

Charla relámpago sobre la investigación de [COVID Centro de Información de COVID \(CIC\)](#)

Transcripción de una presentación de Zachary Boyd, Brigham Young University) 10 de octubre del 2023.



Título: [LEAPS-MPS: Estructura y dinámica de las redes globales de cadenas de suministro](#)

[Perfil de base de datos de Zachary Boyd](#)

[NSF Award #: 2137511](#)

[Grabación de YouTube con diapositivas](#)

[Información de seminario web CIC Otoño 2023](#)

[Transcript Editor: Karem Coca](#)

Transcripción

Hoja 1

Estoy emocionado de estar de vuelta aquí y hablar de nuevo. Creo que esta presentación es casi lo contrario de la presentación anterior. No tenemos - no tenemos nada húmedo o pegajoso en lo que estoy haciendo. Soy profesor de matemáticas y me estoy centrando básicamente en entender los mecanismos de la ruptura de la cadena de suministro y la reorganización de la cadena de suministro que, obviamente, es realmente relevante para COVID, así como otros desastres.

Estoy presentando trabajo conjunto con varias personas - este es un equipo multidisciplinario. Nitin es profesor de negocios, Sean y David son informáticos. Tyler Burrows es el estudiante de Ph.D. que realmente ejerció un montón de liderazgo en este proyecto, tan enorme crédito para él por este trabajo.

Voy a presentar los resultados del modelo matemático. Es un modelo basado en agentes, que en el ámbito de los modelos matemáticos tiende a ser muy detallado. Usted puede hornear en todas las suposiciones que se puede pensar para hacer y realmente trazar las consecuencias de esas suposiciones en todo el sistema. El mensaje para llevar a casa va a ser, básicamente, sobre el papel de la toma de decisiones de gestión en tiempos de crisis versus en tiempos de estabilidad y cómo pensar en el equilibrio entre las diferentes opciones de política dentro de las empresas.

Hoja 2

Para empezar, solo para resumir un poco de lo que ya he dicho - esto se basa básicamente en un nuevo modelo detallado de las cadenas de suministro. Es diferente de muchos otros modelos que realmente asumen que las empresas están enganchadas de una manera en serie, una a otra a través de la economía global. Sabemos que es una suposición muy poco realista. Las empresas y la cadena de suministro global realmente forman esta compleja red de interacciones y, a menudo, incluso tiene ciclos con las empresas que finalmente dependen de los productos que ellos mismos producen en el futuro en formas complejas. Pensamos que era importante introducir posibilidades de estructuras más complejas en la cadena de suministro - más que solo una cadena. También hemos incluido varias dinámicas complejas y no linealidades, especialmente teniendo en cuenta la forma en que los gerentes podrían pensar sobre las cosas. Los gerentes de este modelo son en su mayoría minimizadores de riesgos. Realmente quieren cumplir sus promesas a otras empresas y a sus superiores. Quieren elegir proveedores y ordenar de ellos de una manera que realmente garantice que su producción sea confiable. Atrae una gran cantidad de grandes herramientas de las tradiciones de ingeniería como la informática y las matemáticas. Así que algunos de los grandes temas que van a ver en los próximos minutos es la relación entre la estructura de la relación entre las empresas y el comportamiento de esas empresas y especialmente el papel de la política. Aquí, no me refiero realmente a las políticas públicas, que es de lo que muchos de COVID hablan en términos de políticas. Esta es una política firme - así es como las empresas actúan y la forma en que toman sus decisiones. Hemos demostrado, al menos dentro de los supuestos de este modelo, que la diversificación de la base de proveedores (que es un gran tema para las empresas en los últimos años y especialmente desde la pandemia) - las empresas están pensando en más formas de diversificar los proveedores que obtienen para tratar de arriesgarse. Hemos demostrado que estas decisiones tienen efectos tanto de reducción de riesgos como de aumento de riesgos y que las políticas que eligen las empresas pueden afectar este resultado. Este trabajo se realizará próximamente en una de las principales conferencias sobre informática y teoría del control. También está pendiente una patente.

