MÁLFREGNIR

Steinþór Steingrímsson

Risamálheildin

1 Inngangur

Í maí 2018 var ný textamálheild, Risamálheildin, opnuð á vefnum *málheildir.árnastofnun.is*. Risamálheildin er leitarbær í leitarvél sem er sérsníðuð fyrir málheildir og aðlöguð að íslenskum textum en einnig er hægt að sækja alla textana sem í henni eru, markaða og lemmaða, til nota við þróun á máltækniþúnaði eða í rannsóknir. Fyrsta útgáfa málheildarinnar inniheldur yfir 1200 milljón lesmálsorð í textum úr ýmsum áttum. Stefnt er að því að gefa út nýja útgáfu málheildarinnar árlega, þar sem fleiri textum hefur verið bætt við og hún mörkuð og lemmuð með nýjustu aðferðum.

2 Markmið

Skömmu eftir að vinnu við Markaða íslenska málheild (Sigrún Helgadóttir o.fl. 2012) lauk var ljóst að þörf væri á miklu stærri textagrunni ef ætlunin væri að nýta nýjar gagnafrekar aðferðir í máltækni til hlýtar. Í því ljósi var lögð inn umsókn um gerð gríðarstórrar málheildar í Innviðasjóð vorið 2015. Aðalumsækjandi var Eiríkur Rögnvaldsson en með honum Sigrún Helgadóttir, Steinþór Steingrímsson, Jón Guðnason, Hrafn Loftsson og Þórhallur Eypórsson. Verkefnið var að koma upp textagrunni með gífurlegu magni texta, allt að 500 milljón orð-

um. Málheildin skyldi verða öllum aðgengileg í gegnum veflæga málheildarleitarvél auk þess sem hægt yrði að hala henni niður ásamt lýsigögnum. Eftir reynslu af smíði Markaðrar íslenskrar málheildar var ákveðið að við gerð þessarar nýju málheildar yrði fyrst og fremst aflað texta sem til væru á stafrænu sniði og auðvelt væri að vinna með. Það flýtir fyrir allri vinnu og gerir okkur kleift að einbeita okkur að söfnun á miklu magni texta, frekar en að verja miklum tíma í að koma textum á aðgengilegt stafrænt form. Þá var ákveðið að málheildin yrði gefin út með eins opnum leyfum og nokkur kostur væri, til að greiða fyrir notkun og allri vinnu með málheildina.

Auk þess að nýttast í máltækni gæti ný risastór málheild opnað nýja möguleika í margvíslegum málfræðirannsóknnum og þar að auki gagnast í kennslu í málfræði og máltækni.

2.1 Málheild fyrir málfræðirannsóknir

Tilkoma rafrænna texta í miklu magni hefur gerbreytt aðstöðu málfræðinga til margs konar málrannsóknna. Hægt er að leita að dæmum í gífurlegu textamagni á örskotsstund, eitthvað sem hefði tekið ár eða áratugi að leita í með hefðbundnum lestri. Með þessum hætti má til að mynda skoða breytileika í setningagerð, breytileika og nýjungar í beygingum, orðmyndun og orðaforða, merkingarbreytingar og svo má áfram telja. Þar að auki er auðveldara að leita í fjölbreyttari textum en fyrr, ekki bara formlegum yfirlesnum textum eftir þjálfaða höfunda, heldur líka óyfirlesnum textum á óformlegu málsniði eftir allan almenning. Tæknin býður þannig líka upp á möguleika til að skoða breytileika milli mismunandi textategunda og málsniða, breytingar sem eru yfirstandandi og breytileika eftir aldri og uppruna höfunda.

Málfræðingar hafa gert nokkuð af því að safna dæmum á vefnum með venjulegum leitarvélum. Það getur gagnast vel, en þótt textamagnið sem þannig er leitað í sé gífurlegt er það ýmsum annmörkum háð. Það er til dæmis útilokað að flokka niðurstöðurnar. Það er ekki hægt að skoða mismunandi málnotkun eftir textategundum, eftir aldri texta eða eftir uppruna, kyni og aldri höfunda. Auk þess er vefurinn síkvikur og leitarvélar mismunandi – niðurstöður geta verið misjafnar frá degi til dags vegna þess að ekki er verið að leita í sömu textum eða með sömu leitarvél. Það getur því verið erfitt að prófa niðurstöður með því að endurtaka tilraunir. Eðli vefsins gerir slíkt ókleift. Þess vegna þótti mikilvægt að koma upp gagnagrunni sem

hefur þann kost vefsins að geyma gífurlegt og fjölbreytt textamagn en er laus við þá ókosti sem að framan eru taldir.

