

Sujet 1 : Prédiction du scoring financier des entreprises grâce à l'analyse de sentiments et la découverte de connaissances.

- **Directeur de thèse : Prof Mounia Mikram**
- **Mail : mikram.mounia@gmail.com**
- **Co-directeur : Prof Maryem Rhanoui**

Présentation

De plus en plus, le contenu généré par les utilisateurs a conduit à l'existence de sites d'opinion qui recueille des avis sur de nombreuses plateformes telles que l'industrie, les médias, le marketing, le gouvernement et la consommation. Cela constitue une source riche d'informations pouvant être exploitée par les entreprises à des fins promotionnelles, pour détecter les tendances d'opinion ou simplement pour analyser la pensée de la communauté. Cependant, l'essentiel de ce contenu social reste non surveillé, non filtré et non exploité.

L'analyse des sentiments est une tâche vitale dans le traitement du langage naturel. Elle vise à extraire et à découvrir les connaissances contenues dans des documents riches en sentiments (critiques, blogs, etc.) et ainsi déterminer l'orientation des sentiments d'un texte donné. Parmi les applications typiques de l'analyse des sentiments, on trouve les sociétés en ligne telles que Amazon, qui enregistrent toutes les transactions effectuées par leurs clients et recueillent les réactions des clients en fonction de leurs produits et services. Ces enregistrements les aident également à faire des suggestions à leurs clients sur les produits liés à leur historique d'achat. Cela améliore efficacement le marketing du produit et du service présentés au client. Pour déterminer les avis des clients, les entreprises dépensent des sommes considérables en impression de questionnaires, et en embauchant des experts pour les enquêtes et en organisant des sessions de questions / réponses. De ce fait, l'analyse des données et la découverte de connaissances sont lentes, hautement subjectives et tendent à être totalement impraticables dans certains domaines.

Traditionnellement, transformer les données en connaissances dépend de l'interprétation et de l'analyse manuelle, ceci implique fondamentalement un ou plusieurs analystes connaissant parfaitement les données pour servir d'interface entre les données, les utilisateurs et les produits. L'utilisation d'un système automatique d'analyse des sentiments permettra non seulement d'économiser de l'argent, mais offrira également une plateforme plus simple et plus efficace pour l'agrégation de ces opinions. Ce domaine a toutefois joué un rôle important dans l'extraction des sentiments et des opinions des clients, aidant ainsi les industries à suivre leurs performances en temps réel, à analyser les opinions de leurs clients et à prendre des décisions constructives afin de répondre aux besoins de leurs clients.

La découverte de connaissances est l'extraction non triviale d'informations à partir de données. Cette information est implicitement présente dans les données, inconnue et contient potentiellement des schémas (patterns) de connaissances intéressantes. Comme les besoins de l'entreprise augmentent avec le temps, la quantité de données dans les systèmes de base de données augmente extrêmement rapidement et ces données ne sont probablement pas d'une utilisation directe ou immédiate. Pour satisfaire les besoins de base de l'entreprise, les données sont présentées à l'utilisateur sous une forme utile. Cependant, une analyse manuelle des données ne peut être réalisable que pour des quantités de données relativement faibles, mais est inacceptable lorsque les données sont trop volumineuses.

La découverte des connaissances peut aider les entreprises / industries à prédire avec succès le résultat d'éventuelles transactions ou décisions commerciales. Par exemple, avec l'utilisation du système de

découverte des connaissances, les agences de marketing peuvent découvrir des modèles à partir des historiques d'achat de leurs clients et déterminer les produits que les clients achètent souvent simultanément. Elles peuvent donc potentiellement concevoir une publicité marketing et commerciale appropriée et réussie. Ils peuvent également organiser ces produits côte à côte dans leurs magasins pour un accès facile au client, maximisant ainsi les bénéfices.

Mots clés :

Analyse des sentiments, Transformations données, Data mining, Knowledge Discovery.

Références bibliographiques

- Bing Liu. 2012. Sentiment analysis and opinion mining. *Synthesis lectures on human language technologies*, 5(1):1–167.
- Bo Pang, Lillian Lee, et al. 2008. Opinion mining and sentiment analysis. *Foundations and Trends R in Information Retrieval*, 2(1–2):1–135.
- Mukras, R., Wiratunga, N. and Lothian, R. (2007). Selecting Bi-tags for sentiment analysis of text. *Proceedings of BCS-SGAI AI-2007 conference*, Springer.
- Fayyad, U., Piatetsky-Shapiro, G., Smyth, P. (1996). The KDD process for extracting useful knowledge from volumes of data. *Communications of the ACM* 39, pp. 27-34.
- Turney, P. D. (2002). Thumbs Up or Thumbs Down? Semantic Orientation Applied to Unsupervised Classification of Reviews. *Proceedings of the 40th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*, pp. 417–424. Philadelphia, PA.
- Frawley, W., Piatetsky-Shapiro, G., Matheus, C. (1992). Knowledge discovery in databases: an overview. *AI Magazine*, Fall 1992., pp. 57-70.

Sujet 2 : Détection précoce des maladies neurodégénératives avec les algorithmes Deep Learning pour le traitement des images médicales

- **Directeur de thèse : Prof Mounia Mikram**
- **Mail : mikram.mounia@gmail.com**
- **Co-directeur : Prof Maryem Rhanoui**

Présentation

Tous les pays insistent sur la priorité et l'importance fondamentale du maintien, de l'amélioration et de la restauration de la santé humaine. La recherche biomédicale et la recherche en santé constituent une base importante pour l'amélioration d'un mode de vie sain. Parmi les nombreuses maladies affectant la santé humaine, les maladies neurodégénératives sont des causes majeures de dégradation de la qualité de la vie. Avec l'augmentation de l'espérance de vie moyenne de la population, le pourcentage des personnes atteints de ces maladies continuera d'augmenter, à mesure que l'incidence des maladies neurodégénératives augmentera avec l'âge. Ainsi, la recherche en neurosciences et sa traduction en mesures diagnostiques et thérapeutiques sont hautement prioritaires.

L'Alzheimer est une maladie dite de la mémoire, multifactorielle complexe irréversible qui évolue progressivement et qui se caractérise par la mort des neurones, cellules du cerveau. Avec la disparition de ces neurones le malade d'Alzheimer perd ses capacités cognitives lui permettant de savoir comment manger, parler, raisonner...etc, ainsi souffre de troubles de mémoire et son comportement change. A l'heure actuelle aucun traitement curatif n'existe pour l'Alzheimer, mais il est essentiel de dépister, diagnostiquer cette maladie pour pouvoir apporter de l'aide, de l'accompagnement afin de ralentir sa progression à des phases plus avancées et plus sévères.

La science de données est une science qui s'intéresse aux données depuis leur collecte jusqu'à leur traitement, analyse, restitution afin d'en tirer l'information pertinente et utile aidant à la prise de décision et l'anticipation.

