

Post 1

لو أنا متحدث عربى وحد أجنبي بيستمع ليا محتاج يكون عارف عربى! ده عشان يقدر يفهم الى بقوله ، أو محتاج مترجم يوصله الى انا قلته بلغته .

بينما عشان اوصل ده للكومبيوتر وافهمه اللغة بتاعتنا مع العلم انه بي فهم فقط 0 و 1 ، لكننا نقدر نعرض لغتنا ديه فى شكل أرقام ، وفى نفس الوقت هحتاج نفهم الكمبيوتر إنى الأرقام ديه بشكل ما بتمثل الكلام الى انا قلته باللغة ديه . وهنا يجي بقا دور ال *NLP* معالجة اللغة الطبيعية الخاصة بينا ، والى بنستخدمها فى حياتنا ، والى اصلا هى تعريف للمجتمع الى عايشين فيه ، لأن اللغة بتمثل مجتمع ما ولسان مجموعة من الناس . ومش بس كده طريقة اللغة نفسها والتعامل معاها بيختلف باختلاف الطريقة الى عرضت بيها اللغة ، يعنى التعامل مع الصوت ، غير التعامل مع الكتابة.

وظهور ال *NLP* او معالجة اللغة جه من حجم الداتا الكبير جدا الى بتعامل معاها والى يومياً بيزيد بطريقة رهيبة ، وعدد البرامج الى بتستخدم اللغة ومحتاجة معالجة ليها بقا كبير جدا ، ومش مجرد قواعد برمجية معتمدة على قواعد اللغة او اننا نخلى البشر يتعاملوا مع الموضوع ، زى مثلا الرد على إسئلة العملاء او الشكاوي والمقترحات ، او انى اطلع المعلومات المهمة من الداتا او غير من المشاكل الى هنعرف عنها قدام ، لو تخيلنا مثلا موقع زى امازون وعدد المنتجات الى عليه ، وكل منتج والتعليقات من العملاء عليه ، وكل ده بيتعامل معاها مجموعة من الناس ، ومحتاجين دوما نشوف الجديد من التعليقات الى بتحصل على المنتج ، كل ده مستحيل نقدر نوصله من مجرد أشخاص بيقدروا يراقبوا البرنامج بتاعنا ويشوفه الى بيحصل ويتصرفوا ، لذلك ظهر ال *NLP* عشان يغطى جزء كبير جدا من التعامل مع اللغات ، وانها تحاكي دور البشر فى التعامل.

وال *NLP* بيكون جزء من برنامج كبير وهدفه انها يحقق الاهداف الخاصة بالبيزنس ، ويقدر يساعد المستخدمين فى احتياجاتهم ، وامثلة على ده :

انه ال *NLP* يساعدنى فى الدر على إسئلة العملاء .

أو انه يساعدنى فى انه يرجعلى اقرب حاجات كنتيجة للبحث بتاعى .

او انه يخرجلى المعلومات المهمة من الميل المبعوث ليا ، او حتى يرتب الميلات بناء على الاهمية!

وغيره من المشاكل المختلفة الى بیساعدنی ال *NLP* فی حلها زی ما هنشوف إن شاء الله ، ولو جینا بصینا لمجموعة من المهام الى بیحلها ال *NLP* زی ما هیجی فی البوست الجای .

