



London DNA Foundry

Défi

La reproductibilité est essentielle pour tirer pleinement parti de la puissance statistique dans la recherche scientifique. Mais elle prend du temps, surtout en l'absence de cadre pour définir l'approche.

Des robots accélèrent l'innovation en matière de génie biologique

L'institut London DNA Foundry exploite le potentiel de l'expérimentation automatisée avec les plans d'expériences de JMP®

En dépit de sa grande expertise en matière d'ingénierie de l'automatisation et de développement d'essais, David McClymont sait qu'il est difficile de tout concilier. Responsable de l'automatisation à l'institut London DNA Foundry, il exécute plusieurs systèmes robotisés dans le cadre de divers projets de biologie synthétique afin d'aider les scientifiques à prototyper et commercialiser les innovations issues de la recherche biologique. Spécialisé dans « la création, l'assemblage, la vérification et la caractérisation de l'ADN synthétique », l'institut Foundry fournit aux scientifiques une robotique de pointe, des équipements analytiques automatisés, ainsi que des programmes de parrainage et de formation (choses auxquelles ils n'auraient pas eu accès autrement) en vue de promouvoir la commercialisation de produits de biologie synthétique.

David McClymont, responsable de l'automatisation, est aussi consultant pour les jeunes entreprises faisant appel à l'institut Foundry. « Chaque entreprise a un objectif différent, mais toutes utilisent la même méthode standardisée pour créer des gènes et réaliser des constructions génétiques », indique-t-il. « Nous avons donc conçu une plate-forme robotisée universelle qui rassemble les gènes et peut être appliquée à presque toutes les fonctions. À l'aide de techniques standardisées de construction d'ADN, les plans d'expérience (DOE) peuvent répondre à quasiment tous les besoins des nombreux types d'applications de biotechnologie. »

L'automatisation simplifie la reproductibilité

En matière de recherche biologique, la reproductibilité et la puissance statistique sont des sujets omniprésents qui trouvent leur origine dans un double problème : 1) le temps nécessaire pour mener et reproduire manuellement des expériences et 2) la formation aux statistiques et le support limités des biologistes, expliquant qu'ils n'appliquent que rarement des statistiques robustes aux questions biologiques.

Selon David McClymont, les exigences de plus en plus rigoureuses en matière de statistique et la nécessité d'augmenter la reproductibilité poussent « certains bailleurs de fonds et journaux à s'intéresser davantage à la question, encourageant l'exécution d'analyses de puissance et la création de plans d'expériences robustes, en particulier pour les études in vivo sur les animaux ». Non seulement la presse

incite à réaliser des analyses statistiques plus approfondies, mais les chercheurs prennent également conscience de la nécessité de concevoir et de reproduire des plans d'expériences pour pouvoir extraire des données capables de répondre à des questions complexes.

Grâce aux ressources de pointe disponibles à l'institut Foundry, les scientifiques peuvent surmonter le premier problème en automatisant l'exécution des expériences de grande envergure et en éliminant le recours à de nombreux collaborateurs pour effectuer manuellement les expériences, ce qui limite le risque de biais et d'incohérences.

« L'automatisation permet de reproduire les expériences sans aucun frais », explique David McClymont. Elle permet aussi aux scientifiques de déléguer le contrôle des tâches monotones aux robots, ce qui leur laisse le temps de se concentrer sur les idées essentielles.

À l'institut Foundry, David McClymont et son équipe remédient au second problème en intégrant des techniques scientifiques comme les plans d'expériences directement dans la conception de la robotique et des systèmes sous-jacents. Ils abaissent ainsi le seuil de connaissances requis pour utiliser ces analyses et permettent aux scientifiques de se former à la statistique pendant leurs travaux de recherche.

Créer un cadre puissant pour l'intégration statistique

Un plan d'expérience est une méthode statistique d'identification des relations de cause à effet dans l'éventail des opportunités multidimensionnelles. Il permet aux chercheurs d'évaluer plusieurs paramètres dans la même expérience, accélérant le processus de recherche et générant des données homogènes de grande qualité, facteur essentiel pour permettre aux jeunes entreprises de l'institut Foundry d'atteindre leurs objectifs. « Les données générées par les [biologistes de ces entreprises] doivent convaincre les investisseurs de soutenir leur



L'interface... permet d'optimiser l'utilisation des plans d'expériences et de l'analyse statistique dans JMP. Le système automatisé facilite la standardisation, la reproductibilité et l'interprétation des données pour les applications du génie génétique.

David McClymont, Responsable de l'automatisation



entreprise. Aucun doute ne doit subsister sur le plan [scientifique] », souligne Stephen Chambers, PDG de SynbiCITE.

Le plan d'expérience est différent d'une approche dispersée, qui consiste à effectuer autant d'expériences que possible. Il fournit un cadre robuste pour guider la conception et l'exécution de l'étude, permettant aux chercheurs de tirer parti de la puissance de l'automatisation complète. Comme l'explique David McClymont, « non seulement vous pouvez reproduire de multiples expériences, mais vous pouvez le faire de façon plus intelligente et créer des modèles présentant une réelle valeur ajoutée ».