Les algorithmes de Deep Learning, en particulier les réseaux de convolution, sont rapidement devenus une méthodologie de choix pour l'analyse d'images médicales. Ils sont utilisés pour la classification des images, la détection d'objets, la segmentation, l'enregistrement et d'autres tâches.

Mots clés :

Neurodégénératives, Démence cognitive, Alzheimer, Deep Learning, Image médicale, Détection Objets, Classification image, Segmentation image.

Références Bibliographiques

Mirzaei, G., Adeli, A., & Adeli, H. (2016). Imaging and machine learning techniques for diagnosis of Alzheimer's disease. *Reviews in the Neurosciences*, 27(8), 857-870.

Shen, D., Wu, G., & Suk, H. I. (2017). Deep learning in medical image analysis. *Annual review of biomedical engineering*, 19, 221-248.

Xu, Y., Mo, T., Feng, Q., Zhong, P., Lai, M., Eric, I., & Chang, C. (2014, May). Deep learning of feature representation with multiple instance learning for medical image analysis. In *2014 IEEE international conference on acoustics, speech and signal processing (ICASSP)* (pp. 1626-1630). IEEE.

Chen, M., Shi, X., Zhang, Y., Wu, D., & Guizani, M. (2017). Deep features learning for medical image analysis with convolutional autoencoder neural network. *IEEE Transactions on Big Data*.

Sujet 3 : Système de recommandation pour l'optimisation dynamique des itinéraires

- **Directeur de thèse : Prof Mounia Mikram**
- **Mail : mikram.mounia@gmail.com**
- **Co-directeur : Prof Maryem Rhanoui**

Présentation

L'augmentation des risques de la sécurité routière est une conséquence directe du trafic congestionné. Mais ce n'est pas le seul coût, la congestion engendre également des coûts à la fois tangibles et intangibles pour les usagers de la route ainsi que pour la société. Ces coûts sont d'ordres économique (perte estimée entre 7 et 22% du PIB), environnementale (augmentation significative de la pollution), sanitaire (augmentation des risques de maladies liées aux stress et à la pollution) et touristique (dégradation de l'attractivité des villes). L'émergence de l'intelligence artificielle et de l'apprentissage automatique a révolutionné de nombreux secteurs d'activité en créant de nouvelles perspectives et des modèles pertinents irréaliables jusqu'à présent. L'analyse intelligente du trafic [Huang et al., 2004], s. [Ikeda et al. 2016] s'inscrit désormais dans le développement urbain des processus décisionnels pour responsabiliser et améliorer la qualité de vie des citoyens, d'où le concept de ville intelligente (Smart City).

Ainsi, dans ce cadre, nous proposons, dans cette thèse, la mise en place d'un système de recommandation d'itinéraire aux automobilistes qui tient en compte les différentes contraintes conflictuelles et non linéaires (infrastructurelles, géographiques, météorologiques, temporelles, sécuritaires, etc). Ce système offre un service public au conducteur pour un meilleur usage des routes amélioré et sécurisé. Pour la conception et la mise en œuvre de ce système, nous concentrons notre attention sur 2 chantiers essentiels. Premièrement la formulation de l'optimisation du flux de circulation. Ensuite la définition et l'analyse des indicateurs des risques de la sécurité routière en se basant sur des algorithmes avancés de la vision par ordinateur notamment les réseaux de neurones convolutifs [Pang et al., 2019].

Objectifs :

- Réaliser un système de recommandation pour recommander, aux conducteurs de véhicules, le chemin le plus optimale et sûre pour atteindre leurs destinations en considérant des contraintes multidimensionnelles
- Réaliser un modèle d'optimisation pour une recommandation plus sûre
- Identifier et modéliser les contraintes multidimensionnelles (infrastructurelles, géographiques, météorologiques, temporelles, sécuritaires, etc) qui entravent la fluidité et la sûreté de la circulation
- Mesurer les indicateurs de risques d'accidents

Mots clés :

Système de recommandation, sécurité routière, optimisation, vision par ordinateur, trafic routier, Smart City, Risques d'accidents.

Références Bibliographiques :

- [Huang et al., 2004] Huang, Bo, Ruey Long Cheu, and Yong Seng Liew. "GIS and genetic algorithms for HAZMAT route planning with security considerations." *International Journal of Geographical Information Science* 18.8 (2004): 769-787.

- [Ikeda et al. 2016] Ikeda, Yukie, and Masahiro Inoue. "An evacuation route planning for safety route guidance system after natural disaster using multi-objective genetic algorithm." *Procedia computer science* 96 (2016): 1323-1331.
- [Pang et al., 2019] Pang, Jiangmiao, et al. "R²-CNN: Fast Tiny Object Detection in Large-Scale Remote Sensing Images." *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing* (2019).

Sujet 4 : Détection et Prédiction des risques en utilisant le Deep Learning

- **Directeur de thèse : Prof Mounia Mikram**
- **Mail : mikram.mounia@gmail.com**
- **Co-directeur : Prof Maryem Rhanoui**

Présentation

Détecter les opportunités et les menaces à partir de données textuelles massives est une tâche difficile. Traditionnellement, les entreprises s'appuieraient principalement sur des données structurées pour détecter et prévoir les risques, perdant ainsi une énorme quantité d'informations qui pourraient être extraites de données textuelles non structurées. Heureusement, l'industrie 4.0 Technologies est venue remédier à ce problème en innovant dans les techniques d'extraction et de traitement des données, nous permettant de comprendre et d'utiliser les données du langage naturel et de les transformer en structures exploitable par une machine.

Cette thèse vise à tirer parti du traitement du langage naturel et des techniques d'apprentissage automatique et de Deep Learning pour construire un modèle capable de modéliser les incertitudes et d'évaluer le niveau de risque dans chaque grappe d'incertitude en utilisant des données textuelles massives.

Les chercheurs ont commencé à s'appuyer sur des techniques de NLP et des approches sémantiques pour modéliser des risques supplémentaires tels que la détermination de la prévisibilité des marchés financiers par l'interprétation des sentiments dans les médias sociaux et les nouvelles en ligne (Nassirtoussi, Aghabozorgi, Wah, & Ngo, 2015), et la prévision des risques et du rendement sur les bourses en intégrant des algorithmes de traitement en langage naturel (Calomiris & Mamaysky, 2017) pour classer le contenu des nouvelles.

Les travaux les plus récents tentant d'exploiter des données non structurées ont entrepris une tactique consistant à combiner différents modèles de NLP à la fois pour améliorer les performances, principalement grâce à des fonctions de construction de « features ».

