

Mise en place d'un système distribué de publication des cursus académiques des étudiants.

Laurent Kompani Esokeli^{*1}, Nathan Iungbi Singa²

1. Assistant2 ISP/LUBUTU et Université Libre de Kisangani Chercheur dans le domaine de Génie Informatique. Responsable de Laboratoire Informatique et Bibliothèque numérique de la Faculté des Sciences Informatiques de l'Université Libre de Kisangani.

2. Chef de Travaux à l'ISP/LUBUTU et Université Libre de Kisangani Master2 en Chimie des Eaux et Master 1 en Gestion Informatique Chercheur dans le domaine de santé environnementale et statistiques Responsable de la cellule Marketing et cellule des eaux de l'Université Libre de Kisangani

Corresponding Author:

SUMMARY

The implementation of a distributed system for publishing students' academic courses aims to facilitate and standardize the dissemination of information on students' academic paths.

The main objective of this system is to provide a secure and reliable platform where students can view their academic history. Relevant information includes degrees earned, grades, research projects, internships completed, publications, and skills acquired.

To set up such a system, it is essential to take into account several aspects. First of all, the confidentiality and security of student data must be guaranteed. It is necessary to implement strict access control and data encryption mechanisms to protect sensitive information.

Then, it is important to define a standardized publication framework that allows students to present their courses in a coherent and understandable way for third parties. This may include information presentation models, metadata tags and data interchange standards.

In addition, collaboration between the various players in the system is essential. Universities should cooperate to share student academic data securely. Employers and other organizations should also be actively involved in using this system to verify and validate student academic background information.

Finally, it is crucial to put in place data verification and validation processes to ensure the accuracy and credibility of the information published. Academic authorities can play a key role in verifying the validity of degrees and certifications.

RESUME

La mise en place d'un système distribué de publication des cursus académiques des étudiants vise à faciliter et à standardiser la diffusion des informations sur les parcours académiques des étudiants.

L'objectif principal de ce système est de fournir une plateforme sécurisée et fiable où les étudiants peuvent consulter leur historique académique. Les informations pertinentes comprennent les diplômes obtenus, les notes, les projets de recherche, les stages réalisés, les publications et les compétences acquises.

Pour mettre en place un tel système, il est essentiel de prendre en compte plusieurs aspects. Tout d'abord, la confidentialité et la sécurité des données des étudiants doivent être garanties. Il est nécessaire de mettre en place des mécanismes de contrôle d'accès stricts et de cryptage des données pour protéger les informations sensibles.

Ensuite, il est important de définir un cadre de publication standardisé qui permette aux étudiants de présenter leurs cursus de manière cohérente et compréhensible pour les tiers. Cela peut inclure des modèles de présentation des informations, des balises de métadonnées et des normes d'échange de données.

De plus, la collaboration entre les différents acteurs du système est essentielle. Les universités doivent coopérer pour partager les données académiques des étudiants de manière sécurisée. Les employeurs et autres organisations doivent

également participer activement en utilisant ce système pour vérifier et valider les informations sur les cursus académiques des étudiants.

Enfin, il est crucial de mettre en place des processus de vérification et de validation des données pour assurer l'exactitude et la crédibilité des informations publiées. Les autorités académiques peuvent jouer un rôle clé en vérifiant la validité des diplômes et des certifications.

INTRODUCTION

La publication des cursus académiques des étudiants est un processus essentiel dans les établissements d'enseignement supérieur. Cependant, ce processus peut être à la fois laborieux et inefficace lorsqu'il repose sur des systèmes centralisés. Cet article propose d'explorer la mise en place d'un système distribué de publication des cursus académiques des étudiants, qui pourrait offrir plusieurs avantages en termes de fiabilité, de sécurité et d'accessibilité.

1. Présentation des défis actuels dans la publication des cursus académiques

La publication manuelle des cursus académiques présente également plusieurs défis actuels, tels que ¹:

