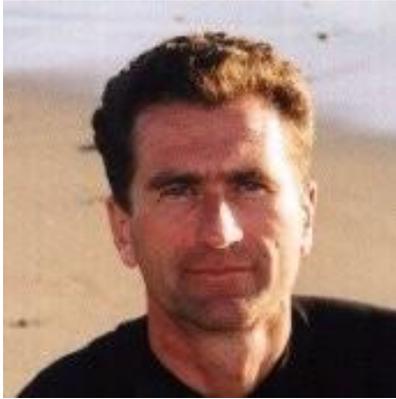


[COVID Information Commons \(CIC\) Research Lightning Talk](#)



Transcript of a Presentation by Peter Pirolli (Florida Institute for Human & Machine Cognition, Inc.), January 31, 2023

Title: [Analyse de la mobilité pour les stratégies de prévention des pandémies \(MAPPS\)](#)

[Peter Pirolli CIC Database Profile](#)

NSF Award #: [2200112](#)

[YouTube Recording with Slides](#)

[January 2023 CIC Webinar Information](#)

Transcript Editor: Lauren Close

Transcript

Slide 1

Très bien, merci. Le titre de mon exposé est donc - c'est aussi le titre d'une proposition que nous avons soumise au programme PIPP que Mark [Lurie] vient de mentionner - le travail que je fais avec mes cochercheurs principaux Kathleen Carley, Christian Lebiere et Mark Orr. Je travaille à l'IHMC et nous avons également fait appel à des chercheurs de l'Université Carnegie Mellon et de l'Université de Virginie.

Slide 2

Le Grand défi que nous proposons porte sur le développement de nouvelles théories et de nouveaux modèles informatiques de la circulation de l'information, du comportement humain, ainsi que de la transmission et de l'évolution des agents pathogènes.

Slide 3

Nos travaux s'appuient sur des recherches menées dans divers domaines, principalement axés sur les sciences cognitives. Ils comprennent donc des recherches sur les systèmes sociaux et organisationnels, l'analyse des médias sociaux en ligne, l'apprentissage machine, le traitement du langage naturel, et se concentrent sur la façon de rassembler tous ces éléments pour créer un modèle cognitif informatique des personnes.

Slide 4

Il s'agit d'une sorte d'aperçu du type de travail que nous avons effectué et du type de centre que nous essayons de rassembler. Nous collectons des données à partir d'une grande variété de sources, y compris les médias sociaux en ligne et les données de sondage qui ont été rendues publiques. Nous envisageons le type de recherche dont parle Mark, qui consiste à utiliser des plateformes mobiles pour recueillir non seulement des données sur la distanciation sociale, mais aussi des évaluations écologiques momentanées de ce que les gens font et de ce qu'ils pensent. À partir de toutes ces données, nous développons une variété de méthodes analytiques pour déduire les perceptions, les attitudes, les croyances et les intentions des personnes dans différentes zones géographiques.

Nous utilisons ces données pour créer ce que nous appelons des agents psychologiquement valides, qui sont basés sur une théorie neurocognitive computationnelle dont je parlerai plus en détail. L'objectif est d'essayer de comprendre les profils de réponse comportementale des personnes dans ces différentes régions - c'est-à-dire, étant donné l'état actuel du monde, comment se distancient-elles socialement ? Portent-ils des masques ? Décident-ils de se faire vacciner ou non ? Et ainsi de suite. Ces agents sont intégrés dans une sorte de population synthétique ou de modèle à base d'agents dans lequel la principale chose que nous essayons de prédire est la dynamique temporelle de ces comportements. Jusqu'à présent, nous nous sommes surtout concentrés sur la mobilité, la prédiction de la mobilité et la prédiction du port du masque. Bien sûr, tout cela est lié aux taux de cas et aux taux de mortalité, comme Mark l'a indiqué.

