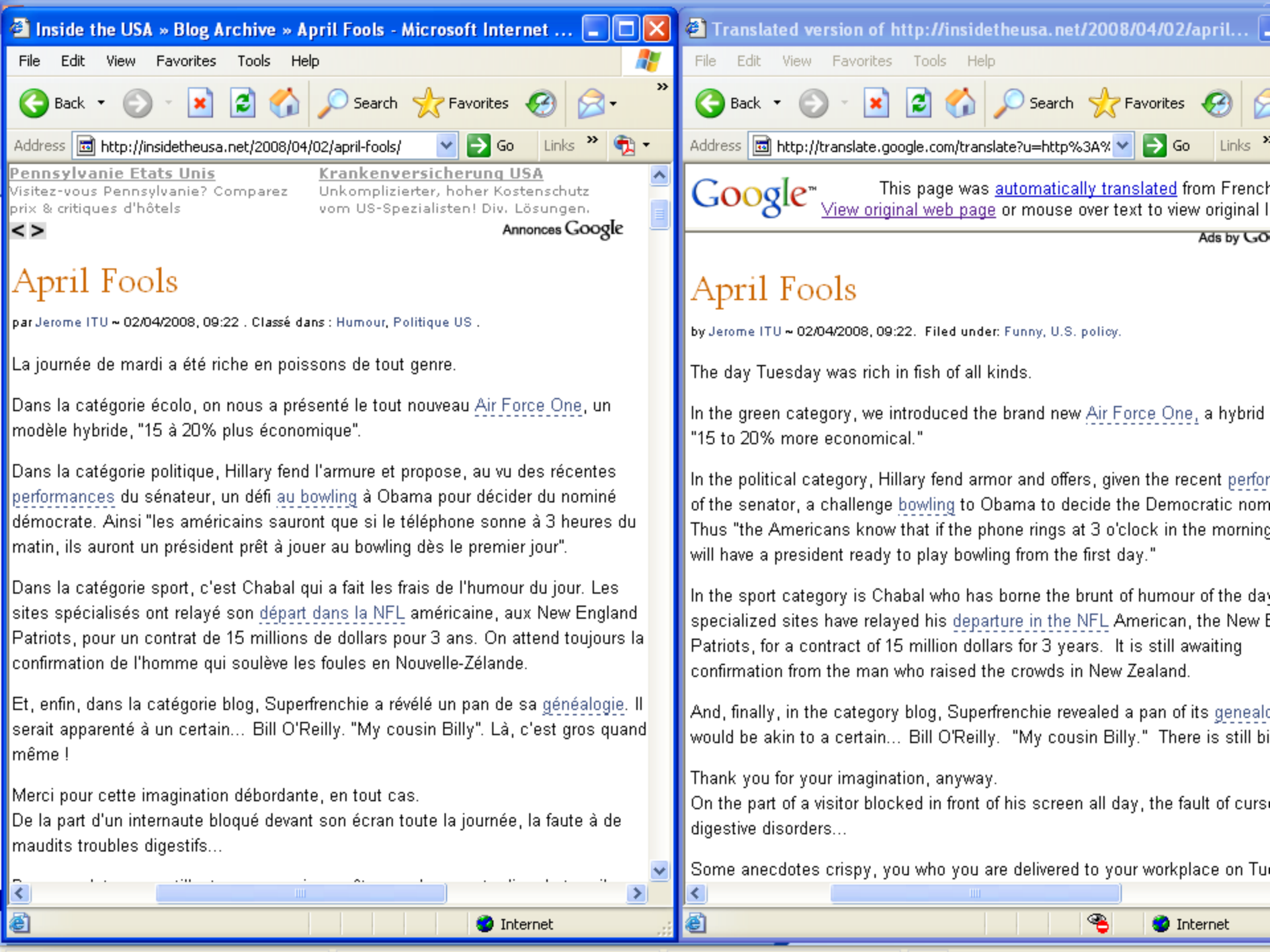
Xử lý NNTN là gì?

- Mục đích: hiểu được nhiều ngôn ngữ
- Không chỉ đơn giản là xử lý xâu hoặc so khớp từ khoá



Các ứng dụng của XLNNTN


File Edit View Favorites Tools Help
Back Search Favorites
Address http://www.google.com/language_tools?hl=en
Go Links
Google
Language Tools
About G
Search across languages
Type a search phrase in your own language to easily find pages in another language. We'll translate the results for you to read.
Search for:
My language:
earch pages written in:
Spanish
Tip: Use advanced s
rch by language and country without translating your search phrase.
Translate text
French
Translate
Translate a we
http://
French
English
Translate
Arabic
Bulgarian
Chinese (Simplified)
Chinese (Traditional)
Croatian
Czech
Danish
Dutch
English
Finnish
French
German
Greek
Hindi
Italian
Japanese
Korean
Norwegian
Polish
Portuguese
Romanian
Russian
Spanish
Swedish
Done
Internet


Inside the USA » Blog Archive » April Fools - Microsoft Internet ...
File Edit View Favorites Tools Help
Back Search Favorites
Address http://insidetheusa.net/2008/04/02/april-fools/
Go Links
Pennsylvanie Etats Unis
Visitez-vous Pennsylvanie? Comparez prix & critiques d'hôtels
Krankenversicherung USA
Unkomplizierter, hoher Kostenschutz vom US-Spezialisten! Div. Lösungen.
Annonces Google
April Fools
par Jerome ITU ~ 02/04/2008, 09:22 . Classé dans : Humour, Politique US .
La journée de mardi a été riche en poissons de tout genre.
Dans la catégorie écolo, on nous a présenté le tout nouveau Air Force One, un modèle hybride, "15 à 20% plus économique".
Dans la catégorie politique, Hillary fend l'armure et propose, au vu des récentes performances du sénateur, un défi au bowling à Obama pour décider du nominé démocrate. Ainsi "les américains sauront que si le téléphone sonne à 3 heures du matin, ils auront un président prêt à jouer au bowling dès le premier jour".
Dans la catégorie sport, c'est Chabal qui a fait les frais de l'humour du jour. Les sites spécialisés ont relayé son départ dans la NFL américaine, aux New England Patriots, pour un contrat de 15 millions de dollars pour 3 ans. On attend toujours la confirmation de l'homme qui soulève les foules en Nouvelle-Zélande.
Et, enfin, dans la catégorie blog, Superfrenchie a révélé un pan de sa généalogie. Il serait apparenté à un certain... Bill O'Reilly. "My cousin Billy". Là, c'est gros quand même !
Merci pour cette imagination débordante, en tout cas.
De la part d'un internaute bloqué devant son écran toute la journée, la faute à de maudits troubles digestifs...
Internet
Translated version of http://insidetheusa.net/2008/04/02/april...
File Edit View Favorites Tools Help
Back Search Favorites
Address http://translate.google.com/translate?u=http%3A%
Go Links
Google
This page was automatically translated from French
View original web page or mouse over text to view original
Ads by Go
April Fools
by Jerome ITU ~ 02/04/2008, 09:22. Filed under: Funny, U.S. policy.
The day Tuesday was rich in fish of all kinds.
In the green category, we introduced the brand new Air Force One, a hybrid "15 to 20% more economical."
In the political category, Hillary fend armor and offers, given the recent perfor of the senator, a challenge bowling to Obama to decide the Democratic nom Thus "the Americans know that if the phone rings at 3 o'clock in the morning will have a president ready to play bowling from the first day."
In the sport category is Chabal who has borne the brunt of humour of the day specialized sites have relayed his departure in the NFL American, the New E Patriots, for a contract of 15 million dollars for 3 years. It is still awaiting confirmation from the man who raised the crowds in New Zealand.
And, finally, in the category blog, Superfrenchie revealed a pan of its genealo would be akin to a certain... Bill O'Reilly. "My cousin Billy." There is still bi
Thank you for your imagination, anyway.
On the part of a visitor blocked in front of his screen all day, the fault of curse digestive disorders...
Some anecdotes crispy, you who you are delivered to your workplace on Tu
Internet

Báo điện tử của TW Hội Khuyến Học Việt Nam - Diễn đàn Dân Trí Việt Nam - Mozilla Firefox

File Edit View History Bookmarks Tools Help

http://dantri.com.vn/

Yahoo

Additional plugins are required to display all the media on this page. Install Missing Plug

20°C

Tổng biên tập
PHẠM HUY HOÀN

THẾ GIỚI

Mỹ tiết lộ danh sách quà tặng của Obama

(Dân trí) - Theo Bộ Ngoại giao Mỹ, Tổng thống Obama và gia đình đã nhận hàng trăm ngàn đô la quà tặng từ các nhà lãnh đạo thế giới trong năm 2009, năm đầu tiên ông tại vị.