- Temps et main-d'œuvre : La création et la publication manuelle des cursus académiques nécessitent du temps et des ressources humaines importantes. Cela peut être chronophage pour les institutions qui doivent recueillir et organiser les informations pour chaque programme, et mettre à jour régulièrement les cursus en fonction des changements.
- Conformité et réglementation : Les institutions doivent se conformer aux réglementations et politiques académiques en matière de publication des cursus. Cela peut impliquer des exigences spécifiques en termes de format, de contenu et de diffusion des informations sur les cursus académiques, ce qui rend la publication manuelle plus complexe et plus sujette aux erreurs de conformité.
- Difficulté à suivre les modifications : Les cursus académiques peuvent être sujets à des modifications fréquentes en fonction des nouvelles tendances, des avancées scientifiques et des exigences du marché du travail. Avec une publication manuelle, il peut être difficile de suivre et de communiquer efficacement ces modifications, en particulier lorsqu'il y a plusieurs programmes ou départements au sein d'une institution.
- Incohérence entre les versions : Lorsqu'il y a plusieurs personnes impliquées dans la publication manuelle des cursus, il peut y avoir des erreurs ou des incohérences dans les versions publiées. Cela peut entraîner une confusion pour les étudiants qui consultent les différents supports d'information sur les cursus académiques.
- Difficulté à intégrer des médias interactifs : La publication manuelle peut limiter la capacité d'intégrer des médias interactifs tels que des vidéos, des liens externes ou des présentations visuelles dans les cursus académiques. Ces éléments peuvent pourtant être précieux pour une meilleure compréhension des contenus et des ressources liées aux cursus.
- Manque de centralisation et de standardisation : La publication manuelle des cursus académiques peut créer des disparités entre les différentes facultés et départements d'une institution. Il peut y avoir un manque de centralisation et de standardisation dans la présentation des informations et des documents liés aux cursus académiques, ce qui peut rendre l'accès et la compréhension plus difficiles pour les étudiants.

Pour relever ces défis, les institutions peuvent envisager d'adopter des solutions numériques de gestion des cursus académiques, telles que des systèmes de gestion des cursus, des bases de données centralisées, des plateformes en ligne ou des logiciels de publication automatique. Ces solutions permettent une mise à jour plus rapide, une meilleure gestion des informations et une diffusion cohérente des cursus académiques.

2. Les principes du système distribué pour la publication des cursus académiques

2.1. Explication des concepts clés tels :

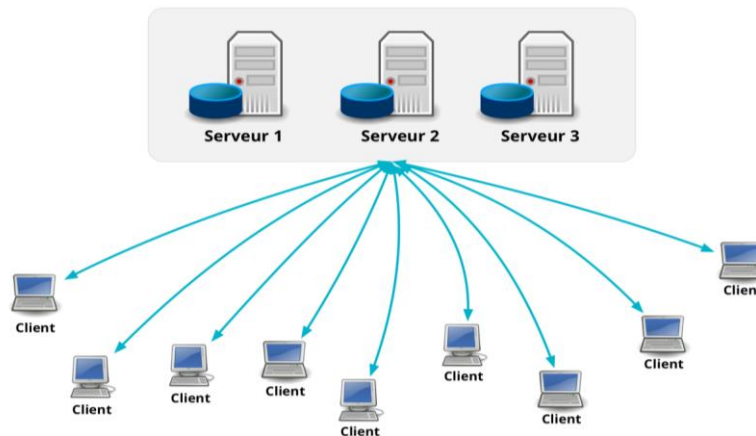
- a. **La décentralisation** : La décentralisation est devenue une notion clé dans l'informatique moderne. En effet, la décentralisation permet de distribuer les tâches et les responsabilités sur de nombreux ordinateurs au lieu de les concentrer sur un seul ordinateur central².

¹ <https://inferensia.com/defis-cles-des-systemes-dinformation-en-entreprise/>

² <https://chipset34.fr/la-decentralisation-dans-linformatique/#:~:text=La%20d%C3%A9centralisation%20est%20devenue%20une,sur%20un%20seul%20ordinateur%20central.>

- b. **La confiance distribuée** : la confiance distribuée ou la blockchain est une technologie novatrice qui permet à des utilisateurs d'effectuer des transactions, financières ou non, garanties et auditables par tout le monde, sans avoir besoin d'un tiers de confiance³.
- c. **La résilience du système** : Dans le domaine des technologies de l'information, la résilience fait référence à la capacité d'un système informatique à continuer à fonctionner en cas de panne, d'incident, de piratage ou d'augmentation des opérations commerciales. Elle implique la mise en place de mesures de "sauvegarde" afin que l'entreprise soit le moins possible affectée par les conséquences d'un problème informatique⁴.

2.2. Présentation des technologies sous-jacentes.



Les données et les ressources sont réparties géographiquement sur différents nœuds d'un réseau.

Les décisions sont prises localement par chaque nœud et le système fonctionne en utilisant une coordination entre ces différents nœuds.

