

[COVID Information Commons \(CIC\) Research Lightning Talk](#)

Transcript of a Presentation by Ilya Goldberg (ViQi Inc.), October 4, 2022



[Title: Machine Learning for Early Detection of COVID-19 Plaques in Cells](#)

[Ilya Goldberg CIC Database Profile](#)

[Ilya Goldberg ORCID ID #: 0000-0001-8514-6110](#)

[NSF Award #: 2029707](#)

[Youtube Recording with Slides](#)

[October 2022 CIC Webinar Information](#)

Transcript Editor: Shikhar Johri

Transcript

इल्या गोल्डबर्ग:

स्लाइड 1

धन्यवाद। क्या मेरा ऑडियो ठीक है? स्लाइड ठीक है?

धन्यवाद। तो, यह हमारा काम है जो हमने संक्रमित कोशिकाओं का पता लगाने के लिए एआई के प्रशिक्षण में किया है।

स्लाइड 2

NSF ने COVID महामारी को संबोधित करने के लिए नवीन तकनीकों को विकसित करने के लिए 2020 में कॉल किया। हमारी कंपनी, ViQi में क्लाउड आधारित इमेजिंग और विश्लेषण मंच है। और इसलिए हमारे पास माइक्रोस्कोपी और अन्य प्रकार की इमेजिंग के लिए सेल आधारित परख विकसित करने में बहुत विशेषज्ञता है, विशेष रूप से एआई का उपयोग करके और इसे क्लाउड में तैनात करने के लिए ताकि स्थानीय भंडारण और उपकरण और सॉफ्टवेयर आवश्यकताओं पर हमारा बहुत कम प्रभाव पड़े। कारण - इसलिए अनुदान का आधार इस सवाल का जवाब देना था: क्या हम ब्राइटफील्ड माइक्रोस्कोपी छवियों में वायरस संक्रमण का पता लगा सकते हैं? इसका कारण यह महत्वपूर्ण है कि एक वायरस या वायरल संक्रामकता परख की संक्रामकता को मापना - दवा विकास उद्योग में महत्वपूर्ण वर्कहॉर्स - टीकों का मूल्यांकन करना, निगरानी करना कि टीकाकरण वाले लोग वेरिफेंट का जवाब कैसे देते हैं। वे सभी यह मापने पर भरोसा करते हैं कि संक्रामक विशेष वायरस का इलाज या तो एंटीवायरल में या टीकाकरण वाले व्यक्ति आदि से सीरम के साथ किया गया है। इसलिए वे परख और वायरोलॉजी क्षेत्र के लिए महत्वपूर्ण हैं। और यदि आप ऐसा कर सकते हैं, तो ब्राइटफील्ड माइक्रोस्कोपी की छवियों का उपयोग करना - ब्राइटफील्ड

माइक्रोस्कोपी की व्यवस्था करना बहुत आसान है - यह बहुत सारे स्वचालन उपकरणों में आसानी से प्लग करता है जो पहले से ही एक दवा उद्योग में उपयोग किया जाता है। तो इस प्रश्न को प्रस्तावित करने का यही आधार था जिसका हम उत्तर देंगे।

स्लाइड 3

हमने सोचा कि इन संक्रमणों का पता लगाने में सक्षम होने के लिए हमारे पास एक अच्छा शॉट है क्योंकि जब लोग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप में संक्रमित कोशिकाओं को देखते हैं, जिसे हम यहां देख रहे हैं, तो आप इन काफी बड़ी संरचनाओं के विकास को देखते हैं। मुख्य बात, वास्तव में, आकार है। क्योंकि इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप एक परख करने के लिए एक व्यावहारिक उपकरण नहीं है, क्योंकि वे बेहद महंगे और बारीक हैं। लेकिन अगर आप उन चीजों का पता लगा सकते हैं जो काफी बड़ी हैं, तो आपको उन्हें एक मानक प्रकाश माइक्रोस्कोप में देखने में सक्षम होना चाहिए। और यहां तक कि अगर आप वास्तव में उन्हें नहीं देख सकते हैं और उन्हें छवि नहीं दे सकते हैं, तो उन्हें एक नियमित माइक्रोस्कोप से छवियों पर प्रभाव डालना चाहिए जिसे आपको पता लगाने के लिए एआई को प्रशिक्षित करने में सक्षम होना चाहिए। यहां तक कि अगर आप उन्हें नहीं देख सकते हैं, तो हम उन्हें खुद देख सकते हैं।