2.2 Málheild fyrir máltækni

Risastórt rafrænt textasafn er grunnforsenda þess að hægt sé að smíða ýmis máltækniverkfæri með þeim aðferðum sem skilað hafa bestum árangri síðastliðin ár. Textasafnið er þá notað til að smíða mállíkön sem geta sagt til um tíðni stafa og stafasambanda, tíðni einstakra orða, orðasambanda og heilla setninga. Í talgreiningu eru mállíkön nauðsynleg til að hægt sé að meta líkindi á því að tiltekna hljóðbylgjur standi fyrir tiltekið orð eða orðastreng. Sams konar mállíkön eru nýtt við gerð talgervla. Tíðniupplýsingar sem fást úr stórum textasöfnum eru nauðsynlegar til að hægt sé að velja rétta framburðinn þar sem ritmyndin gefur ekki ótvíræðar vísbendingar. Mállíkön af þessu tagi eru einnig mikilvæg við rannsókn- og þróunarstarf á sviði vélrænnar málfræði- og setningagreiningar en með tölfræðilegri greiningu á miklu textamagni er hægt að velja með meira öryggi en ella milli mismunandi greiningarmöguleika. Greining af þessu tagi hefur sjálfstætt fræðilegt gildi, en nýtist síðan í ýmsum hagnýtum verkefnum, t.d. gerð leiðréttingarhugbúnaðar og við þróun þýðingarvéla.

2.3 Málheild fyrir menntun

Risastórt stafrænt textasafn gefur stúdentum í málfræði tækifæri til að kynna megindlegum rannsóknum á ýmsum sviðum málfræðinnar. Við notkun þess fá þeir þjálfun í tölfræðilegri úrvinnslu á niðurstöðum úr skipulegri leit og textagreiningu en það gerir þeim einnig kleift að gera margvíslegar sjálfstæðar rannsóknir sem þeir hefðu ekki haft möguleika á að gera ella. Það er líka mjög mikilvægt fyrir nemendur í máltækni, eða nemendur í tölvunarfræði sem vinna með textagögn, að hafa hentug íslensk gögn til að þjálfa sig á, t.d. til að vinna upplýsingar úr þeim eða greina á ýmsan hátt.

3 Gagnasöfnun og vinnsla

Vinna við verkefnið hófst haustið 2015 eftir að hafa fengið 4.950

Þúsund króna styrk úr Innviðasjóði og 1.650 þúsund króna styrk úr Mótframlagasjóði Háskóla Íslands. Sigrún Helgadóttir og Steinþór Steingrímsson, verkefnastjórar hjá Stofnun Árna Magnússonar í íslenskum fræðum skipulögðu vinnuna og unnu að öflun leyfa frá réttihöfum texta. Starkaður Barkarson var ráðinn til að safna textunum saman, greina og búa um þá svo hægt væri að vinna með allt efnið á sambærilegan hátt. Nokkuð vel gekk að safna efni og sumarið 2017 var efnissöfnun í fyrstu útgáfu hér um bil lokið. Þó átti eftir að setja textana upp svo hægt væri að sækja þá á stöðluðu sniði með lýsigögnum, og uppsetning á leitarkerfi fyrir málheildina var skammt á veg komin. Þá um sumarið hlaut verkefnið sérstakan styrk frá menntamálaráðuneytinu, sem veittur var nokkrum verkefnum sem brýnt þótti að komin yrðu vel á veg þegar verkáætlun um máltækni fyrir íslensku yrði hrundið í framkvæmd (Anna Björk Nikulásdóttir o.fl. 2017). Styrkurinn hljóðaði upp á 8 milljónir og fyrir þá peninga var hægt að klára fyrstu útgáfu málheildarinnar og komast langt með undirbúning annarrar útgáfu. Starkaður hélt áfram að ganga frá textunum og við hlið hans var ráðinn Gunnar Thor Örnólfsson, sem hafði veg og vanda af uppsetningu Korp-málheildarkerfisins (Borin o.fl. 2012) og aðlögun þess að íslensku. Þá var einnig settur upp n-stæðuskoðari sem sýnir breytingar á notkun orða og orðasambanda yfir tíma.