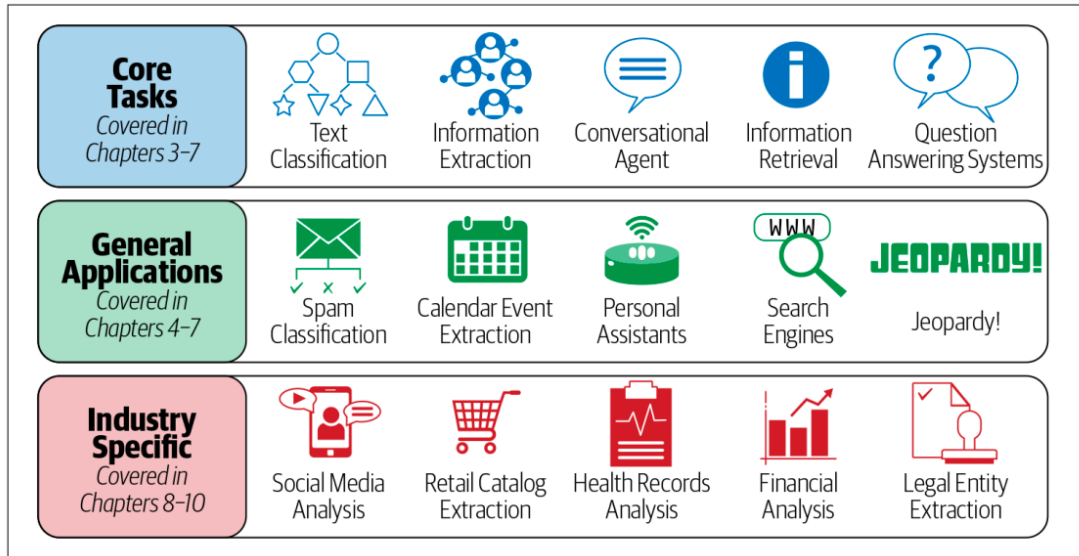


Figure 1-1. NLP tasks and applications

Post 2

لو جینا نتکلم عن *NLP Tasks* بعيداً عن الأجزاء الأخرى عشان ققدر احل ال *Task* ، هنلاقى ظهور ال *NLP* فی حاجة زی ال *Language Modeling* : وهو غالباً ما بیكون فی إنك تتوقع انهی كلمة هیحصلها توقع فی السياق ، وده عامل زی أسئلة الفراغات فی الإمتحانات واللى انتا محتاج تملأها بكلمة مناسبة ،

وده بيعتمد هنا على ال *Probability* فى إنى كلمة من الكلمات تكون احتمالياتها هي الأكبر انها تكون هي الكلمة المتوقعة فى الفراغ ده ، او انها تكون ال *next word* فى السياق ، وال *Language Modeling* هنلاقيه فى برامج كتير زى التعرف على الكلام فى الصوت ، ولو فيه كلام على صورة ، والكلام المكتوب مثلا على الورق وغير . على الجانب الآخر ساعات بحتاج انى اصنف كلام ، زى مثلا تويته من تويتر ، او بوست على فيس بوك او ملف ما ، تحت *class* معينه زى مثلا التعليق على البوست بتاعى ممكن يدينى *Positive Impression* وممكن يدينى *Negative feeling* وده بيسمى *Text Classification* . مش بس كده ده ممكن يكون كومننت عبارة عن *Query* محتاجة منى رد زى مثلا لما حد يعلق على بوست على لينكد ان لحد بيشرح او بيكلم عن حاجه معينه ، والشخص الى بيعلق محتاج يفهم اكثر عن الموضوع فيسأل وده بيكون جزء من *App* تانى اسمه *Question Answering* ، وممكن لو بصينا من وجه نظر تانية للبوست مثلا عن مقابلة ما على الزوم او غيره ، فالمهم هنا هيكون هو اللينك والمعاد بتاع المينتج ، وممكن الأشخاص الى هيتكلموا ، والموضوع الى هيكلموا عنه ، وده بيرجع لل *Information Extraction* ، او ممكن لما اشوف البوست ده احب اعرف اكثر عن الموضوع فاروح اعمل سيرش على جوجل فيرجعلى انسب حاجه ليها علاقة بالموضوع الى بيبحث عنه وهنا ده جزء من السيرش بتاع جوجل وهو *Information Retrieval* . ومننشاش موضوع ال *reply* الى بيحصل على البوست ، والى ممكن يكون عبارة عن مناقشة لنقطة ما فى البوست ، او حاجة زى *Siri* الى بتساعدنى ، سواء انها بتجاوب على أسئلة معينة وغيرها من المهام الى بتعملها وده بيسمى *Conversation Agent* ، وفى الآخر انتا ممكن تقرا بوست طويل جدا وتروح تحكى لصاحبك ملخص البوست ده ايه او تبعتنهوله أو تعلق فى الكومنتات انى نقدر نطلع من البوست ده بحاجه معينه وهو ما يسمى *Text Summarization* . او انك تروح تترجم البوست لشخص بيتكلم لغة أخرى انتا عندك معرفة بيهما وهو ما يسمى بال *Machine Translation* . كل ال *Tasks* ديه مختلفة فى التعامل غير انى ليها اجزاء اخرى عشان ققدر اوصل لحل فيها اصلا ، ومن *Tasks* لأخرى تختلف درجة الصعوبة زى ماهو واضح فى الصورة .

