



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

[Zachary Boyd CIC Database Profile](#)

[NSF Award #: 2137511](#)

[YouTube Recording with Slides](#)

[Fall 2023 CIC Webinar Information](#)

[Transcript Editor: Lauren Close](#)

Transcript

स्लाइड 1

मैं यहां वापस आने और फिर से बात करने के लिए उत्साहित हूँ। मुझे लगता है कि यह प्रस्तुति पिछली प्रस्तुति के लगभग विपरीत है। हमारे पास नहीं है - मैं जो कर रहा हूँ उसमें हमारे पास कुछ भी गीला या गूँ नहीं है। मैं एक गणित का प्रोफेसर हूँ और मैं मूल रूप से आपूर्ति श्रृंखला के टूटने और आपूर्ति श्रृंखला पुनर्गठन के तंत्र को समझने पर ध्यान केंद्रित कर रहा हूँ जो स्पष्ट रूप से COVID के साथ-साथ अन्य आपदाओं के लिए वास्तव में प्रासंगिक है।

मैं कई लोगों के साथ संयुक्त कार्य प्रस्तुत कर रहा हूँ - यह एक बहु-विषयक टीम है। नितिन बिजनेस प्रोफेसर हैं, शॉन और डेविड कंप्यूटर साइंटिस्ट हैं। टायलर बरोज़ पीएचडी छात्र हैं जिन्होंने वास्तव में इस परियोजना पर नेतृत्व का एक गुच्छा प्रयोग किया, इसलिए इस काम के लिए उन्हें बहुत बड़ा श्रेय दिया जाता है।

मैं गणितीय मॉडल के परिणाम प्रस्तुत करने जा रहा हूँ। यह एक एजेंट-आधारित मॉडल है, जो गणितीय मॉडल के दायरे में बहुत विस्तृत है। आप उन सभी मान्यताओं में सैंकना कर सकते हैं जिन्हें आप बनाने के लिए सोच सकते हैं और वास्तव में पूरे सिस्टम में उन मान्यताओं के परिणामों का पता लगा सकते हैं। टेक-होम संदेश, मूल रूप से, संकट के समय बनाम स्थिरता के समय में प्रबंधकीय निर्णय लेने की भूमिका के बारे में और फर्मों के भीतर विभिन्न नीति विकल्पों के बीच व्यापार के बारे में सोचने के तरीके के बारे में होने जा रहा है।

स्लाइड 2

शुरू करने के लिए, बस जो मैंने पहले ही कहा था, उसका थोड़ा सा संक्षेप में प्रस्तुत करने के लिए - यह मूल रूप से आपूर्ति श्रृंखलाओं के एक उपन्यास विस्तृत मॉडल पर आधारित है। यह कई अन्य मॉडलों से अलग

है जो वास्तव में मानते हैं कि फर्मों को एक धारावाहिक तरीके से झुकाया जाता है, वैश्विक अर्थव्यवस्था के माध्यम से एक दूसरे से। हम जानते हैं कि यह वास्तव में अवास्तविक धारणा है। फर्म और वैश्विक आपूर्ति श्रृंखला वास्तव में बातचीत के इस जटिल वेब का निर्माण करती हैं और अक्सर इसमें फर्मों के साथ चक्र भी होते हैं जो अंततः उन उत्पादों पर निर्भर होते हैं जो वे स्वयं जटिल तरीकों से धारा के नीचे उत्पादन करते हैं। हमने सोचा कि आपूर्ति श्रृंखला में अधिक जटिल संरचनाओं की संभावनाओं को पेश करना महत्वपूर्ण है - केवल एक श्रृंखला से अधिक। हमने विभिन्न जटिल गतिशीलता और गैर-रैखीयताओं को भी शामिल किया है, विशेष रूप से इस तरह से लेखांकन कि प्रबंधक चीजों के बारे में सोच सकते हैं। इस मॉडल के प्रबंधक ज्यादातर जोखिम कम करने वाले होते हैं। वे वास्तव में अन्य कंपनियों और अपने वरिष्ठों से किए गए अपने वादों को पूरा करना चाहते हैं। वे आपूर्तिकर्ताओं को चुनना चाहते हैं और उनसे इस तरह से ऑर्डर करना चाहते हैं जो वास्तव में उनके उत्पादन को विश्वसनीय होने की गारंटी देता है। यह कंप्यूटर विज्ञान और गणित जैसी इंजीनियरिंग परंपराओं से बहुत सारे बड़े उपकरण खींचता है। तो अगले कुछ मिनटों में आप जो कुछ बड़े विषय देखने जा रहे हैं, वह फर्मों के बीच संबंधों की संरचना और उन फर्मों के व्यवहार और विशेष रूप से नीति की भूमिका के बीच संबंध है। यहां, मेरा मतलब वास्तव में सार्वजनिक नीति से नहीं है, जो नीति के संदर्भ में बहुत सारी COVID बातों के बारे में बात करती है। यह दृढ़ नीति है - इस तरह कंपनियां कार्य करती हैं और जिस तरह से वे अपने निर्णय लेती हैं। हमने कम से कम इस मॉडल की मान्यताओं के भीतर प्रदर्शन किया, कि आपूर्तिकर्ता आधार में विविधता लाना (जो हाल के वर्षों में और विशेष रूप से महामारी के बाद से फर्मों के लिए एक बड़ा विषय है) - फर्म उन आपूर्तिकर्ताओं में विविधता लाने के अधिक तरीकों के बारे में सोच रहे हैं जिनसे वे स्रोत हैं कोशिश करें और खुद को जोखिम में डालें। हमने दिखाया है कि फर्मों द्वारा किए गए इन निर्णयों के लिए जोखिम-कम करने और जोखिम-बढ़ते प्रभाव दोनों हैं और फर्म जो नीतियां चुनती हैं, वे इस परिणाम को प्रभावित कर सकती हैं। यह काम प्रमुख कंप्यूटर विज्ञान और नियंत्रण सिद्धांत सम्मेलनों में से एक में आगामी है। एक पेटेंट भी लंबित है।