Þegar vinnu við fyrstu útgáfu málheildarinnar lauk höfðu safnast talsvert fleiri textar en lagt var upp með í upphafi. Hún var yfir 1200 milljón orð og þar með um 50 sinnum stærri en Mörkuð íslensk málheild. Í því sambandi er þó rétt að taka fram að MÍM er jafnvæg málheild, þ.e. reynt var að gæta þess að jafnvægi væri á stærð textaflokka. Engar tilraunir voru gerðar til þess í Risamálheildinni, þar er reynt að viðað sé öllu því sem er aðgengilegt. Notendur málheildarinnar geta svo sjálfir valið þá textaflokka sem þeir vilja skoða sérstaklega.

Í fyrstu útgáfu málheildarinnar skiptum við textunum upp í 10 flokka, sbr. *Töflu 1*, en nánari upplýsingar um hvern textaflokk er að finna á vef Risamálheildarinnar, *málheildir.árnastofnun.is*.

Textaflokkur	Fjöldi lesmálsorða	Hlutfall	Tímabil
Fréttamiðlar	795.905.613	63,2%	1998–2017
Þingræður	210.490.367	16,7%	1911–2017
Dómar	92.702.603	7,4%	1999–2017
Útvarps-/sjónvarpsfréttir	54.002.794	4,3%	2004–2017
Íþróttavefir	47.071.733	3,7%	2002–2017
Lög og reglugerðir	27.079.422	2,2%	1275–2017
Blogg/pistlar	11.822.688	0,9%	1973–2017
Fræðsluefni fyrir almenning	10.792.370	0,9%	2000–2017
Útgefnar bækur	5.247.476	0,4%	1980–2008
Lífstíll	4.022.699	0,3%	2010–2017
SAMTALS	1.259.137.765	100%	

Tafla 1: Textaflokkar í Risamálheildinni.

3.1 Leyfismál

Málheildin er gefin út undir tveimur mismunandi leyfum. Um helmingur efnisins undir CC BY 4.0 leyfi¹, sem er opið með litlum takmörkunum. Það efni má nota í allar rannsóknir en ef textar úr því eru birtir þarf að geta uppruna þeirra. Hinn helmingur textanna er gefinn út undir sama leyfi og MÍM. Leyfið er takmarkaðra, það er aðeins veitt til rannsókna í málfræðilegum rannsóknum og í máltækni, ekki má afhenda þriðja aðila textana og útgáfa og birting þeirra texta sem gefnir eru út undir því leyfi er bönnuð. Ástæðan fyrir þessari tvískiptingu er að ekki allir rétthafar voru tilbúnir til að leyfa dreifingu sinna texta með eins opnu leyfi og CC BY 4.0. Þar sem reynsla var komin á MÍM-leyfið og notkun þess hefur gengið snurðulaust var hægt að fá langflesta til að samþykkja það.

3.2 Vinnsla textanna

Stór hluti textanna var sóttur beint á vefsíður rétthafa textanna en sumt fékkst sent yfir netið eða var sótt og afritað á minnislykla. Þar sem hægt er að sækja efnið á vef hafa verið sett upp sjálfvirk forrit sem athuga vefina daglega eða vikulega til að kanna hvort nýtt efni hafi bæst við. Ef svo er þá er nýja efnið sótt sjálfkrafa. Þegar efnið hefur verið sótt fer af stað ferli þar sem efnið er hreinsað. Fyrsta skrefið er að vinna úr því lýsigögn og hreina texta. Svo er textunum

¹ <https://creativecommons.org/>

skipt upp í setningar og tóka (orð og greinarmerki) en tilreiðari úr IceNLP-pakkanum er notaður við það (Hrafn Loftsson og Eiríkur Rögnvaldsson 2007). Þá er hver tóki markaður. Í fyrstu útgáfu var notast við IceStagger (Hrafn Loftsson og Östling 2013) en í annarri útgáfu málheildarinnar er notast við nýjan tauganetsmarkara (Steinþór Steingrímsson og Örvar Kárason 2019). Að lokinni mörkun eru uppflattimyndir orðanna fundnar með forritinu Nefni, sem Jón Friðrik Daðason smíðaði.

Að lokum eru textarnir settir upp til dreifingar á XML-sniði og gerðir aðgengilegir í leitarvél fyrir málheildir og n-stæðuskoðara.