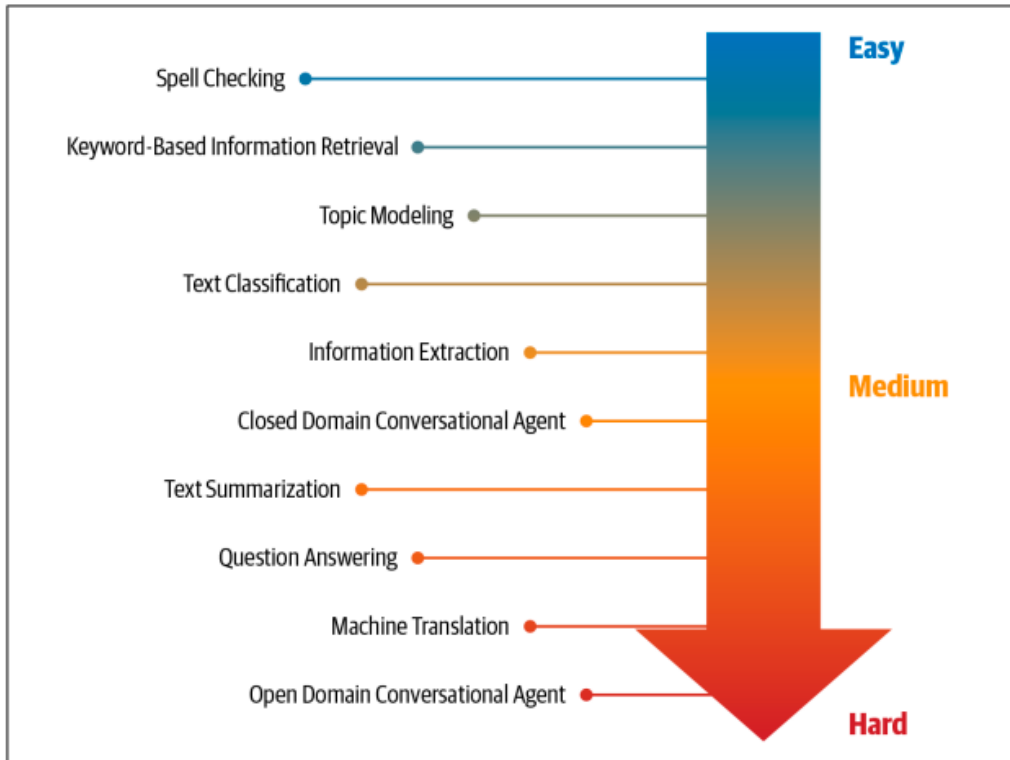


Figure 1-2. NLP tasks organized according to their relative difficulty

Post 3

التعامل في ال *NLP* فهم للغة الى بتعامل معاها عشان تقدر تبني نظام كويس ، وكثير بيكون فيه ناس *Linguistics* ضالعين في اللغة بيساعدوا ال *NLP Team* . ده لأن اللغة بتشكل قواعد معقدة ومحتاج اكون على معرفة بالحروف والكلمات وافهم السياق والقواعد وغيره المتعلق باللغة الى بتعامل معاها ، ويمكن نتكلم عن اللغة في اربع محاور رئيسية وكل محور من منهم بيحتاج يكون عندك معرفة معينة على حسب اهميته بالنسبة لل *Task* الى شغال فيه ، نبتدى مثلا :

الصوتيات او ال *Phonemes* وده بيمثل اصغر جزء من اللغة ومن خلاله نقدر نعرف حرف ما او انى يكون الصوت ده بيعبر عن كذا حرف زى *ch* مثلا فى اللغة الانجليزية ، والصوتيات ديه لوحدها ملهاش معنى غير لما تتجمع مع *phonemes* اخرى .

