جامعة محمد الخامس بالرباط
Université Mohammed V de Rabat

École Nationale Supérieure d'Informatique et d'Analyse des Systèmes
Centre d'Études Doctorales en Sciences des Technologies de l'Information et de l'Ingénieur

AVIS DE SOUTENANCE DE THESE DE DOCTORAT

Madame Manal EL AKROUCHI

soutiendra publiquement sa thèse de Doctorat en Informatique

Le Vendredi 10 Décembre 2021 à 15H au Grand amphi à l'ENSIAS

Intitulé de la thèse

END-TO-END AUTOMATIC EARLY WARNING SIGNS DETECTION IN COMPETITIVE INTELLIGENCE

Devant le Jury composé de :

Président :

Pr. Ilham BERRADA, PES, ENSIAS, Université Mohammed V de Rabat

Directeur de thèse :

Pr. Ismail KASSOU, PES, ENSIAS, Université Mohammed V de Rabat

Co-Directeur de thèse :

Pr. Houda BENBRAHIM, PES, ENSIAS, Université Mohammed V de Rabat

Rapporteurs :

Pr. Hicham BEHJA, PES, ENSEM, Université Hassan II de Casablanca

Pr. Salma MOULINE, PES, Faculté des Sciences, Université Mohammed V de Rabat

Pr. Rdouan FAIZI, PES, ENSIAS, Université Mohammed V de Rabat

Examinateur :

Pr. Mahmoud EL HAMLAOUI, PH, ENSIAS, Université Mohammed V de Rabat

END-TO-END AUTOMATIC EARLY WARNING SIGNS DETECTION IN COMPETITIVE INTELLIGENCE

Abstract: In the current era of uncertainty in business, taking the lead in the market made competitiveness more difficult. To overcome this, searching for the best and being the first has become each company's ultimate goal, resulting in great demand for Competitive Intelligence. Competitive Intelligence can help businesses, through many techniques and methods, to get hold of critical anticipative actions. Nowadays, we see a tremendous interest in trends and foresight than before, especially with massive data and Internet information.

The challenge of anticipating strategic surprises is often ascribed to a 'signal-to-noise' problem, or in other words, the incapacity to pick up so-called 'weak signals' that foresee such surprises. The monitoring of weak signals has become a staple of Competitive Intelligence, which is all the more so since the advancement of information technology allows the gathering and quasi-automatic processing of extensive amounts of data. The idea is that identifying weak signals will enable an organization to detect a problem (or an opportunity) early and, hence, to react more quickly and more appropriately.

Detecting and monitoring weak signals is necessary and useful in the toolbox of Competitive Intelligence and strategic surprises prevention. However, this process was very time consuming and required the intervention of domain-specific human experts. To remedy this issue, we proposed an end-to-end fully automatic and generalized early warning signs detection system. Setting as goal automation, our focus in this thesis was reducing human experts in weak signals detections, which lead us to concepts extraction techniques. These concepts will serve as potential weak signals, which will become after further transformations and methods, early warning signs that can enhance anticipative actions in Competitive Intelligence.

We first explore the early warning signs detection process during this dissertation, investigate the previous related research projects, and understand all the shortcomings in each part of the process. We then propose a novel algorithm that automatically detects weak signals from textual data without requiring human experts' intervention. This

UNIVERSITE MOHAMMED V - RABAT
ENSIAS

algorithm will be based on a famously used topic modeling technique called Latent Dirichlet Allocation, and its main aim is to filter "weak" topics. After that, we present a new algorithm that will input the previously filtered "weak" topics and assess each related term's weakness and rarity. The terms will be filtered then and shall be considered as weak signals. We consider this a new and significant finding in Weak Signals Detection research.

Furthermore, we develop a new strengthening algorithm. This algorithm will focus on the detected weak signals and, based on a function that we proposed, will maximize these signals and investigate their strength over time. The final output will then be a set of strengthened weak signals referred to as Early Warning Signs. This proposed algorithm presents promising results in monitoring and tracking the evolution of the early warning signs. Finally, to enhance these warning signs' comprehension, an embedded text representation will be used to extract semantically related words to these signs; the final result will be a collection of warning signs with similar contextual terms.

In this dissertation, considering the early warning signs detection process, we aimed to remedy each step's issues in every step, and we proposed novel methodologies and functions to respect the goal fixed before: automation and generalization. Our approaches' effectiveness was empirically demonstrated using different web news datasets and demonstrated outstanding results in detecting vital early warning signs that significantly impacted life.

Keywords: Competitive Intelligence, Foresight, Weak Signals, Early Warning Signs, Futures knowledge, Topic Modeling, Latent Dirichlet Allocation.