Chaque nœud possède une partie du système et communique avec les autres nœuds pour partager des ressources et des données et pour prendre des décisions globales.

3. Les avantages du système distribué pour la publication des cursus académiques

Le système distribué pour la publication des cursus académiques des étudiants présente plusieurs avantages⁵:

- **Transparence** : En utilisant un système distribué, les informations sur les cursus académiques des étudiants peuvent être rendues accessibles à un plus grand nombre de personnes, y compris les étudiants eux-mêmes, les enseignants, les conseillers d'orientation, les employeurs potentiels, etc. Cela favorise la transparence et l'équité dans l'accès à l'information.
- **Contrôle de l'étudiant** : Les étudiants peuvent avoir un contrôle direct sur les informations publiées concernant leur cursus académique. Ils peuvent décider quelles informations sont partagées, avec qui et dans quelles conditions. Cela leur donne davantage de pouvoir et d'autonomie sur la gestion de leurs propres données.

³ <https://www.fondapol.org/etude/yves-caseau-et-serge-soudoplatoff-la-blockchain-ou-la-confiance-distribuee/>

⁴ C. Santos, L. Stefanski et J. Boudou, "Conception et mise en œuvre d'une plateforme de certificats basée sur la blockchain pour les établissements d'enseignement", dans Actes de la Conférence internationale sur la blockchain et les systèmes dignes de confiance, 2019

⁵ Bruno Henriët, Maurice Imbert, D.R.H, tirez parti des technologies communication interne K.M, formation Intranet, Editions d'organisation, 2000.

- ***Intégrité des données*** : Les systèmes distribués utilisent souvent des technologies de chaîne de blocs (blockchain) ou de registres distribués pour stocker les informations de manière sécurisée et immuable. Cela garantit l'intégrité des données des cursus académiques, en évitant les risques de falsification ou de modification non autorisée.
 - ***Amélioration de la vérification des diplômes*** : Avec un système distribué, la vérification des diplômes devient plus facile et plus fiable. Les employeurs ou les organisations d'enseignement supérieur peuvent accéder directement aux informations sur les cursus académiques des étudiants de manière sécurisée et vérifier rapidement l'authenticité des diplômes et des qualifications.
 - ***Réduction des coûts et de la complexité administrative*** : Les systèmes distribués permettent de rationaliser les processus de publication et de gestion des cursus académiques, ce qui réduit les coûts administratifs et la complexité des procédures. Cela peut également faciliter la transition des étudiants entre différents établissements d'enseignement, en permettant un transfert plus rapide et plus fluide des informations.
 - ***Protection des données personnelles*** : Les systèmes distribués peuvent également offrir une protection accrue des données personnelles des étudiants. Grâce à des mécanismes de chiffrement et de gestion des accès, les informations sensibles peuvent être protégées et ne peuvent être accessibles qu'aux personnes autorisées.
- 4. Les défis et les considérations liées à la mise en place d'un tel système**

La mise en place d'un système distribué peut présenter plusieurs défis et considérations. Voici quelques-uns d'entre eux ⁶:

- a. ***Complexité*** : Les systèmes distribués sont généralement plus complexes que les systèmes centralisés, car ils nécessitent la coordination et la communication entre plusieurs nœuds ou serveurs. La conception et la mise en œuvre d'un système distribué peuvent donc nécessiter des compétences et des ressources supplémentaires.
- b. ***Cohérence des données*** : L'une des principales considérations dans un système distribué est la cohérence des données. Étant donné que les données peuvent être répliquées sur plusieurs nœuds, il est important de s'assurer que toutes les copies sont à jour et conformes. La gestion de cette cohérence peut être complexe et nécessite des mécanismes de synchronisation et de réplication appropriés.
- c. ***Tolérance aux pannes*** : Dans un système distribué, les pannes peuvent survenir à différents niveaux, qu'il s'agisse d'un nœud individuel ou d'un réseau. La mise en place de mécanismes de tolérance aux pannes, tels que la redondance et la détection des pannes, est donc essentielle pour assurer la disponibilité et la fiabilité du système.
- d. ***Performance*** : Les performances peuvent être un défi dans un système distribué, car les données peuvent être distribuées sur plusieurs nœuds et les opérations nécessitent généralement une communication réseau. La latence et la bande passante réseau peuvent donc avoir un impact sur les performances du système. Des techniques d'optimisation, telles que la mise en cache et la distribution intelligente des ressources, peuvent être nécessaires pour améliorer les performances.
- e. ***Sécurité*** : La sécurité est une considération clé dans tout système informatique, et les systèmes distribués ne font pas exception. La communication entre les nœuds doit être sécurisée pour éviter les attaques ou les interceptions. De plus, la gestion des droits d'accès et la confidentialité des données doivent être pris en compte dans la conception du système.
- f. ***Scalabilité*** : La mise en place d'un système distribué doit prendre en compte la possibilité de faire évoluer le système en fonction des besoins futurs. Il faut donc veiller à ce que le système puisse gérer une augmentation du nombre de nœuds, de la charge de travail et de la taille des données sans compromettre les performances et la cohérence.
- g. ***Maintenance et gestion*** : La maintenance et la gestion d'un système distribué peuvent être plus complexes que dans un système centralisé. La gestion des mises à jour logicielles, le contrôle de la configuration, le suivi des performances et la résolution des problèmes nécessitent des outils et des processus adaptés pour s'assurer que le système fonctionne de manière fiable et efficace.

