

## طراحی و پیاده سازی شبکه تصویری (تصویرنت)

پروژه / مبحث: شبکه تصویری  
مجری پروژه: فرزاد زرگری  
پژوهشکده: فناوری اطلاعات  
گروه: سکو های فناوری اطلاعات  
تاریخ: مرداد ۱۳۹۵

www.itrc.ac.ir

## سرفصل مطالب

مقدمه	۱
پروژهی ImageNet	۲
شبکه ی تصویری فارسی (تصویرنت)	۳
معادل یابی خودکار مفاهیم	۴
نرم افزار تحت وب و رابط برنامه نویسی کاربردی	۵
گسترش شبکه تصویری	۶
گام های آتی	۷

## مقدمه

- ماشین های نابینا با وجود دوربین ها و کامپیوتر های پیشرفته
  - عدم تشخیص صحیح اشیا توسط ماشین
  - عدم درک صحیح از ارتباط بین اشیا توسط ماشین
  - عدم درک صحیح از رفتار اشیا
  - عدم توانایی فهم موقعیت های خطر آفرین و موقعیت های عادی
- استفاده از الگو برای تفهیم اشیا به ماشین دلیل اصلی بروز مشکلات
- پیوند یادگیری ماشین و شبکه عصبی گامی مثبت برای رشد بینایی ماشین
- برقراری این پیوند به کمک شبکه تصویری

3



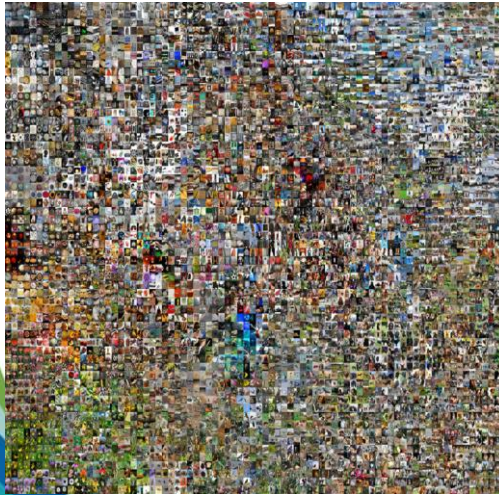
## شبکه ی تصویری

- پایگاه داده ی چند رسانه ای سلسله مراتبی
- ساختار سلسله مراتبی از مفاهیم (اسامی) قابل تصویر شدن
- فراهم آوردن تعداد زیاد تصاویر (الگوهای مختلف) برای هر کدام از این مفاهیم
- پایگاه داده ی مورد نیاز برای یادگیری ماشین
- زیرساخت داده ای جویشرگر تصویری

4



## پروژه ImageNet



- شبکه ای مبتنی بر تصویر با وجود بیش از ۱۴ میلیون تصویر از ۳۲۲۹۵ مفهوم مختلف
- استفاده از ساختار سلسله مراتبی WordNet برای بیان مفاهیم
- جمع سپاری برای حدود یک میلیارد تصویر توسط ۴۸۹۴۰ کاربر از ۱۶۷ کشور جهان
- تلفیق یادگیری ماشین و شبکه های عصبی با بینایی ماشین

5

## دو مولفه کلیدی در دادگان ImageNet

- **اشیا(مفاهیم) :** استفاده از WordNet برای بیان اشیا
  - استفاده از اسامی قابل تصویر WordNet
  - هیچ گره ای وجود ندارد که در WordNet نباشد ✓
  - تکیه بر ساختار پدر فرزندی و حذف سایر ارتباطات
  - تغییر بخشی از ساختار پدر فرزندی برای تغییر کاربری از تحلیلگر لغوی به هوش بصری
  - تشکیل یک گراف جهت دار غیر مدور از گروه کلمات WordNet
  - هم‌نهشت‌ها همان نودها و ارتباطات پدر و فرزندی یال‌ها هستند.
- **تصویر:** انجام جمع سپاری برای حدود یک میلیارد تصویر
  - نگاشت تصاویر به نودها