L'objectif de ce projet est d'extraire tous les sujets de la base de données, qui se compose d'articles d'actualité et d'articles concernant l'agriculture africaine, ces sujets sont ce que nous appellerons des "incertitudes". Ensuite, afin d'évaluer lesquelles de ces incertitudes sont importantes et dans quelle mesure, nous utiliserons l'analyse du sentiment pour évaluer le sentiment dans chacun des sujets. Enfin, pour pouvoir interpréter les résultats et les analyser, nous nous appuierons sur des algorithmes de réponse aux questions (Question Answering) pour vérifier les réponses exactes à nos questions formulées concernant chaque incertitude.

Contrairement au domaine financier, le domaine de l'agriculture ne dispose pas de suffisamment de données open source pour permettre aux projets de recherche basés sur l'apprentissage supervisé ou sur des algorithmes basés sur des règles de prospérer. Ainsi, notre solution reposera principalement sur des techniques d'apprentissage non supervisées et sur l'utilisation de certains lexiques généralisés.

L'objectif est d'expérimenter en outre des techniques de prétraitement des données afin d'obtenir de meilleurs résultats. Un autre défi qui pourrait surgir est de trouver des méthodes efficaces et efficientes pour ajouter de nouvelles informations lorsque de nouveaux risques apparaissent.

Mots clés :

Détection des risques, NLP, Analyse du sentiment, Deep Learning, Incertitude, Apprentissage non supervisé, Question Answering

Références Bibliographiques :

- Calomiris, C. W. (2017). How News and Its Context Drive Risk and Returns around the World. Columbia Business School Research Paper No. 17-40.
- Nassirtoussi, A. K., Aghabozorgi, S., Wah, T. W., Ngo, D. (2015). Text mining for market prediction: A systematic review. Expert Systems with Applications, 41.
- Tai, I. (2018). Multi-Factor sentiment analysis for Gauging Investors fear.
- Wahyudin, I. (2015). Modeling Risk Cluster Based on Sentiment analysis in Bahasa Indonesia for SME Business Risk analysis documents.

Sujet 5 : Novel Cognitive Deep Learning Architecture for Big Data

- **Directeur de thèse : Prof Mounia Mikram**
- **Mail : mikram.mounia@gmail.com**
- **Co-directeur : Prof Maryem Rhanoui**

Présentation

A l'ère de la révolution numérique, la création de données ne fait que s'amplifier. Cette énorme quantité de données générées et traitées sur des ordinateurs extrêmement rapides grâce à des techniques optimisées permet de mieux comprendre les données et les contenus nouveaux et émergents et de répondre à des questions jusque-là inaccessibles. C'est l'idée du Big Data. Bien que plus de données soient disponibles que jamais, seule une fraction est analysée. Le défi consiste à exploiter des volumes de données, à intégrer les données de centaines de sources et à comprendre leurs divers formats.

Afin de libérer le potentiel des données, il est important d'inclure et d'analyser à la fois les données structurées et non structurées. Les données non structurées sont des informations telles que du texte dont le sens découle souvent du contexte. Les autres types de données non structurées incluent les images et les vidéos.

Les nouvelles technologies telles que l'informatique cognitive (Cognitive Computing) sont prometteuses car les solutions cognitives sont spécialement conçues pour intégrer et analyser de grands ensembles de données. Les solutions cognitives peuvent comprendre différents types de données, telles que les valeurs d'une base de données structurée ou le texte d'une revue de presse. Les solutions cognitives sont conçues pour comprendre le contenu technique et spécifique à l'industrie et utilisent des techniques avancées de raisonnement, de modélisation prédictive et du Machine Learning pour faire avancer la recherche plus rapidement.

Les algorithmes de Machine Learning inspirés par le cerveau, combinés au Big Data, ont récemment atteint des résultats spectaculaires, battant les humains sur des tâches spécifiques de haut niveau. Cependant, il existe encore de nombreux domaines dans lesquels les humains surpassent les machines : comme l'apprentissage non supervisé des règles et du langage, raisonnement logique et, plus généralement, flexibilité cognitive (la capacité de transférer rapidement des compétences d'un domaine à un autre).

L'objectif de cette thèse est de construire des algorithmes optimisés et évolutifs inspirés des processus cognitifs, d'étudier leurs propriétés mathématiques et algorithmiques et de tester leur validité empirique comme modèles humains en comparant leurs résultats aux données comportementales et neuroscientifiques.

Mots clés :

Cognitive Computing, Big Data, Deep Learning, Natural Language Processing.

Références bibliographiques

- Millet, J., Jurov, N. & Dunbar, E. (2019). Comparing unsupervised speech learning directly to human performance in speech perception. In Proceedings of the Cognitive Science Conference.

- Chen, M., Herrera, F., & Hwang, K. (2018). Cognitive computing: architecture, technologies and intelligent applications. *IEEE Access*, 6, 19774-19783.
- Wang, Y. (2016). Deep reasoning and thinking beyond deep learning by cognitive robots and brain-inspired systems. In 2016 IEEE 15th International Conference on Cognitive Informatics & Cognitive Computing (ICCI* CC) (pp. 3-3). IEEE.
- Chen, W., An, J., Li, R., & Li, W. (2017). Review on deep-learning-based cognitive computing. *Acta Automat. Sinica*, 43(11), 1886-1897.

Sujet 6 : System de Recommendation Adaptive aux usagers dans le contexte de smart tourisme :

- **Directeur de thèse : Prof Najima Daoudi**
- **Co-directeur : Prof Imane Hilal**

Nous assistons à l'heure actuelle à une utilisation de plus en plus accrue de l'intelligence artificielle dans le tourisme à l'instar d'autres domaines. Les usagers à leurs tours sont devenus de plus en plus exigeants en termes de qualité et de personnalisation des services. Les systèmes de recommandation offrent une opportunité indéniable dans plusieurs domaines, notamment le tourisme. A quel point les systèmes de recommandation existants personnalisent les services de smart tourisme ? certes, plusieurs recherches se sont attaquées à cette problématique [1][2][3], toutefois la personnalisation selon les caractéristiques personnelles, culturelles, sociétales et professionnelles reste loin d'être prises en considération. En outre, la dimension dynamique du contexte de l'utilisateur influence inéluctablement ses préférences et ses désirs. Cependant, les systèmes de recommandation actuels ne sont pas encore arrivés à la prendre en considération.

L'objectif ultime de cette thèse est de proposer un système de recommandation adaptative, en temps réel et efficace pour répondre au mieux au besoin des usagers.

Méthodologie et résultats escomptés :

Afin d'appréhender le sujet de thèse, le candidat est appelé à s'appuyer sur une méthodologie documentaire lui permettant d'acquérir une bonne maîtrise des concepts en relation avec le sujet. Le candidat sera amené à expérimenter ses connaissances techniques d'intelligence artificielle et particulièrement machine Learning et ou deep learning pour réaliser les objectifs de la thèse.

Parmi les objectifs spécifiques de ce sujet :

- ✓ Elaborer un état d'art sur les systèmes de recommandation et leurs applicabilités dans le contexte de Smart tourisme
- ✓ Modéliser le profil des usagers éventuellement en utilisant une ontologie
- ✓ Analyser les besoins des usagers via les techniques NLP dans les réseaux sociaux
- ✓ Proposer un système de recommandation adaptative et efficace aux usagers en temps réel.

