
Rapport de Stage

Débat basé sur la théorie de la décision*

Auteur :
Tony SEGUIN

Encadrants :
Olivier CAILLOUX
Meltem OZTÜRK



Résumé

to do

Table des matières

1	Introduction	2
2	Notations et définitions	2
2.1	Connaissances	2
2.2	Argument et relation	3
3	État de l'art	4
3.1	Historique	4
3.2	Argumentation	4
3.3	Objectifs	6
4	Scénario et caractéristique de sélection	6
4.1	Scénario	6
4.2	Critère de sélection	7
5	Approches compatibles	7
5.1	Recherche	7
5.2	Présentations	9
6	Travaux à venir	11

1 Introduction

Un problème d'aide à la décision consiste à formaliser et déterminer les préférences d'un utilisateur dans le but de fournir une alternative recommandable par rapport à un ensemble d'alternative possible. En fonction du contexte du problème fournir juste une recommandation à l'aide de modèle de décision n'est pas forcément suffisant, les utilisateurs peuvent avoir besoin d'explication sur comment la recommandation a été faite et pourquoi elle est la meilleur pour eux. En effet, l'argumentation et la justification d'une recommandation est une part importante de la décision. Construire une explication compréhensible et convaincante est requise pour un utilisateur qui ne possède pas forcément des connaissances mathématiques, par exemple dans le cas des systèmes de recommandation en ligne, il a été montré que les explications augmentent l'acceptabilité d'une alternative recommandée (Pu and Chen, 2007). Dans ce contexte ci, une explication doit être simple et complète pour installer une confiance à l'utilisateur qu'une alternative recommandée est celle qui lui sied le mieux.

L'approche par le biais d'un débat nous semble être un bon compromis entre une explication simple et complète, en effet quoi de mieux qu'un débat quasi naturel pour convaincre une personne que ce que l'on énonce est vrai ou non par contre-argumentation. C'est pour cela que notre travail se penche sur cette problématique d'argumentation pour la recommandation avec cette nuance qu'est le débat.

Ce rapport est découpé (actuellement) en 3 parties. Dans un premier temps, Section 3, un état de l'art sur les systèmes de recommandation et d'aide à la décision, basé sur la review de Nunes et Jannach (2017) afin d'avoir une idée assez large des approches que l'on pourrait utiliser dans le cadre du projet. Dans un deuxième temps nous introduirons notre approche s'inspirant de Cailloux et Meinard (2018), en présentant un scénario et en posant les caractéristiques nécessaires qu'une approche doit avoir pour être compatible avec notre projet. Et finalement, une liste des approches, détaillées, qui nous semble être compatible.

2 Notations et définitions

Avant d'entrer dans les détails de notre approche, il est nécessaire de poser les définitions et les notations que nous allons utiliser tout au long du projet. Nous établissons d'abord les connaissances pour les systèmes de recommandation et ensuite les arguments et les relations entre eux pour le jugement de la décision lors d'un débat.

2.1 Connaissances

- $X = X_1 \times \dots \times X_n$ - l'ensemble des alternatives décrit sur n critères, $x \in X$;
- X_i - le vecteur décrivant l'ensemble des alternatives sur le critère i ;
- x_i - le critère i de l'alternative x ;
- $w = (w_1, \dots, w_n)$ - le vecteur de poids, $\sum_{i=1}^n w_i = 1$;
- w_i le poids du critère i , $w_i \in [0, 1]$.

La sélection d'une alternative par rapport aux autres s'établit par la relation de préférence \succsim_i sur chaque ensemble X_i , représentant ainsi les préférences du décideur sur les éléments de X_i . On note \succ_i et \sim_i comme les parties asymétrique et symétrique de \succsim_i , et nous notons :

- $x_i \succsim_i y_i$ - x est préférée à y sur le critère i .