Hoja 3

Solo para darles un esquema - no voy a pedirles que entiendan las agallas de un gran modelo matemático aquí, ese no es el punto - pero solo para darles una idea de lo que está pasando bajo el capó, tenemos aquí un gráfico de una cadena de suministro. Este es solo un pequeño fragmento de un proveedor médico que podría necesitar suministros médicos de más de una empresa. Tratamos a la empresa como insumo y como teniendo entradas y salidas. Sabemos que las firmas tienen salidas, ¿verdad? Tienen que producir bienes físicos en muchos casos y pasarlos aguas abajo en la cadena de suministro, pero también hay información fluyendo aguas arriba. Ese es el otro canal importante aquí porque la información es poco fiable e incierta y a menudo retrasada en tiempos de crisis, así como en tiempos de estabilidad. Tenemos información que fluye hacia atrás en la cadena de suministro sobre lo que se quiere en el futuro. Las empresas

tienen que hacer pedidos y hacer contratos y empujar bienes físicos aguas abajo. Uno de los principales comportamientos negativos en los que nos enfocamos es lo que se llama efecto látigo, que es este fenómeno que incluso en tiempos de estabilidad cuando la demanda de los usuarios de productos es bastante estable aguas abajo, Las pequeñas fluctuaciones en la demanda se amplifican a medida que avanza en la cadena de suministro.

Hoja 4

Hay dos partes de esto. Primero, los pedidos de materiales tienden a ser más variables que las señales de demanda. Hay algunas razones para esto. En realidad es un poco polémico cuáles son las razones más importantes, pero básicamente, las empresas pueden querer cubrir sus apuestas y mantener el inventario, no están seguros sobre el futuro, quieren asegurarse de que pueden cumplir sus promesas.

Hoja 5

Luego, cuando la segunda empresa en la línea tiene que cubrir su apuesta, entonces la tercera empresa tiene que cubrir esa apuesta cubierta, y va aguas arriba y se pone cada vez peor. La incertidumbre aumenta. Esto puede ser realmente perturbador. Ciertamente he oído a la gente decir que los semiconductores son así donde puede ser muy festivo o hambruna cuando se anticipa que habrá una necesidad, entonces la producción tiene que aumentar como loco. Entonces, la sobre-producción puede suceder a veces.

Hoja 6

Es realmente desastroso. Estamos investigando el papel de la política en este contexto y realmente el control gerencial y la adaptabilidad. Lo principal que voy a mostrarles en esta presentación es si el gerente toma la postura de ser muy flexible sobre de quién ordenan en tiempos de incertidumbre o si simplemente continúan como siempre. Por supuesto, hay todo un espectro de cómo las personas adaptables pueden ser, pero básicamente fijamos que en tiempos de estabilidad, los gerentes que se ajustan a las suposiciones que hemos integrado de la literatura aquí tienden a empeorar las cosas en términos del efecto látigo por exesoadaptarse al ruido proveniente de aguas abajo que interpretan como señal.

Hoja 7

Pero, como les mostraré en una próxima diapositiva, en tiempos de crisis el panorama es realmente diferente. Para el propósito de esta presentación, estamos pensando en dos políticas: una donde una firma tiene, digamos, cuatro proveedores diferentes de un ingrediente crítico y ellos - tal vez debido a los requisitos contractuales a largo plazo o las políticas de la empresa o la decisión de gestión-fabricación - que siempre la fuente de la misma proporción de lo que necesitan de todos sus proveedores y la esperanza de que sus proveedores vienen a través. Considerando que, a la derecha, si usted tiene mucha más libertad de gestión o cree que podría estar entrando en un momento de crisis, luego está esta política de pedidos variable donde el

gerente tiene que usar el comportamiento pasado y el pronóstico del futuro para adivinar cuál de sus proveedores va a venir a través de ellos y cuánto van a venir a través y adaptar sus pedidos de tal manera que trate de garantizar que van a ser capaces de cumplir sus propias promesas aguas abajo de ellos mismos.