Slide 6

Je vais me concentrer sur une très petite partie de cette étude qui porte sur l'idée d'utiliser des modèles cognitifs computationnels pour faire des inférences sur la prise de décision des gens.

Slide 7

Je vais me concentrer sur ce point parce que je pense qu'il s'agit probablement d'une nouveauté dans ce domaine. Nous travaillons avec une théorie neurocognitive computationnelle appelée ACT-R. Il s'agit d'une théorie élaborée depuis plusieurs décennies. Il s'agit en partie d'une théorie sur le fonctionnement de l'esprit et en partie d'une théorie sur sa mise en œuvre dans le cerveau, qui couvre donc une grande variété - des centaines d'expériences en psychologie cognitive - mais qui fait également des prédictions sur le fonctionnement du cerveau. Par exemple, les données de l'IRMf et de l'EEG qui sont collectées lorsque les gens effectuent différents types de tâches. Ces données ont été utilisées dans le cadre du développement de systèmes de tutorat cognitif. Ils sont également très utilisés dans le domaine de l'interaction homme-machine. Ces modèles reposent sur un grand nombre d'équations dynamiques très compliquées que je ne vais pas détailler, mais qui couvrent des aspects tels que le fonctionnement de la mémoire, le fonctionnement de l'oubli, le fonctionnement de la pratique et de la formation d'habitudes, etc. Il s'agit d'une unification de

tous ces divers aspects de la cognition en une seule théorie dans laquelle nous pouvons faire des simulations.

Slide 8

Pour les besoins de cet exposé, je vais me concentrer sur un sous-ensemble de mécanismes impliqués dans la prise de décision et issus de cette théorie cognitive. On les appelle parfois apprentissage par instance ou mélange de mémoires. Il s'agit d'un type particulier de prise de décision que nous pensons observer fréquemment chez les personnes qui prennent des décisions dans le monde réel et qui prennent des décisions basées sur une généralisation de leurs souvenirs et de leurs expériences de situations précédentes. Cette démarche s'appuie principalement sur les mécanismes cognitifs que nous connaissons autour de la mémoire - comment les informations se désintègrent dans la mémoire, comment la répétition augmente la rétention de ces souvenirs, comment fonctionne l'amorçage - et elle s'appuie sur une variété de mécanismes cognitifs qui sont impliqués dans ce que l'on appelle l'appariement des schémas. En d'autres termes, les souvenirs sont récupérés en fonction de leur adéquation avec la situation actuelle. Il s'agit également d'un mécanisme appelé mélange, qui généralise essentiellement ces expériences pour produire le meilleur résultat possible dans la situation actuelle. Les biais individuels dans la prise de décision résultent du fait que les gens ont des expériences différentes et de la manière dont ces mécanismes cognitifs fonctionnent.

Pour vous donner un aperçu de la façon dont la théorie fonctionne dans la simulation, l'idée est la suivante : chaque expérience, chaque message, entre dans la mémoire sous la forme de ce que l'on appelle techniquement un "chunk". Il s'agit d'un élément unitaire qui capture les caractéristiques d'une expérience ou d'un souvenir particulier et qui les stocke.

Slide 9

Bien sûr, au fil du temps, vous avez de nombreuses expériences qui peuvent être liées à une situation ou à une décision. Au moment où une nouvelle décision s'impose, vous effectuez ce type de récupération très rapide de la mémoire qui, essentiellement, généralise et résume toute cette expérience passée en fonction de la probabilité qu'elle soit récupérée dans ce contexte particulier ainsi que de la similarité et de l'inter-similarité de ces expériences par rapport à la situation particulière au sujet de laquelle vous prenez une décision.

Slide 10

Nous utilisons donc ces mécanismes pour modéliser les attitudes et les comportements. Il ne s'agit pas d'une méthode très courante pour ce type de modélisation dans cette communauté. Il s'agit donc d'une application plutôt nouvelle - pour essayer de faire des prédictions sur les attitudes des gens et sur la façon dont elles influencent le comportement.