En combinant les poids des critères et les descriptions des alternatives, notre approche s'appuie naturellement sur les modèles de décision de type *Multi-Attribute Value Theory* (MAVT) afin de d'attribuer un score à chaque alternative permettant ainsi de fournir un résumé de la dominance d'une alternative sur une autre. En général, la fonction de décision associé au

modèle est de la forme, pour $x \in X$, $v(x) = \sum_{i=1}^n w_i \times v_i(x)$, où $v_i(x)$ représente le score de x sur le critère i et $v(x) \rightarrow [0, 1]$. Cette fonction quantifie la relation de préférence \succsim , i.e $\forall x, y \in X, x \succsim_i y \Leftrightarrow v(x_i) \geq v(y_i)$.

2.2 Argument et relation

- Arg - l'ensemble des arguments ;
- $Arg^+(x, y)$ - ensemble des arguments en faveur de x par rapport à y ;
- $Arg^-(x, y)$ - ensemble des contre-arguments ;
- $Arg^=(x, y)$ - ensemble des arguments neutres ;
- $a_{(x,y)} \in Arg$ - un argument de x par rapport à y .

La relation de préférence \succsim nous permet d'avoir une distinction de ces trois types d'argument, nous avons donc :

- $Arg^+(x, y) = \{i \in N, x_i \succ_i y_i\}$;
- $Arg^-(x, y) = \{i \in N, x_i \sim_i y_i\}$;
- $Arg^=(x, y) = \{i \in N, x_i \prec_i y_i\}$.

Ces arguments permettent ainsi de mettre en évidence les phases de compromis pour une alternative qui n'est pas dominante sur l'ensemble des critères. Ces trois ensembles d'arguments sont regroupés dans l'ensemble Arg .

Les relations entre argument suit la notation suivante (Cailloux et Meinard (2018)) :

- T - ensemble des proposition possible ;
- P - ensemble des perspectives.

Dans notre cas, les sujets possibles sont $\{\forall x, y \in X, t_{x \succ y}\}$, représentant ainsi chaque paire possible de domination d'une alternative sur une autre. Une perspective $p \in P$ représente le point de vue de l'utilisateur, qui peut changer au cours du débat s'il a été convaincu d'un argument nouveau. Les ensembles P , T et Arg déterminent la position argumentative de l'utilisateur et est représentée via les relations suivantes :

- $\rightsquigarrow : Arg \times T$, on note $a \rightsquigarrow t$, l'argument a soutien la proposition t ;
- $\triangleright_{\exists} : Arg \times Arg$, on note $a_2 \triangleright_{\exists} a_1$, l'argument a_2 attaque l'argument a_1 , a_1 devient un argument invalide ;
- $\not\triangleright_{\exists} : Arg \times Arg$, on note $a_2 \not\triangleright_{\exists} a_1$, l'argument a_2 n'attaque pas l'argument a_1 , a_1 reste un argument valide.

Un argument s peut soutenir plusieurs proposition comme aucune. On admet $\neg(a_2 \triangleright_{\exists} a_1) \Rightarrow a_2 \not\triangleright_{\exists} a_1$. Si l'utilisateur change d'avis les relations $(\triangleright_{\exists}, \not\triangleright_{\exists})$ suffisent à capturer ce changement.

Definition 1 Une situation de décision est défini par le tuple $(T, Arg, \rightsquigarrow, \triangleright_{\exists}, \not\triangleright_{\exists})$.

- $\triangleright_{\forall} : \text{défini comme } a_2 \triangleright_{\forall} a_1 \Leftrightarrow \neg(a_2 \not\triangleright_{\exists} a_1)$;
- $\not\triangleright_{\forall} : \text{défini comme } a_2 \not\triangleright_{\forall} a_1 \Leftrightarrow \neg(a_2 \triangleright_{\exists} a_1)$.

La relation $a' \triangleright_{\forall} a$ signifie que l'argument a' attaque l'argument a sur toute les perspectives. En revanche la relation $a' \not\triangleright_{\forall} a$ signifie que a' n'attaque jamais a .