Hoja 8

Aquí está mi hoja de grandes datos que se supone que ilustra lo que sucede. En este modelo, están sucediendo muchas cosas. Centrémonos en este cuadrante superior izquierdo. Aquí es con el tiempo y solo por simplicidad, estamos rastreando a través de cuatro niveles de la cadena de suministro. Usted debe pensar en la firma cero como ser directo al cliente, firma cuatro siendo muy retirado del cliente inmediato. El cliente de la firma cuatro es la firma tres. Y el cliente de la firma tres es la firma dos, y así sucesivamente. Lo que vemos es que hay dos períodos que ponemos en esta simulación en particular. Las partes planas son períodos de relativa estabilidad cuando no hay crisis, hay fluctuaciones pero es una especie de calma. Luego, están estos períodos de shock. En esta diapositiva, incluimos un shock de demanda donde de repente es (ya sea en la realidad o en la percepción), se necesita mucho de lo que produce la firma cero. Puedes imaginar que esto es un equipo de enmascaramiento, respiradores, papel higiénico, lo que creas importante en tiempos de pandemia.

Lo que se ve en el caso estructural - aquí es donde las empresas realmente no hacen un - que están atrapados en su contrato o se sienten incapaces de adaptarse o que no creen que una crisis real está sucediendo, el choque de la demanda sube. Ves las púas azules hacia arriba y el azul está escondido por las otras curvas, desafortunadamente. Pero hay muy poca inestabilidad en el azul, pero para cuando llegas al nivel cuatro, la firma púrpura, la percepción de la demanda de que la firma cuatro experiencias está por todas partes.

Tienen mucha incertidumbre. Lo importante - veamos este segundo gran shock aquí. Se tarda de 200 a 350 para que las cosas se calmen para la firma cuatro. Después de una interrupción, les toma mucho tiempo recuperarse y volver a sus vidas estables. Ahora, si miramos al otro lado aquí, en el marco de las políticas, aquí es donde los agentes gerenciales en el sistema tienen más libertad para tomar decisiones y alterar políticas en el momento basado en la idea de que está ocurriendo un cambio significativo. Si nos fijamos en los períodos de estabilidad, hay más efecto látigo - hay más variación totalmente infundada en la demanda percibida. Pero si nos fijamos en el momento de crisis, todavía hay un gran shock arriba y abajo. El púrpura es definitivamente lo peor. Firma verde - nivel tres también es bastante malo, pero la firma uno está experimentando mucho menos y se está recuperando más rápido de la conmoción. El punto es - si nos fijamos en la firma cuatro, la empresa aguas arriba, está viendo interrupciones en el tiempo 220 o así, pero la recuperación es de alrededor de 275. La recuperación es algo así como tres veces más rápida en el caso de una situación de política donde el gerente está en cada punto de tiempo estimando lo que podría estar sucediendo y tratando de adaptarse. Así que la conclusión de esto en términos de política es que hay un compromiso entre estos enfoques realmente estables que tal vez tienen contratos a largo plazo y mantienen a las empresas encerradas en el comportamiento o

burocracias u otros procedimientos que mantienen a las personas encerradas en comportamientos. En tiempos de verdadera estabilidad, estos pueden ser realmente ventajosos, pero en tiempos de crisis, existe el dilema de que no se pueden tomar las medidas adecuadas temprano o incluso en medio de la crisis para recuperarse. Esto se ilustra en este diagrama. Y esta es la última gran figura de la que hablaré.

Por supuesto, hay todo un espectro de posibilidades entre un enfoque completamente estructurado y una política totalmente dirigida a la toma de decisiones. Quiero decir, este es solo un modelo, ciertamente no quiero sobre interpretarlo en términos de la vida real. La vida real es mucho más compleja que incluso este modelo bastante complejo. Pero esta compensación entre sistemas que bloquean a los gerentes para que no sobre interpreten problemas que no son problemas reales, y la capacidad de reaccionar cuando un problema real ocurre sin tener que ser demasiado lento en su tiempo de respuesta es una especie de toma mensaje de inicio para las personas no preparada de este modelo.

Hoja 9

De todos modos, eso es todo.

Hoja 10

Estoy feliz de responder preguntas que sé que he tomado mi tiempo, pero todo el crédito a Tyler por ejercer un gran liderazgo en este proyecto. Estoy feliz de ser contactado por otros que también tienen preguntas a nivel de PI. ¡Gracias!