المحور الثانى وهو ال *Morphemes and Lexemes* ، شكل الكلمات وتصريفها ، ال *Morphemes* لوحده هو برضه اصغر وحده من اللغة لكنه ليه معنى ، ومش معنى ده انه لازم يكون كلمه من اللغة لا ، لأن بعض ال *Morphemes* اصلا ملهاش علاقة بكلمات اللغة لو جت لوحدها لكن ليه معن لما تيجى مع كلمه ما ، زى مثلا *Multimedia* كلمة *Multi* مش كلمه فى اللغة لكنها *Prefix* بيجى مع كلمة *Media* وبيؤدى لمعنى ما . بينما ال *Lexemes* هو الأشكال المختلفة من ال *Base* او الكلمة الواحده ، وده بمعنى اخر تصريفات الكلمة والى بيعتمد على السياق زى *ending, end, ends* ، وده مجال فى البحث العلمى تحت مسمى ال *Morphological Analysis* ، الى اصلا بعض ال *Pre-process* فى ال *Text* بيعتمد عليه ، زى ال *Tokenization and stemming* وغيرها من ال *Pre-process steps* .

كمان فى عندى محور مهم وهو ال *Syntax* ، وهو مجموعة القواعد عشان نقدر نبنى جمل صحيحة نحويًا من مجموعة من الكلمات والعبارات المستخدمه فى اللغة الى شغالين عليها ، بظبط زى ال *syntax* فى لغات البرمجة عشان ال *code* بتاعى يعمل *run* اصلا بحتاج انى اتبع *Syntax* معين . لكن اللغة ليها *Syntactic Structure* بيختلف باختلاف الجملة الواحده ، وده بنقدر نعرضه عن طريق ال *Parse Tree* زى ما فى الصورة ، وزى ما هو واضح عبارة عن *Hierarchical Structure* ، بيتبدا من ال *root* الجملة نفسها للعبارات الى بتكون الجملة ، بعد كده الكلمات الى بتكون كل عبارة ، وال *Part of Speech* اعرابها من موقعها فى الجملة .

مش بس كده فى محور اخر مهم وهو ال *Context* ، والى من خلاله بقدر ققول الاجزاء المختلفة من اللغة او الجملة ديه بعبارتها وكلماتها فهمت منها شىء معين ، وده بيحتاج منى انى اخذ بالى من مثلا الإشارات زى استخدام "وهو" فده مثلا اكيد عائد على شخص ما اتكلمت عنه فى الجملة الى معايا وده عبارة عن ال *syntactic* او دلالات الكلام ده عايز يوصل منه لايه وده بيجى من المعنى الفعلى للكلام ، لكن كمان محتاج اكون على دراية بال *World Knowledge* والحالة الى فيها الشخص بيكلم والزمان والبيئة ده كلة بيسمى *Pragmatic* ، وهو انى اضيف ال *hidden meaning* للكلام ده عشان يكون عندى موديل كويس .

unbreakable <i>un + break + able</i>	cats <i>cat + s</i>
tumbling <i>tumble + ing</i>	unreliability <i>un + rely + able + ity</i>