Definition 2 étant donné une situation de décision $(T, Arg, \rightsquigarrow, \triangleright_{\exists}, \not\triangleright_{\exists})$, un argument $a \in Arg$ est décisif, si et seulement si, $\forall a' \in Arg : a' \not\triangleright_{\forall} a$.

Definition 3 étant donné une situation de décision $(T, Arg, \rightsquigarrow, \triangleright_{\exists}, \not\triangleright_{\exists})$, une proposition t est :

- acceptable si et seulement si, $\exists a \in Arg \mid a \rightsquigarrow t, \forall a' : a' \not\triangleright_{\forall} a$;
- rejetable si et seulement si, $\forall a \in Arg \mid a \rightsquigarrow t, \exists a_c \mid a_c \triangleright_{\forall} a$ et $\forall a_{cc} : a_{cc} \not\triangleright_{\forall} a_c$.

Definition 4 Une situation de décision $(T, Arg, \rightsquigarrow, \triangleright_{\exists}, \not\triangleright_{\exists})$ est claire, si et seulement si, chaque proposition dans T est acceptable ou rejetable.

Definition 5 Le jugement délibéré de l'utilisateur correspondant à la situation de décision $(T, Arg, \rightsquigarrow, \triangleright_{\exists}, \not\triangleright_{\exists})$ est :

$$T_{utilisateur} = \{ t \in T \mid t \text{ est acceptable} \}.$$

3 État de l'art

En cours de remaniement

Dans cette section nous allons décrire ce qui à été entrepris dans le domaine des systèmes d'aide à la décision et de l'argumentation d'après la review de [Nunes et Jannach \(2017\)](#). Les graphiques et données dans cette section ont pour source cette article uniquement. Nous établissons d'abord une vision large du domaine, sur les quatre décennies précédente, ensuite nous discuterons autour des caractéristiques d'une explication en général, les méthodes de génération, le contenu et la manière dont elle est fourni à l'utilisateur et nous finirons par les objectifs des systèmes de recommandation.

3.1 Historique

D'après la review le nombre de publications sur le sujets par décennie augmente constamment. Les publications d'outils incluant une explications étaient plus commune dans le passé, peut être considéré comme une meilleur contribution dans la recherche à l'époque. En revanche il y une nette augmentation de la publications des articles qui introduisent des nouvelles techniques d'explication. Les articles d'évaluations d'explications sont plus nombreux ces dernières années. D'après les auteurs cela serait une amélioration de la maturité par rapport a la communauté en terme de méthodologie de recherche.

Durant la décennie 90 et 2000 une stagnation du nombre de publication est remarqué dû à l'engouement pour le *Machine Learning* (ML) dans le domaine des systèmes de recommandation et le rôle déclinant des systèmes basé sur la connaissance.

3.2 Argumentation

Les systèmes d'aide à la décision étaient plus focalisés sur le fait de déterminer la meilleur recommandation plutôt que l'apport d'explications. C'est à partir de l'engouement pour le machine learning et les débuts du domaine des *Multi-Criteria Decision Analyses* que l'argumentation à pris plus de considération.

Une explication doit fournir une information dépendant de divers facteurs, incluant les expertises ou les intérêts de l'utilisateur voir leur situation contextuelle courante. Les explications fournissent majoritairement une seule alternative. Une explication contient des détails sur les caractéristiques des alternatives, décrivant dans quelle mesure elle est préférable pour l'utilisateur ou comment la décision a été prise.

Méthode de génération

Les articles cités dans la review donnent peu de détails à propos du processus de génération d'explication. Ceci s'explique car le processus est étroitement lié avec la méthode d'inférence de décision sous-jacente et les données utilisées pour déterminer la meilleure alternative. Si la méthode d'inférence sous-jacente est basée sur des règles, l'explication fournie à l'utilisateur consistera en un ensemble de représentation de langage naturel des règles qui ont été activées.