Slide 11

La théorie de l'attitude est issue de la psychologie sociale et il existe de nombreuses théories de l'attitude. Voici une théorie canonique pour vous donner une idée de son fonctionnement.

L'idée est que vos décisions comportementales, que vous portiez un masque ou que vous preniez vos distances sociales, sont influencées par ce qu'on appelle les intentions. Ces intentions peuvent être plus ou moins fortes. Ces intentions sont liées à vos attitudes à l'égard de la probabilité qu'un résultat se produise et de la valeur de ce résultat. Elles sont également influencées par les normes subjectives : que font les autres ? Que pensent les autres de ce que vous faites ? Elle est également liée à ce que l'on appelle le contrôle comportemental perçu ou ce que l'on appelle souvent l'auto-efficacité, c'est-à-dire votre croyance ou votre confiance en votre capacité à faire quelque chose.

Slide 12

Ces éléments se combinent donc pour prédire les attitudes et la mise en œuvre des comportements à l'aide d'un ensemble de mécanismes appelés apprentissage par instance. L'idée de base est que vous avez un ensemble d'expériences positives autour de certains comportements, parfois négatives. Vous obtenez des informations sociales, des informations sur les messages. Au moment où vous devez prendre la décision d'adopter ou non un comportement, tous ces éléments d'information, de mémoire et d'expérience sont combinés pour aboutir à la décision de porter ou non un masque, par exemple.

Slide 13

Voici une simulation fictive pour vous donner une idée de l'impact des messages et des expériences sur les intentions et la prise de décision. Il s'agit d'une simulation fictive dans laquelle nous supposons que le port d'un masque n'a pas de valeur réelle. Mais vous recevez des messages à des moments précis qui vous indiquent que le port du masque a une grande valeur. Ces messages sont stockés sous forme de morceaux et influencent vos inférences sur la valeur subjective du port d'un masque. Si les effets cumulatifs de ces messages et le moment où ils se produisent influencent votre intention globale et vos attentes, cela a un impact sur votre décision d'adopter ou non ce comportement.

Slide 14

Passons à un autre élément qui influence le comportement : la notion d'auto-efficacité. L'idée est que vous renforcez votre confiance en vous chaque fois que vous adoptez un comportement positif. Lorsque vous pensez que vous n'avez pas suffisamment confiance en vous ou que vous éprouvez des difficultés, vous pouvez déployer des efforts intentionnels supplémentaires. Ainsi, au fil du temps, lorsque vous faites quelque chose comme porter un masque ou prendre une distance sociale, votre efficacité personnelle s'accroît. L'effort intentionnel supplémentaire que vous devez fournir diminue et la probabilité globale de ce comportement augmente. Comment

tout cela se combine-t-il pour créer des phénomènes tels que le port d'un masque en réaction à COVID ?

Slide 15

L'une des choses que nous avons modélisées en particulier est l'idée que votre conscience de ce qui se passe dans la pandémie autour de vous et les messages que vous recevez par l'intermédiaire des médias de masse et des médias sociaux ont un impact sur votre conscience de l'état de la pandémie. Cela module ensuite votre comportement, qui module à son tour les taux de transmission. Ce nombre de transmission effective. Cependant, il y a des délais dans la façon dont tout cela se propage. Il y a donc un délai entre le moment où les personnes sont infectées, celui où les symptômes deviennent apparents, celui où les décès surviennent et celui où nous prenons conscience de tout cela. Il en résulte une sorte de dynamique oscillatoire que l'on peut observer dans les données elles-mêmes.