Xem tiếp

- Mỹ phát hiện balô chứa bom trên đường diễu hành
- Bò chết la liệt tại một trang trại ở Mỹ
- Nhật mua chiến đấu cơ tiêm kích tối tân của Mỹ

THỂ THAO

Hàn Quốc, Australia thẳng tiến vào tứ kết

(Dân trí) - Hàn Quốc chứng tỏ tham vọng lên ngôi ở Asian Cup năm nay khi đè bẹp Ấn Độ 4-1. Tuy nhiên, Australia mới là đội giành ngôi đầu bảng C sau khi hạ Bahrain 1-0 nhờ hơn hiệu số so với Hàn Quốc (cùng được 7 điểm)...

Xem tiếp

- Denilson chỉ trích Fabregas, nội bộ Arsenal dậy sóng
- Cự lại "vua sân cỏ", sao MU có nguy cơ bị FA phạt nặng
- 11 ngôi sao sáng nhất vòng 23 Premier League

GIÁO DỤC - KHUYẾN HỌC

Khâm phục nghị lực của cô giáo khuyết tật

(Dân trí)- Dù bị khuyết tật, Nguyễn Thị Hải Ly (28 tuổi, trú tại phường Trường An, TP Huế) vẫn vượt qua mặc cảm, học rất giỏi. Tốt nghiệp 2 trường đại học với tấm bằng loại ưu, Ly quyết định mang "ánh sáng tri thức" đến với trung tâm trẻ em khuyết tật Thủy Biều (TP Huế).

Xem tiếp

Click here to download plugin.

Click here to download plugin.

TRONG THÁNG KHAI TRƯƠ

Click here to download plu

Click here to download plugin.

Google

natural language processing Tìm kiếm

Khoảng 55.700.000 kết quả (0,35 giây) Tìm kiếm nâng cao

Mọi thứ
Hình ảnh
Video
Tin tức
Thảo luận
Sách
Blog
Nhiều hơn

Hà Nội
Thay đổi vị trí

Web
Các trang viết bằng tiếng Việt
Các trang từ Việt Nam
Trang nước ngoài được dịch

Mọi lúc
2 tuần qua

Kết quả chuẩn
Trang web có hình ảnh

Natural language processing - Wikipedia, the free encyclopedia - [Dịch trang này]
Natural language processing (**NLP**) is a field of computer science and linguistics concerned with the interactions between computers and human (natural) ...
History - NLP using machine learning - Major tasks in NLP - Statistical NLP
en.wikipedia.org/.../**Natural_language_processing** - Đã lưu trong bộ nhớ cache - Tương tự

[PDF] NLP - **Natural Language Processing** INTRODUCTION Natural Language ... - [Dịch trang này]
Định dạng tệp: PDF/Adobe Acrobat - Xem Nhanh
Natural Language Processing (NLP) is the computerized approach to ... Definition: **Natural Language Processing** is a theoretically motivated range of ...
www.cnlp.org/publications/03nlp.lis.encyclopedia.pdf - Tương tự

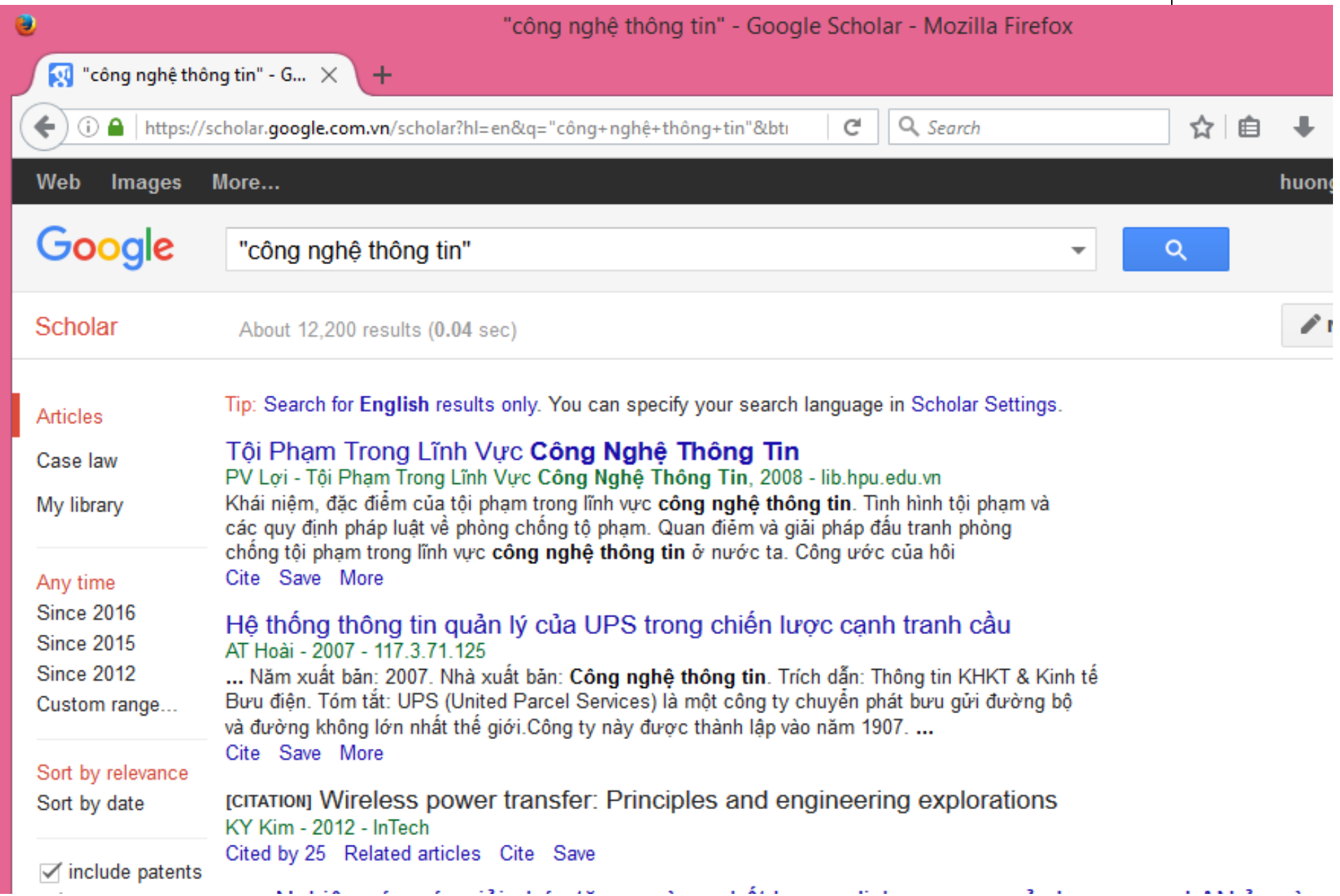
The Stanford **NLP (Natural Language Processing)** Group - [Dịch trang này]
Stanford **Natural Language Processing** and Computational Linguistics Group.
nlp.stanford.edu/ - Đã lưu trong bộ nhớ cache - Tương tự

Course Home - Stanford School of Engineering - Stanford ... - [Dịch trang này]
This course is designed to introduce students to the fundamental concepts ...
see.stanford.edu/.../courseinfo.aspx?... - Đã lưu trong bộ nhớ cache - Tương tự

