



[Title: डेलावेयर में मॉडल-आधारित महामारी प्रतिक्रिया के लिए पूर्वानुमानात्मक मॉडलिंग और इष्टतम नियंत्रण ढांचा](#)

[NIH Project #: 3P20GM103446-20S2](#)

[YouTube Recording with Slides](#)

[July 2021 CIC Webinar Information](#)

[Transcript Editor: Shikhar Johri](#)

प्रतिलिपि

लॉरेन क्लोज:

तो अब मैं सभी को आज के शानदार वक्ताओं से परिचित कराना चाहूँगा। आज दोपहर हम कुछ शोधकर्ताओं से सुनेंगे जिनका काम मानव गतिशीलता ट्रैकिंग से लेकर कोविड प्रतिरक्षा प्रतिक्रियाओं और संभावित परिशोधन प्रक्रियाओं की भविष्यवाणी करने तक विषयों की एक विस्तृत शृंखला पर केंद्रित है।

सबसे पहले मैं हमें शुरू करने के लिए डेलावेयर विश्वविद्यालय के प्रोफेसर ओगुनैके को आमंत्रित करना चाहूँगा, इसलिए मैं अपनी स्क्रीन साझा करना बंद कर दूँगा और यदि आप शुरू करना चाहते हैं तो प्रोफेसर, आप तैयार हैं।

बाबाटुंडे ओगुन्नाइके:

स्लाइड 1

मुझे अपनी स्क्रीन साझा करने दीजिए. ठीक है, शुभ दोपहर, आने के लिए सभी को धन्यवाद। मैं उस काम के बारे में बात करने जा रहा हूँ जो हम नेमोर्स चिल्ड्रेन्स हॉस्पिटल के साथ पूर्वानुमानित मॉडलिंग और इष्टतम नियंत्रण पर कर रहे हैं - डेलावेयर में मॉडल आधारित महामारी प्रतिक्रिया के लिए एक रूपरेखा।

स्लाइड 2

लाइटनिंग टॉक की परिभाषा के अनुसार चीजें बहुत तेजी से आगे बढ़ेंगी और यदि आपके कोई प्रश्न हों तो कृपया अंत में बेझिझक उनसे पूछें। हमारा उद्देश्य एक पूर्वानुमानित मॉडलिंग दृष्टिकोण विकसित करना और मूल्यांकन करना है जिसे एस.ए.आर.एस.-सी.ओ.वी.-2 के प्रसार पर लागू किया जा सकता है लेकिन बाद में उभरती संक्रामक बीमारियों के लिए इसे अनुकूलित करने में सक्षम किया जा सकता है, खासकर बच्चों के लिए हम अभी डेलावेयर राज्य पर ध्यान केंद्रित कर रहे हैं। और हम अंत में इष्टतम मॉडल आधारित शमन रणनीति के बारे में थोड़ी बात करते हैं।

स्लाइड 3

मुझे इस दर्शकों को गणितीय मॉडलिंग के बारे में बताने की ज़रूरत नहीं है और यह कैसे अभ्यासकर्ताओं के शस्त्रागार में एक मानक उपकरण बन गया है और सीओवीआईडी -19 मॉडलिंग के लिए कई दृष्टिकोण हैं जिनके बारे में जानने के लिए हमारे पास समय नहीं है लेकिन मैं फिर बताऊंगा प्रेरित करें कि हम वह दृष्टिकोण क्यों अपना रहे हैं जो हम अपना रहे हैं।

स्लाइड 4

हम रासायनिक प्रतिक्रिया गतिकी की अवधारणा का उपयोग कर रहे हैं। जब एक प्रजाति दूसरी प्रजाति के संपर्क में आती है तो वे प्रतिक्रिया करती हैं, लेकिन इस ढांचे का उपयोग करके यह हमें कई चीजें करने की अनुमति देता है जो हम अन्यथा करने में सक्षम नहीं हो सकते हैं। उदाहरण के लिए, हमारे पास निवास समय वितरण की यह अवधारणा है जो हमें यह बताने में मदद करती है कि एक अणु एक रिएक्टर के अंदर कितना समय बिताता है, जो कुछ हद तक संक्रमित व्यक्ति को ठीक होने या मरने में लगने वाले समय के समान है।