Avec l'engouement historique des explications des systèmes experts à base de règles, il est normal que la majorité des études adoptent une approche basée sur les connaissances pour la décision par inférence et par extension pour la génération des explications. On remarque à nouveau la déclinaison des systèmes à base de règles au fil du temps et un engouement croissant pour les approches basées sur le *ML*. Les explications par les systèmes de filtrage collaboratif sont principalement étudiées depuis le début des années 2000, du à la forte croissance du nombre et des formes de données, ces approches sont plus adaptées.

Contenu

Une approche pour expliquer la suggestion faite par le système est d'utiliser les entrées fournies par l'utilisateur comme explication, c'est à dire fournir : (1) quelles contraintes sont respectées et quelles ne le sont pas (2) dans quelle mesure l'alternative recommandée est appropriée en fonction des préférences (3) quelles entrées sont les plus décisives par rapport à la recommandation.

Fournir une information à propos du processus itératif d'un problème de décision spécifique (une trace) est l'approche la plus commune. Quelques explications fournissent seulement la logique général du processus d'inférence interne du système. D'autres fournissent la confiance du système sur sa suggestion ou taux de succès sur les situations de prise de décision passées.

Peu d'explications fournissent des informations contextuelles supplémentaires qui sont spécifiques à la prise de décision courante. Divers types de contexte et informations complémentaires sont relevés. En général ce sont les approches en *ML* qui utilisent ce genre d'information.

Les approches *MCDA* en revanche expliquent la suggestion du système en analysant les caractéristiques des alternatives (chaque critère est étudié pour chaque proposition possible). L'argumentation derrière consiste en une liste de caractéristiques, pour et contre, pour chaque alternative, d'autre réfèrent les relations de dominance basées sur les caractéristiques, mais la majorité des explications montre quelles caractéristiques sont décisives durant le processus.

Certaines explications fournissent des informations associées avec des connaissances contextuelles, ces connaissances sont presque toujours associées avec des processus de décision itératif. 4 approches dans le e-commerce utilisent des informations externes.

Dans certaines approches, les explications fournies par le système représentent les interactions faites avec l'utilisateur (demander à l'utilisateur pour des infos supplémentaires). Questions types communes en interagissant : (1) what-if (2) why (3) why-not and how-question.

Présentation

Majoritairement, les explications sont présentées sous forme de langage naturel, comprenant celles basées sur des modèles prédéfinis, qui sont par exemple instanciées avec des listes de caractéristiques avant d'être soumises à l'utilisateur. Il existe aussi la présence assez forte d'utilisation de graphes pour imaginer et ainsi améliorer l'argumentation fournie à l'utilisateur.

3.3 Objectifs

Il est nécessaire de relever l'importance du but intentionnel d'une explication (Tintarev and Masthoff (2007)). D'après les auteurs il faut différencier les buts annoncés des vrais buts. La plupart des études de la review ne précisent pas le but intentionnel des explications.

Le but recherché le plus commun est la transparence, i.e expliquer comment le système est parvenu à sa suggestion. Les explications fournies dans ces études se focalisent sur l'exposition du processus d'inférence dans le but de rendre la décision recommandée compréhensible. Il existe d'après eux des liens entre les buts, par exemple, la transparence impliquerait la confiance, que la confiance est un effet indirect attendu de la transparence. Le second plus fréquent des buts des explications est l'efficacité, i.e d'aider les utilisateurs à évaluer si l'alternative recommandée est bien adéquate pour eux. La force de persuasion, i.e la capacité d'un système à pousser l'utilisateur dans une certaine direction (en conflit avec l'efficacité, Chen and Wang 2014), est dans un nombre important d'études de la review, principalement les approches de *ML*.