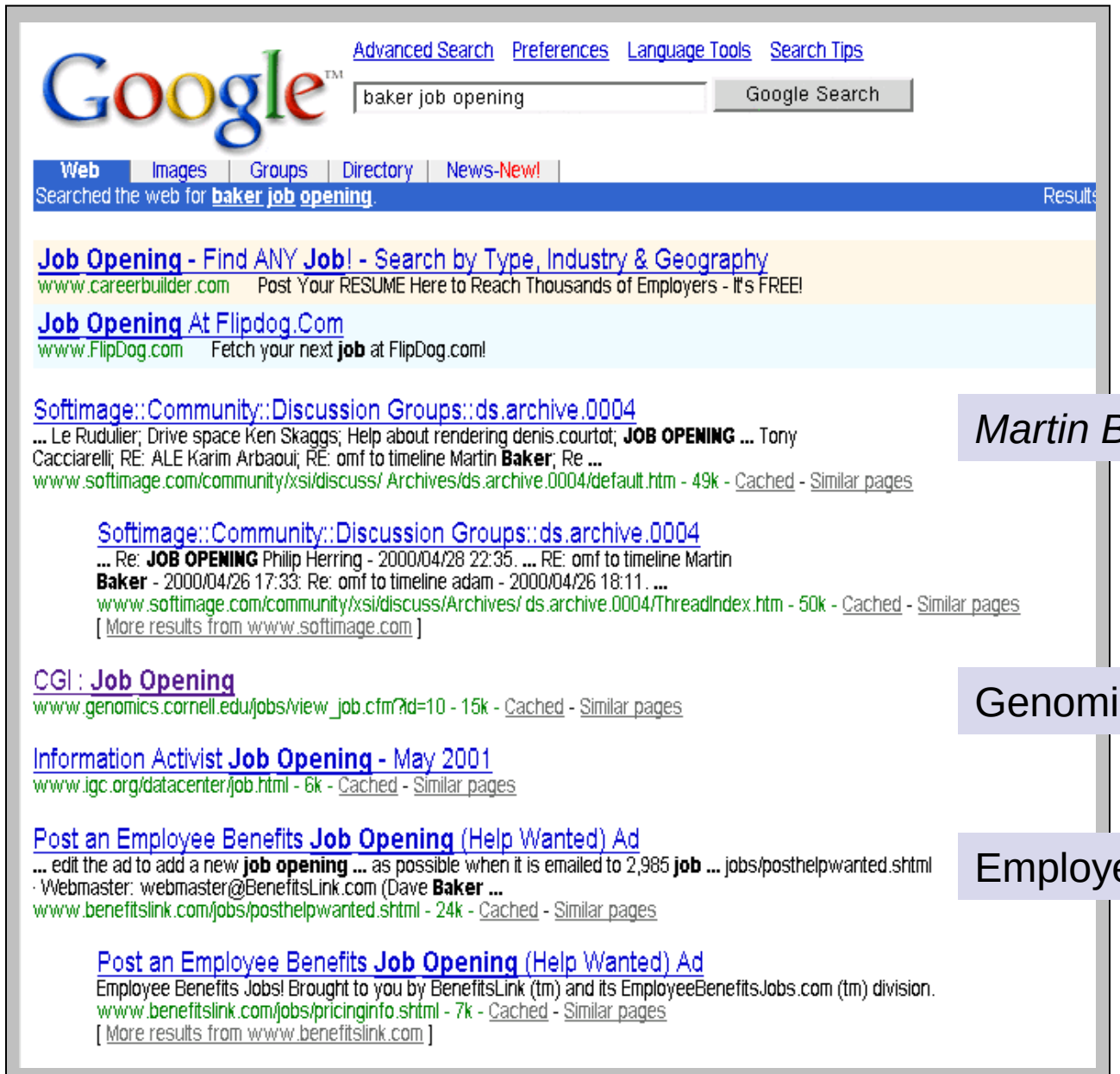
Hiển thị kết quả khác từ stanford.edu

Natural Language Processing - Microsoft Research - [Dịch trang này]
Building a computer system that will analyze, understand, and generate **natural** languages.
research.microsoft.com/.../nlp/ - Đã lưu trong bộ nhớ cache

Natural Language Processing - AAAI - [Dịch trang này]
What is **NLP**. From the **Natural Language Processing** Research Group at the University of Sheffield Department of Computer Science. ...
www.aaai.org/aitopics/html/natlang.html - Tương tự


"công nghệ thông tin" - Google Scholar - Mozilla Firefox
"công nghệ thông tin" - G...
https://scholar.google.com.vn/scholar?hl=en&q="công+nghệ+thông+tin"&bti
Search
Web
Images
More...
huong
Google
"công nghệ thông tin"
Scholar
About 12,200 results (0.04 sec)
Articles
Case law
My library
Any time
Since 2016
Since 2015
Since 2012
Custom range...
Sort by relevance
Sort by date
include patents
Tip: Search for English results only. You can specify your search language in Scholar Settings.
Tội Phạm Trong Lĩnh Vực Công Nghệ Thông Tin
PV Lợi - Tội Phạm Trong Lĩnh Vực Công Nghệ Thông Tin, 2008 - lib.hpu.edu.vn
Khái niệm, đặc điểm của tội phạm trong lĩnh vực công nghệ thông tin. Tình hình tội phạm và các quy định pháp luật về phòng chống tộ phạm. Quan điểm và giải pháp đấu tranh phòng chống tội phạm trong lĩnh vực công nghệ thông tin ở nước ta. Công ước của hội
Cite Save More
Hệ thống thông tin quản lý của UPS trong chiến lược cạnh tranh cầu
AT Hoài - 2007 - 117.3.71.125
... Năm xuất bản: 2007. Nhà xuất bản: Công nghệ thông tin. Trích dẫn: Thông tin KHKT & Kinh tế Bưu điện. Tóm tắt: UPS (United Parcel Services) là một công ty chuyển phát bưu gửi đường bộ và đường không lớn nhất thế giới.Công ty này được thành lập vào năm 1907. ...
Cite Save More
[CITATION] Wireless power transfer: Principles and engineering explorations
KY Kim - 2012 - InTech
Cited by 25 Related articles Cite Save

Trích rút thông tin



Martin Baker, a person

Genomics job

Employers job posting form

Trích rút thông tin

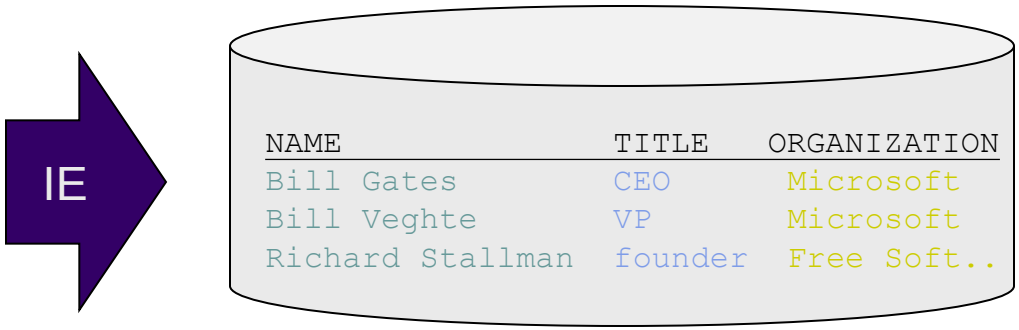
October 14, 2002, 4:00 a.m. PT

For years, Microsoft Corporation CEO Bill Gates railed against the economic philosophy of open-source software with Orwellian fervor, denouncing its communal licensing as a "cancer" that stifled technological innovation.

Today, Microsoft claims to "love" the open-source concept, by which software code is made public to encourage improvement and development by outside programmers. Gates himself says Microsoft will gladly disclose its crown jewels--the coveted code behind the Windows operating system--to select customers.