Figure 1-5. Morpheme examples

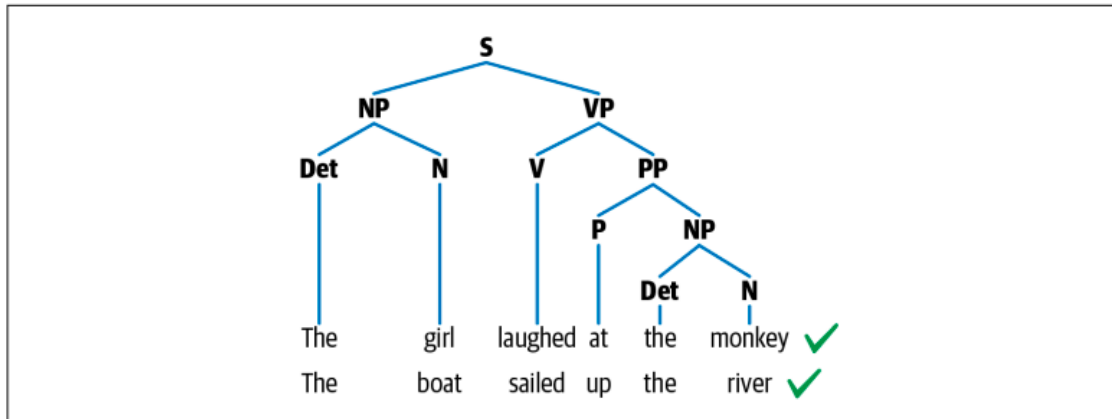


Figure 1-6. Syntactic structure of two syntactically similar sentences

Post 4

اللغات هي الى بتعرف مجموعة من الناس ، وبيصبح بينهم علاقة ، وبماء عليه أى غريب مش هيقدر يفهم ده مش زى الصور الى ممكن بسهولة اى حد باختلاف اللغات يقدر يعرف ايه الى فى الصورة من مجرد النظر ليها ، على عكس انى كل واحد هيديلها تعريف بلغته الى بتختلف عن حد تانى . لذلك اللغات بتاعتنا فى كثير من الغموض الـ *Ambiguity* والابداع الـ *Creativity* . فلو جينا بصينا من ناحية الغموض هنلاقى انى نفس الكلمة بيجي ليها اكثر من معنى باختلاف السياق الى جت زى مثلا كلمة "علم" ممكن تعنى (علم بلد ما ، علم شخص بموضوع معين ، علم يا صحبى والله) وغيره كمان لو بنتكلم فى لغة زى العربى لما تيجى بالتشكيل .

او انى ققول مثلا على شخص ما انه ذكى زى فلان ، طب فلان ده ذكى فى ايه بظبط او ايه علمه ، او بيعمل ايه عشان تقدر اقيم الشخص الاخر بناء على كده!

كل ده من الغموض الى بيكون فى اللغة والى بيتطلب منا معرفة بالعالم الخارجى الى عايشين فيه ،
والواقع الى احنا فيه ، والحالة بتاعت الشخص الى بيكلم ممكن تعبير الوجه نفس للشخص يفرق فى قرنتى
للبوست بتاعه او التويته بتاعته الى مقدرش اوصله من مجرد القراءة وهنا نرجع تانى لموضوع انى
محتاج اضيف *World Knowledge* للتحليل بتاعى .

مش بس كده الأشخاص فى الشركة الواحدة بيكون فيه بينهم *Common Knowledge* ، هكذا بالنسبة للغة
والى بيكلموا بيها ، زى مثلا انى اشتريت هديه مسدس للطفل ، فهنا اكيد ده مسدس لعبة ، على عكس لما
ققول مسدس شخص ما ، وهكذا زى الكلب عض شخص ما ، لكن مش شخص ما عض الكلب ، ده كله
بيحتاج معرفة مشتركة بين أصحاب اللغة الواحدة .

مش بس كده حاجة زى اللغة العربية ليها لهجات مختلفة بتختلف بإختلاف المحافظات جوه البلد الواحد ،
حتى ممكن يكون فى بعض الكلمات فى لهجة محافظة مش موجوده فى محافظة اخرى ، على سبيل المثال
استخدام الاسكندارية لكلمة "جنى" ، او اننا نقدر نفهم من السياق الى بيكلم فى الموصلات عندهم انى كلمة
"مشروع" بتعنى مواصلة ما! بينما تعنى شىء اخر فى مجال الاعمال ، ومش بس كده لو جينا برضه للغة
العربية والشعر العربى ، هنلاقى انها غنية جدا ومتنوعة وفى كلمات ليها معانى كثيرة مختلفة .