Référence

1. Luberg A., Tammet T., Järv P. (2011) Smart City: A Rule-based Tourist Recommendation System. In: Law R., Fuchs M., Ricci F. (eds) Information and Communication Technologies in Tourism 2011. Springer, Vienna
2. Smirnov A., Kashevnik A., Ponomarev A., Teslya N., Shchekotov M., Balandin S.I. (2014) Smart Space-Based Tourist Recommendation System. In: Balandin S., Andreev S., Koucheryavy Y. (eds) Internet of Things, Smart Spaces, and Next Generation Networks and Systems. NEW2AN 2014. Lecture Notes in Computer Science, vol 8638. Springer, Cham
3. Aleksey Varfolomeyev, Dmitry Korzun, Aleksandrs Ivanovs, and Oksana Petrina. Smart Spaces Approach to Development of Recommendation Services for Historical e-Tourism. UBICOMM 2015 The Ninth International Conference on Mobile Ubiquitous Computing, Systems, Services and Technologies ISBN: 978-1-61208-418-3.
4. Leila Etaati, David Sundaram. Adaptive tourist recommendation system: conceptual frameworks and implementations. Vietnam Journal of Computer Science. DOI: 10.1007/s40595-014-0034-5. ISSN: 2196-8888 (Print) 2196-8896 (Online)

5. Pasquale Del Vecchio. Gioconda Mele. Valentina Ndou. Giustina Secundo. Creating value from Social Big Data: Implications for Smart Tourism Destinations. *Information Processing & Management*. Volume 54, Issue 5, September 2018, Pages 847-860

Sujet 7 : Smart transportation pour un tourisme fluide, sécurisé et intelligent :

- **Directeur de thèse : Prof Najima Daoudi**
- **Co-directeur : Prof Imane Hilal**

Dans le domaine de Smart Tourisme, la dimension mobilité revêt une importance cruciale pour garantir une attraction des touristes. Ce sujet s'inscrit dans le contexte de smart mobility qui "supposes developing logistic and transport activities using digital smart technologies, the mandatory existence of online databases, traffic optimisation and aims to reduce the negative effects of mobility (especially pollution) and optimise resource consumption"¹. Dans ce sens, plusieurs travaux de recherche se sont focalisés sur les systèmes intelligents de transport. Ces derniers connaissent une évolution extraordinaire avec l'émergence des techniques de machine learning, l'internet des objets et le cloud computing et contribuent efficacement à l'amélioration des services et l'économie des villes. En effet, «Since millions of money is spent on traffic congestion every year, it has been estimated that, by the implementation of smart transportation systems, the money spent will get reduced by at least 15% ». Dans le contexte de Smart mobility dans le smart tourism, les solutions existantes semblent ne pas prendre en considération certains besoins des touristes, notamment en termes de sécurité et de fluidité. L'objectif ultime de cette thèse est de créer un système de transport intelligent basée sur les systèmes multi-agents et internet des objets pour améliorer le transport des touristes à l'ère du big data et du cloud computing.

Méthodologie et résultats escomptés :

Afin d'appréhender ce sujet de thèse, le candidat est appelé à s'appuyer sur une méthodologie scientifique s'adossant sur trois composantes, à savoir : la documentation et l'analyse critique de l'état d'art dans le domaine. La modélisation informatique des système intelligents et la troisième consiste en les techniques de simulation. La première composante permet au candidat d'acquérir une bonne maîtrise des concepts relatifs au sujet et élaborer ainsi un état d'art couvrant les différentes facettes du sujet. La maîtrise de la modélisation informatique des systèmes intelligents est la composante fondamentale pour réussite de ce projet de thèse. Les techniques de simulation s'imposent pour tester et valider les résultats de cette recherche.

Parmi les objectifs spécifiques de ce sujet :

- ✓ Élaborer un état d'art sur les systèmes intelligents de transport existant (architecture, performance, points forts et points faibles) et leurs applicabilités dans le Smart tourisme.
- ✓ Développer les indicateurs pour garantir un système fluide, sécurisé et intelligent.
- ✓ Proposer un système de transport intelligent dans une ville touristique.
- ✓ Tester et valider le système via les techniques de simulation.

Référence :

1. Yunchuan Sun, Houbing Song, Antonio J. Jara, Rongfang Bie. Internet of Things and Big Data Analytics for Smart and Connected Communities. SPECIAL SECTION ON SMART

¹ Ewelina Julita Tomaszewska, Adrian Florea. Urban smart mobility in the scientific literature. bibliometric analysis. Engineering Management in Production and Services. Volume 10 • Issue 2 • 2018. https://www.empas.pb.edu.pl/media/c8e8181c-d3cd-4ce8-ad2f-ae260818dd22/k1svUg/Global%20Resources/2018/2/tomaszewska_florea.pdf

CITIES. DOI: 10.1109/ACCESS.2016.2529723. February 2016. ISSN: 2169-3536 Publisher: IEEE

2. Moneeb Gohar. Muhammad Muzammal. Arif Ur Rahman. SMART TSS: Defining transportation system behavior using big data analytics in smart cities. *Sustainable Cities and Society*. Volume 41, August 2018, Pages 114-119
3. Ram, Y. and Hall, C. "Walking tourism in cities: introducing the special issue", *International Journal of Tourism Cities*, Vol. 4 No. 3, pp. 281-284. (2018). <https://doi.org/10.1108/IJTC-09-2018-098>
4. Chang Xu, Xuebin Huang, Jia Zhu, Kun Zhang. View All Authors Research on the Construction of Sanya Smart Tourism City Based on Internet and Big Data. 2018 International Conference on Intelligent Transportation, Big Data & Smart City (ICITBS). DOI: 10.1109/ICITBS.2018.00040
5. Scott B. Kelley, Bradley W. Lane, Benjamin W. Stanley, Kevin Kane, Eric Nielsen & Scotty Strachan (2019) Smart Transportation for All? A Typology of Recent U.S. Smart Transportation Projects in Midsized Cities, *Annals of the American Association of Geographers*, DOI: 10.1080/24694452.2019.1643702
6. Jimenez, J. A. (2018). Smart Transportation Systems. In S. McClellan, J. Jimenez, G. Koutitas (Eds.), *Smart Cities* (pp. 123-133). Cham, Switzerland: Springer.