Ces dernières années, la satisfaction de l'utilisateur, la scrutabilité (la possibilité de dire au système que c'est faux) et le fait d'aider l'utilisateur à faire un choix plus rapide sont au goût du jour depuis ces dernières années. En effet, la réduction de la charge cognitive et essayer d'améliorer la satisfaction des utilisateurs par un système est l'aspect essentiel des applications e-commerce, qui est un sujet très recherché ces dernières années. Dans ce contexte commercial, le potentiel persuasif naturel des explications attire plus d'intérêt dans la recherche ces dernières années.

4 Scénario et caractéristique de sélection

Dans cette section nous présentons le projet par l'intermédiaire d'un scénario et nous définissons les caractéristiques que doit valider les approches que nous recherchons.

4.1 Scénario

Si nous étions dans une approche multi-agent, le scénario serait composé de 3 agents (i) un agent U représentant l'utilisateur et (ii) deux agents, R1 et R2, représentant chacun une méthode de recommandation et d'argumentation. Nous prenons pour le moment l'approche avec 2 agents pour la recommandation pour plus de simplicité. Le débat se déroule de la manière suivante :

to do : convenir d'un protocole de dialogue entre les modèles et l'utilisateur, le rôle de chacun et introduire ici le schéma

4.2 Critère de sélection

Dans le cadre du projet, les approches doivent être cohérente entre elles, i.e elles adoptent, dans les grandes lignes, des modèles de recommandation et donc d'argumentation compatible entre elles. Il est donc nécessaire que les approches que nous allons sélectionner, pour la recommandation basé sur un débat, soient spécifiée à aucun domaine. Ce qui est notre premier critère de sélection.

Le second critère est sur quelles informations nos approches vont s'appuyer pour argumenter ; comme vu Section 3, les approches basées sur les connaissances permettent une argumentation riche et détaillée. En adoptant un Multi-Criteria Decision Model (MCDM), le compromis, les critères décisifs, pertinents ou non, sont des types d'argument qui rentrent dans notre schéma de débat. C'est pourquoi nous nous pencherons seulement sur les approches basées sur les connaissances et utilisant un MCDM.

Nous nous plaçons d'un point de vue, où les modèles possèdent toutes les informations nécessaires pour argumenter, nous allons donc naturellement prendre comme troisième critère les approches utilisant des fonction de décision de type MAVT.

Et comme dernier critère, seules les approches fournissant une argumentation du type «A meilleur que B» ou «A meilleur que tout les autres» seront retenues.

5 Approches compatibles

Nous allons maintenant discuter des approches que nous avons sélectionné. Tout d'abord nous allons préciser notre recherche et ensuite faire un léger résumé de chacune des approches.

5.1 Recherche

La recherche des approches à été faite en deux parties, dans un premier temps une sélection des articles étudiés dans une review ([Nunes and Jannach, 2017](#)) à été réalisée et dans un second temps une recherche pour élargir notre vision d'ensemble et obtenir un nombre assez conséquent d'approches à été faite.

Review

Dans la review, les articles étudiés sont classé en quatre catégories : (i) *Technique*, pour les articles apportant une nouvelle forme d'explication (ii) *Tool*, les articles décrivant un outil incluant une explication (iii) *Evaluation*, les articles évaluant ou comparant des approches et (iv) *Foundational*, les articles discutant autour des aspect des explications. Dans un premier temps, seuls les articles *Technique* sont conservé, car ce sont des articles avec des approches non contextualisée (contrairement aux Tools) pour la majorité, soit 101 articles. Ensuite nous avons conservé seulement les articles étiquetés comme étant des approches basée sur les connaissances, plus précisément celles utilisant un MCDM, ce qui nous donne 8 articles. Les résumés et conclusions ont été inspectés, ainsi qu'un lecture transversale de l'ensemble des articles nous à permis de réduire à 6 articles, en effet un article ([Bielza C. and al, 2000](#)) est basé sur un modèle de type Multi Attribute Utility Theory (MAUT) et le second article rejeté est ([Bohanec and al, 2000](#)) car contextualisé dans le domaine de la médecine. Les articles conservés sont listés en Table 1.