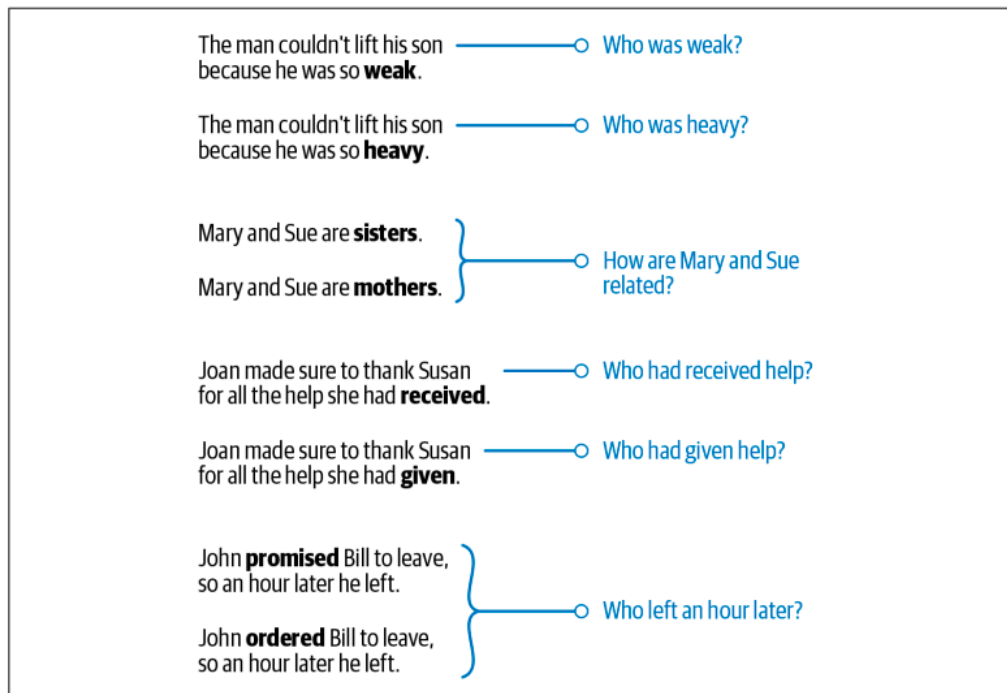


Figure 1-7. Examples of ambiguity in language from the Winograd Schema Challenge

Post 4

بعد ما اتكلمنا عن ال *NLP* شوية واللغة نفسها وال *Tasks* المختلفة ال *NLP* بيساعدنى فيها ، محتاجين نتكلم عن ال *Approaches* المختلفة لل *NLP* .

اى نظام قبل ال *AI* عموما كان بيتعامل عن طريق ال *Pre-defined Rules* ، الى هى مجموعة من القواعد بتعرف شىء معين لما ققابلة او حالة ما لحها لما تقابلنى .

نفس الكلام كان بيحصل فى التعامل مع ال *NLP* ، وحتى الان بعض الصفحات بتوظف عاملين للرد على اسئلة العملاء ، او انهم يشوفوا المشاكل بتاعت العملاء الى بتعرضها على صفحتهم او بتعملها منشن فيها . وفى نفس الوقت ال *Rules* ديه كانت موجوده لحاجة زى اللغة ، فمثلا لو محتاج اخر التواريخ من ميل ما ، كان عن طريق ال *Regular Expression* ، ولو عايز اعرف ميل ما هل هو *spam* ولا لا ممكن استخدم حاجه زى ال *WordNet* المبنية انها تعرفنى الكلمات والمرادفات بتاعتها او ما يسمى ال *Synonyms* ، او انها تقولى انى كلمتين ما ليهم علاقة بشىء ما ولا لا زى مثلا الكورة والتنس ليهم علاقة بالرياضة ، او انى كلمات ما يعتبر او هى جزء من شىء ما ، زى الصرف والنحو والبلاغة هما جزء من اللغة ، وكان بناء على ده وال *rules* ديه النظام بتاعى بيشتغل ، ولكن كل شوية كان بيبقا فيه جديد بذات فى الشركات الى بتتعامل مع مختلف اللغات والى عايزه توصل لجميع العملاء من جميع البلاد ، حاجة زى الفيس بوك عشان تقدر توصل لمليارات الناس وتوظف الاعلانات صح ، ده مش هيقدر يقوم بيه مجموعة من الناس الى شغالين على نظام او ابليكشن بالحجم ده ، بجانب انى عشان اهندل كل ال *Cases* والى استحاله يحصل ، ده هيخلينى اكتب *Heuristics Rules* كتيرة جدا وهيصبح النظام معقد جدا ومعالجته اعقد واعقد ،