4 Aðgengi að gögnunum

Risamálheildina má sækja með öllum lýsigögnum á *málföng.is*. Sem fyrr segir er hún einnig leitarbær í öflugri málheildarleitarvél á vefnum *málheildir.árnastofnun.is* en þar að auki er hægt að skoða tíðni orða eða orðastæðna yfir tíma í n-stæðuskoðara sem smíðaður var ofan á gögnin í Risamálheildinni. Hann er aðgengilegur á *n.árnastofnun.is*.

4.1 Málheildarvefur

Hægt er að leita í öllum textum málheildarinnar í sérstakri málheildarleitarvél (sjá *Mynd 1*). Við aðlöguðum sænsku málheildarleitarvélinu Korþ að íslensku en góð reynsla hefur verið af henni á hinum Norðurlöndunum. Leitarvélin má stilla þannig að einungis er leitað í ákveðnum hlutum málheildarinnar eða í öllum textum hennar í einu. Hægt er að leita að stökum orðmyndum eða uppflattimyndum orða, orðasamböndum eða málfræðilegum formdeildum. Hægt er að skoða hvenær tiltekin orð eða málfræðilegar formdeildir standa saman, eða í nágrenni hvort við annað, en einnig er hægt að takmarka leitina við lýsigögnin (t.d. takmarka leit við ártöl eða tímabil, höfunda eða jafnvel þingræður tilgreindra þingmanna). Vefurinn þýðir fyrirspurnir notenda yfir á CQP-fyrirspurnarmálið, sem er sérhannað fyrir málheildir, en gagnagrunnurinn sem geymir textagögnin sjálf skilur aðeins það fyrirspurnarmál. Notendur geta líka skrifað fyrirspurnir sínar beint á CQP-fyrirspurnarmálinu, sem er nokkuð aðgengilegt þeim sem reynslu hafa af forritun eða vinnu við gagnagrunna, en aðrir ættu einnig að geta lært grunnatriðin með aðstoð notkunarleiðbeininga sem aðgengilegar eru á síðunni.

Mynd 1: Skjaskot af málheildarvefnum á malheildir.arnastofnun.is.

Niðurstöður leitar má skoða á vefnum sjálfum eða skrifa þær út í töflur sem hægt er að vinna með í töflureiknum eða með eigin forritum. Þá er einnig hægt að kalla eftir niðurstöðum á JSON-sniði sem getur gagnast þeim sem vilja nota annan hugbúnað til að kalla fram niðurstöður úr málheildinni. Vefurinn býður einnig upp á að skoða tölfræðilegar upplýsingar um niðurstöðurnar, til dæmis hlutfallstíðni orðmynda eða í hvaða hlutum málheildarinnar þær er helst að finna.

4.2 N-stæðuskoðari

Á málheildarvefnum er hægt að sjá tíðni leitarniðurstaðna yfir tíma. Sú virkni getur verið mjög gagnleg ef verið er að skoða flókna málfræðilega eiginleika en hún er hæg-virk og erfitt getur verið að bera saman mismunandi niðurstöður. Ef ætlunin er hins vegar að skoða stök orð eða orðmyndir, eða orðastæður með tveimur eða þremur orðum og bera saman við önnur orð eða orðastæður, þá er hægt að gera það í n-stæðuskoðara sem byggður er ofan á gögnin í Risamálheildinni. N-stæðuskoðari er tæki til að skoða tíðni orða og orðasambanda yfir tíma, en fyrirmyndin er Google Ngram Viewer sem gefur möguleika á að skoða hvernig orðnotkun í ensku og nokkrum öðrum tungumálum breytist yfir tíma. Við uppsetningu

n-stæðuskoðara Risamálheildarinnar byggðum við á NB N-Gram frá Nationalbiblioteket, Landsbókasafninu í Noregi (Birkenes o.fl. 2015). Textamagn er mjög breytilegt á milli tímabila og niðurstöður n-stæðuskoðarans eru því kvarðaðar og gefnar sem hlutfall af heildarfjölda orða á hverju ári. Upplýsingar sem svona töl veitir getur veitt innsýn í margvíslega þætti í notkun tungumálsins, t.d. notkun orðasambanda eða hvernig tiltekin orð taka við af öðrum, en það getur varpað ljósi á tísku, tæknisögu og samfélagsumræðu, svo eitthvað sé nefnt. N-stæðuskoðarinn er aðgengilegur á *n.árnastofnun.is* (sjá Mynd 2).

Mynd 2: Skjáskot af n-stæðuskoðaranum á *n.árnastofnun.is*.

