



Sécurité et algorithmes d'un système industriel de cryptographie quantique

Proposition de stage Master - Quantum Engineering

Mots clés : Distribution quantique de clé à variable continue (CV-QKD), Génération quantique d'aléatoire (QRNG), Optimisation d'algorithmes.

Contact: Baptiste Gouraud, R&D Engineer, baptiste.gouraud@exail.com

Sujet de stage :

La distribution quantique de clé (QKD) utilise les lois de la physique quantique pour protéger l'établissement d'une clé secrète entre deux interlocuteurs. Grâce au théorème de non-clonage et à l'utilisation d'objets quantiques, les photons, pour transmettre l'information, un espion éventuel sera détecté avant même que la clé soit établie.

Exail développe un système industriel de QKD à variable continue (CV-QKD) dont les premières démonstrations de terrain auront lieu en 2024. Il s'agit essentiellement d'un lien télécom optique cohérent (où l'information est encodée dans l'amplitude et la phase d'un laser), dans le régime où le signal est noyé dans le bruit de détection quantique.

Nous proposons à un étudiant de master avec une bonne connaissance des technologies quantiques et un goût prononcé pour le développement logiciel et l'analyse statistique de contribuer à ces travaux. On pourra travailler sur la génération de nombres aléatoires via mesure des fluctuations du vide quantique, en faire l'analyse théorique et statistique et développer la fonction de hachage adapté. Une autre tâche sera l'optimisation de codes correcteurs d'erreurs.

Environnement et lieu du stage :

Le stage se déroulera dans les locaux de Exail Photonics, 3 rue Sophie Germain à Besançon, au sein de l'équipe Recherche & Innovations.

L'Équipe Recherche & Innovations (R&I) est constituée aujourd'hui de 10 personnes. Elle recouvre toutes les spécialités de Exail Besançon, des process salle blanche et matériaux à l'électronique logique et ultra rapide (plusieurs dizaines de GHz) en passant par l'optique intégrée, le spatial et les transmissions quantiques. En relation permanente avec les laboratoires, les organismes de recherche européens ou internationaux, les agences spatiales et le monde économique, l'équipe R&I en connexion étroite avec les commerciaux et la production développe et fiabilise les produits et les process d'aujourd'hui et de demain.

Exail Photonics Besançon, anciennement iXblue (2022) née de la fusion de iXblue et de Photline Technologies, est la division photonique du Groupe Français Exail (250M€ de CA, 1500 prs). Cette division compte aujourd'hui environ 1000 personnes sur le site de Besançon. Les activités de Exail à Besançon, concernent la conception, la production et la commercialisation, de modulateurs

exail

optoélectroniques très larges bandes intégrés sur niobate de lithium, des amplificateurs RF, de l'instrumentation optoélectronique.

Les marchés de Exail Photonics recouvrent principalement le domaine télécommunications optiques, les capteurs sur fibres optiques et la métrologie, les applications spatiales et la recherche. On trouvera de plus amples détails sur le site <https://www.ixblue.com/photonics-space/>

LiNbO₃ MODULATORS

IXblue Photonics delivers the most comprehensive range of commercial LiNbO₃ modulators. IXblue's modulators address a wide range of wavelength and frequencies. Leveraging our expertise in electro optics we stand ready to work with our customers on new requirements and customizations.



DRIVERS

Modulators-matching components

IXblue Photonics RF amplifiers product range offers a variety of matching drivers designed to drive an optional modulator in the best suited conditions. The modulator driver comes in a compact connectorized module that matches (mechanically and impedance) directly with IXblue modulators.



BIAS CONTROLLERS

Modulators-matching components

IXblue Photonics' Modulator Bias Controllers are a product range of automatic bias controllers specially designed to lock the operating point of LiNbO₃ Mach-Zehnder modulators and ensure a stable operation over time and environmental conditions.



MODBOXES

Complete modulation systems

IXblue Photonics ModBoxes are custom turn-key Modulation Units and Transmitters. They incorporate a complete dedicated modulation stage with power supply, control electronics and optional laser source with receiver. ModBoxes can be tailored to accommodate a broad variety of applications: pulse picking or generation, spectral broadening, analog modulation and all formats of digital communications.