ملخص

في العصر الحالي من عدم اليقين في الأعمال التجارية ، فإن التنبؤ وأخذ زمام المبادرة في السوق جعل القدرة التنافسية أكثر صعوبة. للتغلب على هذا، أصبح البحث عن الأفضل والأول هدفًا نهائيًا لكل شركة، مما أدى إلى زيادة الطلب على الذكاء التنافسي، حيث يمكن أن يساعد الشركات من خلال العديد من التقنيات والأساليب، في الحصول على الإجراءات الاستباقية الحاسمة خاصةً مع البيانات الضخمة ومعلومات الإنترنت.

غالبًا ما يُعزى التحدي المتمثل في توقع المفاجآت الاستراتيجية إلى مشكلة عدم القدرة على التقاط ما يسمى بـ الإشارات الضعيفةْ التي تتوقع مثل هذه المفاجآت. أصبحت مراقبة الإشارات الضعيفة عنصرًا أساسيًا في الذكاء التنافسي ، وهو الأمر الأكثر أهمية منذ أن أدى تقدم تكنولوجيا المعلومات إلى السماح بجمع ومعالجة شبه تلقائية لكميات كبيرة من البيانات. الفكرة هي أن تحديد الإشارات الضعيفة سيمكن المنظمة من اكتشاف مشكلة (أو فرصة) في وقت مبكر ، وبالتالي ، الاستجابة بشكل أسرع وأكثر ملاءمة.

يعد الكشف عن الإشارات الضعيفة ومراقبتها أمرًا ضروريًا ومفيدًا في مجموعة أدوات الذكاء التنافسي، لكن كانت هذه العملية تستغرق وقتًا طويلاً وتتطلب تدخل خبراء بشريين متخصصين في المجال. لعلاج هذه المشكلة، اقترحنا نظامًا شاملًا وتلقائيًا بالكامل للكشف عن علامات الإنذار المبكر. كان تركيزنا في هذه الأطروحة هو تقليل الخبراء البشريين باستعمال تقنيات استخراج علامات إنذار مبكر يمكن أن تعزز الإجراءات الاستباقية في الذكاء التنافسي.

نقوم أولاً باستكشاف عملية الكشف عن علامات الإنذار المبكر أثناء هذه الرسالة ، والتحقيق في مشاريع البحث السابقة ذات الصلة ، وفهم جميع أوجه القصور في كل جزء من العملية. ثم نقترح بعد ذلك خوارزمية جديدة تكتشف تلقائيًا الإشارات الضعيفة من البيانات النصية دون الحاجة إلى تدخل الخبراء البشريين. ستعتمد هذه الخوارزمية على تقنية نمذجة موضوعية مشهورة، وهدفها الرئيسي هو تصفية الموضوعات الضعيفةْ. بعد ذلك ، نقدم خوارزمية جديدة من شأنها إدخال الموضوعات الضعيفةْ التي تمت تصفيتها مسبقًا وتقييم ضعف وندرة كل مصطلح ذي صلة. ستتم تصفية الشروط بعد ذلك وتعتبر بمثابة إشارات ضعيفة. نحن نعتبر هذا اكتشافًا جديدًا وهامًا في أبحاث اكتشاف الإشارات الضعيفة.

UNIVERSITE MOHAMMED V - FAGAT
ENSIAS

علاوة على ذلك ، نقوم بتطوير خوارزمية تقوية جديدة. ستركز هذه الخوارزمية على الإشارات الضعيفة المكتشفة ، وبناءً على وظيفة اقترحناها ، ستزيد هذه الإشارات إلى أقصى حد وتتحقق من قوتها بمرور الوقت. سيكون الناتج النهائي بعد ذلك عبارة عن مجموعة من الإشارات الضعيفة المعززة يشار إليها باسم إشارات الإنذار المبكر. تقدم هذه الخوارزمية المقترحة نتائج واعدة في مراقبة وتتبع تطور علامات الإنذار المبكر. أخيرًا ، لتعزيز فهم هذه العلامات التحذيرية ، سيتم استخدام تمثيل نصي مضمن لاستخراج الكلمات ذات الصلة الدلالية لهذه العلامات ؛ ستكون النتيجة النهائية عبارة عن مجموعة من العلامات التحذيرية ذات المصطلحات السياقية المماثلة.

في هذه الرسالة ، مع الأخذ في الاعتبار عملية اكتشاف علامات الإنذار المبكر ، هدفنا إلى معالجة مشكلات كل خطوة، واقترحنا منهجيات ووظائف جديدة لاحترام الهدف المحدد من قبل: الأتمتة والتعميم. تم إثبات فعالية مناهجنا بشكل تجريبي باستخدام مجموعات بيانات أخبار الويب المختلفة وأظهرت نتائج رائعة في اكتشاف علامات الإنذار المبكر الحيوية التي أثرت بشكل كبير على الحياة.

الكلمات الرئيسية

الذكاء التنافسي ، الإشارات الضعيفة ، علامات الإنذار المبكر ، المعرفة المستقبلية ، نمذجة الموضوع

UNIVERSITE MOHAMMED V - RABAT
ENSIAS