स्लाइड 5

तो यह उस प्रकार की चीजें हैं जिनका हम उपयोग करते हैं। यह संभवतः इस बिंदु पर सबसे महत्वपूर्ण स्लाइड है - आपको तंत्र का एक विचार देने के लिए। इसलिए यदि लाल रंग में ए किसी ऐसे व्यक्ति को दर्शाता है जो संक्रमित है और किसी ऐसे व्यक्ति के संपर्क में आता है जो संक्रमित नहीं है, तो आपको संचरण की दर k उप टी t पर दो संक्रमित लोग मिलते हैं और फिर वह व्यक्ति ठीक हो सकता है लेकिन एक मध्यवर्ती चरण से गुजरता है जहां आप अभी भी हैं संक्रामक और फिर आप पूरी तरह से ठीक हो जाते हैं। दुर्भाग्य से मृत्यु के मध्यवर्ती चरण के लिए भी यही बात है जहां आप अभी भी लोगों को संक्रमित कर सकते हैं इत्यादि इत्यादि। द्वितीयक संचरण वह है जो ठीक होने की राह पर है या मृत्यु की राह पर है फिर भी अन्य लोगों को संक्रमित कर सकता है और फिर यदि आप कल्पना करें कि हर कोई जो संक्रमित हो चुका है और जो ठीक होने की राह पर है या मरने की राह पर है। रिएक्टर में उन्हें पूरी तरह से ठीक होने या पूरी तरह से मौत की ओर भागने से पहले कुछ समय लगता है। इसे इस तरह से करके हम इसे राज्य समीकरणों के एक सेट के साथ चिह्नित कर सकते हैं जिसे रासायनिक इंजीनियर पहचानेंगे। लेकिन इस ढांचे की सबसे महत्वपूर्ण बात यह है कि हम मानते हैं कि संक्रमित हुए हर व्यक्ति की पहचान इस तरह नहीं की गई है। इसलिए जब हम माप लेते हैं, तो माप में शामिल लोगों का हिस्सा केवल उन लोगों का एक अंश होता है जो वास्तव में संक्रमित हुए हैं।

स्लाइड 6

इसलिए इसे इस मॉडल में शामिल करके यह हमें एक मॉडल विकसित करने में सक्षम बनाता है। मैं बहुत सारे विवरणों में नहीं जा रहा हूं, लेकिन मॉडल से हम पैरामीटर कैसे निर्धारित करते हैं? हम डेटा, प्रशिक्षण डेटा लेते हैं और इन मापदंडों, इस दर स्थिरांक को प्राप्त करने के लिए हम कम से कम वर्ग अनुकूलन का उपयोग करते हैं और हम सत्यापन के लिए डेटा का सबसे हालिया सप्ताह आरक्षित करते हैं। दूसरे शब्दों में, यदि हमारे पास तीन सप्ताह का डेटा था तो हमने मॉडलों को फिट करने के लिए पहले दो सप्ताह के डेटा का उपयोग किया, और फिर हमने यह अनुमान लगाने की कोशिश की कि तीसरे सप्ताह में क्या हुआ होगा जैसे कि हमारे पास वह नहीं था और ऐसा करने के लिए हमने उसका उपयोग किया। सत्यापन और फिर हम इसे हर सप्ताह दोहराते हैं, एक गतिशील क्षितिज स्थिति के लिए सत्यापन डेटा की उत्पत्ति को आगे बढ़ाते हैं।

स्लाइड 7

तो यहाँ 23 मई को हमारे लिए क्या हुआ। नीली रेखा - ठोस नीली रेखा सात दिवसीय चलती औसत है। जाहिर तौर पर आंकड़ों में बहुत शोर है, ये रोजाना दर्ज होने वाले मामले हर जगह हैं। उस समय हमारा मॉडल पूर्वानुमान यह क्लासिक वक्र है जिससे लोग परिचित हैं और इसलिए हम 23 मई को इसी के बारे में सोच रहे थे और हम वास्तव में अच्छा महसूस कर रहे थे कि शायद जुलाई के अंत तक चीजें खत्म हो जाएंगी।