6

## ضرورت طراحی شبکه‌ی تصویری فارسی (تصویرنت)

- ایجاد عامل‌های هوشمند بومی با قابلیت درک از اشیا مختلف
- شبکه‌ی تصویری مناسب فرهنگ و زبان فارسی
- زیرساخت داده‌ای جویسگر تصویری برای کاربردهایی نظیر درک و تشخیص بهتر مفاهیم مورد پرس و جو
- شبکه‌ی تصویری مستقل از سیاست‌های داخلی ImageNet
- احاطه کامل بر روی پروژه و اعمال سیاست‌های مختلف سازمان



7

## مولفه‌های اصلی تشکیل دهنده تصویرنت

- **اشیا:**
  - نیاز به یک ساختار سلسله‌مراتبی از مفاهیم به زبان فارسی (فارسننت)
- **تصاویر:**
  - استفاده از تصاویر ImageNet (نگاشت مفاهیم هم‌معنی در دو زبان)
  - انجام جمع‌سپاری برای نودهای فارسی فاقد معادل ImageNet

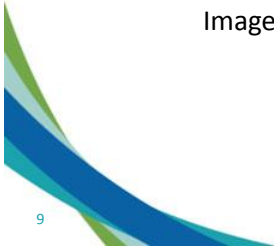


8

## انتخاب مرجع فارسی

- فارس نت، مرجع پیشنهادی برای ساختار سلسله مراتبی اشیا
  - مشکلات فارس نت
    - تعریف هم نهشت ها توسط اسم
    - عدم نگاشت یک به یک صحیح
    - عدم ذکر معادل WordNet برای برخی هم نهشت ها
  - حجم کم کلمات
    - ۳۴۴۵ معادل برای ۳۲۲۹۵ واژه ImageNet
    - کمتر از ۵۰۰ کلمه قابل تصویر علاوه بر ۳۴۴۵ معادل ImageNet

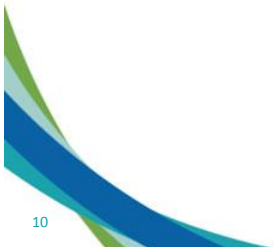
9



## انتخاب ساختار معنایی ImageNet به عنوان مرجع

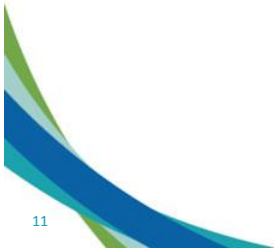
- ساختار کاملا صحیح و مناسب برای کاربرد های هوش بصری
  - عدم نیاز به پلایش داده
  - عدم نیاز به بررسی صحت داده
- استفاده مشترک فارس نت و ImageNet از WordNet برای تشکیل دایره لغات خود

10



## مراحل ساخت پایگاه داده

- پیاده سازی پایگاه داده ImageNet
- افزودن فارس نت ها بر روی پایگاه داده ImageNet (۱۰ درصد)
- تهیه معادل فارسی برای باقی کلمات