Sujet 8 : Virtual-augmented reality and Deep Learning pour la promotion du Smart tourisme :

- **Directeur de thèse : Prof Najima Daoudi**
- **Co-directeur : Prof Nouredine Elmqaddem, Prof Imane Hilal**

La prolifération des techniques d'intelligence artificielle et des technologies d'Internet a transformé la structure de l'industrie touristique. La réalité virtuelle et augmentée offre au tourisme de nombreuses opportunités qui peuvent être exploitées dans le cadre de Smart tourisme en général et particulièrement dans la dimension Marketing et promotion des services. En effet, la réalité virtuelle fournit un environnement riche aux usagers pour explorer des destinations touristiques. « In tourism research, few attempts have been made to examine factors which enhance visitor experience using new and emerging technologies such as VR & AR respectively, however research on visitor experience in the mixed environment by combining both VR & AR is scarce². Ainsi, l'exploitation de ces techniques offre un avenir prometteur. D'autre part, le domaine d'analyse des sentiments connaît des évolutions extraordinaires avec l'intégration de la composante deep learning et ceci peut être pleinement exploité pour une meilleure connaissance des besoins des touristes et construire ainsi une meilleure promotion des services via les solutions de VR et AR.

L'objectif de cette thèse d'exploiter pleinement les techniques avancées de l'intelligence artificielles pour analyser les comportements des usagers et promouvoir le Smart tourisme via la réalité virtuelle et / ou augmentée en tenant compte de l'identité sociale des touristes.

Parmi les objectifs spécifiques de cette thèse :

- ✓ Elaborer un état d'art sur l'utilisation de la réalité augmentée et virtuelle dans le Smart tourisme.
- ✓ Étudier les techniques de deep learning pour l'analyse des sentiments pour détecter les préférences des usagers.
- ✓ Appliquer la technique la plus adéquate et améliorer la qualité de sa performance.
- ✓ Développer une architecture d'un système de promotion du tourisme basée sur la réalité virtuelle et / augmentée et réaliser une étude de cas.

Référence :

1. Han, D., Weber, J., Bastiaansen, M., Mitas, O., & Lub, X. (2018). Virtual and Augmented Reality Technologies to enhance the visitor experience in cultural tourism, M. Claudia tom Dieck & Timothy Jung (Eds.) The Power of Augmented and Virtual Reality for Business, Springer, Forthcoming.
2. Francisco Ramos, Sergio Trilles, Joaquín Torres-Sospedra and Francisco J. Perales . New Trends in Using Augmented Reality Apps for Smart City Contexts. Available from: https://www.researchgate.net/publication/329663405_New_Trends_in_Using_Augmented_Reality_Apps_for_Smart_City_Contexts.
3. Waraporn Viyanon. An Interactive Multiplayer Mobile Application using Feature Detection and Matching for Tourism Promotion. ICCCV 2019: Proceedings of the 2nd International Conference on Control and Computer Vision. **Publisher:** ACM
4. David Marimon, Cristina Sarasua, Paula Carrasco, Roberto Álvarez, Javier Montesa, Tomasz Adamek¹, Idoia Romero², Mario Ortega, Pablo Gascó. MobiAR: Tourist Experiences through Mobile Augmented Reality. Available:

² Jung T., tom Dieck M.C., Lee H., Chung N. (2016) Effects of Virtual Reality and Augmented Reality on Visitor Experiences in Museum. In: Inversini A., Schegg R. (eds) Information and Communication Technologies in Tourism 2016. Springer, Cham

https://www.researchgate.net/publication/228979424_MobiAR_Tourist_Experiences_through_Mobile_Augmented_Reality.

5. R Nóbrega, J Jacob, J Ribeiro, J Weber, S Ferreira, A Coelho. Mobile location-based augmented reality applications for urban tourism storytelling. Available https://www.researchgate.net/publication/321406765_Mobile_location-based_augmented_reality_applications_for_urban_tourism_storytelling
6. Ryan Yung & Catheryn Khoo-Lattimore (2019) New realities: a systematic literature review on virtual reality and augmented reality in tourism research, *Current Issues in Tourism*, 22:17, 2056-2081, DOI: 10.1080/13683500.2017.1417359
7. Jung, T. and tom Dieck, M. (2017), "Augmented reality, virtual reality and 3D printing for the co-creation of value for the visitor experience at cultural heritage places", *Journal of Place Management and Development*, Vol. 10 No. 2, pp. 140-151. <https://doi.org/10.1108/JPMD-07-2016-0045>

Sujet 9 : Développer un modèle d'apprentissage intelligent pour la capitalisation des connaissances dans le contexte de l'entreprise innovante à l'ère de la transformation digital.

- **Directeur de thèse : Prof Najima Daoudi**
- **Co-directeur : Prof Imane Hilal, Prof Nouredine Elmqaddem**

L'entreprise à l'heure de la transformation digital est appelée à capitaliser ses acquis et consolider ses efforts pour réussir ses défis. Ainsi, elle doit créer son patrimoine éducatif propre à elle, adapté à ses profils tout en garantissant un apprentissage social et collaboratif basé sur une synergie de groupe et un tutorat social interne. Ce sujet de thèse propose le développement d'un modèle d'apprentissage intelligent à double objectifs. Premièrement, garantir un transfert fluide et efficace des savoirs et des savoir-faire dans le contexte de l'entreprise en pleine évolution. Deuxièmement, accompagner l'entreprise dans sa dynamique de changement dû à la transformation digital.

Malgré, la richesse des ressources pédagogiques mise en ligne par plusieurs institutions via les COOC, ces dernières souffrent d'un ensemble de problèmes, notamment non adaptation au besoin particuliers des professionnels des employés des entreprises qui constituent une population hétérogène en terme de formation et de domaines d'expertise ; l'absence de cadre de collaboration entre les fonctionnaires qui peuvent avoir des compétences complémentaires, l'absence d'accompagnement pour leurs besoins propres aux experts de l'organisme.

Parmi les objectifs spécifiques de la thèse :

1. Elaborer un état d'art des techniques de transfert des savoirs et savoir-faire dans l'entreprise innovantes ;
2. Identifier les priorités des entreprises à l'ère de la transformation digital à travers des études de cas.
3. Développer une approche collaborative and sociale basée sur l'apprentissage à distance intelligent dans l'entreprise afin de garantir la capitalisation des savoir et savoirs faire.
4. Développer une approche collaborative and sociale basée sur l'apprentissage à distance intelligent dans l'entreprise pour accompagner les transformations dans l'entreprise.
5. Développer un système de recommandation de ressources pédagogiques aux selon leurs profils

Références :

1. N. Amrous, N. Daoudi, K. Elghomari, B. Ettaki. D-learning model for knowledge management in enterprise 2.0. IJAC: International Journal of Advanced Corporate Learning . IJAC Vol 7, No 1 fin Avril 2014.
2. Reis J., Amorim M., Melão N., Matos P. (2018) Digital Transformation: A Literature Review and Guidelines for Future Research. In: Rocha Á., Adeli H., Reis L.P., Costanzo S. (eds) Trends and Advances in Information Systems and Technologies. WorldCIST'18 2018. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 745. Springer, Cham
3. Matt, C., Hess, T. & Benlian, A. Bus Inf Syst Eng (2015) 57: 339. <https://doi.org/10.1007/s12599-015-0401-5>
4. Igor Pihir, Katarina Tomičić-Pupek, Martina Tomičić Furjan. Digital Transformation Insights and Trends. Proceedings of the Central European Conference on Information and Intelligent Systems.
5. Philipp Gölzer & Albrecht Fritzsche. Data-driven operations management: organisational implications of the digital transformation in industrial practice. Volume 28, 2017 - Issue 16: Operations Management and Digital Technologies.

