



Title: [LEAPS-MPS: Structure and Dynamics of Global Supply Chain Networks](#)

[Kelly Dunning CIC Database Profile](#)

NSF Award #: [2137511](#)

[YouTube Recording with Slides](#)

[April 2022 CIC Webinar Information](#)

Transcript Editor: Saanya Subasinghe

Transcript

Zachary Boyd:

स्लाइड 1

आपकी प्रस्तुतियों के लिए बाकी सभी को धन्यवाद। "वैश्विक आपूर्ति श्रृंखला नेटवर्क की संरचना और गतिशीलता" पर अपने परिणामों को साझा करना आज खुशी की बात है। इसलिए पिछली परियोजनाओं के विपरीत, यह दो साल की एनएसएफ परियोजना है जिसके लिए हमारे पास कुछ पूर्व काम था, लेकिन अभी तक हम आधिकारिक परियोजना में तीन महीने हैं और मैं, एक गणितज्ञ के रूप में, मैं ऐसी चीजें कर रहा हूँ जो थोड़ी अधिक सैद्धांतिक हैं पिछले वक्ताओं की तुलना में। लेकिन मुझे अभी भी लगता है कि, आप जानते हैं, हम दिलचस्प सवालों के जवाब दे रहे हैं और इस बिंदु पर सहयोगी विचारों का स्वागत करते हैं क्योंकि हम अब तक परियोजना में पहले हैं। मैं अपने महान सहयोगियों कायवन लवासानी को भी स्वीकार करना चाहता हूँ, जो उत्तरी कैरोलिना सेंट्रल यूनिवर्सिटी के बिजनेस स्कूल में हैं और उन्होंने बहुत सारे सवालों को जमीन पर उतारने में मदद की है जो हम यह सुनिश्चित करने के लिए पूछ रहे हैं कि वे वास्तविक वास्तविक व्यावसायिक समझ के अनुरूप हैं। और फिर मेरे छात्र जेसन वास्केज़, जिन्होंने बहुत सारी महान चीजें भी की हैं।

स्लाइड 2

इसलिए इस परियोजना का प्रमुख लक्ष्य विशेष रूप से COVID महामारी के आलोक में वैश्विक आपूर्ति श्रृंखलाओं के टूटने और पुनर्प्राप्ति की समझ को बढ़ाना है। जबकि हर कोई जानता है कि COVID ने हमारी आपूर्ति श्रृंखलाओं पर प्रतिकूल प्रभाव डाला है, इस परिवर्तन को कैसे मॉडल किया जाए, यह बहुत कम समझा जाता है। विशेष रूप से चुनौतियां बहुआयामी और बदलते समय हैं। उदाहरण के लिए, महामारी के शुरुआती दिनों में, हमें अभूतपूर्व संख्या में मास्क और वेंटिलेटर जैसी वस्तुओं की तत्काल आवश्यकता का सामना करना पड़ा। जैसे-जैसे संकट बढ़ता गया, हमने सामान्य आपूर्ति श्रृंखला की कठिनाइयों पर अधिक ध्यान केंद्रित करना शुरू कर दिया जैसे कि रोजमर्रा की वस्तुओं की सीमित या अप्रत्याशित उपलब्धता। आने वाले वर्षों में यह स्पष्ट प्रतीत होता है कि आपूर्ति श्रृंखला पेशेवर इस तरह की भविष्य की घटनाओं के जोखिम को कम करने की कोशिश करने के लिए अपनी आपूर्ति श्रृंखलाओं के एक कट्टरपंथी पुनर्गठन की योजना बना रहे हैं। उदाहरण के लिए, अधिक घरेलू आधारित उत्पादन को शामिल करके या स्थानीय समस्याओं के मामले में जानबूझकर कई विदेशी स्थानों में उत्पादन करके।