11

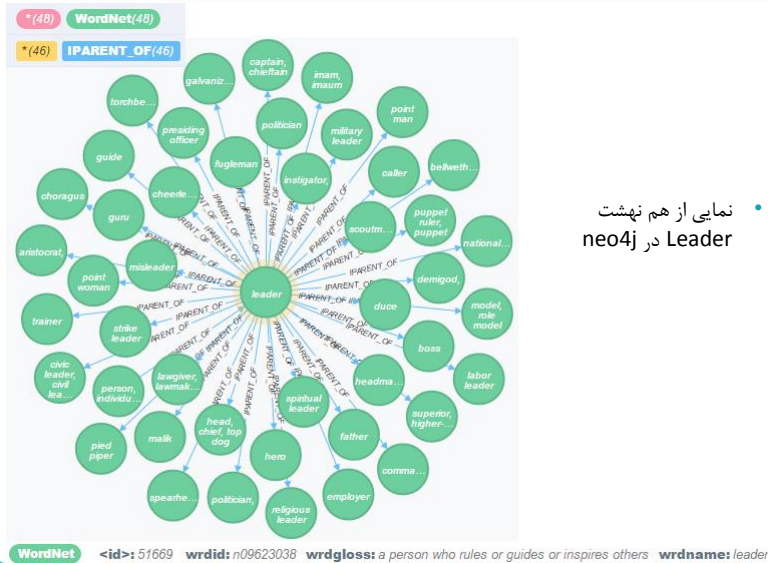
## پیاده سازی پایگاه داده ImageNet

- استفاده از پایگاه داده گرافی
  - انتخاب Neo4j به عنوان پایگاه داده گرافی
  - تشکیل شده از
    - Nodes
    - Relationships
    - Properties
  - ویژگی های Neo4j
    - Node و Relationship می توانند Property داشته باشند.
    - بر روی Node و Relationship صفر یا چند Label قرار می گیرد.
    - Label معرف یک گروه می باشد.
    - Property ویژگی ها را در بر می گیرد.
    - تمام Relationship ها جهت دارند و هیچ ارتباط معلق وجود ندارد.
    - نیازی به ساخت view نمی باشد.



12

## پیاده سازی پایگاه داده ImageNet (ادامه)



• نمایی از هم نهشت  
neo4j در Leader

13

## پیاده سازی پایگاه داده (ادامه)

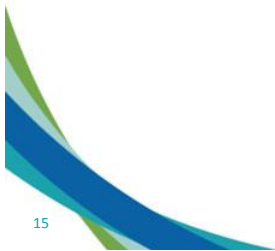
### • پیاده سازی ساختار مفهومی ImageNet

- ۳۲۲۹۵ هم نهشت به همراه دو نود ریشه و نود غیره
- ساختار داده ای شامل مشخصه های اسم(چند مقداری)، شناسه(تک مقداری) و تعریف(تک مقداری) برای هر هم نهشت
- استفاده از WordNet به عنوان مرجع کلمات

14

## افزودن فارس نت ها بر روی پایگاه داده ImageNet

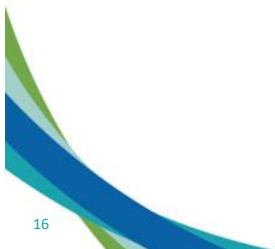
- افزودن فارس نت های دارای معادل WordNet
  - ۳۴۴۵ فارس نت، متشکل از اسم، صفت و ...
  - مشخصه های اسم، شناسه و تعریف به ازای هر هم نهشت
  - تمام مشخصه ها ممکن است بیش از یک مقدار داشته باشند.
  - پوشش حدود ۱۰ درصد از کل پایگاه داده



15

## خلاصه ای از نگاشت وردنت، ImageNet و فارس نت

فارس نت	ImageNet	وردنت	
۱۱۹۳۹	۳۲۲۹۵	۸۲۱۱۵	تعداد اسامی
۹۷۸۴	۳۲۲۹۵	۸۲۱۱۵	تعداد اسامی دارای وردنت
۳۴۴۵	۳۲۲۹۵	-	تعداد اسامی دارای وردنت قابل تصویر شدن



16



## معادل یابی مفاهیم ImageNet در زبان فارسی

- پوشش حدود ۱۰ درصد از هم نهشت‌های ImageNet توسط فارسی‌نت
- تکمیل معادل‌یابی مفاهیم در سلسله‌مراتب ImageNet
- نیاز به استفاده از روشی برای معادل‌یابی خودکار مفاهیم ImageNet در زبان فارسی



17

## معادل‌یابی خودکار مفاهیم ImageNet در زبان فارسی

- تعیین مراجع مورد استفاده برای معادل‌یابی در مرحله‌ی اول
  - ویکی‌پدیا (Wikipedia) ✓  
دانش‌نامه‌ی آزاد از مفاهیم ✓  
<https://www.wikipedia.org> ✓
  - ویکشنری (Wiktionary) ✓  
ارائه‌ی لغت‌نامه به صورت آزاد ✓  
<https://www.wiktionary.org> ✓
  - وردنت چند زبانی آزاد (Open Multilingual WordNet) ✓  
مجموعه داده دربرگیرنده‌ی وردنت در زبان‌های مختلف و به صورت کاملاً آزاد ✓  
پوشش ۴۱ درصدی مفاهیم فارسی در وردنت ✓  
<http://compling.hss.ntu.edu.sg/omw> ✓