⁶ La blockchain dans l'éducation : avantages et défis" - Inside Higher Ed : <https://www.insidehighered.com/digital-learning/views/2019/01/23/how-blockchain-could-transform-higher-education-opinion>

5. Considérations juridiques et réglementaires liées à la confidentialité des données des étudiants⁷.

- La protection de la confidentialité des données liées aux étudiants est un aspect crucial dans le domaine de l'éducation. Diverses considérations juridiques et réglementaires existent pour assurer cette protection. Voici quelques aspects importants à prendre en compte :
- Loi sur la protection des renseignements personnels : La plupart des pays ont des lois spécifiques qui régissent la collecte, l'utilisation, la divulgation et la conservation des informations personnelles, y compris les données des étudiants. Ces lois mettent l'accent sur la nécessité d'obtenir le consentement éclairé des étudiants ou de leurs parents/tuteurs légaux pour la collecte et l'utilisation de leurs données personnelles.
- Loi sur l'éducation : De nombreux pays ont également des lois spécifiques relatives à la confidentialité des données dans le domaine de l'éducation. Ces lois peuvent inclure des dispositions spécifiques concernant la collecte, le stockage et la divulgation des données des étudiants, ainsi que des mesures de sécurité que les établissements d'enseignement sont tenus de mettre en place pour protéger ces données.
- Confidentialité des dossiers étudiants : Les écoles et les établissements d'enseignement supérieur sont généralement tenus de maintenir la confidentialité des dossiers étudiants, ce qui signifie qu'ils ne peuvent pas divulguer les informations personnelles d'un étudiant à des tiers sans le consentement de l'étudiant ou de ses parents/tuteurs légaux, sauf dans des cas spécifiquement autorisés par la loi.
- Protection des données personnelles sensibles : Dans certains cas, les données des étudiants peuvent être considérées comme sensibles, telles que des informations médicales, des informations sur les compétences spéciales ou des informations relatives à l'origine ethnique ou raciale. Dans de nombreux pays, des règles plus strictes s'appliquent à la collecte et à la divulgation de ces types de données, et le consentement explicite de l'étudiant ou de ses parents/tuteurs légaux peut être nécessaire.
- Sécurité des données : Les établissements d'enseignement sont responsables de mettre en place des mesures de sécurité appropriées pour protéger les données des étudiants contre les accès non autorisés, les divulgations ou les utilisations abusives. Cela peut inclure l'utilisation de pare-feux, de logiciels de sécurité et de mesures de cryptage des données.

Il est important de noter que les considérations juridiques et réglementaires varient d'un pays à l'autre. Il est donc essentiel de se référer aux lois et réglementations spécifiques du pays concerné pour garantir la conformité en matière de confidentialité des données liées aux étudiants.

ÉTUDE DE CAS

Exemples d'implémentation d'un système distribué pour la publication des cursus académiques :

L'Université Libre de Kisangani, une institution d'enseignement supérieur et universitaire active depuis 2015 en République démocratique du Congo, Ville de Kisangani⁸.

Dans le cadre de l'adoption de la Technologie de l'Information et de la Communication (TIC) et vu la croissance des données physiques de cette institution, l'ULIKIS grâce à son service informatique a mis en place un système informatique distribué pour le stockage des données et la publication des cursus académiques de ses étudiants qui se nomme ULIKIS app⁹.

A l'interne, l'implémentation de ce système a permis à l'ULIKIS de mettre en ligne les informations qui sont authentiques liées aux cursus académiques des étudiants.