स्लाइड 3

बेशक, महामारी से पहले वैश्विक आपूर्ति श्रृंखलाओं के बारे में बहुत कुछ पहले ही जाना जा चुका है। समस्या यह है कि मौजूदा ज्ञान इस तरह की स्थिति के अनुकूल नहीं है। उदाहरण के लिए, हाल के वर्षों में फर्मों ने अल्पकालिक मांग में उतार-चढ़ाव की भविष्यवाणी करने और लागत के अनुकूलन में शानदार लाभ कमाया है, उदाहरण के लिए। मैक्रो स्तर पर, अर्थशास्त्रियों और जटिलता वैज्ञानिकों ने देशों और उद्योगों के बीच नेटवर्क निर्भरता के माध्यम से सदमे प्रसार का मानचित्रण और पता लगाया है। और अंत में, 2008 के वित्तीय संकट के बाद, वित्त में प्रणालीगत जोखिम की धारणाएं बहुत अच्छी तरह से विकसित हुई हैं। जो कम समझा जाता है वह है - और यह COVID के लिए आवश्यक है - यह समझना है कि भारी व्यवधान के बाद आपूर्ति श्रृंखला एक प्रणाली के रूप में कैसे ठीक हो सकती है। किसी भी एकल फर्म के पास वर्तमान में इस प्रश्न का उत्तर देने की क्षमता या डेटा नहीं है क्योंकि वे अपनी अधिक स्थानीय जरूरतों पर ध्यान केंद्रित करते हैं, या कम से कम उनकी फर्म के लिए विशिष्ट आवश्यकताएं हैं। वास्तव में, यह भी स्पष्ट नहीं है कि कौन सी नीतिगत कार्रवाइयां उपलब्ध हैं जो उन समस्याओं में मदद कर सकती हैं जिनका हम सामना कर रहे हैं। मौजूदा ज्ञान चरण की एक विशेष कमजोरी यह है कि सबसे अधिक प्रासंगिक मॉडलिंग छोटे, सप्ताह-दर-सप्ताह मांग पूर्वानुमान के बारे में है, आप जानते हैं, नियमित जीवन में उतार-चढ़ाव के विपरीत उच्च तीव्रता वाले व्यवधानों के विपरीत जो COVID के कारण हुआ है। और वे बदलते रहते हैं। मेरी परियोजना वास्तविक फर्मों के बीच निर्भरता के पैटर्न में आधारित प्रणालीगत जोखिम की धारणाओं को विकसित करने के बारे में है, इसलिए हम यह समझना शुरू कर सकते हैं कि हमें यह प्रश्न पूछने के लिए कौन से उपकरण चाहिए, कौन सा डेटा उपयोगी होगा और कौन सी क्रियाएं सहायक हो सकती हैं।

स्लाइड 4

इसलिए मैं उस प्रमुख डेटा स्रोत का वर्णन करूंगा जिसे हमने अब तक सबसे उपयोगी पाया है। हमने अस्तित्व में सबसे बड़ा वैश्विक आपूर्ति श्रृंखला मानचित्र एकत्र किया है जहां तक हम जानते हैं और इसका विश्लेषण कर रहे हैं। दुनिया भर में सार्वजनिक फर्मों को अपने प्रमुख आपूर्तिकर्ताओं और ग्राहकों का खुलासा करने की आवश्यकता होती है, जिनका उपयोग हमने अपने मानचित्र को एक साथ गोंद करने के लिए किया है।

स्लाइड 5

हालांकि हम इस विजुअलाइजेशन के रूप में एक आपूर्ति श्रृंखला की कल्पना कर सकते हैं, एक बार जब आप कई फर्मों के साथ कई अंतर्निहित आपूर्ति श्रृंखलाओं के वैश्विक स्तर पर पहुंच जाते हैं, तो जटिल निर्भरता वास्तव में कनेक्शन का एक पेचीदा सूप उत्पन्न करती है जैसा कि ऑटो उद्योग के लिए यहां भाग में कल्पना की गई है। ध्यान दें कि कुछ प्रमुख फर्म हैं, मैंने नोड्स को आकार दिया है जिसे हम उनकी 'केंद्रीयता' कहते हैं और कई कम केंद्रीय जो वास्तव में इतने छोटे हो जाते हैं कि आप उन्हें इस विजुअलाइजेशन में नहीं देख सकते हैं। हमने सामुदायिक पहचान का उपयोग करके नोड्स को रंग दिया है, जो इस बात पर प्रकाश डालता है कि ऐसे व्यावसायिक पारिस्थितिक तंत्र हैं जो मूल रूप से एक-दूसरे पर निर्भर करते हैं और एक-दूसरे के समान स्थान पर काम करते हैं। इन पारिस्थितिक तंत्रों का भौगोलिक वितरण से भी कुछ लेना-देना है। यदि आप कुछ नामों को देखते हैं, तो आपको एक नीली बूंद दिखाई देगी जिसमें उदाहरण के लिए, टोयोटा, जो कि, आप जानते हैं, इनमें से कुछ हरी फर्मों से अलग है जिसमें क्रिसलर आपूर्ति श्रृंखला शामिल है। और इसलिए इन बड़ी विस्तारित आपूर्ति श्रृंखलाओं में निश्चित रूप से कुछ भौगोलिक संरचना भी है।

स्लाइड 6

अब तक, हम इस नेटवर्क में सिर्फ मॉडलिंग व्यवधान में एक उचित राशि सफल रहे हैं। और जिस तरह से हमने अब तक ध्यान केंद्रित किया है, वह कुछ फर्मों की दीर्घकालिक या अल्पकालिक निष्क्रियता या कम गतिविधि को देख रहा है। तो एक ग्राफ सिद्धांत परिप्रेक्ष्य से, इसका मतलब कोई विलोपन नहीं है। कुछ सिमुलेशन में, हमने यादृच्छिक विलोपन किया, जो व्यापक अंधाधुंध विनाश से मेल खाता है। दूसरों में हम बड़ी और केंद्रीय फर्मों को सक्रिय रूप से