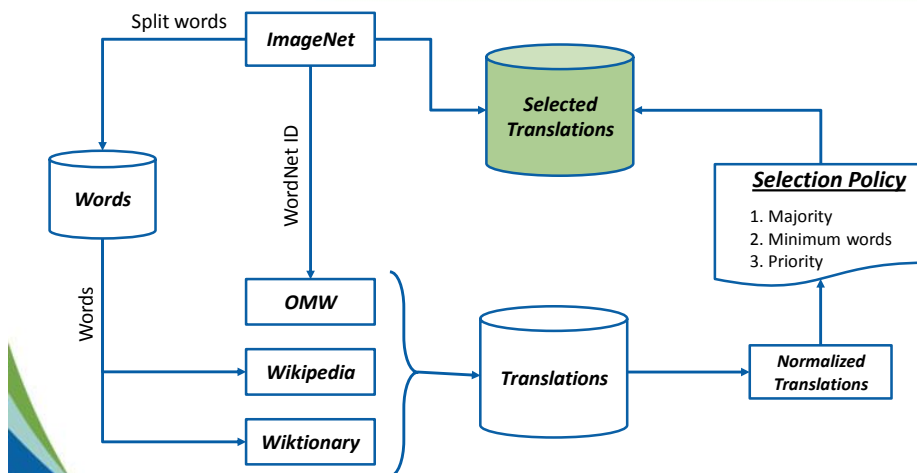
18

## معادل‌یابی خودکار مفاهیم ImageNet در زبان فارسی (ادامه...)

- طراحی برنامه‌ی معادل‌یابی خودکار
  - ✓ جداسازی کلمات و عبارات در هم‌نهیشت‌ها برای معادل‌یابی
  - ✓ ارسال این کلمات و عبارات به واسط برنامه نویسی کاربردی مراجع معادل‌یابی
  - ✓ جمع‌آوری معادل‌ها، درج آن‌ها در فایل‌های JSON و نرمال‌سازی آن‌ها
  - ✓ تعیین سیاست انتخاب معادل نهایی
    - تجمیع آراء
    - حداقل کلمات
    - اولویت
  - ✓ تبدیل ساختار JSON به ساختار CYP جهت ذخیره در پایگاه داده Neo4j

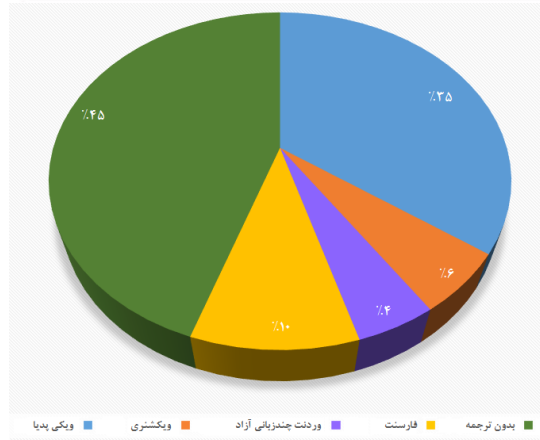
19

## معادل‌یابی خودکار مفاهیم ImageNet در زبان فارسی (ادامه..)



20

## آمار معادل یابی هم‌نهشت‌های ImageNet



- ۴۵ درصد از هم‌نهشت‌ها دارای معادل فارسی نمی‌باشند.
- معادل یابی در مرحله‌ی دوم و با استفاده از مراجع دیگر ادامه پیدا می‌کند.

21

## آزمون دقت روش معادل یابی خودکار

- داده‌ی آزمون: ۳۰۰ هم‌نهشت از سلسله مراتب ImageNet که برای آن‌ها هم معادل فارسنت و هم معادل خودکار وجود دارد. (حدود ۱۰ درصد از کل هم‌نهشت‌هایی که دارای معادل فارسنت و معادل خودکار می‌باشند).
- روش انتخاب داده‌ی آزمون: به صورت تصادفی
- روش آزمون: استفاده از کاربر انسانی برای مقایسه‌ی معادل خودکار و معادل فارسنت
- پیش فرض آزمون: صحت معادل فارسنت

