



Título Original: An artificial intelligence-based first-line defence against COVID-19: digitally screening citizens for risks via a chatbot

Título Traduzido: Uma medida de defesa primária contra a COVID-19 baseada em inteligência artificial: escaneando cidadãos digitalmente para análise de riscos via chatbot

Autores: Alistair Martin^{1,4}, Jama Nateqi^{2,3,4}, Stefanie Gruarin², Nicolas Munsch¹, Isselmou Abdarahmane¹, Marc Zobel¹ & Bernhard Knapp¹

¹ Departamento de Ciência de Dados, Symptoma, Viena, Áustria

² Departamento Médico, Symptoma, Attersee, Áustria

³ Departamento de Medicina Interna, Universidade Médica Paracelsus, Salzburgo, Áustria

⁴ Esses autores contribuíram igualmente: Alistair Martin e Jama Nateqi

Projeto Covid-19 e a Matemática das Epidemias - Fazendo a Ponte entre Ciência e Sociedade

Tradução: Danillo Barros de Souza e Jonatas Teodomiro

Síntese: Camila Sousa e Júlia Lyra

Coordenação: Felipe Wergete Cruz

Introdução

Atualmente, o mundo enfrenta uma crise de saúde sem precedentes causada pelo coronavírus. Para rastrear o número de casos da pandemia, a testagem laboratorial, em grande escala para Covid-19, está se tornando comum.

No entanto, a quantidade de exames feitos ainda não é capaz de testar populações inteiras. Portanto, muitos países estabeleceram linhas diretas de telefone para pré-diagnosticar pessoas que não têm certeza sobre seu status de infecção por Covid-19.

Essas linhas diretas, contudo, estão severamente sobrecarregadas em todo o mundo, levando horas de espera e, até mesmo, desconexão, acarretando em muitos casos sem diagnóstico.

Uma solução para o número esmagador de chamadas que sobrecarregam as linhas diretas é selecioná-las previamente usando abordagens baseadas em computador. Esses métodos podem ser agrupados em duas categorias, que são:

- Grande número de questionários simples de sim/não estar disponível, mesmo sem fornecer uma compreensão profunda da situação de saúde do paciente;

ou

- Verificadores de sintomas de uso geral, que permitem o usuário listar ou selecionar seus sintomas antes de serem informados sobre as causas potenciais.

Recentemente, uma pesquisa de uma Universidade Austríaca apresentou o *Symptoma*, um assistente de saúde virtual de sintoma-para-doença, que supera significativamente outros verificadores que diagnosticam doenças do ouvido, nariz e garganta.

O estudo demonstra a precisão do *Symptoma* no que diz respeito a identificação sistemática de casos de Covid-19, considerando mais de 20 outras doenças e apenas diagnósticos incorretos comuns.

Destrinchando

O assistente de saúde virtual usa palavras-chaves e sintomas, idade e sexo como dados de entrada do usuário. O mecanismo de previsão possui uma base de dados própria, desenvolvida por médicos e construída sobre uma grande gama de publicações que inclui artigos científicos, livros médicos, relatórios de pacientes e registro eletrônicos de saúde, para mapear as possíveis causas dos sintomas.

Junto com o banco de dados, as previsões consideram vários fatores, incluindo a taxa de frequência de ocorrência de sintomas, incidências de doenças específicas do país e ciclos de feedback de sessões de usuário específicas. Os algoritmos do *Symptoma* classificam mais de 20.000 causas e apresentam as 30 mais prováveis como diagnósticos sugeridos ao usuário.

Para mostrar o desempenho do *Symptoma* para o coronavírus, a pesquisa analisou um total de 1.142 casos de exames médicos. Os diferentes conjuntos e origens desses casos são descritos a seguir.

- *Casos BMJ*. 1112 casos foram obtidos e transcritos por um clínico em conjuntos de sintomas, tanto negativos quanto positivos, juntamente com outros fatores de risco, a idade do paciente e o sexo do paciente, quando disponível.

Um subconjunto dos casos mais pertinentes foi criado considerando apenas aqueles que incluíam sintomas associados à Covid-19 ou doenças comumente confundidas com ela. O espirro é adicionado à lista de sintomas por ser um diferenciador conhecido entre Covid-19 e outras doenças [13]. Sob essas restrições, 374 dos 1.112 casos de BMJ foram selecionados.

- *Casos de Covid-19.* Um conjunto de 30 casos de outros estudos foi utilizado. Para cada caso, uma lista de sintomas, fatores de risco que o paciente apresenta, junto com sua idade e sexo quando disponíveis.
- *Casos de Covid-19: Gerados pelo computador.* O estudo usou a lista de sintomas descrita acima para construir exemplos de casos infectados com Covid-19. Todas as possíveis combinações de sintomas e fatores de risco são tomadas como potenciais casos de Covid-19, dando um total de 4.096 casos artificiais.

Notas explicativas + gráfico

Para cada conjunto de sintomas, diversas causas podem trazer tais sintomas à tona. O trabalho contabilizou uma precisão como um caso real positivo se a causa verdadeira está listada dentro dos 30 primeiros resultados gerados pelo *Symptoma*. Dadas as 20.000 possíveis causas dentro de *Symptoma*, esses são os 0.15% primeiros.

O estudo também capturou a difusão da Covid-19, comparando os novos casos reportados diariamente em nível nacional e o número de casos de alto risco reportados com a base de dados montada.

O *Índice de correlação de Pearson* (mede o quão correlacionadas duas curvas estão, variando de 1 a -1, sendo 1 exatamente o mesmo comportamento e -1 completamente oposto) é usado para dar uma medida de associação.