लक्षित करने की कोशिश कर रहे हैं, जो एक तरह का सबसे खराब मामला परिदृश्य प्राप्त करने का प्रयास है। हमने यह भी भिन्न किया है कि कितनी कंपनियां व्यवधान के अधीन थीं और साथ ही कुछ विशिष्ट परिदृश्यों को मॉडलिंग कर रही थीं जैसे कि थोड़े समय के लिए वैश्विक अंतर्राष्ट्रीय व्यापार की समाप्ति या अमेरिका-चीन-विशिष्ट व्यापार व्यवधान। हमारे कुछ मॉडलों में कैस्केडिंग विफलता के इस विचार को भी शामिल किया गया है, जो यह महत्वपूर्ण आपूर्ति श्रृंखला विचार है कि यदि एक फर्म अल्पावधि में विफल हो जाती है या अन्यथा प्रकोप के कारण अपने संचालन को कम करना पड़ता है, तो कुछ फर्मों को जो इसे आपूर्ति करती हैं, उन्हें भी अपने संचालन को कम करना होगा या निकट अवधि में बंद करना होगा। इन व्यवधानों के समग्र प्रभाव को मापने के लिए, हमने एक पथ गिनती मीट्रिक का उपयोग किया, जो इस विचार को पकड़ता है कि संसाधनों को दूर की आपूर्ति श्रृंखला कनेक्शन से आपूर्ति श्रृंखला को लंबवत रूप से ऊपर या नीचे प्रवाह करने में सक्षम होना चाहिए जैसे कि इस आंकड़े के निचले भाग में, मूल रूप से कच्चे माल का प्रतिनिधित्व करते हुए, फर्मों की शर्तों का सामना करने वाले महत्वपूर्ण ग्राहक तक। हमने उदाहरण के लिए चिकित्सा आपूर्तिकर्ताओं पर ध्यान केंद्रित किया। जिस परिणाम को हमने मापा और सबसे अधिक रिपोर्ट किया जो हमें उपयोगी लगा, वह आपूर्ति श्रृंखला के माध्यम से इन महत्वपूर्ण पथों के प्रतिशत के संदर्भ में था जो विभिन्न प्रकार के शटडाउन के बाद भी प्रयोग करने योग्य थे। कभी-कभी व्यवधान ऐसे होते थे, कि कई महत्वपूर्ण रास्ते चालू रहे, जैसे कि बाएं आंकड़े में जहां हम इस तरह से काटने की कल्पना करते हैं कि आपके पास अभी भी कुछ ऊर्ध्वाधर पथ हो सकते हैं, जबकि अन्य व्यवधान सही जगह पर थे अनिवार्य रूप से सभी महत्वपूर्ण रास्तों को खटखटाने और निकट अवधि में एक पूरे महत्वपूर्ण उद्योग को बंद करने के लिए।