"We can be open source. We love the concept of shared source," said Bill Veghte, a Microsoft VP. "That's a super-important shift for us in terms of code access.“

Richard Stallman, founder of the Free Software Foundation, countered saying…



Dan Jurafsky

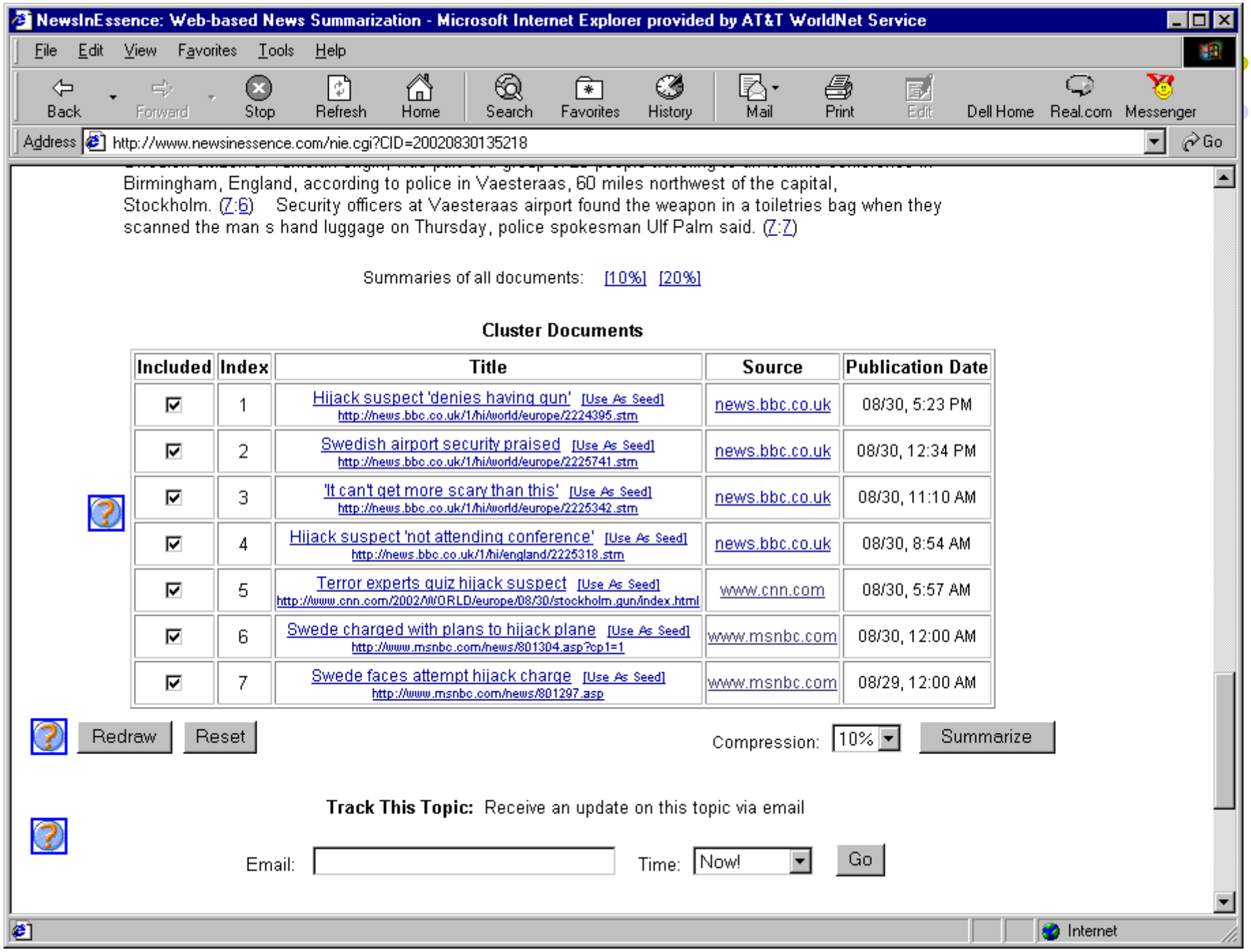
Information Extraction & Sentiment Analysis

Attributes:
- zoom
- affordability
- size and weight
- flash
- ease of use

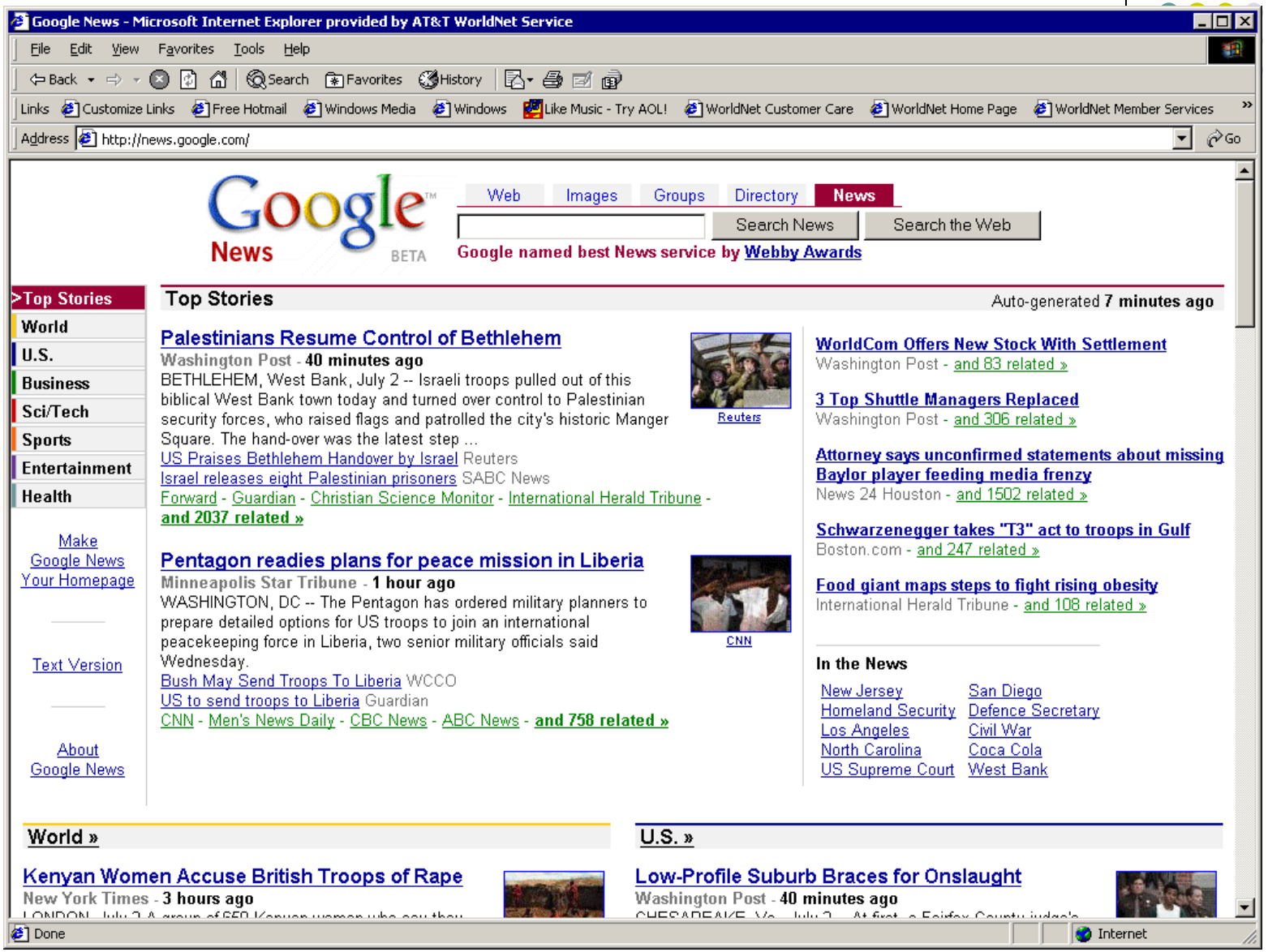
Size and weight

✓
- nice and compact to carry!
- since the camera is small and light, I won't need to carry around those heavy, bulky professional cameras either!
- the camera feels flimsy, is plastic and very light in weight you have to be very delicate in the handling of this camera

Newsinessence [Radev & al. 01]