Slide 16

Il s'agit du nombre de transmissions effectives dans dix États soigneusement sélectionnés. Ce que vous voyez, c'est qu'il s'agit des trois premières vagues de la pandémie de COVID. Il y a ce pic énorme de transmission qui est ensuite réduit et qui oscille autour de un. Nos simulations peuvent reproduire ce type de comportement oscillatoire. Dans le coin inférieur droit, on trouve une sorte de diagramme basé sur les phases où le taux d'infection à l'instant T est lié à la probabilité que les gens portent un masque. L'idée est que les gens portent un masque lorsqu'ils se rendent compte que la situation s'est aggravée et qu'ils peuvent revenir en arrière lorsqu'ils pensent que la situation s'améliore. C'est un peu comme un pendule qui oscille d'avant en arrière. Lorsque le pendule oscille dans une direction, il y a un comportement qui le repousse dans l'autre direction, puis lorsqu'il oscille dans l'autre direction, il y a un comportement qui le repousse vers le centre, ce qui le fait en quelque sorte osciller autour de ce chiffre de transmission efficace de un.

Slide 17

Si l'on examine les données, c'est en fait un peu plus compliqué que cela. Il s'agit du même type de diagramme basé sur la phase, dans lequel nous examinons les valeurs R_t à un moment donné par rapport aux valeurs R_t dans deux ou trois semaines. Vous voyez ce genre d'oscillation autour de un, mais il y a aussi ce genre de spirale où les valeurs augmentent un peu.

Slide 18

Si nous examinons la relation réelle entre les taux de transmission et les personnes portant des masques un peu à l'avance, nous voyons un tableau encore plus complexe où il y a cette sorte d'oscillation qui fait que lorsque les valeurs R_t augmentent, les gens semblent porter des masques, ce qui les fait redescendre, et les fait osciller d'avant en arrière. Mais il y a aussi une augmentation générale au cours des trois vagues de COVID, de sorte que les réactions des gens lors de la troisième vague sont que lorsque les valeurs R_t augmentent, ils commencent presque

immédiatement à porter des masques, et de plus en plus de gens portent des masques. Nous pensons qu'il s'agit là d'un effet d'apprentissage. Cela renvoie fondamentalement à la notion de renforcement de l'auto-efficacité et à l'acquisition d'habitudes sur la façon de procéder, ce qui est parfaitement pris en compte dans le modèle. Ce n'est donc qu'un des phénomènes que nous étudions. Nous étudions de nombreux autres aspects de la façon dont les gens réagissent comportementalement à l'information dans leur environnement.

Slide 19

Cette diapositive présente à nouveau ces données sous une forme légèrement différente. Les deux graphiques du haut montrent les valeurs R_t dans 3 000 comtés au cours des trois premières vagues de l'enquête COVID. En haut à gauche, vous voyez la première et la deuxième vague et vous pouvez constater qu'elles sont toutes centrées autour d'une valeur et qu'elles sont fondamentalement les mêmes pour ces deux vagues. Vous pouvez voir le même schéma lorsque vous passez de la deuxième à la troisième vague dans le graphique en haut à droite. Mais si vous regardez les graphiques ci-dessous, il s'agit du pourcentage de personnes portant des masques sur ces trois vagues et vous pouvez voir qu'en passant de la première à la deuxième vague, le port du masque augmente de façon spectaculaire, puis un peu plus lorsque vous passez de la deuxième à la troisième vague.

Slide 20

Comme je l'ai dit, nous effectuons d'autres travaux pour prédire d'autres types de comportements. Nous étudions le port du masque, la distanciation sociale, et nous nous tournons maintenant vers une analyse des attitudes et des décisions relatives aux vaccins, ainsi que des attitudes des gens à l'égard des traitements alternatifs aux vaccins. Nous analysons donc les discussions sur la vaccination dans les médias de masse et les médias sociaux, segmentés géographiquement à travers les États-Unis, en utilisant une variété d'apprentissage automatique et de traitement du langage naturel pour identifier ces croyances et ces attitudes. Nous sommes également très intéressés par les jugements de crédibilité sur la façon dont les gens perçoivent les sources de ces informations, puis nous intégrons tout cela dans ces agents psychologiquement valides qui sont intégrés dans ACT-R. C'est tout, merci.