स्लाइड 7

इस प्रकार के विश्लेषण से हमें मिलने वाले परिणामों का एक उदाहरण इस पृष्ठ पर हमारी सूची है। इसलिए उदाहरण के लिए, यदि हम सनी धारणा बनाते हैं कि कैस्केडिंग विफलता नगण्य है - इसलिए फर्म बंद हो सकती हैं लेकिन यह जरूरी नहीं कि डाउनस्ट्रीम फर्मों को सीधे बंद कर दे - इस मामले में वैश्विक आपूर्ति श्रृंखला यादृच्छिक फर्मों की अल्पकालिक अनुपलब्धता के लिए आश्चर्यजनक रूप से मजबूत दिखती है। इसलिए, उदाहरण के लिए, 27 प्रतिशत तक फर्म बेतरतीब ढंग से विफल हो सकती हैं, इससे पहले कि 80 प्रतिशत चिकित्सा आपूर्तिकर्ताओं को लकवा मार गया था, या दूसरे शब्दों में, उन चीजों को प्राप्त करने में असमर्थ थे जिनकी उन्हें आवश्यकता थी। इसके विपरीत सबसे खराब स्थिति, जहां बहुत केंद्रीय या बड़ी कंपनियां विफल हो जाती हैं, बहुत खराब थी। लक्षित फर्मों में से केवल 3 प्रतिशत को विफल होने की आवश्यकता थी, इससे पहले कि 80 प्रतिशत चिकित्सा आपूर्तिकर्ताओं को पंगु बना दिया गया था। वहाँ भी इस तरह के अमेरिका या चीन बायोटेक के रूप में कुछ प्रमुख उद्योग देश जोड़े हैं कि चिकित्सा आपूर्तिकर्ताओं के लिए विशेष रूप से महत्वपूर्ण थे थे। यदि इसके बजाय, हम एक सख्त कैस्केडिंग नियम मानते हैं, जो अधिक निराशावादी है, तो 25 प्रतिशत फर्म वास्तव में संपत्ति को समाप्त कर देती हैं कि यदि उन्हें हटा दिया जाता है, तो कम से कम 10,000 अन्य फर्म अल्पावधि में निष्क्रिय हो जाती हैं जब तक कि वे नए रिश्ते स्थापित नहीं कर सकते हैं या मूल फर्म ऑनलाइन वापस आने से पहले। और इसलिए इन फर्मों में से एक की विफलता सभी चिकित्सा आपूर्ति फर्मों को संक्षेप में पंगु बना देगी। स्थिति की वास्तविकता इन दो परिदृश्यों के बीच कहीं होने की संभावना है और हम इस पैरामीटर अनुमान समस्या पर काम कर रहे हैं कि हम जिन परिदृश्यों की परवाह करते हैं, उनके लिए वास्तव में कितना कैस्केडिंग यथार्थवादी है। अंतिम उदाहरण के रूप में, हमने अमेरिकी सैन्य आपूर्ति श्रृंखलाओं को देखा, जो, आप जानते हैं, ऐतिहासिक रूप से हस्तक्षेप के खिलाफ खुद को बचाने के लिए बहुत मेहनत की है। और हमने यह सवाल उठाया कि केवल रक्षा करके जोखिम शमन वास्तव में कितना संभव है, उदाहरण के लिए, सरकारी कार्रवाई के माध्यम से घरेलू या संधि भागीदार फर्म। हमने पाया कि कैस्केडिंग के बिना, कुछ सुरक्षा वास्तव में संभव है, लेकिन जब आप कैस्केडिंग का एक महत्वपूर्ण मौका शामिल करते हैं, तो गैर-संधि देशों में समस्याएं आपके स्वयं के व्यक्तिगत कार्यों की परवाह किए बिना बड़ी आपूर्ति श्रृंखला में विनाशकारी प्रभाव डाल सकती हैं।

स्लाइड 8

ठीक है, तो वहाँ, आप जानते हैं, हमारे सिमुलेशन, चाहे कितना भी जटिल क्यों न हो, वास्तविक जीवन के रूप में कभी भी परिष्कृत नहीं होगा। यहां कुछ प्रमुख दिशाएं दी गई हैं जो मैं हमारे लिए और संभवतः दूसरों के लिए आगे आ रहा हूं, हमारी समझ को और विस्तारित करने के लिए और अंततः आपूर्ति श्रृंखला वसूली में मदद करता है और यह

समझता है कि अगर हम एक निश्चित तरीके से कार्य करते हैं तो भविष्य क्या हो सकता है। तो सबसे पहले, हमें आपूर्ति श्रृंखला की कई परतों या दृष्टिकोणों को एकीकृत करने की आवश्यकता है। यह विशेष रूप से महत्वपूर्ण है जब हम परिवहन के बारे में बात करते हैं, जो हाल के महीनों में फर्म शटडाउन की तुलना में अधिक समस्या रही है। तो ये दो अलग-अलग नेटवर्क हैं जहां आपके पास एक फर्म अन्योन्याश्रय नेटवर्क है और आपके पास एक परिवहन नेटवर्क भी है जिसे एकीकृत करने की आवश्यकता है। दूसरा, हमें यह समझने की आवश्यकता है कि आपूर्ति श्रृंखला नेटवर्क को कम परिचालन क्षमता से उच्च में वापस संक्रमण के लिए कौन से कार्य सबसे उपयोगी हैं। और फिर हमें वास्तविक जीवन परिदृश्यों जैसे COVID, या स्वेज नहर अवरोध, या यूक्रेन में संघर्ष, और इसके बाद से व्यवधान के विभिन्न पहलुओं के सही उपायों की आवश्यकता है। और ये विभिन्न समय के पैमाने पर होंगे और आप जानते हैं कि ये वास्तविक निर्णयों को सूचित करते हैं जो आपूर्ति श्रृंखला विशेषज्ञ इस समय यह समझने की कोशिश कर रहे हैं कि कैसे पुनर्गठित किया जाए, आप जानते हैं, दुनिया, मूल रूप से, भविष्य के लिए तैयार रहें और हम सभी के लिए कम जोखिम प्रदान करें।

स्लाइड 9

तो आपके समय के लिए धन्यवाद। मैं चैट सवालियों के जवाब दूंगा और मुझे सहयोग की संभावनाओं के बारे में ईमेल पर बात करने में भी खुशी हो रही है, धन्यवाद।