Table 1 Articles retenus de la review

Auteurs	Titres
Klein et Shortliffe	A framework for explaining decision-theoretic advice
Carenini et Moore	Generating and evaluating evaluative arguments
Labreuche	A general framework for explaining the results of a multi-attribute preference model in Automotive Scenarios
Nunes et al	Pattern-based Explanation for Automated Decisions
Belahcene et al	Explaining robust additive utility models by sequences of preference swaps

Élargissement

Ensuite, une recherche supplémentaire à été exécutée pour élargir le nombre d’approches possible, nous avons d’abord établis les mots clés de pour la recherche ainsi que leurs synonymes. En effet dans la littérature tout le monde ne s’accorde pas à utiliser les mêmes termes pour désigner la même chose. Le premier terme est *argumentation*, qui est l’ingrédient essentiel de notre recherche, ensuite le deuxième terme est *decision support system* incluant ainsi les systèmes de recommandation et le troisième est *multi-criteria* designant toute les variante tel que Multi-Criteria Decision Making par exemple.

Table 2 Termes et synonymes

Termes	Synonymes
argumentation	explanation, justification
decision support system	decision making, recommandation knowledge-based system, knowledge based system
multi-criteria	multi-attribute

La recherche à l’aide de ces mots clés prend forme de la manière suivante sur les plus large base de données de librairies d’articles en ligne, à savoir : ACM Digital Library, IEEE Xplore Digital Library, ScienceDirect et Springer Link.

$$(\text{argumentation} \vee \text{justification} \vee \text{explanation}) \wedge (\text{decision support system} \vee \text{decision making} \vee \text{recommandation} \vee \text{knowledge-based system} \vee \text{knowledge based system}) \wedge (\text{multi-criteria} \vee \text{multi-attribute})$$

Ces termes on été recherchés dans les titres et les résumés de chaque articles des bases de données, nous avons obtenus 98 articles, voir Table 3. Dans un premiers temps, les titres et résumés ont été étudiés, pour réaliser un premier filtre, ensuite une lecture plus en détails des articles restant à été entrepris.

Table 3 Résultat de recherche par source

Sources	Nombre d'articles
ACM Digital Library	19
IEEE Xplore Digital Library	8
ScienceDirect	19
Springer Link	52
Total	98

Étonnamment, pour la majorité des cas, les articles ont une approche de type machine learning ou les approches sont des outils pour un problème précis. Toute ces approches ont été rejetées. Après ce premier filtre nous sommes parvenu à 8 articles restant et après lecture des textes de ces articles, certains ont été rejetés. Par exemple, [Delle Site et Filippi \(2009\)](#), ne fournit pas d'argumentation, [Yevseyeva et al \(2016\)](#) utilisent des données externes, [Kadziński and al \(2017\)](#) est une analyse expérimentale d'une fonction additive dans plusieurs méthodes de désagrégation des préférences.

Table 4 Articles retenus de la recherche d'élargissement

Auteurs	Titres
Labreuche and al	A Dialogue Game for Recommendation with Adaptive Preference methods : An experimental analysis
Geldermann	Explanation Systems
Papamichail et French	Explaining and justifying the advice of a decision support system : a natural language generation approach

5.2 Présentations

En s'appuyant sur la review de [Nunes et Jannach \(2017\)](#) et l'élargissement présenté précédemment 10 approches respectent les critères imposés. Une présentation par ordre chronologique de chaque articles est établie ci-après.