इसलिए इन सभी अलग-अलग वायरस ने इन संरचनाओं का निर्माण किया है जब वे कोशिकाओं को संक्रमित करते हैं। यह महत्वपूर्ण है क्योंकि विभिन्न वायरस की अलग-अलग जीवन शैली होती है कि उनका संक्रमण उनके जीनोम के आधार पर कैसे आगे बढ़ता है और उनके पास एक लिफाफा है या नहीं। तो वायरस या तो एक आरएनए जीनोम या डीएनए जीनोम के साथ आते हैं, और उनके पास या तो एक झिल्ली लिफाफा होता है या नहीं। और यह प्रभाव इन विभिन्न जीवन शैलियों में सार्वभौमिक प्रतीत होता है।

स्लाइड 4

इसलिए अगर हम ऐसा कर सकते हैं, तो लाभ यह होगा कि हम कोशिकाओं में संक्रमण के पहले दौर को देख रहे होंगे, यह एक विपरीत है। और संक्रामकता परख करने के अन्य तरीकों के साथ कम प्रसंस्करण कदम हैं, क्योंकि हम कुछ बड़ी कोशिकाओं को कर रहे होंगे। कि हम भी क्योंकि परख एक मशीन द्वारा पढ़ा जाता है, वहाँ होगा - यह व्यक्ति से व्यक्ति भिन्नता को समाप्त कर देगा। हम परख के बारे में मात्रात्मक संख्यात्मक परिणाम उत्पन्न करते हैं। और जिस तरह से इसे तैनात किया गया है, उसके कारण यह स्वचालित और स्केलेबल होगा, जो हमें दवा खोज उद्योग में अधिक आसानी से प्लग करने की अनुमति देगा

स्लाइड 5

संक्रामकता को मापने के लिए उपयोग किए जाने वाले वर्तमान परख की तुलना करने के लिए, वे अनिवार्य रूप से - उनमें से सभी - बहुत लंबी इनक्यूबेशन अवधि पर भरोसा करते हैं, क्योंकि पता लगाना मृत कोशिकाओं का पता लगाना है। और जैसे-जैसे वे कोशिकाएं जमा होती हैं, आप इसे सकारात्मक संक्रमण के रूप में गिनते हैं। इसके विपरीत, हम मरने से पहले व्यक्तिगत संक्रमित कोशिकाओं का पता लगा रहे हैं। तो नंबर एक, इनक्यूबेशन का समय, बहुत कम। और नंबर दो, बहुत सारे वायरस जो बहुत महत्वपूर्ण हैं, वे वास्तव में कोशिकाओं को नहीं मारते हैं। इसका एक अच्छा उदाहरण एचआईवी है, जो एक अव्यक्त संक्रमण कहलाता है जहां कोशिकाएं एक निश्चित दर पर वायरस को बाहर निकालती हैं, और वे प्राकृतिक कारणों से मर जाती हैं, मान लीजिए। तो इन सभी अलग-अलग वर्तमान assays की तुलना में, यह

परिणामों के लिए एक बहुत, बहुत तेज़ बदलाव का समय होगा, जो निश्चित रूप से आपको तेजी से पुनरावृत्ति करने देता है, मान लीजिए, नई दवाओं का परीक्षण।