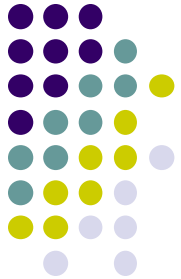

NewsInEssence: Web-based News Summarization - Microsoft Internet Explorer provided by AT&T WorldNet Service
File Edit View Favorites Tools Help
Back Forward Stop Refresh Home Search Favorites History Mail Print Edit Dell Home Real.com Messenger
Address http://www.newsinessence.com/nie.cgi?CID=20020830135218
Go
Birmingham, England, according to police in Vaesteraas, 60 miles northwest of the capital, Stockholm. (7:6) Security officers at Vaesteraas airport found the weapon in a toiletries bag when they scanned the man s hand luggage on Thursday, police spokesman Ulf Palm said. (7:7)
Summaries of all documents: [10%] [20%]
Cluster Documents
Included
Index
Title
Source
Publication Date
1
Hijack suspect 'denies having gun' [Use As Seed]
http://news.bbc.co.uk/1/hi/world/europe/2224395.stm
news.bbc.co.uk
08/30, 5:23 PM
2
Swedish airport security praised [Use As Seed]
http://news.bbc.co.uk/1/hi/world/europe/2225741.stm
news.bbc.co.uk
08/30, 12:34 PM
3
'It can't get more scary than this' [Use As Seed]
http://news.bbc.co.uk/1/hi/world/europe/2225342.stm
news.bbc.co.uk
08/30, 11:10 AM
4
Hijack suspect 'not attending conference' [Use As Seed]
http://news.bbc.co.uk/1/hi/england/2225318.stm
news.bbc.co.uk
08/30, 8:54 AM
5
Terror experts quiz hijack suspect [Use As Seed]
http://www.cnn.com/2002/WORLD/europe/08/30/stockholm.gun/index.html
www.cnn.com
08/30, 5:57 AM
6
Swede charged with plans to hijack plane [Use As Seed]
http://www.msnbc.com/news/801304.asp?cp1=1
www.msnbc.com
08/30, 12:00 AM
7
Swede faces attempt hijack charge [Use As Seed]
http://www.msnbc.com/news/801297.asp
www.msnbc.com
08/29, 12:00 AM
Redraw
Reset
Compression: 10%
Summarize
Track This Topic: Receive an update on this topic via email
Email:
Time: Now!
Go
Internet

Google News [02]




TextMap - The Entity Search Engine - Newspaper Analy...
File Edit View Favorites Tools Help
Back Search Favorites
Address http://www.textmap.com/cgi-bin/qa_main.cgi?question=In+wh
Go Links
TEXTMAP
THE ENTITY SEARCH ENGINE
Monitoring the World So You Don't Have To ...
ENTITIES
Search!
TextMap : TextMed : Textblg : TextBiz : Make homepage! : Link to us : Help?
Question Answering
Wednesda
in what year did John Lennon die?
Answer: 1980
[The Beatles Anthology 02/28/2006 wiki]
Internet

ELIZA



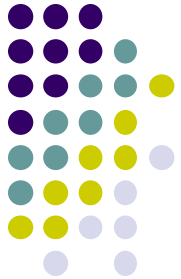
- http://en.wikipedia.org/wiki/ELIZA

- http://www.cs.bham.ac.uk/research/projects/cogaff/eliza/

Nói chuyện với Eliza

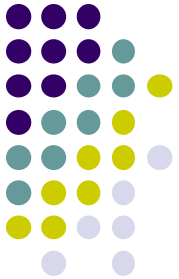
- E: how are you today?
- H: not so good
- E: why do you say not so good?
- H: i suffer from allergies?
- E: that’s interesting
- H: i come out in spots
- E: i’m not sure i know what you’re talking about
- H: spots on my face
- E: your face
- H: that’s right
- E: is it really that right?

Nói chuyện với Eliza



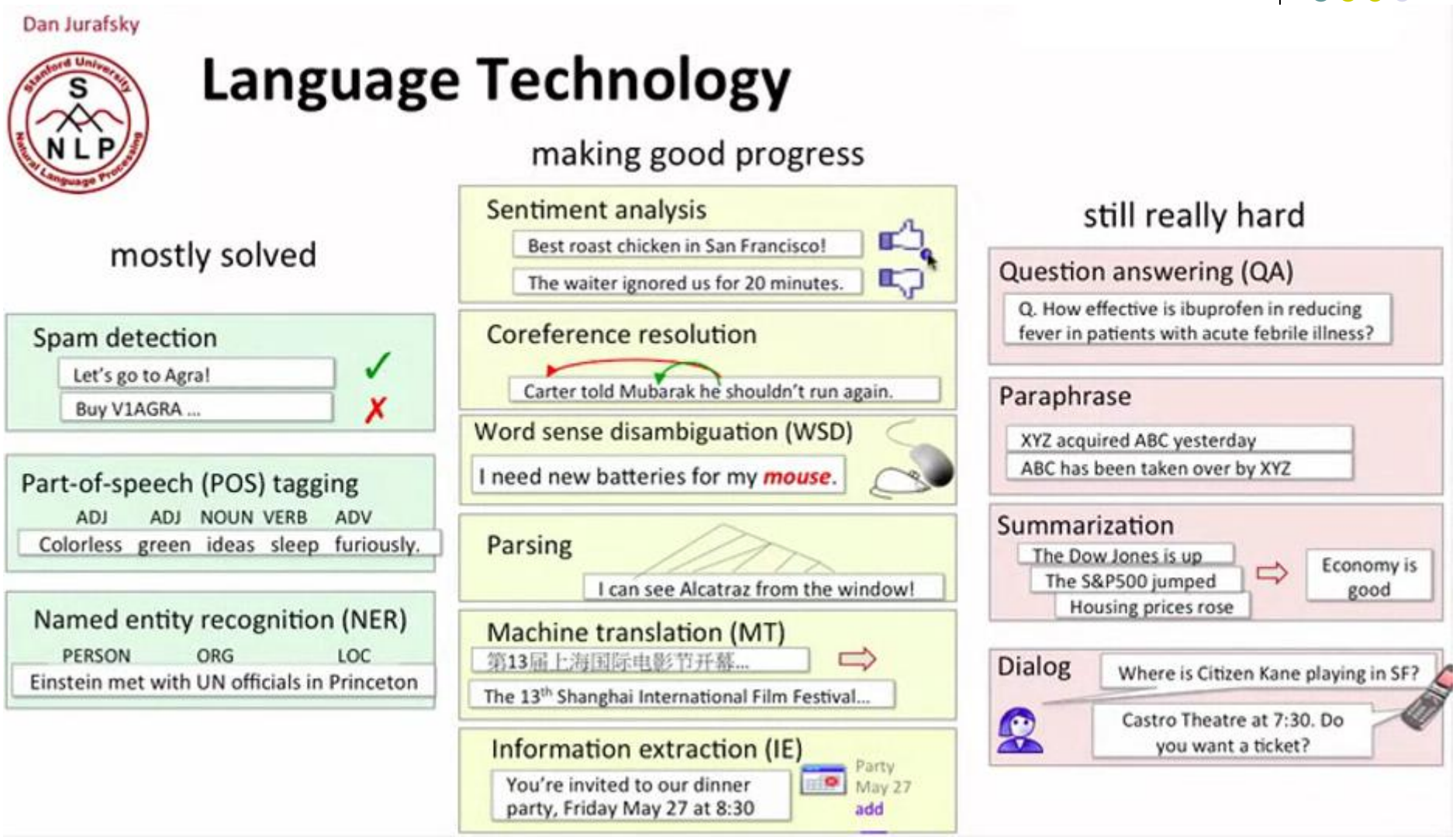
- H: you’re a program, aren’t you?
- E: does it please you to believe i am a program, am not i?
- H: it sure does
- E: i see
- H: yup
- E: a while back you talk about your face
- H: what about your face?
- E: what is it you really want to know?
- H: are you my kind of girl?
- E: perhaps in your fantasies i am your kind of girl
- H: in my fantasies you are blonde

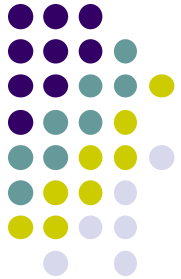
Nói chuyện với Eliza



- E: what makes you think i am blonde?
- H: i don’t know
- E: don’t you really know?
- H: no
- E: are you saying no just to be negative?
- H: no
- E: you are being a bit negative
- H: no i’m not
- E: how long have you been not?