والتعديل عليه يتطلب مجهود كبير جدا ، لذلك اصبح عندى معالجة للغة عن طريق ال *Machine Learning And Deep Learning* وال *Approaches and architectures* المختلفة ليهم بقت هى حجر الاساس فى التعامل مع ال *NLP* ، بما إن عندى *data* كثير ، وامثلة كثير بقا سهل عليا انى ابنى موديلز هى الى تتعامل مع كل الامثلة الى فاتت ، مش بس كده ساعات كثير بحتاج برضه بجانب ال *Machine Learning and Deep Learning* لل *Heuristics Rules* عشان اهندل بعض ال *cases* المهمة .

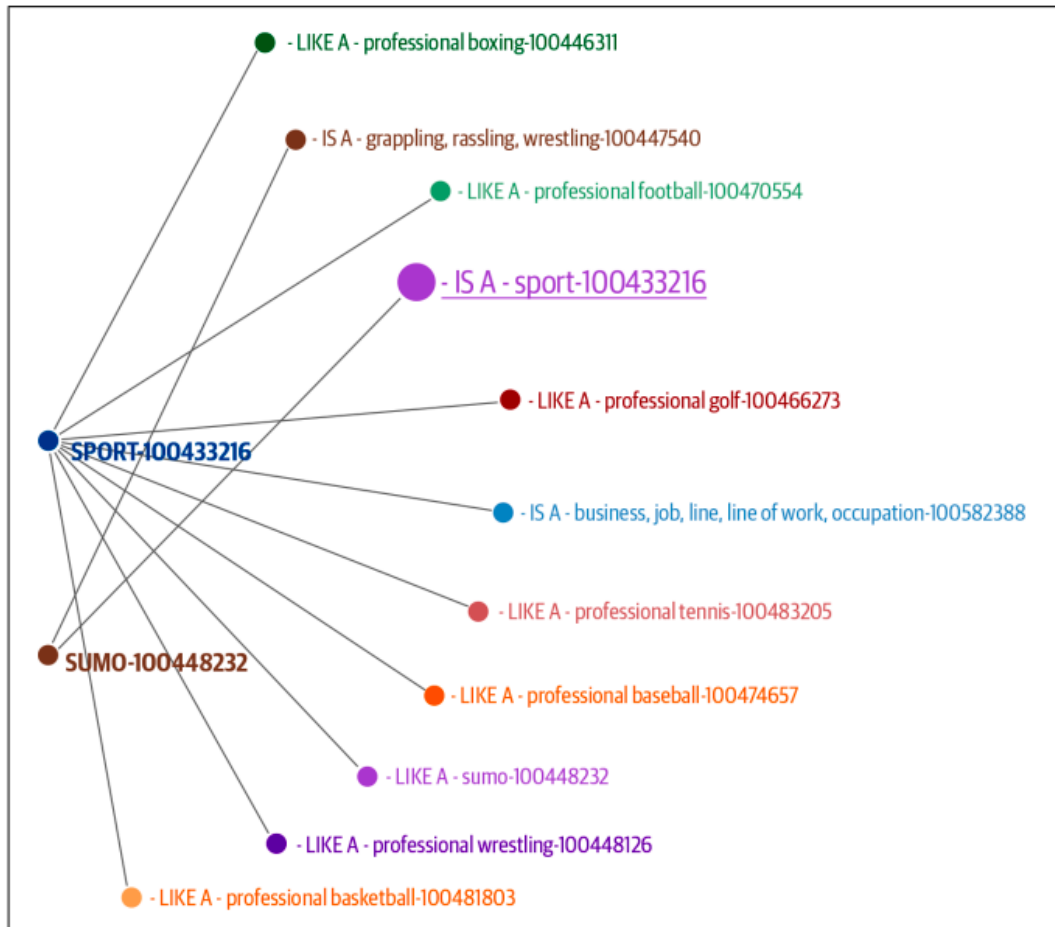


Figure 1-9. Wordnet graph for the word "sport" [8]