स्लाइड 6

तो जिस तरह से यह काम करता है वह हमारे पास स्थापित करने के लिए काफी आसान है - हमारे अनुभव और स्वचालित रूप से एआई को प्रशिक्षित करने और अपेक्षाकृत कम मात्रा में डेटा के साथ ऐसा करने के कारण। आप इसे एक सामान्य प्रारूप प्लेट पर कर सकते हैं। इसे माइक्रोटिटर प्लेट कहा जाता है। यहाँ पर प्रत्येक अच्छी तरह से कोशिकाओं और वायरस की दो गुना dilutions का उपयोग कर वायरस की अलग-अलग मात्रा में होते हैं। इसलिए ऐसी मशीनें भी हैं जो इन प्लेटों की छवि बनाएंगी। तो यह एक रोबोट माइक्रोस्कोप की तरह है जो एक बॉक्स में रहता है, यह छवियों का एक गुच्छा बनाता है, ये अपलोड हो जाते हैं, और यह सब सामान क्लाउड में स्वचालित रूप से होता है। महत्वपूर्ण बात यह है कि उपयोगकर्ता के लिए एआई को प्रशिक्षित करने के तरीके के संदर्भ में समायोजित करने के लिए कुछ भी नहीं है। और फिर उसी का नतीजा इस सारे काम की रिपोर्ट है, जिसे ईमेल द्वारा शोधकर्ता को वापस भेजा जाता है।

स्लाइड 7

तो छवियों की व्याख्या करने वाले एआई के बारे में यहाँ एक महत्वपूर्ण बात यह है कि - इसलिए बाईं ओर, हम उन कोशिकाओं की माइक्रोस्कोपी छवि देख सकते हैं जो असंक्रमित हैं और फिर संक्रमण में बहुत बाद में हैं। और आप देख सकते हैं कि अंततः, इस मामले में, कम से कम, कोशिकाएं मरने लगती हैं। और आप बहुत स्पष्ट रूप से देख सकते हैं कि और यही सबसे मौजूदा संक्रामकता परख पर निर्भर करता है। जबकि यदि आप एआई का उपयोग करते हैं और आप ऊपरी दाईं ओर तुलना करते हैं, तो दो घंटे में असंक्रमित बनाम संक्रमित कोशिकाओं पर, आप आंख से देख सकते हैं कि बहुत अंतर नहीं है, लेकिन एआई जो संक्रमित कोशिकाओं को पहचानने के लिए प्रशिक्षित है, उन्हें काफी सटीक रूप से भेदभाव कर सकता है। बाद में, आठ घंटे में, सटीकता बढ़ जाती है, आप शायद कुछ प्रभाव देखना शुरू करते हैं। इस मामले में, यह इन्फ्लूएंजा है - इसके प्रभावों में से एक यह कोशिकाओं को फ्यूज करने का कारण बनता है। और आप यहाँ कुछ घटनाओं को देख रहे होंगे। पहचानने वाली दूसरी बात यह है कि हमने एआई को यह नहीं बताया है कि क्या देखना है, हमने सिर्फ संक्रमित और असंक्रमित कोशिकाओं की छवियों के साथ प्रस्तुत किया है और यह पता लगाया है कि उन छवियों के बीच क्या अंतर है। हम वास्तव में नहीं जानते कि क्या देख रहा है। मेरा मतलब है, हम अनुमान लगा सकते हैं या इसका पता लगा सकते हैं, कभी-कभी, आमतौर पर नहीं, वास्तव में। तो इस तरह से बहुत सारे एआई काम करते हैं, हमें वास्तव में उन्हें यह बताने की आवश्यकता नहीं है कि क्या देखना है।