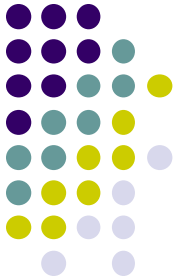
Các kết quả đạt được





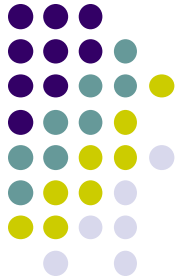
- Một số ứng dụng đang được quan tâm
  - Phân tích nhu cầu người dùng (user intend) trong thương mại điện tử
  - Phân tích quan điểm người dùng
  - Phát hiện sự kiện
  - Tóm tắt đơn/đa văn bản
  - Trích rút thông tin
- Xu hướng:
  - Deep learning
  - Word embedding

Tại sao nghiên cứu XLNNTN



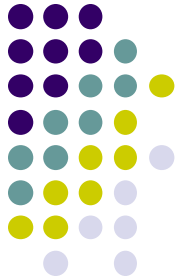
- Nghiên cứu cách con người xác định từ
- Nghiên cứu cách con người phân tích câu
- Nghiên cứu cách con người học một ngôn ngữ
- Nghiên cứu cách ngôn ngữ tiến hóa

Các chủ đề trong XLNNTN



- **Mức phân tích:** cú pháp, ngữ nghĩa, diễn ngôn, thực chứng, …
- **Các bài toán con:** gán nhãn từ loại, phân tích cú pháp, phân giải nhập nhằng từ, phân tích cấu trúc diễn ngôn, …
- **Thuật toán và phương pháp:** dựa trên tập ngữ liệu, dựa trên tri thức, …
- **Các ứng dụng:** trích rút thông tin, phản hồi thông tin, dịch máy, hỏi đáp, hiểu ngôn ngữ tự nhiên, …

Các mức phân tích



- **Morphology (hình thái học):** cách từ được xây dựng, các tiền tố và hậu tố của từ
- **Syntax (cú pháp):** mối liên hệ về cấu trúc ngữ pháp giữa các từ và ngữ
- **Semantics (ngữ nghĩa):** nghĩa của từ, cụm từ, và cách diễn đạt
- **Discourse (diễn ngôn):** quan hệ giữa các ý hoặc các câu
- **Pragmatic (thực chứng):** mục đích phát ngôn, cách sử dụng ngôn ngữ trong giao tiếp
- **World Knowledge (tri thức thế giới):** các tri thức về thế giới, các tri thức ngầm

Hình thái học

Tiếng Anh: ngôn ngữ biến hình, đa âm tiết

- kick, kicks, kicked, kicking
- sit, sits, sat, sitting
- murder, murders

v: nhồi nhét; n: những cái đã ăn, hẻm núi

Nhưng không phải lu và xóa đuôi.

rực rỡ

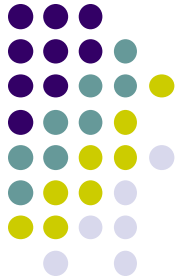
- gorge, gorgeous
- arm, army

Cánh tay

Quân đội

Tiếng Việt: ngôn ngữ không biến hình, đơn âm tiết → cần tách từ

Tách từ



- Một câu có thể có n khả năng tách từ, nhưng chỉ 1 trong chúng là đúng
- Giải pháp đơn giản: lấy chuỗi âm tiết dài nhất bắt đầu từ vị trí hiện tại và có trong từ điển từ
- Vấn đề: chồng chéo từ
  - Học sinh | học sinh | học.
  - Học sinh | học | sinh học.

☞ Liệt kê tất cả các khả năng có thể và thiết kế một giải pháp để lựa chọn cái tốt nhất

Gán nhãn từ loại

The boy threw a ball to the brown dog.

- The/DT boy/NN threw/VBD a/DT ball/NN to/IN the/DT brown/JJ dog/NN./.

DT – determiner	từ chỉ định
NN – noun,	danh từ, số ít hoặc số nhiều
VBD – verb, past tense	động từ, quá khứ
IN – preposition	giới từ
JJ – adjective	tính từ
. – dấu chấm câu	

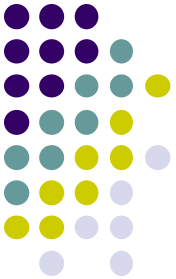
Gán nhãn từ loại

Con ngựa đá con ngựa đá.

- Con ngựa/DT đá/ĐgT con ngựa/DT đá/DT.

- Ông/ĐaT già/TT đi/Phó_từ nhanh/TT quá/trạng_từ.
- Ông già/DT đi/ĐgT nhanh/TT quá/trạng_từ.

Ngữ pháp: nhập nhằng cấu trúc (từ loại)



Time flies like an arrow.

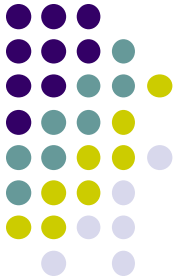
Time // flies like an arrow.

VBZ IN (giới từ so sánh)

Time flies // like an arrow.

NNS VBP

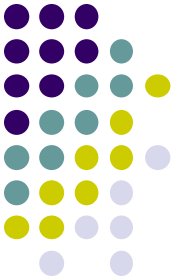
Ngữ pháp: nhập nhằng cấu trúc (từ loại)

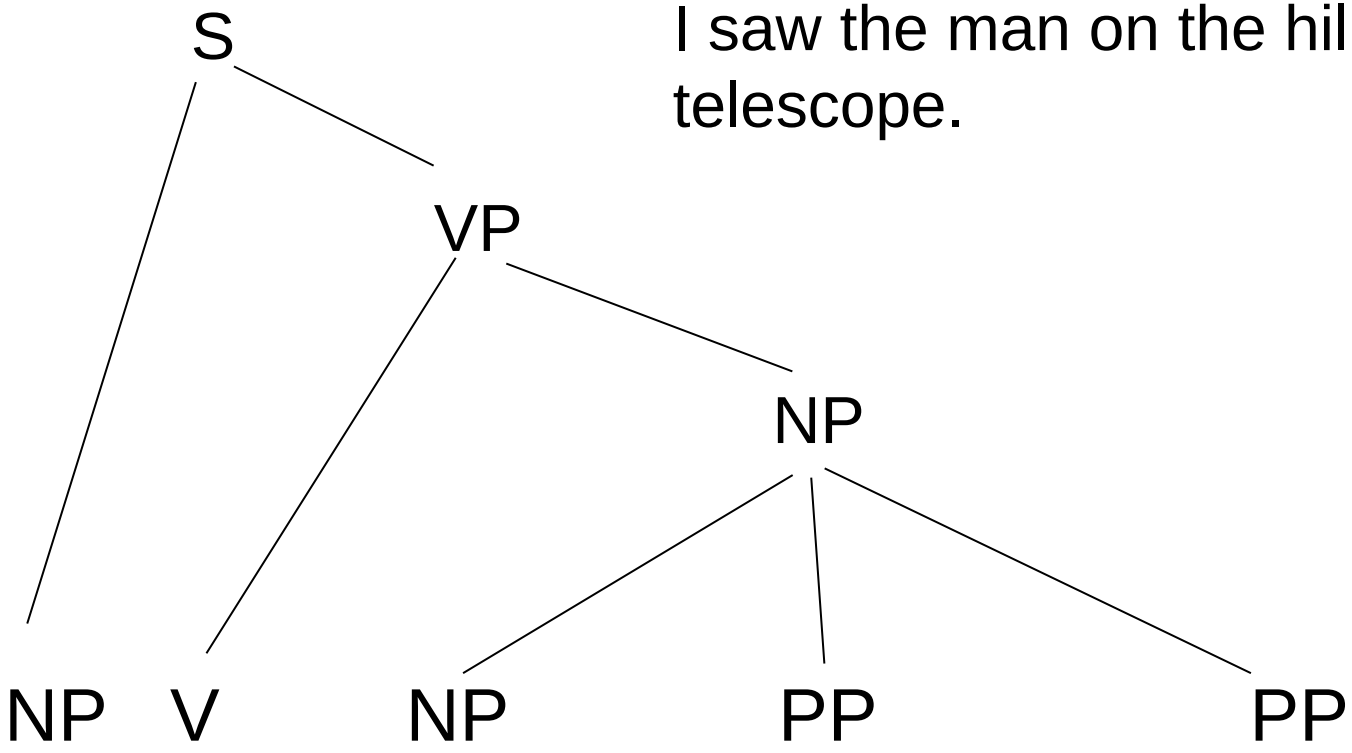


Ông già // đi nhanh quá.

Ông // già đi nhanh quá.