Klein et Shortliffe

L'approche de [Klein et Shortliffe \(1994\)](#) est l'une des premières approches en MCDA, elle pose les bases de cette branche de l'aide à la décision. Ils présentent plusieurs stratégies basées sur la MAVT pour expliquer automatiquement les décisions parmi plusieurs objectifs en conflit. Ils décrivent ces stratégies dans un framework prénommé IVA (Interpretive Value Analysis), dans un cadre large d'explication et d'acquisition de pointe dans des systèmes experts qui modélisent des décisions à forte intensité de compromis. Les concepts d'interprétation jouent le rôle de primitives d'explication dans les stratégies d'IVA et sont également utilisés comme fonctions d'évaluation qui guident la composition des explications. Les stratégies génèrent des comparaisons sommaires de paires particulières d'alternatives en limitant la profondeur et la largeur de l'arbre des valeurs. Les stratégies produisent des comparaisons plus détaillées d'alternatives, fournissant des traces pas à pas de calculs des différences de valeurs multi-attributs. Les explications fournies conservent les avantages de l'intelligence artificielle et de la théorie de la décision pour la modélisation des décisions.

Papamichail et French

Cette approche décrit une méthode pour générer une explication dans une décision de contexte analytique. D’après [Papamichail et French \(2003\)](#) le point fort de leurs approche est le développement d’une librairie de texte planifié pour structurer le message soumis à l’utilisateur. L’approche est en revanche générique. Le système fourni deux types de rapport : (i) un rapport de comparaison expliquant le raisonnement derrière le classement des alternatives et (ii) un rapport d’analyse de sensibilité fournissant une évaluation globale du modèle de décision et décrit l’effet de la variation d’un paramètre de décision.

Carenini et Moore

L’article de [Carenini et Moore \(2009\)](#) se veut interdisciplinaire (théorie de l’argumentation, théorie de la décision, linguistique informatique, psychologie sociale et interaction homme-machine). En se concentrant uniquement sur les parties argumentation et théorie de la décision, l’approche se détache des autres car elle forme un graphe d’argumentation pour générer ensuite son explication en langage naturelle adapté aux préférences de l’utilisateur.

Geldermann

L’article de [Geldermann \(2009\)](#) fournis une application pour un système d’explication pour des systèmes d’aide à la décision basé sur MAUT et plus spécifiquement sur MAVT. L’argumentation se fait par le biais d’un rapport comparatif, i.e interprétant les résultats d’évaluations du modèle en comparant deux alternatives. Le rapport discute de la façon dont une alternative évalue l’autre sur chaque critère d’évaluation, en soulignant les arguments pour et contre chaque alternative, sur la base des scores de critères réels. Ainsi, il examine à quel point une alternative est meilleure qu’une autre et souligne les facteurs qui différencient entre deux alternatives. Un autre type de rapport est fournis, l’analyses de sensibilité, qui explique les graphiques d’analyse de sensibilité et illustre l’effet du changement du poids d’un attribut dans le classement des alternatives et discute de la robustesse de la meilleur alternative.

Labreuche

Cette approche se veut être une version plus simple par rapport à l’explication fournis par l’approche de [Klein et Shortliffe \(1994\)](#). En effet l’approche de [Labreuche \(2011\)](#), propose une approche pour sélectionner les arguments utilisable dans une explication faite pour un problème de décision multi-critère pondéré par des poids assigné à ces critères. Il se base sur l’analyse des valeurs de ces poids ainsi que le score des alternatives pour les comparer. Un seul modèle utilisé sur les trois de l’article nous intéresse, le modèle Expected Utility (EU), qui est un modèle MAVT. Le but de l’approche est de rechercher certain changement dans le vecteur de poids v qui permet une inversion de la décision fournit par le modèle entre deux alternatives. L’explication se focalisent alors sur le ou les critères qui ont été modifiés dans v . Les autres critères ne sont pas mentionné pour une explication se voulant le plus court possible. Il y a deux stratégies de modification de v : (i) le remplacement de v par un autre vecteur de référence w^F et (ii) la permutation des poids de v . La première stratégie permet de mettre évidence les critères important et non importants, et la seconde permet de déterminer les critères décisifs.

