

COVID Information Commons (CIC) Research Lightning Talk

Transcript of a Presentation by Michael Chertkov (University of Arizona), November 15, 2021



Title: *Graphical (and Agent Based) Models of Pandemic*

[Michael Chertkov CIC Database Profile](#)

NSF award #: 2027072

[Youtube Recording with Slides](#)

[November 2021 CIC Webinar Information](#)

Transcript Editor: Shikhar Johri

Transcript

माइकल चर्टकोव:

स्लाइड 1

बहुत-बहुत धन्यवाद। मेरा नाम मिशा चर्टकोव है, और मैं आपको महामारी के ग्राफिकल मॉडल के बारे में बता रहा हूँ। इसके अलावा, मैं एजेंट-आधारित मॉडल का उल्लेख करूंगा, इसलिए मैं गलियारे के लागू द्रव्यमान पक्ष पर हूँ। चलो चलते हैं।

स्लाइड 2

यह मेरी तरह की गतिविधियों का रोड मैप है जिसे हमने शुरू किया, ठीक है, यह महामारी, मूल रूप से। मैं आपको जो बता रहा हूँ वह उन दो पत्रों पर आधारित है जो संग्रह पर उपलब्ध हैं। इस रोड मैप के केवल कुछ हिस्सों की प्रविष्टि को कवर किया गया है, और विशेष रूप से मैं अनुमान और भविष्यवाणी और महामारी की रोकथाम के बारे में बात करूंगा। ऐसे कई अन्य पहलू हैं जिनके साथ हम आगे बढ़ने की योजना बना रहे हैं, और मेरे लिए यहां बात करने का एक कारण शायद सहयोगियों की तलाश करना है।

स्लाइड 3

यह सब डेटा के साथ शुरू हुआ, और हमें इस बारे में काफी डेटा मिला कि महामारी कैसे व्यक्त हुई। सभी प्रकार के जैविक, महामारी विज्ञान, भौगोलिक, पर्यावरण गतिशीलता हैं, जो हम जो कर रहे हैं उसके लिए बहुत महत्वपूर्ण हैं, आदि डेटा। मेरा मतलब इस तालिका को शाब्दिक रूप से पढ़ने का नहीं है, लेकिन मैं इस बात पर जोर देना चाहता था कि यह मेरे जैसे मॉडलर्स के लिए सोचना शुरू करने के लिए एक

महत्वपूर्ण नया घटक है, और आप या उस मामले के लिए, महामारी को मॉडल करने के लिए नई परियोजनाएं शुरू करने के लिए।

स्लाइड 4

मॉडलिंग के स्तर पर, हम संकल्प के बहुत अलग स्तरों और सूचना के बहुत अलग स्रोतों के बारे में बात करते हैं, विशेष रूप से डेटा से जिसका मैंने उल्लेख किया है, और विभिन्न विशेषज्ञताएं जो निश्चित रूप से आवश्यक हैं। इस वार्ता के उद्देश्य के लिए आज मेरी स्थिति कहीं बीच में इस अर्थ में होगी कि हम भौगोलिक मानचित्रों और भौगोलिक रेखाओं (हम उन्हें कैसे कहते हैं) के बारे में बात करेंगे। मैं एक बहुत ही समग्र मॉडल पर चर्चा नहीं करूंगा, जिसे हम कंपार्टमेंटल मॉडल कहते हैं, भले ही वे न केवल COVID बल्कि सामान्य रूप से महामारी के मॉडलिंग में बहुत महत्वपूर्ण पहले कदम थे। वैसे, मैं जिस चीज के बारे में बात कर रहा हूं, वह अन्य महामारियों और अन्य स्थितियों के लिए सामान्य है, वास्तव में, न केवल वायरल बल्कि सामाजिक भी। मैं मुख्य रूप से चर्चा करूंगा कि आप ग्राफिकल मॉडल को क्या कह रहे हैं, लेकिन एजेंट-आधारित का भी उल्लेख करेंगे।