स्लाइड 8

यह संचयी डेटा है। आप देख सकते हैं कि हम क्या फिट करते थे और क्या सत्यापित करते थे।

स्लाइड 9

यह असंक्रमित लोगों का प्रतिशत है।

स्लाइड 10

ये वे परिणाम हैं जो हमने उस समय प्राप्त किए थे और असंक्रमितों की अंतिम जनसंख्या की भविष्यवाणी इत्यादि इत्यादि।

स्लाइड 11

उस समय का सबसे महत्वपूर्ण परिणाम यह था कि हमने कुल संक्रमित प्रतिशत का अनुमान लगाया था जो कि 30 प्रतिशत के रूप में अज्ञात था और वास्तव में ऐसा ही हुआ है, क्योंकि यह पुष्टि की गई थी कि उस समय केवल उतने ही संक्रमित की पहचान की गई थी, जिसका मतलब था कि 70 प्रतिशत स्पर्शोन्मुख या पूर्व-लक्षणात्मक या रोगसूचक थे लेकिन परीक्षण नहीं किए गए थे। और उन सभी ने यादृच्छिक नमूनाकरण के लिए जोरदार तर्क देना शुरू कर दिया ताकि स्पर्शोन्मुख का पता लगाया जा सके और फिर इसके बारे में कुछ किया जा सके।

स्लाइड 12

आइए मैं सीधे सीधे बात करूँ कि 27 सितंबर को क्या हुआ था और जैसा कि आप देख सकते हैं, हमने कुछ बहुत ही मूर्खतापूर्ण चीजें कीं, इस अर्थ में कि हमने ध्यान नहीं दिया और हमारे पास दूसरी लहर थी, फिर हमारे पास तीसरी लहर थी और हमारा मॉडल सक्षम था अनुकूलन करना और बनाए रखना।

स्लाइड 13

और तब से हमारे पास वास्तव में चौथी लहर है और मैं आपको बस यह दिखाने जा रहा हूँ कि एक मॉडल कैसे चल रहा था। पुनः अपना ध्यान रखें, अपनी दृष्टि वक्र पर ही रखें। ठोस नीली रेखा सात दिवसीय चलती औसत है और इसलिए हम इसे काफी अच्छी तरह से ट्रैक कर रहे हैं और जो कुछ भी हो रहा है

स्लाइड 14

और संभवतः आपको ट्रांसमिशन की दर के कुछ अनुमान दिखाना महत्वपूर्ण है और इसलिए पिछले नौ हफ्तों में यही हुआ है, पिछली बार जब हमने जांच की थी तो आप देख सकते हैं कि ट्रांसमिशन की दर कम होने लगी थी और इसमें तेजी आने लगी थी फिर से बैक अप लें और इसलिए मुझे आशा है कि हमारे पास फिर से कुछ गंभीर मुद्दे नहीं होंगे।

स्लाइड 15

अब, जो हिस्सा आपने पहले नहीं देखा होगा वह यह तथ्य है कि हम वास्तव में सक्रिय हस्तक्षेप कर सकते हैं। जब हम यादृच्छिक नमूने लेते हैं और संपर्कों का पता लगाते हैं और हमें ऐसे लोग मिलते हैं जो संक्रमित हैं तो हम उन्हें अलग कर देते हैं और उनका इलाज करते हैं। यह इस फ़ंक्शन यू(टी) [u(t)] को प्रस्तुत करने का गणितीय समतुल्य है - दुर्भाग्य से मेरे पास आपको यह समझाने का समय नहीं है कि हम इसे कैसे प्राप्त करते हैं - लेकिन यदि आप मुझे संक्रमित का एक अंश देते हैं, तो नमूना लेने के लिए बाहर जाने की आरंभ तिथि लोग, और नमूना अवधि, और कुल जनसंख्या, और जनसंख्या का अंश, हम यह निर्धारित कर सकते हैं कि कुछ उद्देश्यों को पूरा करने के लिए क्या करना है, आप कह सकते हैं कि मैं आपको कुछ परिणाम दिखाता हूँ, यही वह समीकरण है जिसे आप देखेंगे।