Sujet 10 : Adaptation des méthodes statistiques dans le cadre du Big Data.

- **Directeur de thèse : Prof Badia Ettaki**

Résumé :

Manipuler les données massives, extraire des informations et avoir des connaissances sont des étapes du processus de l'exploitation des données.

L'objectif de ce sujet, pour un domaine d'étude donné, est l'évaluation des méthodes statistiques classiques (ACP, AFC, Régression, k-Nearest Neighbors, Naïf Bayésien, arbres de décision, etc.) à fin d'adapter les méthodes statistiques avancées (Bagging, Random forest, Boosting, etc.) et celles de l'apprentissage automatique (Support Vector Machine (SVM), Artificial Network Neuronal (ANN), Latent Classification Analysis (LCA), etc.) en utilisant les nouvelles techniques d'adaptation (Hadoop - spark(Mlib), Mahaout, Map reduce, etc.) pour l'analyse et la prédiction de l'information pertinente pour faciliter la prise de décision.

Mots clés : Données massives ; Données structurées ; Données non structurées ; Données semi-structurées, Méthodes statistiques classiques ; Méthodes ensemblistes, Maching Learning ; Deep learning.

Références :

- Bauer E and Kohavi R (1999). An empirical comparison of voting classification algorithms : bagging, boosting Machine Learning. Machine learning 36 : pp105-139.
- Ashari A, Paryudi I and Tjoa AM (2013). Performance comparison between naive Bayes, decision tree and k-nearest neighbor in alternative design in an energy simulation tool. International Journal of Advanced Computer Science an Applications (IJACSA)11 : pp 33-39.
- Hassanat AB, Abbadi MA, Altarawneh GA and Alhasanat AA (2014). Solving the problem of the K parameter in the KNN classifier using an ensemble learning approach. International Journal of Computer Science and Information Security (IJCSIS) 12 : pp 33-39.
- Patel J, Shah S, Thakkar P, and Kotecha K (2015). Predicting stock and stock price index movement using trend deterministic data preparation and machine learning techniques. Expert systems with applications 42 : pp 259-268.
- Heung B, Ho HC, Zhang J, Knudby A, Bulmer CE and Schmidt MG (2016). An overview and comparison of machine-learning techniques for classification purposes in digital soil mapping, Geoderma 265 : pp 62-77
- Singh A, Halgamuge MM and Lakshmganthan R (2017). Impact of different types on classifier performance of random forest, naive Bayes, and K-nearest neighbors algorithms. International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSAi) 8: pp 1-10.
- Abarda A, Bentaleb Y, Mharzi H (2017). A divided latent class analysis for big data. Procedia Computer Science, 110 : pp 428-433.
- Abarda A, Bentaleb Y, El Moudden M, Dakkon M, Azhari M, Zerouaoui J, and Ettaki B (2018). Solving the problem of latent class selection. In Proceedings of the International Conference on Learning and Optimization Algorithms : Theory and Applications, ACM.15.
- Azhari M, Alaoui A, Abarda A, Ettaki B, Zerouaoui J (2019). Using Ensemble Methods To Solve The Problem Of Pulsar Search. Big Data and Networks Technologies pp 183-189. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-23672-4_14.

Sujet 11 : Proposition de nouvelles méthodes pour estimer les valeurs manquantes

- **Directeur de thèse : Prof Badia Ettaki**

Résumé :

La problématique des valeurs manquantes (VM) est rencontrée dans de nombreuses disciplines et études. Les plus médiatisées d'entre elles ressortent du domaine de l'épidémiologie, la démographie et la sociologie.

Pour l'estimation des VM, un grand nombre de méthodes sont explorées. Ces méthodes issues de la statistique classique ou des méthodes avancées de Datamining et Machine Learning présentent des limites. Pour améliorer cette estimation et permettre le traitement et l'exploitation optimale des données, l'objectif de sujet de recherche est le développement de nouvelles méthodes d'estimation qui tiennent compte de la nature et des contraintes du domaine d'étude.

Mots clés : Valeur manquante ; Réseau de neurone artificiel ; Estimation ; Machine Learning

Références:

- Gleason T. C., & Staelin R., 1975. A proposal for handling missing data. *Psychometrika*, 40(2), 229–252.
- Ford B.L (1976). Missing data procedures: a comparative study. In: *Statistical Reporting Service unknown: book*, U.S. Department of Agriculture, Washington, DC.
- Lee S.Y., Chiu Y.M (1990). Analysis of multivariate polychoric correlation models with incomplete data. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology* 43, 145–154.
- Bengio Y and Gingras F (1996). Recurrent neural networks for missing or asynchronous data.
- Fichman M And Cummings J.N (2003). Multiple Imputation for Missing Data: Making the most of What you Know. In : *Organizational Research Methods*. 2003. Vol. 6, n° 3, p. 282-308. DOI 10.1177/1094428103255532. SAGE Publications
- Li D, Deogun J, Spaulding W, Shuart B (2004). Towards missing data imputation: A study of fuzzy k-means clustering method, pp. 573-579.
- Mcneish D (2016). Missing data methods for arbitrary missingness with small samples. In : *Journal of Applied Statistics*. 2016. Vol. 44, n° 1, pp. 24-39.

Sujet 12 : Machine Learning pour la réduction du risque des inondations causées par le réchauffement climatique

- **Professeur Encadrant : Pr. DAOUDI Najima**
- **Professeur Co-encadrant : Pr. HILAL Imane**

L'inondation est un phénomène naturel qui touche une portion du territoire et engendre un risque affectant la sécurité des installations ou/et des personnes qui s'y confrontent (Bruxelles Environnement, 2014). La compréhension du risque inondation se base sur l'historique des inondations antérieures (Vinet, 2010) en étudiant les paramètres de base qui sont la fréquence et l'intensité des inondations.

En effet, l'intensité d'une inondation correspond à la hauteur d'eau estimée dans une zone inondable alors que la fréquence définit l'intervalle de temps entre deux occurrences d'inondation d'une intensité donnée (Wallonie, 2013). Les paramètres identifiés servent donc de base pour l'élaboration de la cartographie du risque inondation : cette carte représente le degré d'exposition des zones dans lesquelles des inondations sont susceptibles de se produire à cause du débordement naturel d'un cours d'eau.