22

## آزمون دقت روش معادل‌یابی خودکار (ادامه...)

- چهار حالت مختلف در نظر گرفته شده برای وضعیت دو معادل خودکار و معادل فارس نت در آزمون دقت :
  - حالت اول: معادل فارس نت و معادل خودکار کاملاً یکی هستند.
    - ✓ مثال: n04440963 ← tire chain, snow chain
    - معادل فارس نت "زنجیر چرخ" و معادل خودکار "زنجیر چرخ"
  - حالت دوم: معادل فارس نت و معادل خودکار در عبارات معادل دارای اشتراک می باشند.
    - ✓ مثال: n04294879 ← stable, stalls, horse barn
    - معادل فارس نت "طویله، آغل، اصطبل، پگاه" و معادل خودکار "اصطبل، انبارگاه"

23

## آزمون دقت روش معادل‌یابی خودکار (ادامه...)

- حالت سوم: معادل فارس نت و معادل خودکار تشابه لغوی ندارند اما تشابه معنایی دارند.
  - ✓ مثال ۱: n03856012 ← orphanage, orphans' asylum
  - معادل فارس نت "شیرخوارگاه" و معادل خودکار "پرورشگاه"
  - ✓ مثال ۲: n04960277 ← black, blackness, inkiness
  - معادل فارس نت "رنگ مشکی، مشکی" و معادل خودکار "سیاه"
- حالت چهارم: معادل فارس نت و معادل خودکار تشابه لغوی ندارند، و برای بررسی تشابه معنایی و یا برتری دادن به یک معادل، نیاز به نظر یک زبان شناس می باشد.
  - ✓ مثال ۱: n07959943 ← bunch, clump, cluster, clustering
  - معادل فارس نت "دسته" و معادل خودکار "خوشه"

24

## نتیجه‌ی آزمون دقت روش معادل‌یابی خودکار

- نتیجه حاصل از بررسی حالات مختلف در داده‌ی آزمون

درصد حاصل از بررسی	حالت بررسی شده
۲۶/۳۳	حالت اول
۲۷/۳۳	حالت دوم
۱۷	حالت سوم
۲۹/۳۳	حالت چهارم
۷۰/۶۶	مجموع حالت اول، دوم و سوم

25

## معادل‌یابی خودکار مفاهیم ImageNet در زبان فارسی (ادامه..)

- مراجع مورد استفاده برای معادل‌یابی در مرحله‌ی دوم

- ترگمان

✓ سامانه‌ی ترجمه‌ی بومی

✓ <http://targoman.com>

- امگاویکی (Omegawiki)

✓ فرهنگ لغات، مجموعه اصطلاحات و فرهنگ جامع کلمات

✓ <http://www.omegawiki.org>

- ترجمه‌ی گوگل (Google Translate)

✓ <https://translate.google.com>

26

## طراحی نرم افزار شبکه تصویری

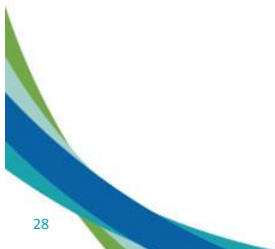
- کاربران شبکه تصویری
- طراحی نرم افزار تحت وب



27

## کاربران شبکه تصویری

- انسانها
  - نیازمند یک سایت تعاملی
  - استفاده از سایت جهت آموزش و درک پروژه
- رباتهای با قابلیت بینایی ماشین و یادگیری ماشین (عوامل نرم افزاری)
  - نیازمند API مناسب
  - استفاده از API جهت یادگیری هوش بصری

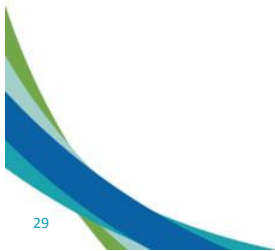


28

## طراحی نرم افزار تحت وب

### • گرافیک صفحات وب

- انتخاب رنگ ها به واسطه لوگوی مرکز
- انتخاب هویت بصری سایت مناسب و الهام گرفته از سایت مرکز
- حذف جزئیات اضافه و پرداختن به مسائل اصلی
  - تسهیل در پیدا کردن نیازهای اطلاعاتی
  - وجود تنها یک سطح منو
- هویت بصری یکپارچه