स्लाइड 5

यह एक और आरेख है जो मूल रूप से नाटक में तराजू डालता है। हम मुख्य रूप से पड़ोस के पैमाने पर इन परियोजनाओं में रुचि रखते हैं, शायद टक्सन जैसे शहर, या शायद एक काउंटी, लेकिन निश्चित रूप से यह मॉडलिंग या प्रतिमान विभिन्न पैमानों तक फैला हुआ है। हम भविष्यवाणी कर रहे हैं कि यदि किसी विशेष शहर में संक्रमण का इंजेक्शन होता है, उदाहरण के लिए, एक सुपर स्प्रेडर के माध्यम से, और अब से दो या तीन सप्ताह बाद क्या होगा, तो क्या होगा, इसका अनुमान लगा रहे हैं। वे निश्चित रूप से न केवल भविष्यवाणी करने के लिए बल्कि रोकने के लिए भी मतलब है। सबसे पहले, मैंने डेटा का उल्लेख किया। हम अपने मॉडल में पैरामीटर सीखना चाहते हैं, इसलिए यह सब एक-से-एक छतरी है।

स्लाइड 6

बहुत उच्च-रिज़ॉल्यूशन मॉडल को एजेंट-आधारित मॉडल के नाम से जाना जाता है। महामारी शुरू होने से पहले, हमारे पास दुनिया में उस पर काफी विशेषज्ञता थी, लेकिन उनमें से बहुत कम, वास्तव में केवल एक, एक खुला स्रोत था। अब आप एबीएम की सूची देखते हैं (इस तरह हम एजेंट-आधारित मॉडल कहते हैं) जो अब सभी बहुत खुले स्रोत हैं। हम सभी उनके साथ खेल सकते हैं और उनका विस्तार कर सकते हैं। वे मास्कंग, क्वारंटाइन आदि जैसे विभिन्न प्रभावों के लिए जिम्मेदार हैं, और यह चल रहा काम है, जो बहुत ही रोमांचक और बहुत महत्वपूर्ण है।

स्लाइड 7

अब हम एजेंट आधारित मॉडल सॉफ्टवेयर भी विकसित कर रहे हैं। हम अभी तक सार्वजनिक नहीं हैं, लेकिन हम उस ओर बढ़ रहे हैं। दरअसल, ठीक है, वहां भी, हम इसके बारे में एक पेपर आर्काइव पर रखेंगे।

स्लाइड 8

खैर, एजेंट-आधारित मॉडल की विशेषताएं। वे मूल रूप से महामारी विज्ञान के काम करने वाले घोड़े हैं। वे अलग-अलग लोगों को हल कर रहे हैं। हम सिएटल शहर के बारे में बात कर रहे हैं, उदाहरण के लिए 700 000 लोग। तो, 700,000 एजेंट, यह बहुत भारी है। आप मॉडल नहीं कर सकते हैं और आप इस रिज़ॉल्यूशन को रोक नहीं सकते हैं, इसलिए आपको कम मॉडल की आवश्यकता है। यही वह है जिसके बारे में मैं बहुत जल्द बात करना शुरू करूंगा।

स्लाइड 9

ग्राफिकल मॉडल इस कोर्स ग्रैनिंग मॉडल में कमी करने का एक तरीका है। यह एबीएम के विपरीत मैक्रोस्कोपिक है, जो सूक्ष्म थे, उन्हें कुशल माना जाता है। वे संभाव्य हैं, इसलिए वे गिनती करते हैं। वे सकारात्मक रूप से सवालों के जवाब नहीं दे रहे हैं, लेकिन आपको संभावनाओं का अनुमान दे रहे हैं, और वे डेटा-संचालित हैं। विभिन्न इनपुट और विभिन्न प्रश्न हैं जो आप पूछ सकते हैं, विशेष रूप से, संक्रमण के इंजेक्शन की संभावना क्या है जो आपको खतरे के रूप में होती है।