स्लाइड 3

बस आपको एक योजनाबद्ध देने के लिए - मैं आपको यहां एक बड़े गणितीय मॉडल की हिम्मत को समझने के लिए नहीं कहने जा रहा हूं, यह बात नहीं है - लेकिन सिर्फ आपको हुड के नीचे क्या हो रहा है, इसका अंदाजा लगाने के लिए, हमारे पास यहां एक आपूर्ति श्रृंखला का एक ग्राफ है। यह एक चिकित्सा प्रदाता का एक छोटा सा टुकड़ा है जिसे एक से अधिक फर्मों से चिकित्सा आपूर्ति की आवश्यकता हो सकती है। हम फर्म को इनपुट और इनपुट और आउटपुट के रूप में मानते हैं। हम जानते हैं कि फर्मों के आउटपुट हैं, है ना? उन्हें कई मामलों में भौतिक वस्तुओं का उत्पादन करना पड़ता है और उन्हें आपूर्ति श्रृंखला में नीचे की ओर पास करना पड़ता है, लेकिन ऊपर की ओर बहने वाली जानकारी भी होती है। यह यहां अन्य महत्वपूर्ण चैनल है क्योंकि जानकारी अविश्वसनीय और अनिश्चित है और अक्सर संकट के समय के साथ-साथ स्थिरता के समय में भी देरी होती है। हमारे पास भविष्य में क्या चाहिए, इसके बारे में आपूर्ति श्रृंखला में पीछे की ओर बहने वाली जानकारी है। फर्मों को ऑर्डर करना पड़ता है और अनुबंध करना पड़ता है और भौतिक वस्तुओं को नीचे की ओर धकेलना पड़ता है। मुख्य नकारात्मक व्यवहारों में से एक जिस पर हम ध्यान केंद्रित करते हैं, उसे बुलविप प्रभाव कहा जाता है, जो कि यह घटना है कि स्थिरता के समय में भी जब उत्पादों के लिए उपयोगकर्ता की मांग काफी स्थिर होती है, तो मांग में थोड़ा उतार-चढ़ाव बढ़ जाता है आपूर्ति श्रृंखला में आगे बढ़ने के लिए।

स्लाइड 4

इसके दो भाग हैं। सबसे पहले, सामग्री आदेश मांग संकेतों की तुलना में अधिक परिवर्तनशील होते हैं। इसके कुछ कारण हैं। यह वास्तव में विवादास्पद है कि सबसे महत्वपूर्ण कारण क्या हैं, लेकिन मूल रूप से, फर्म अपने दांव को हेज करना और इन्वेंट्री बनाए रखना चाहते हैं, वे भविष्य के बारे में अनिश्चित हैं, वे यह सुनिश्चित करना चाहते हैं कि वे अपने वादों को पूरा कर सकें।

स्लाइड 5

फिर, फिर जब लाइन में दूसरी फर्म को अपने दांव पर हेज करना होता है, तो तीसरी फर्म को उस हेज्ड बेट पर हेज करना पड़ता है, और यह ऊपर की ओर जाता है और एक तरह से बदतर और बदतर होता जाता है। अनिश्चितता बढ़ जाती है। यह वास्तव में विघटनकारी हो सकता है। मैंने निश्चित रूप से लोगों को यह कहते सुना है कि अर्धचालक ऐसे होते हैं जहां यह बहुत दावत या अकाल हो सकता है जब आप अनुमान लगाते हैं कि आवश्यकता होगी, तो उत्पादन को पागलों की तरह बढ़ाना होगा। फिर, कभी-कभी अति-उत्पादन हो सकता है।