स्लाइड 8

यह वही है जो आपको वापस मिलता है। यह एक ऑटो जनरेटेड रिपोर्ट है जो बताती है कि एआई प्रशिक्षण कैसे चला और इसकी अंतिम सटीकता क्या थी। लेकिन वास्तव में महत्वपूर्ण बात यह अंशांकन वक्र है। अतः अनुसंधानकर्ता द्वारा प्रदान किया गया तनुकरण यहाँ ग अक्ष पर है। और फिर एआई की प्रतिक्रिया - एआई की प्रतिक्रिया वाई अक्ष पर है। और आप देख सकते हैं कि जैसे ही आप वायरस को पतला करते हैं, अंततः, परख काम करना बंद कर देती है। और यह यहाँ इसकी पहचान सीमा है। और फिर उच्च अंत में, एक या दो बार या दस बार एक सेल को संक्रमित करने में बहुत अंतर नहीं होने वाला है। और इसलिए अंततः, आप संक्रमण को संतृप्त करेंगे और यह परख की सीमा की ऊपरी सीमा है, जो उपयोगकर्ताओं को

सूचित की जाती है - यह हरी पट्टी। तो यह उपयोगकर्ता को लक्ष्य कमजोर पड़ने के बारे में बताता है जिसका उपयोग उन्हें एआई से विश्वसनीय परिणाम प्राप्त करने के लिए करना चाहिए।

स्लाइड 9

तो जैसा कि मैंने कहा, अलग-अलग वायरस की अलग-अलग जीवनशैली होती है। बहुत महत्वपूर्ण बात, उनके पर निर्भर करता है कि उनका जीनोम क्या है, और उनके पास झिल्ली है या नहीं। हमारे पास अब हर तरह के वायरस के उदाहरण हैं, लगभग 10 अलग-अलग वायरस, जिनमें कोरोना 229E भी शामिल है, जो SARS-CoV-2 का चचेरा भाई है जो COVID-19 का कारण बनता है। हमने वास्तव में COVID-19 की कोशिश नहीं की है। यह एक उच्च अलगाव वायरस है। उन सुविधाओं की संख्या बढ़ रही है, लेकिन वे अभी भी बहुत अधिक सदस्यता प्राप्त कर रहे हैं। लेकिन हमारे पास डेक पर कुछ सहयोगी हैं जो जल्द ही SARS-CoV-2 पर डेटा एकत्र करेंगे। लेकिन यहां कई अन्य महत्वपूर्ण वायरस हैं जो टीके, दवा की खोज आदि के लिए रुचि रखते हैं। और वे सभी हमारे परख में काफी अच्छी तरह से काम करते हैं।

स्लाइड 10

तो बस संक्षेप में, ब्राइटफील्ड के साथ संक्रमित कोशिकाओं का पता लगाने में सक्षम होने के कारण आपको बहुत तेज़ परख करने की सुविधा मिलती है जिसमें कुछ प्रसंस्करण चरण होते हैं। यह सस्ता है और इसमें बहुत तेजी से बदलाव होता है। यह वस्तुनिष्ठ है और यह संख्यात्मक परिणाम उत्पन्न करता है जो एक व्यक्ति से दूसरे व्यक्ति में भिन्न नहीं होते हैं। और यह स्वचालित दवा खोज प्रणालियों के लिए स्केलेबल है जो उद्योग में प्रचलित हैं। यदि आप इस परख के बारे में ViQor के बारे में अधिक रुचि रखते हैं, तो हमसे संपर्क करने या हमारी वेबसाइटों पर जाने के लिए यहां कुछ लिंक हैं।

स्लाइड 11

अंत में, मैं अपने सहयोगियों को धन्यवाद देना चाहता हूँ। हम मजाक में कहते हैं कि हमारे पास प्रयोगशाला नहीं है, हमारे पास कंप्यूटर भी नहीं है, कि सब कुछ बादल में है। इसलिए हम शिक्षा और उद्योग में अपने सभी अद्भुत सहयोगियों पर बहुत अधिक भरोसा करते हैं ताकि हमें कोशिकाओं को विकसित किया जा सके और उन्हें संक्रमित किया जा सके, हमें छवियां प्रदान की जा सकें। धन्यवाद।