स्लाइड 10

यहां मैं एक बहुत ही योजनाबद्ध स्लाइड डालूंगा, और यह वास्तव में एक पेपर पर आधारित है जो बहुत प्रसिद्ध है, बहुत प्रसिद्ध है, लेकिन महामारी विज्ञान में नहीं, कंप्यूटर विज्ञान में। उस पेपर ने इंटरनेट के माध्यम से गलत सूचना या सूचना के प्रसार पर चर्चा की। अब मैं इसे महामारी विज्ञान के स्विंग के साथ थोड़ा सा डाल रहा हूँ। कल्पना कीजिए कि मेरे पास यह ग्रिड है, और ग्रिड में प्रत्येक नोड पड़ोस का प्रतिनिधित्व करता है। वास्तव में, वह एक पड़ोस समय के क्षण में 'शून्य' है, और लाल संक्रमित है। इसलिए, खेल का नियम यह है कि मैं केवल एक कदम के लिए संक्रमित रहता हूँ, और फिर मैं काला हो जाता हूँ। काले का अर्थ है हटा दिया गया, और अन्यथा यदि मैं नीला हूँ, तो मैं इसके लिए अतिसंवेदनशील हूँ। यह एक संभाव्य मॉडल है। यह मूल रूप से कनेक्शन संभावित प्रसार के माध्यम से हल करता है। आप एक विशेष नमूने के साथ समाप्त होते हैं, जो दो रंग हैं: काला और नीला। यह एक नमूना है, जिसका अर्थ है कि प्रारंभिक संक्रमण के आधार पर ऐसा होने की एक निश्चित संभावना है। आप इस प्रश्न का उत्तर देना चाहते हैं: सबसे संभावित कॉन्फिगरेशन क्या है, या किसी विशेष संक्रमण की संभावना क्या है?

स्लाइड 11

अगर मैं सिएटल शहर का नक्शा बनाता हूँ। यह एक उदाहरण है कि इस प्रकार का मॉडल कैसे काम करेगा, इसलिए पैरामीटर अब पड़ोसियों के बीच संक्रमण की इन संभावनाओं को चिह्नित कर रहे हैं। आपको डेटा से निकालने के लिए सीखने की जरूरत है। मैं यह सब रैक पर डाल रहा हूँ। मैं आपको दिखाता हूँ कि मैंने कैसे शुरुआत की। मान लीजिए कि मुझे यहां संक्रमण है और यहीं मैं समाप्त होता हूँ। यह कई चरण हैं, इसलिए एक विशेष चरण मध्यवर्ती है। आप देखते हैं कि काला काफी फैला हुआ है, लेकिन समान रूप से नहीं, और यही हम अध्ययन करना चाहते हैं।

स्लाइड 12

इसलिए, जो मॉडल इस अंतिम स्थिति का वर्णन करता है, वह एक मॉडल हुआ जिसे सांख्यिकीय पक्ष पर जाना जाता है, लेकिन भौतिकी पक्ष को 'इज़िंग मॉडल' के नाम से भी जाना जाता है। यह बिल्कुल वैसा नहीं है। यह एक ग्राफ है जो विभिन्न पड़ोस के बीच इस संबंध का एक ग्राफ है। वे 'जे' बातचीत की ताकत का

प्रतिनिधित्व करते हैं- लोग कितनी बार यात्रा करते हैं और कितनी गंभीर, महत्वपूर्ण [भर में?]. उम्र एक स्थानीय पूर्वाग्रह है। यह महत्वपूर्ण है कि आप इसकी कितनी सुरक्षा करते हैं, आप कितना मुखौटा लगा रहे हैं, नीति क्या है, आदि।