A pesquisa considerou um paciente como positivo para Covid-19 quando os seus sintomas faziam com que a doença fosse retornada na lista dos primeiros 30 diagnósticos. Se Covid-19 estiver abaixo disso, ou não estiver lá, isso implica no paciente receber o diagnóstico negativo. *Symptoma* classificou quase todos os 30 casos descritos como de coronavírus corretamente (96,6% de acerto), falhando apenas quando apresentado um único sintoma da doença.

Na tentativa de resolver esse problema, o artigo testou o quão bem o *Symptoma* performa casos de pacientes que não são de COVID-19. Para isso, foram usados 1.112 casos do BMJ que se estendem por 84 ramos da medicina. Do montante total, apenas 41 foram classificados como potenciais casos de Covid-19 - com apenas sete desses sendo classificados acima do diagnóstico correto.

Muitos dos casos dentro do conjunto de teste de 30 casos não podem ser confundidos com Covid-19. Por conta disso se repetiu a análise considerando apenas aqueles com sintomas comumente associados à Covid-19, como febre e tosse seca. Sob esta restrição, 374 dos 1.112 casos ainda foram considerados - para um total de 404 casos (BMJ e casos de Covid-19). Nesse subconjunto, *Symptoma* obteve uma sensibilidade, especificidade e precisão de 0.966, 0.901 e 90.6% respectivamente.

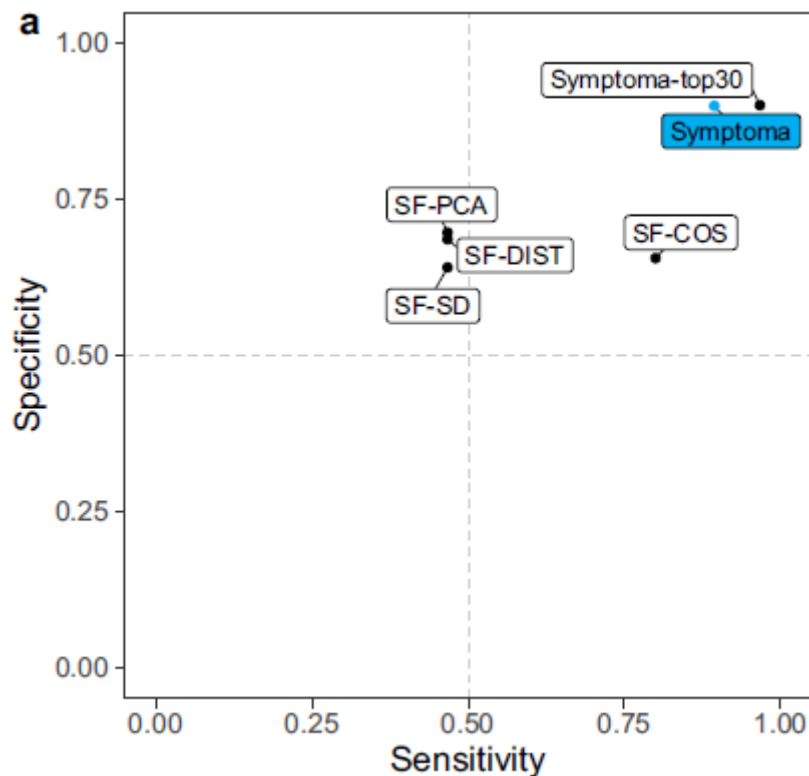


Figura 2a. Desempenho do *Symptoma* e abordagens alternativas para a identificação da Covid-19. O desempenho do assistente, destacado em azul, contra preditores alternativos.

Referências

1. Chambers, D. et al. Digital and online symptom checkers and health assessment/triage services for urgent health problems: systematic review. *BMJ Open* <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-027743> (2019).
2. Semigran, H. L., Linder, J. A., Gidengil, C. & Mehrotra, A. Evaluation of symptom checkers for self diagnosis and triage: audit study. *BMJ* <https://doi.org/10.1136/bmj.h3480> (2015).
3. Nateqi, J. et al. From symptom to diagnosis-symptom checkers re-evaluated : Are symptom checkers finally sufficient and accurate to use? An update from the ENT perspective. *HNO* 67, 334–342 (2019).
4. Dyer, O. Covid-19: Trump sidelines “lying” CDC from collecting mortality data (2020).
5. Maxmen, A. Why the United States is having a coronavirus data crisis. *Nature* 585, 13–14 (2020).
6. Editorial. The trump administration must stop sidelining the CDC. *Nature* 583, 660 (2020).
7. Isabel—the symptom checker. <https://symptomchecker.isabellehealthcare.com/the-symptom-checker/how-it-works> (2020).

8. AAO-HNS: Anosmia, hyposmia, and dysgeusia symptoms of coronavirus disease. <https://www.entnet.org/content/aaohns-anosmia-hyposmia-and-dysgeusia-symptoms-coronavirus-disease> (2020).
9. Iacobucci, G. Sixty seconds on... anosmia. *BMJ* <https://doi.org/10.1136/bmj.m1202> (2020).
10. *BMJ* best practice. <https://bestpractice.bmj.com/info/> (2020).
11. *BMJ* case reports. <https://casereports.bmj.com> (2020).
12. Report of the WHO-China joint mission on coronavirus disease 2019 (COVID-19). <https://www.who.int/docs/default-source/coronavirus/who-china-joint-mission-on-covid-19-final-report.pdf> (2020).
13. Australian Government. Coronavirus: COVID-19 identifying the symptoms (2020).
14. Dong, E., Du, H. & Gardner, L. An interactive web-based dashboard to track COVID-19 in real time. *Lancet Infect. Dis.* 20, 533–534 (2020).