4.3 Gagnasnið

Auk þess að vinna með gögnin í þeim veflægu verkfærum sem fyrr er getið geta notendur sótt gögnin og unnið með þau sjálfir eins og þeim best hentar. Hægt er að sækja gögnin á *málföng.is* en þar er þeim dreift í tveimur stórum pökkum, einum fyrir hvora leyfistegund. Í pökkunum eru textarnir á XML-sniði sem byggir á TEI P5 staðlinum (sjá *TEI P5: Guidelines* 2017). Í XML-skjölunum eru lýsigögn þar sem ítarleg grein er gerð fyrir innihaldi hvers skjals. Textunum sjálfum er skipt upp í setningar, þar sem því er við komið, og í hverri setningu eru orðmyndir eins og þær birtast í textanum, ásamt málfræðilegum greiningarstrengjum og lemmum eða uppfflettimyndum.

5 Að lokum

Á vef málheildarinnar, *málheildir.árnastofnun.is*, hefur einnig verið veittur leitaraðgangur að eldri íslenskum málheildum, MÍM, fornritamálheild og *Íslenskri orðtíðnibók*. Reiknað er með því að nota þessa leitarvél fyrir aðrar íslenskar málheildir sem kunna að verða til á næstu árum. Haldið verður áfram að safna textum og vinna að nýjum útgáfum Risamálheildarinnar á hverju ári, að minnsta kosti á meðan mál-tækniáætlun fyrir íslensku stendur yfir, en árið 2019 hefst vinna skv. verkáætlun um máltækni fyrir íslensku 2018–2022 (Anna Björk Nikulásdóttir o.fl. 2017). Meðfram því verður unnið að því að bæta greininguna og verkfærin sem notendur geta notað til að vinna með málheildargögnin. Þá verður einnig reynt að gæta að því að leiðbeiningar og upplýsingar um málheildina og verkfærin séu uppfærðar, þar sem þeirra þörf.

Heimildaskrá

- Anna Björk Nikulásdóttir, Jón Guðnason og Steinþór Steingrímsson. 2017. *Máltækni fyrir íslensku 2018–2022: verkáætlun*. Reykjavík: Mennta- og menningarmálaráðuneytið.
- Birkenes, Magnus B., Lars G. Johnsen, Arne M. Lindstad og Johanne Ostad. 2015. From digital library to n-grams: NB N-gram. Í: *Proceedings of the 20th Nordic Conference of Computational Linguistics (NODALIDA-2015)*, NEALT Proceedings Series Vol. 23, bls. 293–295. Vilnius.
- Borin, Lars, Markus Forsberg og Johan Roxendal. 2012. Korp – the corpus infrastructure of Språkbanken. Í: *Proceedings of the Eight International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC 2012)*, bls. 474–478. Istanbul.
- Hrafn Loftsson og Eiríkur Rögnvaldsson. 2007. IceNLP: A Natural Language Processing Toolkit for Icelandic. Í: *Proceedings of Interspeech 2007*, bls. 1533–1536. Antwerpen.
- Hrafn Loftsson og Robert Östling. 2013. Tagging a Morphologically Complex Language Using an Averaged Perceptron Tagger: The Case of Icelandic. Í: Stephan Oepen, Kristin Hagen og Janne Bondi Johannessen (ritstj.). *Proceedings of the 19th Nordic Conference of Computational Linguistics (NoDaLiDa -2013)*, NEALT Proceeding Series 16, bls. 105–120. Oslo.
- Sigrún Helgadóttir, Ásta Svavarsdóttir, Eiríkur Rögnvaldsson, Kristín Bjarnadóttir og Hrafn Loftsson. 2012. The Tagged Icelandic Corpus (MIM). Í: *Proceedings of the SaLTmIL-AfLaT Workshop on “Language Technology for Normalisation of Less-Resourced Languages”*, bls. 67–72. Istanbul.
- Steinþór Steingrímsson og Örvar Káráson. Handrit. Augmenting a BiLSTM

tagger with a Morphological Lexicon and a Seminal Lexical Category Identification Step.

TEI P5: Guidelines. 3.2.0. Síðast uppfært 10. júlí 2017. <https://tei-c.org/guidelines/p5/> (apríl 2019).

Lykilorð

málheild, íslenska, mörkun, lemmun

Keywords

corpora, Icelandic, part-of-speech tagging, lemmatization

Steinþór Steingrímsson

Stofnun Árna Magnússonar í íslenskum fræðum

Laugavegi 13

IS-101 Reykjavík

steinthor.steingrimsson@arnastofnun.is