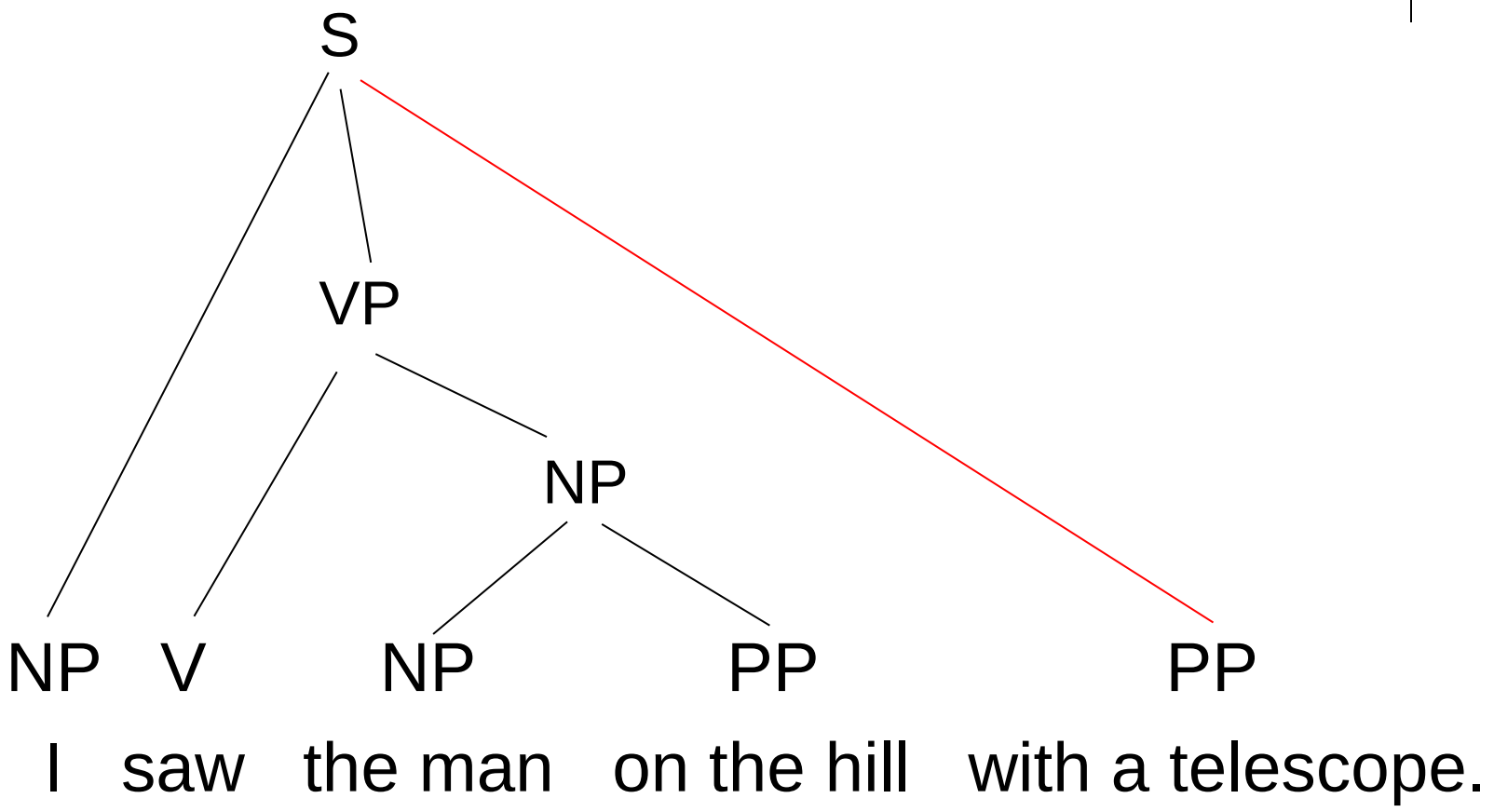
Ngữ pháp: nhập nhằng cấu trúc (liên kết)



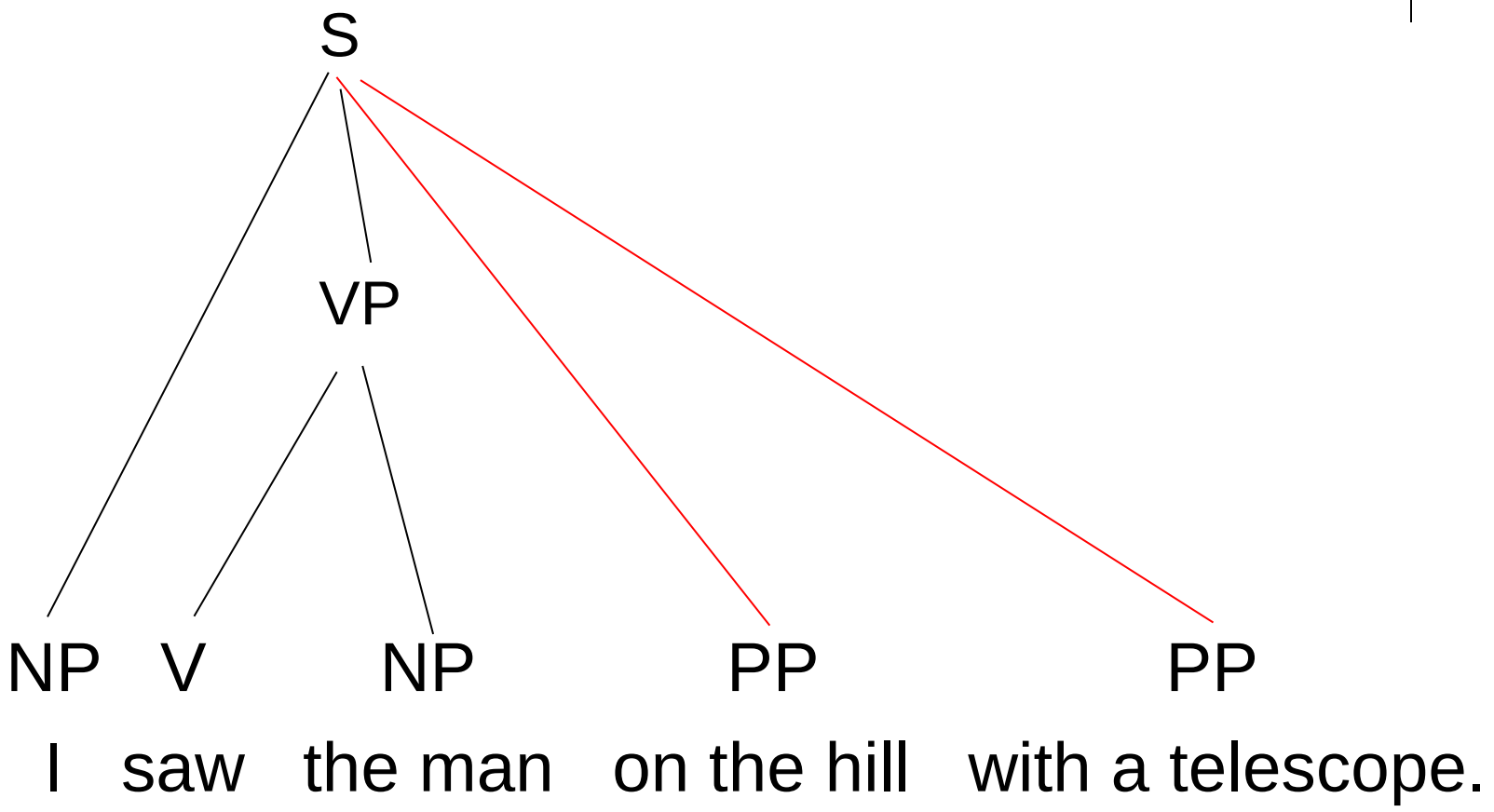


I saw the man on the hill with a telescope.

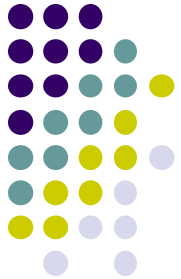
Ngữ pháp: nhập nhằng cấu trúc (liên kết)



Ngữ pháp: nhập nhằng cấu trúc (liên kết)

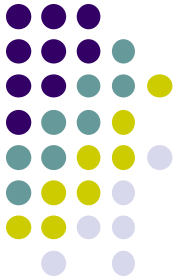


Nhưng ngữ pháp không nói lên nhiều điều…



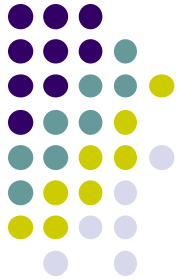
- Colorless green ideas sleep furiously. [Chomsky]
- fire match arson hotel
- plastic cat food can cover

Ngữ nghĩa: nhập nhằng mức từ vựng



- I walked to the bank ...
  - of the river.
  - to get money.
- The bug in the room ...
  - was planted by spies.
  - flew out the window.
- I work for John Hancock ...
  - and he is a good boss.
  - which is a good company.

Diễn ngôn: đồng tham chiếu



President John F. Kennedy was assassinated.