Réellement, la carte du risque inondation, souvent nommée carte d'aléa inondation, traduit la gravité des inondations antérieures. Mais, en pratique, la carte du risque inondation est souvent confuse avec la carte des zones inondables (SPW, 2013) qui fournit uniquement une surface approximative d'inondation pour chaque période analysée (Bechler-Carmaux et al, 2000). D'autre part, certains organismes considèrent le dénombrement de points exposés aux inondations comme une carte du risque inondation. De nos jours, les modèles de cartographie du risque inondation reposent sur le croisement de l'intensité et de la fréquence d'une inondation (Wallonie, 2013).

Dans cette perspective, nous proposons à travers ce sujet une nouvelle méthode de cartographie du risque inondation. Le modèle repose sur l'historique des inondations antérieures et déduit le degré d'exposition de chaque route en utilisant les algorithmes du machine learning. La finalité du sujet de recherche est de permettre aux décideurs une meilleure connaissance des zones les plus exposées aux inondations. En termes d'aménagement urbain, cette approche aidera à mettre en place des mesures de réduction des risques adaptées et ciblées.

Mots clés : Machine learning, Risque Inondation, Réchauffement climatique, environnement durable

Références :

- Boukharas L., Midaoui A., Lahrach A., Chaouni A., Bourak A., Benaabidate L. 2015. Integration of gis and hec-ras in Floods modeling of the Ouergha River, Northern morocco. European Scientific Journal, vol. 11, no.2, 196-204.
- BRL Ingénierie. 2004. Etude de l'aléa inondation et cartographie des zones inondables sur les secteurs du Valat de la Reyne et de Gallician. <http://www.gard.gouv.fr/content/download/7086/40503/file/PIECE%203.pdf>
- Bruxelles Environnement. Département Stratégie Eau. 2014. Fiche méthodologique pour la réalisation des cartes d'inondations pour la Région bruxelloise. http://www.environnement.brussels/sites/default/files/user_files/fichemethodo_riskinondation_20140120.pdf
- D'Ercole R., Metzger P. 2005. Rethinking the concept of risk for preventive land management. Pangea, no.43/44, 19-36.
- Demores F. 2004. Mobilité, enjeux et risques dans le District Métropolitain de Quito (Equateur). Thèse de doctorat, Université de Savoie, 225-230
- Eleuterio J., Mosé R. 2011. Comparaison of strategies used to map riverine flooding: the town of Fislis, in France, as a case of study. The 12 International Conference on Urban Drainage, Brazil, 4-7.

- SPW. 2013. Service public de Wallonie. Géoportail de la Wallonie pour la consultation des données relatives à l'aléa d'inondation par débordement et ruissellement, aux zones inondables et aux risques d'inondations. <http://geoapps.wallonie.be/inondations>
- Vinet F. 2010. Le risque inondation, Diagnostic et gestion. Editions Tec et Doc, Lavoisier, Paris, 45-52.
- Wallonie. 2013. Notice technique pour la cartographie de l'aléa d'inondation, des zones inondables et des risques d'inondation. Gouvernement de Wallon, 18-22.

Sujet 13: Smart learning using mixed reality and serious games

- **Encadrant: Pr. ELMQADDEM Nouredine,**
- **Co-Encadrant: Pr. HILAL Imane**
- **Professeur intervenant: Pr DAOUDI Najima**

Recently a certain lack of interest was perceived from users of e-learning platforms. Many learners stop their online courses, either they have been disengaged or totally dropped out due to various factors such as lack of interaction and satisfaction. The drop-out rate is highly disappointing. A literature survey about the e-learner dropout indicated that “the dropout rate between 20 to 80 percent has been reported in e-learning” [1].

Serious Games nowadays are used in a variety of application fields. One of their main purposes is the transfer of knowledge, so it is quite a natural application scope to use them in learning platforms as an alternative way of knowledge transfer. In that sense, they have been considered as a facilitator of the learning process as they afford interaction, collaboration, resources sharing and communication. Many studies have been carried out to highlight the use of serious games as a tool of learning and results show positive attitudes in education [2]. Through the use of serious games in the context of learning, learners will have positive tendencies to appreciate creative work, and have mutual support with their learning environment.

On the other hand, Mixed reality is an emerging technology that supports the current revolution of Artificial Intelligence. Although initially used rather in the field of entertainment, it's now more and more deployed in eLearning [3,9].

The principal goal of this proposal is to enhance the engagement of students by integrating serious games and mixed reality. The application of this proposal can be done in many areas such as healthcare, martial arts, Architecture, etc.

Recently our team had focus on Social learning as an aspect of Smart learning [4,5], and, by proposing this topic, our goal is to use mixed reality with serious games to increase the level of immersion, engagement and perceived learning within users.

Keywords: Artificial Intelligence, Mixed Reality, Smart learning, Serious games.

References

- [1] Rostaminezhad, M. A., N. Mozayani, D. Norozi, and M. Iziy, Factors Related to E-learner Dropout: Case Study of IUST Elearning Center, *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 83, pp. 522–527, Jul. 2013.
- [2] Wong, W.L., Shen, C., Nocera, L., Carriazo, E., Tang, F., Bugga, S., Narayanan, H., Wang, H., Ritterfeld, U.: Serious video game effectiveness. In *Proceedings of the International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology, ACE 2007*, pp. 49–55. ACM Press, New York (2007)
- [3] Zikas, Paul, et al. Mixed reality serious games and gamification for smart education. In *European Conference on Games Based Learning. Academic Conferences International Limited*, 2016.
- [4] Zankadi, H. , I. Hilal , N. Daoudi, A. Idrissi. Facebook and MOOCs: a comparative analysis for a collaborative learning. In *The 6th International Conference on Multimedia Computing and Systems. (ICMCS'18 IEEE Conference)*. Mai 10-12. 2018. Rabat Maroc.
- [5] H Zankadi, I.Hilal, N.Daoudi and A.Idrissi. Designing a Middleware course for a real time interactive learning in Social Learning Environment. In *International conference on Smart Systems and Data Science (ICSSD'19)* 03-04 October 2019, ESI, Rabat Morocco.
- [6] SUBHASH, Sujit et CUDNEY, Elizabeth A. Gamified learning in higher education: A systematic review of the literature. In *Computers in Human Behavior*, 2018, vol. 87, p. 192-206.

- [7] Graafland, Maurits, and Marlies Schijven. How serious games will improve healthcare. *In Digital Health. Springer*, Cham, 2018. 139-157.
- [8] Cheng, X., Wang, Y., & Sankar, C. S. Using serious games in data communications and networking management course. In *Journal of Computer Information Systems*, 2018, 58(1), 39-48.
- [9] Elmqaddem, Nouredine. "Augmented Reality and Virtual Reality in Education. Myth or Reality?." *International Journal of Emerging Technologies in Learning* 14.3 (2019).