स्लाइड 13

अब, आप प्रश्न पूछ सकते हैं जैसे मैंने पहले उल्लेख किया था। संक्रमण फैलने की संभावना क्या है? मान लीजिए कि सिएटल शहर का आधा हिस्सा तीन [दिन?] इस प्रारंभिक संक्रमण के बाद मूल रूप से संक्रमित है (प्रारंभिक संक्रमण इंजेक्शन)। बहुत सारे अलग-अलग प्रश्न हैं, बहुत सारे निष्कर्ष आप आकर्षित कर सकते हैं। आप देख सकते हैं कि मूल रूप से इस घनी आबादी वाले शहर में मूल रूप से बहुत बार, यह या तो हर किसी के संक्रमित होने या किसी से नहीं होता है, इसलिए एक तेज संक्रमण होता है जिसे एक लागू द्रव्यमान भौतिकी चरण संक्रमण कहा जाता है। आप डेटा पर बहुत अधिक निर्भर करते हैं। डेटा यह है कि आप अपने मॉडल को कैसे कैलिब्रेट करते हैं, और आप इसे न केवल शहर स्तर पर हल कर सकते हैं। उदाहरण के लिए, आप विस्कॉन्सिन जा सकते हैं, जो वेस्ट कोस्ट की तुलना में बहुत अधिक ग्रामीण है।

स्लाइड 14

फिर से, अलग-अलग प्रश्न, लेकिन अब मुझे बताएं कि आप रोकथाम-वार क्या कर सकते हैं।

स्लाइड 15

आप इन ग्राफिकल मॉडल को इस रोकथाम ढांचे में रख सकते हैं, और रोकथाम ढांचे में आप मूल रूप से "मैं कैसे बदल सकता हूँ?", "मैं कैसे पेश कर सकता हूँ, और अगर मुझे जरूरत है, तो मास्क जनादेश को लागू करें अगर मैं चाहता हूँ शायद यातायात को सीमित करें?"

स्लाइड 16

विशेषताओं के स्थान में इस पॉलीटोप के रूप में इसके बारे में थोड़ा सा सोचें। अगर मैं इस पॉलीटोप के भीतर हूँ, तो मैं हरा हूँ। मैं बढ़िया हूँ। अगर मैं बाहर हूँ, तो मैं बुरा हूँ, और फिर मुझे खुद को इस बिंदु पर वापस प्रोजेक्ट करने की आवश्यकता है। यह गणितीय सूत्रीकरण का प्रकार है जो आपके पास इस रोकथाम की समस्या के लिए है।

स्लाइड 17

हम उसके साथ खेलते हैं। हम जिस चीज की परवाह करते हैं, वह एक विकास पद्धति है। कार्यप्रणाली कुशल होनी चाहिए, और यही हम परीक्षण कर रहे हैं। तो फिर, कार्यप्रणाली, लेकिन हम निश्चित रूप से व्यावहारिक होना चाहते हैं और वास्तविक समस्याओं को प्रोजेक्ट करना चाहते हैं, उदाहरण के लिए, उदाहरण के लिए, सिएटल शहर।

स्लाइड 18

काफी सारे कर्मचारी प्रगति पर हैं। मैं आपको अनुमान के बारे में थोड़ा सा बता रहा हूं, लेकिन मैंने आपको सीखने और डेटा से उच्च रिज़ॉल्यूशन तक, कम रिज़ॉल्यूशन में समग्र मॉडलिंग पाइपलाइन के बारे में बहुत कुछ नहीं बताया। यही हमारे सामने है।

स्लाइड 19

यह न केवल टक्सन से बल्कि सैन डिएगो से भी एक टीम है।

स्लाइड 20

बहुत-बहुत धन्यवाद।

लॉरेन क्लोज़:

धन्यवाद, मिशा। यह बहुत अच्छा था। हमारे सभी दर्शकों के सदस्यों के लिए एक अनुस्मारक के रूप में, कृपया अपने प्रश्नों को चैट में साझा करना याद रखें या प्रस्तुतियों के अंत में हमारे मॉडरेट किए गए प्रश्नोत्तर सत्र के लिए उन पर लटकाएं। फ्लोरेंस सभी के प्रश्नों को एकत्र करेगा, और हम आज के वेबिनार के समापन पर उनके बारे में बात करेंगे। इसके बाद, मैं अमांडा लेगेट का स्वागत करना चाहता हूं, जो मिशिगन विश्वविद्यालय से हमारे पास आ रही हैं।