⁷ Le rôle de la blockchain dans l'éducation" - Rutgers Online : <https://online.rutgers.edu/resources/blockchain-education/>

⁸ www.ulikis.net/historique.php

⁹ www.ulikis.net/app

A l'externe, ce système permet aux autres institutions de consulter et vérifier les documents académiques venants de l'Université Libre de Kisangani pour s'assurer que les documents présentés par l'étudiants sont authentiques.

Le défi rencontré lors de la mise en place de ces systèmes est sur le plan financier, d'accessibilité à l'internet et l'hébergement du système.

CONCLUSION

La mise en place d'un système distribué pour la publication des cursus académiques des étudiants présente de nombreux avantages potentiels pour les établissements d'enseignement supérieur. Cependant, il est important de prendre en compte les défis techniques, juridiques et réglementaires associés à une telle mise en place. Des études de cas existantes peuvent servir d'inspiration et de guide pour les futurs déploiements. Avec une planification et une mise en œuvre soignées, un système distribué pour la publication des cursus académiques peut améliorer l'efficacité, la fiabilité et l'accessibilité de ce processus crucial.

BIBLIOGRAPHIE

- [1]. K. Ansari, A. Ahmadi, S. Rayhani et M. R. Meybodi, "Un cadre de blockchain autorisé évolutif pour la (micro)certification dans les universités", dans Actes de la Conférence internationale IEEE/ACM sur les progrès de l'analyse et de l'exploitation des réseaux sociaux, 2019.
- [2]. A. Dorri, S. S. Kanhere, R. Jurdak et P. Gauravaram, "Blockchain for IoT security and privacy: The case study of a smart home", dans Actes de la conférence internationale IEEE sur les ateliers d'informatique et de communication omniprésentes, 2017.
- [3]. C. Santos, L. Stefanski et J. Boudou, "Conception et mise en œuvre d'une plateforme de certificats basée sur la blockchain pour les établissements d'enseignement", dans Actes de la Conférence internationale sur la blockchain et les systèmes dignes de confiance, 2019.
- [4]. J. Xu, Y. Chen, K. Li, W. Li et F.-Y. Wang, "Recherche sur un système d'éducation en ligne de confiance basé sur la blockchain", dans Actes de la Conférence internationale sur l'intelligence artificielle et la sécurité, 2019.
- [5]. A. Zang et M. Ding, "Design and implementation of blockchain-based online education system", dans Actes de la Conférence internationale sur l'informatique et l'intelligence artificielle, 2018.

WEBOGRAPHIE

- [1]. "Blockchain dans l'éducation : 6 cas d'utilisation potentiels" - EdTech Magazine : <https://edtechmagazine.com/higher/article/2019/10/blockchain-education-6-potential-use-cases-perfcon>
- [2]. "La blockchain dans l'éducation : avantages et défis" - Inside Higher Ed : <https://www.insidehighered.com/digital-learning/views/2019/01/23/how-blockchain-could-transform-higher-education-opinion>
- [3]. « Digital Credentials and Blockchain : The Future of Education » - eCampus News : <https://www.ecampusnews.com/2018/02/09/digital-credentials-blockchain-future-education/>
- [4]. « Blockchain et enseignement supérieur : impact et applications » – Jisc : <https://www.jisc.ac.uk/reports/blockchain-and-higher-education>
- [5]. "Pourquoi la blockchain est importante pour l'enseignement supérieur" - The EvoLLLution : <https://evollution.com/opinions/why-blockchain-matters-for-higher-education/>
- [6]. "Le potentiel de la blockchain à perturber l'enseignement supérieur" - Revue EDUCAUSE : <https://er.educause.edu/articles/2017/10/blockchains-potential-to-disrupt-higher-education>
- [7]. "Building Trust in Credentials: Using Blockchain and Open Badges in the Future of Learning" - IMS Global Learning Consortium : <https://www.imsglobal.org/sites/default/files/Credly-IMS-Architecture-Paper.pdf>
- [8]. "Applications Blockchain dans l'éducation" - Centre d'analyse et de recherche Educause : <https://library.educause.edu/resources/2019/4/blockchain-applications-in-education>

- [9]. "Le rôle de la blockchain dans l'éducation" - Rutgers Online : <https://online.rutgers.edu/resources/blockchain-education/>
- [10]. "Blockchain in Education: Examining the Potential" - Solutions technologiques éducatives : <https://edtechmagazine.com/k12/article/2019/09/blockchain-education-examining-potential>