Sujet 14 : La réalité virtuelle dans le domaine de la sécurité routière

- **Encadrant : Pr. ELMQADDEM Nouredine,**
- **Co-Encadrant : Pr. HILAL Imane**
- **Professeur intervenant : Pr DAOUDI Najima**

La technologie des jeux sérieux basé sur la réalité virtuelle (RV) connaît actuellement son plein essor dans de nombreux domaines et surtout dans le cadre de la formation [1,2]. Des études se sont multipliées pour prouver son grand potentiel en formation dans le domaine aéronautique, médical et en particulier celui de la chirurgie [3,4].

L'idée du projet sera d'intégrer, pendant la phase de la préparation aux examens du permis de conduite, des jeux sérieux qui se basent sur la réalité virtuelle pour faire vivre aux apprenants des situations causant des accidents graves.

L'objectif principal est d'encadrer, par la pratique, les dangers et les conséquences des infractions routières. Pour arriver à cet objectif, le projet se focalisera sur la simulation de l'environnement et des situations d'accidents graves causés par les conducteurs apprenants ainsi que toutes les conséquences économiques et sociales sur les autres usagers de la route. La finalité du projet est une mise en scène qui doit susciter un vrai sentiment de culpabilité d'avoir été la cause d'un accident de route susceptible de causer des dégâts humains allant jusqu'à la mort.

Les livrables seront des applications basées sur la technologie de la réalité virtuelle qui peuvent être utilisées dans les différents centres d'apprentissage de la conduite ou même par les particuliers dans le cadre du divertissement et à vocation de sensibilisation et rééducation routière.

Les étapes du projet sont définies comme suit :

- Premièrement, une étude sur le terrain se focalisera sur les 3 premières infractions les plus dangereuses qui causent des morts ou des blessures ainsi que leurs conséquences ; pour cela, on utilisera une enquête auprès des experts du domaine.
- Ensuite, viendra l'étape de la modélisation et conception des jeux sérieux qui va inciter implicitement l'apprenant à commettre ces infractions.
- L'étape suivante est la production de la première maquette qui devra être validée par des experts du domaine. Ce projet sera conclu par la réalisation des jeux et les tests de validation.

Chacune des étapes sera validée par une publication scientifique pour assurer sa validation par les chercheurs au niveau international. Et le produit final sera l'objet d'un brevet d'invention à l'échelle internationale.

La solution proposée va contenir certains indicateurs qui permettront de mesurer l'amélioration des apprenants en termes de respect du code de la route et de reflexe pour prévenir les accidents en temps réel.

Mots clés : Réalité virtuelle, sécurité routière, jeux sérieux.

Références :

[1] Freina, L., and Ott, M. A literature review on immersive virtual reality in education: state of the art and perspectives. In *The International Scientific Conference eLearning and Software for Education 2015*, vol. 1, pp. 133–141

[2] Pantelidis, V. S. Reasons to use virtual reality in education and training courses and a model to determine when to use virtual reality. *Themes in Science and Technology Education 2*, 1-2, 2010, 59–70

[3] Dakson, A., Hong, M., and Clarke, D. B. Virtual reality surgical simulation: Implications for resection of intracranial gliomas. *Progress in neurological surgery 30*, 2018, 106—116.

[4] Lindemann, Patrick, Tae-Young Lee, and Gerhard Rigoll. "Supporting Driver Situation Awareness for Autonomous Urban Driving with an Augmented-Reality Windshield Display." In *2018 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality Adjunct (ISMAR-Adjunct)*. IEEE, 2018.

[5] Bhagavathula, Rajaram, et al. "The reality of virtual reality: A comparison of pedestrian behavior in real and virtual environments." In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*. Vol. 62. No. 1. Sage CA: Los Angeles, CA: SAGE Publications, 2018.

- [6] Althoff, Matthias, and Sebastian Lutz. "Automatic generation of safety-critical test scenarios for collision avoidance of road vehicles." In *2018 IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV)*. IEEE, 2018.
- [7] Southgate, Erica, et al. "Embedding immersive virtual reality in classrooms: Ethical, organisational and educational lessons in bridging research and practice." *International journal of child-computer interaction* 19, 2019, 19-29.
- [8] Elmqaddem, Nouredine. "Augmented Reality and Virtual Reality in Education. Myth or Reality?." *International Journal of Emerging Technologies in Learning* 14.3, 2019.
- [9] Elmqaddem, Nouredine. Blended learning : nouvelles perspectives, nouvelles contraintes. *The International Journal of Multi-disciplinary Sciences (IJMS)*, 2, 10, 2017. ISSN: 2421-9606.

Sujet 15 : Wonder learning as a new form of teaching and learning that best suits the new generation of learners

- **Encadrant: Pr. ELMQADDEM Nouredine,**
- **Co-Encadrant: Pr. HILAL Imane**
- **Professeur intervenant: Pr DAOUDI Najima**

For the integration of technology in schools and universities to be effective, it must be adapted to the new needs of the learner. This "digital native" needs educational programs that stimulate his curiosity and meet his needs for interactivity, participation, collaboration and entertainment. Montessori pedagogy can be adopted as a research framework to argue in favor of "Wonder learning" as being the next generation of teaching and learning. It is a method of so-called open education and where learning is based on experimentation and manipulation of objects and the accompaniment of the learner who preserves his independence throughout his training. Thus, some principles of this pedagogy can be exploited to argue for the use of new technologies (like virtual reality, augmented reality and 3d printing) in mixed teaching and learning programs and thus prove their effectiveness. But rather than simply using technology to reduce accessibility constraints in space and time, the goal of the next-generation learning methods, like "Wonder learning", should also be to increase learners' motivation, openness and engagement through the stimulation of their curiosity, investigation and awareness of the world that surrounds them.

The main objective of this proposal is to explore the multi-faceted phenomenon of wonder and its potential for educational experiences. And show: how do we get wonder into learning through the use of technology; how do we put thinking at the core of learning and get student into deep thinking.

Keywords: Wonder learning, deep thinking, smart learning, augmented reality, virtual reality, 3d printing, Montessori pedagogy.

References

- Egan, K., A. I. Cant, and G. Judson, *Wonder-Full Education: The Centrality of Wonder in Teaching and Learning Across the Curriculum*. Routledge, 2013.
- McFall, M. *The Little Book of Awe and Wonder: A Cabinet of Curiosities*. Independent Thinking Press, 2013
- Singhal, S., Bagga, S., Goyal, P. and Saxena, V. Augmented chemistry: Interactive education system. *International Journal of Computer Applications*, 49(15), 2012, 1-5.
- Sweller, J., Ayres, P., and Kalyuga, S. (2011) *Cognitive load theory*. New York: Springer
- Thoman, D. B., Sansone, C., and Pasupathi, M. Talking about interest: Exploring the role of social interaction for regulating motivation and the interest experience. *Journal of Happiness Studies*, 8, 2007, 335-370
- Wu, H.K., Lee, S. W.Y., Hsin Yi, C. and Liang, J.C. Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers and Education*, 2013, 41-49.