Nunes et al

L'approche de [Nunes et al \(2014\)](#) est l'une des plus complète, elle s'appuie sur une génération d'explication basé sur un groupe d'algorithme pour identifier les paramètres permettant de remplir le template d'explication qu'ils fournissent dans l'article. En effet une explication est possèdè 7 formes possible, s'adaptant ainsi aux différents cas particulier de décision. Si plusieurs formes d'explication sont possible pour une alternative recommandée, une ordre pré-établie des formes d'explication est installé pour en choisir qu'une seule. Les principales formes sont : (i) critical attribute, l'alternative est choisie car elle à la meilleur valeur sur un critère donnée (ii) domination, l'alternative domine sur tout les critères (iii) decisif criteria, l'alternative est sélectionné en raison d'un ensemble de critère (iv) trade-off résolution, l'alternative à un coté avantageux sur un ensemble de critère qui compense ses défauts. Une étude utilisateur à été réalisé incluant une trentaine de participants, leurs approches à été comparée à deux autres approches ([Labreuche \(2011\)](#) ; [Klein et Shortliff \(1994\)](#)), les résultats indiquant que leurs approches à de meilleurs performance.

Labreuche and al

L'interaction via un protocole de dialogue entre l'utilisateur et système en fait sa particularité. En effet, [Labreuche et al \(2015\)](#) proposent une méthode où le système s'adapte en fonction des retours de l'utilisateur et passe d'un modèle de décision à l'autre en fonction des information disponible. Dans l'article seul un modèle nous intéresse, car c'est le seule qui est de MAVT. L'argumentation par contre est sommaire, elle fourni un listing des arguments en faveurs d'une alternative par rapport à une autre.

Belahcene et al

L'approche fournit une explication dite complète, contrairement à d'autre approche qui ne fournissent que les points clés décisifs, dans un contexte de décision multi-critères. Dans le cas de [Belahcene et al \(2016\)](#), les informations initiales prennent une forme de comparaison par paire d'alternatives. La génération d'explication s'inspire d'une méthode «even-swap», une procédure d'élection assumant un modèle additif des valeurs des préférences et basé sur le «trad-off» entre des paires de critère. Leurs version est une généralisation de «even-swaps» à échanges des préférences et simplement montrer une comparaison d'alternatives. L'explication construit un graphe d'arguments positifs et négatifs entre deux alternatives, pour argumenter pourquoi l'une est préférée à l'autre. La visualisation se fait par un graphe biparti entre les deux types d'arguments.

6 Travaux à venir

- Implémentation des approches conservées, obtenir des résultats cohérents avec les articles des approches retenues.
- Adapter les approches pour avoir un langage commun + une communication et interprétation de l'opposant.
- Convenir d'un protocole de dialogue entre les "recommandeurs" et l'utilisateur.
- Mettre en place la convergence des approches dans un seul système.

Références

- Cailloux O. & Meinard Y., 2018. A formal framework for deliberated judgment. arXiv:1801.05644v1 [cs.AI]
- Nunes, I. & Jannach, D. User Model User-Adap Inter (2017) 27: 393.
- Labreuche C., 2011. A general framework for explaining the results of a multi-attribute preference model.
- Pu P. Chen L., 2007. Trust-inspiring explanation interfaces for recommender systems.
- Klein D.A., Shortliffe E.H., 1994. A framework for explaining decision-theoretic advice
- Carenini G, Moore J.D., 2006. Generating and evaluating evaluative arguments
- Nunes I., Miles S., Luck M., Barbosa S., and Lucena C., 2014. Pattern-based explanation for automated decisions.
- Belahcene, K., Labreuche, C., Maudet, N. et al. Explaining robust additive utility models by sequences of preference. Theory Decis (2017) 82: 151.
- Labreuche C., Maudet N., Ouerdane W., and Parsons S., 2015. A Dialogue Game for Recommendation with Adaptive Preference Models.
- Geldermann J., 2010. Explanation Systems.
- Papamichail K.N., French S., 2003. Explaining and justifying the advice of a decision support system: a natural language generation approach.,