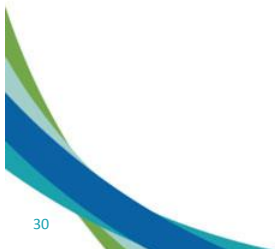


29

## طراحی نرم افزار تحت وب (ادامه)

### • طراحی صفحات وب

- HTML5, CSS3, JQuery
- قابلیت انطباق پذیری با مرورگر های قدیمی
  - کارایی کامل در تمام مرورگرهای سال ۲۰۱۱ میلادی به بعد (IE9 به بالا)
  - حذف تدریجی جزئیات گرافیکی در مرورگر های قبل از سال ۲۰۱۱
  - قابلیت خوانایی و استفاده در مرورگر IE7 به بالا (متعلق به سال ۲۰۰۶)



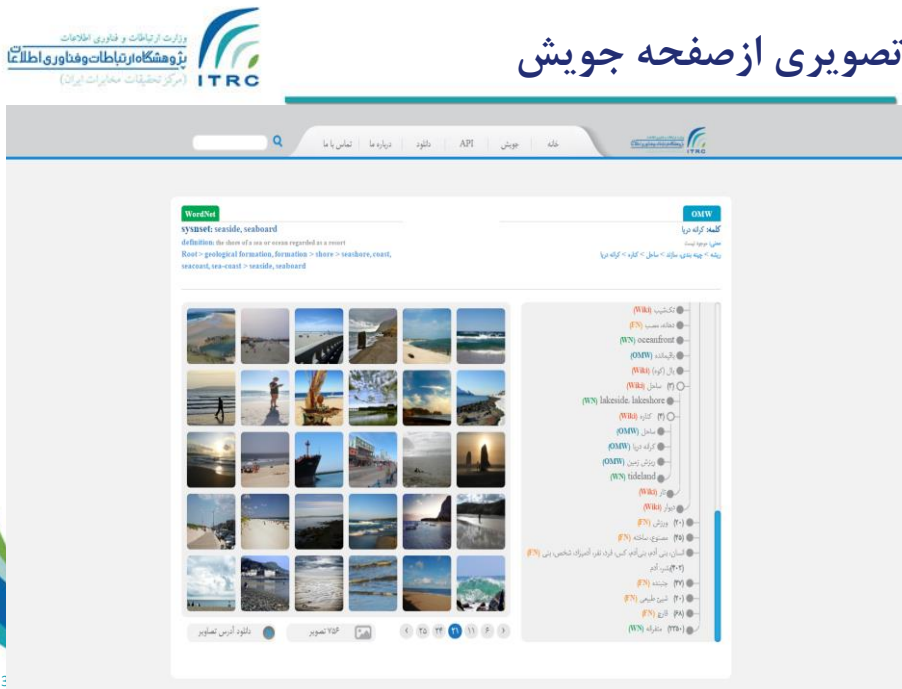
30

## طراحی نرم افزار تحت وب (ادامه)

- توسعه صفحات وب
  - استفاده از بستر nodejs برای پیاده سازی سیستم
  - طراحی ماژولار سیستم
    - ماژول Data
      - وظیفه دریافت و درج داده ها در سیستم
    - ماژول Query
      - وظیفه دریافت اطلاعات از پایگاه داده
    - ماژول Route
      - دریافت و پاسخگویی به درخواست های وارد شده به سیستم
    - ماژول API Handler

31

## تصویری از صفحه جویش





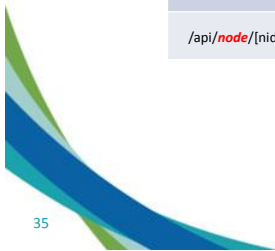


## رابط برنامه نویسی کاربردی

- توابع و پارامترهای رابط برنامه نویسی کاربردی

ردیف	کاربرد	پارامترهای دلخواه	پارامترهای ضروری	آدرس URI
۱	بدست آوردن مسیرهای مختلف رسیدن از یک گره به گره اصلی (پیمایش به سمت اجداد)	-	شماره گره	/api/ascend/[nid]
۲	بدست آوردن گره‌های فرزند یک گره (پیمایش فرزندان)	-	شماره گره	/api/descend/[nid]
۳	جستجوی کلمه در پایگاه‌داده	صفحه، تعداد در صفحه	عبارت جستجو	/api/find/[word]?skip=&limit=
۴	دریافت اطلاعات یک گره	-	شماره گره	/api/node/[nid]