स्लाइड 16

इसलिए, उदाहरण के लिए, यदि शुरुआत में ही डेलावेयर राज्य में, शुरुआत में ही - 30 दिन बाद यदि हमने हर सप्ताह नमूना लिया था और हमने डेलावेयर राज्य की जनसंख्या का 0.02% लिया था जो कि लोगों की संख्या है हम नमूना लेते हैं और हम परीक्षण करते हैं और 0.01 के संक्रमित लोगों के प्रारंभिक अंश के लिए हमने यही देखा होगा।

हम छोटा कर सकते थे - यह कर्व को समतल नहीं कर रहा है, यह कर्व को पूरी तरह से बदल रहा है। यदि हमने ऐसा 30 दिनों में किया होता तो हम लगभग 15 दिनों में चीजें वापस ले आते और लगभग 50% की कमी आती। अब हम ऐसा क्यों कर रहे हैं, अब हम कह रहे हैं कि अगली बार जब कुछ होगा, तो हमें पता होगा कि क्या करना है, कैसे करना है, और जो चीजें [अश्रव्य] जैसी दिखती हैं, रिकॉर्ड वही है जो नीले वक्र के बजाय देखा होगा। चीजों को संभाला है।

स्लाइड 17

अब मैं इस पर बहुत अधिक समय बर्बाद नहीं करना चाहता, लेकिन ऐसे कई पैरामीटर हैं जिन्हें हम चुन सकते हैं, इसलिए एक ही उद्देश्य को प्राप्त करने के विभिन्न तरीके हैं, और इसलिए यह विशिष्ट है। आप एक समोच्च वक्र दिखाते हैं, उदाहरण के लिए यदि हम सौ दिनों में सीओवीआईडी संक्रमण को कम पता लगाने योग्य मूल्य पर लाना चाहते हैं, तो हम 0.15 का नमूना आकार करके, हर हफ्ते सात नमूने लेकर, और वैसे भी ये, ये प्राप्त कर सकते हैं। ये कुछ परिणाम हैं जो हमने प्राप्त किए हैं।

स्लाइड 18

मैं इसे छोड़ दूंगा क्योंकि वास्तव में ऐसा नहीं है, यह सिर्फ हमें यह दिखाने के लिए है कि यदि आप जल्दी शुरुआत नहीं करते हैं तो काम पूरा करने में सक्षम होना अधिक कठिन हो जाता है।

स्लाइड 19

तो आइए संक्षेप में बताएं और निष्कर्ष निकालें कि हमने कोविड-19 प्रसार के लिए केमिकल इंजीनियरिंग प्रतिक्रिया कैनैटीक्स-आधारित मॉडल का उपयोग किया है। हमने इसे डेलावेयर राज्य में लागू किया है लेकिन हमने आपको अन्य डेटा सेट नहीं दिखाए हैं जिन पर हमने इसे लागू किया है। हमने सक्रिय हस्तक्षेप के प्रभाव का अध्ययन करने के लिए मॉडल का उपयोग किया है। अब हम बच्चों के लिए एक पुनरावर्ती दृष्टिकोण विकसित कर रहे हैं और हम एक ऐसा मंच विकसित करने जा रहे हैं जिसका उपयोग निर्णय निर्माता कर सकते हैं।

स्लाइड 20

मैं अपने पोस्ट डॉक यू लुओ को धन्यवाद देना चाहता हूं जिनके पास अब ग्लैक्सोस्मिथक्लाइन के साथ वास्तविक नौकरी है और हमारे साथ काम करने वाले दो स्नातक छात्र हैं: रॉब अकिंस और मेरे साथ नेहा और जोनाथन और जूली कैरिक हमारे साथ काम करने वाले कंप्यूटर वैज्ञानिक हैं। इतना ही।