स्लाइड 6

यह वास्तव में विनाशकारी है। हम इस संदर्भ में नीति की भूमिका और वास्तव में प्रबंधकीय नियंत्रण और अनुकूलन क्षमता की जांच कर रहे हैं। इस प्रस्तुति में मैं आपको जो मुख्य बात दिखाने जा रहा हूँ, वह यह है कि क्या प्रबंधक अनिश्चितता के समय में बहुत लचीला होने का रुख अपनाता है या क्या वे हमेशा की तरह व्यवसाय जारी रखते हैं। बेशक, अनुकूली लोग कैसे हो सकते हैं, इसका एक पूरा स्पेक्ट्रम है, लेकिन मूल रूप से हमने स्थिरता के समय में यह अनुमान लगाया है कि जो प्रबंधक इस धारणा को फिट करते हैं कि हमने यहां साहित्य से एकीकृत किया है, वे बुलव्हेप प्रभाव के संदर्भ में मामलों को बदतर बनाते हैं डाउनस्ट्रीम से आने वाले शोर के लिए अति-अनुकूल होने से जो वे संकेत के रूप में व्याख्या करते हैं।

स्लाइड 7

लेकिन, जैसा कि मैं आपको आने वाली स्लाइड में दिखाऊंगा, संकट के समय में तस्वीर वास्तव में अलग है। इस प्रस्तुति के प्रयोजन के लिए, हम दो नीतियों के बारे में सोच रहे हैं: एक जहां एक फर्म के पास एक महत्वपूर्ण घटक के चार अलग-अलग आपूर्तिकर्ता हैं और वे - बस शायद दीर्घकालिक संविदात्मक आवश्यकताओं या कंपनी की नीतियों या प्रबंधकीय निर्णय लेने के कारण - वे हमेशा अपने सभी आपूर्तिकर्ताओं से जो कुछ भी चाहते हैं उसका एक ही अनुपात स्रोत करते हैं और आशा करते हैं कि उनके आपूर्तिकर्ता आएंगे। जबकि, दाईं ओर, यदि आपके पास बहुत अधिक प्रबंधकीय स्वतंत्रता है या आप मानते हैं कि आप संकट के समय में प्रवेश कर रहे हैं, तो यह परिवर्तनीय आदेश नीति है जहां प्रबंधक को भविष्य के पिछले व्यवहार और पूर्वानुमान का उपयोग करना होगा यह अनुमान लगाने के लिए कि उनके कौन से आपूर्तिकर्ता उनके लिए आने वाले हैं और वे कितना आने वाले हैं और अपने आदेशों को इस तरह से अनुकूलित करने की कोशिश करें यह गारंटी देने के लिए कि वे अपने स्वयं के वादों को खुद से नीचे की ओर पूरा करने में सक्षम होने जा रहे हैं।

स्लाइड 8

यहां मेरी एक बड़ी डेटा स्लाइड है जो यह बताने वाली है कि क्या होता है। इस मॉडल में, बहुत कुछ चल रहा है। आइए इस ऊपरी बाएँ चतुर्थांश पर ध्यान दें। यहां समय के साथ है और सिर्फ सादगी के लिए, हम आपूर्ति श्रृंखला के चार स्तरों पर नज़र रख रहे हैं। आपको फर्म शून्य को ग्राहक के लिए प्रत्यक्ष होने के रूप में सोचना चाहिए, फर्म चार को तत्काल ग्राहक से बहुत हटा दिया गया है। फर्म चार का ग्राहक फर्म तीन है।

और फर्म तीन का ग्राहक फर्म दो है, और आगे। हम जो देखते हैं वह दो अवधियां हैं जिन्हें हम इस विशेष सिमुलेशन में डालते हैं। फ्लैट भागों सापेक्ष स्थिरता की अवधि है जब कोई संकट नहीं होता है, उतार-चढ़ाव होते हैं लेकिन यह शांत होता है। फिर, सदमे की ये अवधि हैं। इस स्लाइड में, हमने एक मांग झटका शामिल किया जहां अचानक यह (या तो वास्तविकता में या धारणा में) है, जो फर्म शून्य का उत्पादन करता है, उसकी बहुत आवश्यकता होती है। आप कल्पना कर सकते हैं कि यह मास्किंग उपकरण, श्वासयंत्र, टॉयलेट पेपर, जो भी आप महामारी के समय में महत्वपूर्ण समझते हैं।