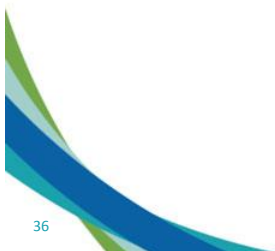
35



## بارگیری تصاویر

- مراحل انجام کار
  - تقسیم بندی لینک ها
  - بارگیری بخش اول (flickr)
  - گزارش گیری
  - بخش دوم (nonflickr) در حال بارگیری

36

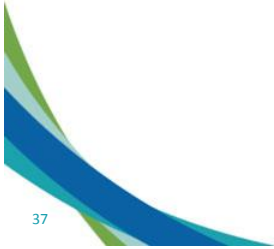


## نتایج بارگیری تصاویر

### • آمار

تعداد تصاویر	پیام وضعیت	کد وضعیت
۵/۹۹۹/۲۰۶	OK	۲۰۰
۲۳	Moved Permanently	۳۰۱
۱/۰۶۵/۱۷۹	Found	۳۰۲
۲	Not Found	۴۰۴
۱	Internal Server Error	۵۰۰
۴۱	Bad Gateway	۵۰۲
۱۰	Gateway Timeout	۵۰۴

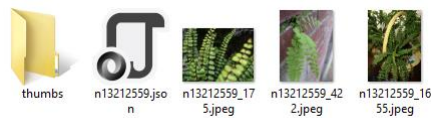
37



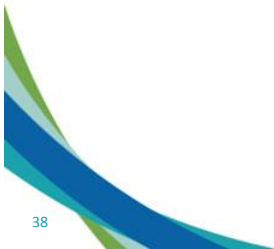
## نحوه ذخیره سازی تصاویر

- دسته بندی بر اساس هم نهشت ها
- مکانیزمی برای فیلتر کردن تصاویر
- تصاویر بند انگشتی
- فایل JSON حاوی URL اصلی تصاویر

> n13886260  
 > n13888491  
 > n13889331  
 > n13891547  
 > invisible  
 > visible  
 > thumbs  
 > n13891937  
 > n13894154  
 > n13894434  
 > n13895262  
 > n13896100



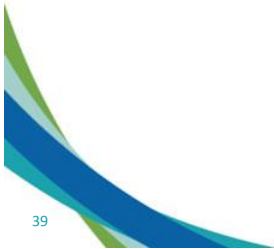
38



## گسترش شبکه تصویری

- بررسی کلمات فارسی که وردنت ندارند.
- انتخاب کلماتی از دانشنامه ایرانی و اسلامی (مرکز دائره المعارف بزرگ اسلامی)
- تهیه داده‌ی جمع سپاری
  - داده‌ی آزمون
  - کلمات به همراه توصیف و تصویر نمونه
  - تهیه‌ی URL تصاویر برای جمع سپاری
  - بارگیری تصاویر جمع سپاری

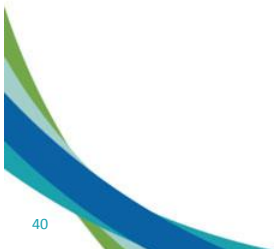
39



## گام های آتی

- افزودن معادل های جدید و تجمیع معادل یابی
- افزودن کلمات جدید به سلسله مراتبی مفهومی
- افزودن تصاویر به تصویرنت به صورت جمع سپاری
- ارتقای نرم افزار تصویرنت به همراه آزمون نرم افزار

40



## مراجع

- [۱] <https://www.wikipedia.org/>
- [۲] <https://www.wiktionary.org/>
- [۳] <http://www.omegawiki.org/>
- [۴] [https://www.wikidata.org/wiki/Wikidata:Main\\_Page](https://www.wikidata.org/wiki/Wikidata:Main_Page)
- [۵] <http://compling.hss.ntu.edu.sg/omw/>

41

## با تشکر از توجه شما



42