The president was shot yesterday.

Relatives said that John was a good father.

JFK was the youngest president in history.

His family will bury him tomorrow.

Friends of the Massachusetts native will hold a candlelight service in Mr. Kennedy's home town.

Thực chứng

Bạn rút ra điều gì từ những điều tôi nói? Bạn phản ứng thế nào?

Luật hội thoại

- Bạn ơi mấy giờ rồi?
- Anh đưa cho em lọ muối được không?

Nói kèm theo diễn tả

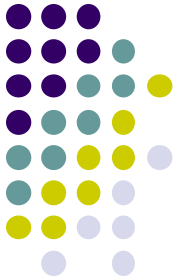
- Tôi cá với bạn 500.000 là đội Việt Nam sẽ thắng.

Tri thức thế giới

Mai đi ăn tối. Cô ấy gọi món bít tết. Cô ấy để lại tiền boa và về nhà.

- Mai ăn gì vào bữa tối?
- Ai mang bữa tối đến cho Mai?
- Ai làm bít tết?
- Mai có trả tiền không?

Tri thức về ngôn ngữ: Chúng ta biết gì về câu này?



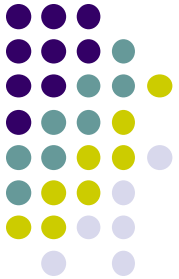
- Các từ phải xuất hiện theo một trình tự nhất định:

  a. Chó kem ăn. b. Chó ăn kem
- Các bộ phận cấu thành câu:

  chó = chủ ngữ (subject); ăn kem = vị ngữ (predicate)
- Ai làm gì cho ai:

  chủ thể(chó), hành động(ăn), đối tượng(kem)

Các vấn đề khác?



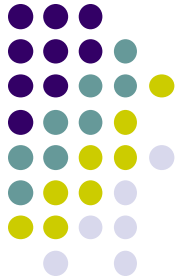
- Hai câu “Mai nói chó ăn kem” và “Mai phủ nhận chó ăn kem” không logic với nhau
- Câu và thế giới: biết 1 câu là đúng hay sai – có thể trong một vài trường hợp cụ thể nó đúng.
- “Tôi uống cà phê espresso sáng nay, nhưng Mai thông minh” không hợp lý

Tri thức ẩn

1. I want to solve the problem
- I wanna solve the problem

2. I understand these students
- These students I understand
- I want these students to solve the problem
- These students I want [x] to solve the problem
  - [x]=these students

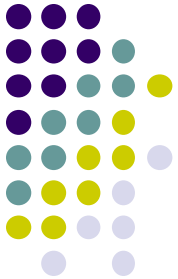
Phân tích câu hỏi LSAT / (former) GRE



- Sáu tượng điêu khắc – C, D, E, F, G, H – được triển lãm trong các phòng 1, 2, 3 của một triển lãm.
  - Tượng C và E có thể không trong cùng phòng.
  - Tượng D và G phải trong một phòng.
  - Nếu tượng E và F trong cùng phòng thì không có tượng nào khác trong phòng đó
  - Có ít nhất 1 tượng triển lãm trong một phòng, không có nhiều hơn 3 tượng trong bất cứ phòng nào
- Nếu tượng D được triển lãm trong phòng 3 và các tượng E, F trong phòng 1, trong các phát biểu dưới đây, phát biểu nào đúng:

A. Tượng C trong phòng 1
B. Tượng H trong phòng 1
C. Tượng G trong phòng 2
D. Tượng C và H trong cùng phòng
E. Tượng G và F trong cùng phòng

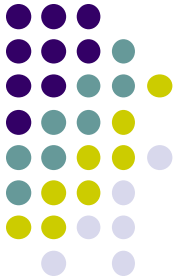
Giải quyết đồng tham chiếu



U: A Bug's Life được chiếu tại chỗ nào của Mountain View?
S: A Bug's Life được chiếu ở rạp Summit.
U: Khi nào nó được chiếu ở đó?
S: Nó được chiếu lúc 2pm, 5pm, và 8pm.
U: Tôi muốn 1 người lớn, 2 trẻ con cho buổi chiếu đầu tiên. Nó giá bao nhiêu?

- Các nguồn tri thức:
  - Tri thức miền (Domain knowledge)
  - Tri thức về diễn ngôn (Discourse knowledge)
  - Tri thức thế giới (World knowledge)

Đặc trưng của ngôn ngữ

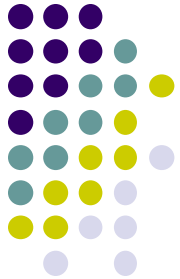


- Một số có thể nhớ được:
  - Singing → Sing+ing; Bringing → bring+ing

- ***Duckling → ?? Duckl +ing***
- Cần phải biết *duckl* không phải là từ

- Nhưng không thể nhớ tất cả vì quá nhiều

Ngoài bộ nhớ, ta cần gì?



Số nhiều trong tiếng Anh:

- Toy+s -> toyz ; add z
- Book+s -> books ; add s
- Box+s-> boxes ; add es

➢ ***Cần có hệ thống luật để sinh/xử lý các trường hợp này***

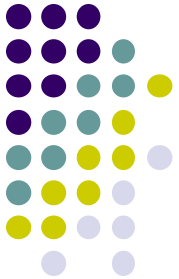
Đặc điểm XLNNTN

NNTN:

- Nhập nhằng tại mọi mức
- Liên quan lập luận về thế giới

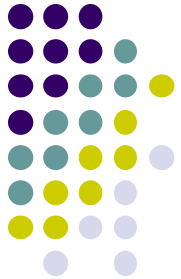
Giải pháp

- Ta cần các công cụ nào?
  - Tri thức về ngôn ngữ
  - Tri thức về thế giới
  - Cách kết hợp các tri thức
- Giải pháp tiềm năng:
  - Các mô hình xác suất xây dựng từ dữ liệu
    - P(“maison” → “house”) cao
    - P(“L’avocat general” → “the general avocado”) thấp



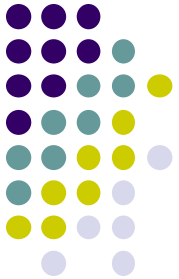
Nhắc lại các bài toán cơ bản trong XLNNTN

Phân tích hình thái từ



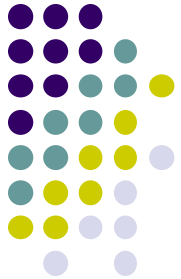
- Vào: chuỗi ký tự
- Ra: các cặp (gốc từ, thẻ hình thái từ)
- Các vấn đề:
  - Kết hợp các thành phần cấu tạo nên từ
  - Loại hình thái từ (từ biến tố, từ phái sinh, từ ghép)
  - Ví dụ: quotations ~ quote/V + -ation(der.V->N) + NNS.

Tách từ



- Vào: chuỗi ký tự
- Ra: các khả năng tách từ của xâu đầu vào
- Các vấn đề:
  - Các dạng đặc biệt không phải từ
  - Nhập nhằng từ

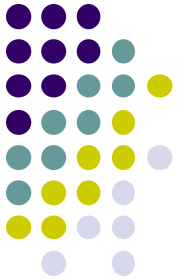
Phân tích cú pháp



- Vào: chuỗi các cặp (từ/từ loại)
- Ra: cấu trúc ngữ pháp của câu với các nút được gán nhãn (từ, từ loại, vai trò ngữ pháp)
- Vấn đề:
  - Quan hệ giữa từ, từ loại, và cấu trúc câu
  - Sử dụng nhãn cú pháp (Chủ ngữ, vị ngữ, bổ ngữ, ….)
  - Ví dụ: Tôi/ĐaT nhìn thấy/ĐgT Mai/DT

→ ((Tôi/ĐaT)CN ((nhìn thấy/ĐgT) (Mai/DT)OBJ)VN)C

Ngữ nghĩa



- Vào: cấu trúc ngữ pháp của câu
- Ra: cấu trúc ngữ nghĩa của câu
- Vấn đề:
  - Quan hệ giữa các đối tượng như chủ thể (Subject), đối tượng (Object), tác nhân (Agent), hậu quả (Effect) và các loại khác

((Học sinh/DT)CN ((học/ĐgT sinh học/DT)ĐgN)VN)C

(Học sinh/DT)Sbj (học/ĐgT)action (sinh học/DT)Obj