आप संरचनात्मक मामले में क्या देखते हैं - यह वह जगह है जहां फर्म वास्तव में एक नहीं बनाते हैं - वे या तो अपने अनुबंध में फंस गए हैं या वे अनुकूलन करने में असमर्थ महसूस करते हैं या उन्हें नहीं लगता कि वास्तविक संकट हो रहा है, मांग का झटका बढ़ जाता है। आप नीले स्पाइक्स को ठीक ऊपर देखते हैं और नीले रंग की तरह यहां अन्य घटना द्वारा छिपा हुआ है, दुर्भाग्य से। लेकिन नीले रंग में बहुत कम लड़खड़ाहट होती है, लेकिन जब तक आप स्तर चार तक पहुंच जाते हैं, बैंगनी फर्म, मांग की धारणा है कि फर्म चार अनुभव सभी जगह हैं। उनके पास वास्तव में उच्च अनिश्चितता है। महत्वपूर्ण बात - आइए इस दूसरे बड़े झटके को यहां देखें। फर्म चार के लिए चीजों को व्यवस्थित करने के लिए लगभग 200 से 350 या तो समय लगता है। व्यवधान के बाद, उन्हें ठीक होने और अपने स्थिर जीवन में वापस आने में लंबा समय लगता है। अब, यदि हम यहां दूसरी तरफ देखते हैं, तो नीति सेटिंग में, यह वह जगह है जहां सिस्टम में प्रबंधकीय एजेंटों को निर्णय लेने और इस विचार के आधार पर नीतियों को बदलने की अधिक स्वतंत्रता है कि एक महत्वपूर्ण परिवर्तन हो रहा है। यदि आप स्थिरता की अवधि में देखते हैं, तो अधिक बुलव्हिप प्रभाव होता है - कथित मांग में पूरी तरह से निराधार भिन्नता है। लेकिन अगर आप संकट के समय में देखते हैं, तो अभी भी यह बड़ा झटका ऊपर और नीचे है। बैंगनी निश्चित रूप से सबसे खराब है। ग्रीन फर्म - टियर थ्री भी बहुत खराब है, लेकिन फर्म वन बहुत कम अनुभव कर रहा है और झटके से जल्दी ठीक हो रहा है। मुद्दा यह है - यदि आप फर्म चार को देखते हैं, तो दूर की ओर फर्म, यह 220 या उससे भी अधिक समय के बारे में व्यवधान देख रहा है, लेकिन वसूली लगभग 275 है। नीतिगत स्थिति के मामले में रिकवरी तीन गुना तेज होती है, जहां प्रबंधक हर समय यह अनुमान लगाता है कि क्या हो रहा है और अनुकूलन करने की कोशिश कर रहा है। तो नीति के संदर्भ में इसका टैक-होम यह है कि इन वास्तव में स्थिर दृष्टिकोणों के बीच एक व्यापार-बंद है जो शायद दीर्घकालिक अनुबंध हैं और फर्मों को व्यवहार या नौकरशाही या अन्य प्रक्रियाओं में बंद रखते हैं जो लोगों को व्यवहार में बंद रखते हैं। सच्ची स्थिरता के समय में, ये वास्तव में फायदेमंद हो सकते हैं, लेकिन संकट के समय में, व्यापार-बंद है कि आप ठीक होने के लिए संकट के बीच में भी सही कदम नहीं उठा सकते हैं। यह इस चित्र में चित्रित किया गया है। और यह आखिरी बड़ा आंकड़ा है जिसके बारे में मैं बात करूंगा।

बेशक, पूरी तरह से संरचित दृष्टिकोण और पूरी तरह से प्रबंधक निर्णय लेने वाली संचालित नीति के बीच संभावनाओं का एक पूरा स्पेक्ट्रम है। मेरा मतलब है, यह सिर्फ एक मॉडल है, मैं निश्चित रूप से वास्तविक जीवन के संदर्भ में इसकी व्याख्या नहीं करना चाहता। वास्तविक जीवन इस सुंदर जटिल मॉडल की तुलना में बहुत अधिक जटिल है। लेकिन उन प्रणालियों के बीच यह व्यापार-बंद जो प्रबंधकों को लॉक करते हैं, इसलिए वे उन समस्याओं की अधिक व्याख्या नहीं करते हैं जो वास्तविक समस्याएं नहीं हैं, और जब कोई वास्तविक समस्या होती है तो प्रतिक्रिया करने की क्षमता उनके प्रतिक्रिया समय में बहुत धीमी गति से होती है, इस मॉडल से गैर-गणित लोगों के लिए घर का संदेश है।

स्लाइड 9

वैसे भी, बस इतना ही।

स्लाइड 10

मुझे उन सवालों के जवाब देने में खुशी हो रही है जो मुझे पता है कि मैंने अपना समय लिया है, लेकिन इस परियोजना पर बड़े नेतृत्व का प्रयोग करने के लिए टायलर को पूरा श्रेय दिया जाता है। मुझे उन लोगों से संपर्क करने में खुशी हो रही है जिनके पास पीआई स्तर पर भी अधिक प्रश्न हैं। तो धन्यवाद!