Comment le plan d'expérience est-il intégré dans les systèmes robotisés ? « Nous avons construit une couche logicielle capable de lire la description de l'expérience produite par l'outil Plans optimaux de JMP et de la convertir dans un format exploitable par le robot », indique David McClymont. « JMP vous permet de fournir la description de l'expérience [au robot]. Grâce au logiciel créé spécifiquement à cet effet, le langage utilisé par JMP est traduit dans le langage utilisé par le robot. »

La combinaison du plan d'expérience et de la robotique est extrêmement puissante. Elle évite aux chercheurs d'avoir à gérer les tâches courantes et fastidieuses de reproduction d'expériences en laboratoire humide, leur permettant de consacrer leur énergie à d'autres activités. « Ce processus qui prenait plusieurs semaines – (sans compter) les réflexions et l'attention qu'il nécessitait – s'effectue désormais en un clic. Je vous laisse donc imaginer le sentiment de libération qu'éprouvent les scientifiques. Ils peuvent se concentrer sur des activités plus importantes comme l'interprétation et la modélisation, ou réfléchir à leur prochaine expérience. Et surtout, ils peuvent laisser le logiciel et les robots agir à leur place. » L'exécution d'un simple clic rendue possible par le plan d'expérience automatisé permet en outre aux scientifiques n'ayant pas des connaissances poussées en statistiques de combler leurs lacunes tout en poursuivant leurs recherches.

Un logiciel intuitif pour les scientifiques peu familiers des statistiques

C'est Stephen Chambers qui a pris la décision d'utiliser JMP pour les plans d'expériences de l'institut Foundry. Mais David McClymont, qui

souhaitait depuis quelques temps en savoir plus sur cette approche, s'est montré enthousiaste à l'idée d'appliquer la modélisation statistique à la robotique. « Mon travail sur le génie génétique des microbes m'a convaincu que le criblage ne suffirait pas et qu'il fallait absolument miser sur une approche DOE », indique-t-il.

David McClymont, qui avait déjà utilisé par le passé de nombreux progiciels statistiques, a trouvé que l'interface de JMP était parfaitement adaptée à ses besoins. « [JMP] a été pensé en tenant compte de la manière dont les scientifiques ou biologistes interagiraient avec le logiciel. J'apprécie tout particulièrement le fait qu'il permette d'exécuter les tâches sans susciter d'interrogations quant à son fonctionnement. [JMP] fait exactement ce qu'on attend, sans aucune complication. »

En fournissant une vue globale de l'espace expérimental, JMP permet aux utilisateurs d'envisager de nouvelles manières d'avancer dans leurs recherches, en profitant d'une base statistique à la fois robuste et simple. « Je n'ai jamais vu un produit aussi simple à utiliser que JMP. Les [applications] DOE et l'outil Plans optimaux sont vraiment intuitifs, de même que la plate-forme Modèle linéaire. JMP est le logiciel le plus intuitif et le plus puissant que j'ai jamais utilisé. » Il fournit une suite statistique complète couvrant le cycle de vie complet des projets, ce qui est particulièrement utile pour les chercheurs de l'institut Foundry. « Le fait de pouvoir réaliser les plans d'expériences et la modélisation à partir d'un seul et même logiciel est un véritable atout pour motiver les collaborateurs à l'utiliser. »

David McClymont est tellement convaincu de l'importance des plans d'expériences et de l'utilité de JMP qu'il encourage fortement toutes les jeunes entreprises de l'institut Foundry à suivre son exemple. En intégrant le logiciel JMP dans les systèmes robotisés du laboratoire pour faciliter l'implémentation des plans d'expériences automatisés, il souhaitait inciter les chercheurs de l'institut Foundry à l'utiliser.

« L'interface s'adapte parfaitement aux différentes façons dont les biologistes souhaitent interagir avec les systèmes robotisés, ce qui permet d'optimiser l'utilisation des plans d'expériences et de l'analyse statistique dans JMP », déclare David McClymont. « Le système automatisé facilite la standardisation, la reproductibilité et l'interprétation des données pour les applications du génie génétique. »

Solution

La méthode basée sur les plans d'expériences (DOE) fournit une structure statistique qui garantit efficacité et précision dans la conception et l'exécution de la reproduction automatisée des études.

Résultats

L'automatisation évite aux chercheurs d'avoir à effectuer des tâches monotones, améliorant la reproductibilité et libérant plus de temps pour les défis et les idées de plus grande envergure.

Pour contacter votre représentant JMP local, consultez le site Web : jmp.com/fr_fr/about/international



SAS et tous les autres noms de service ou de produit de SAS Institute Inc. sont des marques ou des marques déposées de SAS Institute Inc. aux États-Unis et dans d'autres pays. ® désigne une marque déposée aux États-Unis. Les autres marques et noms de produit sont la propriété de leurs sociétés respectives. Copyright © 2018, SAS Institute Inc. Tous droits réservés. 109475_G73469.0418

Les résultats exposés dans le présent document se rapportent aux situations, aux modèles métier, aux données et aux environnements informatiques y étant décrits. L'expérience de chaque client SAS étant unique et reposant sur des variables métier et techniques, il convient de considérer les présentes déclarations comme singulières. Les économies, résultats et performances réels dépendent des configurations et conditions côté client. SAS ne peut garantir des résultats similaires à chaque client. Les seules garanties relatives aux services et produits SAS sont celles exposées dans le contrat écrit associé. Aucune mention figurant dans le présent document ne peut être considérée comme une garantie supplémentaire. Les témoignages des clients s'inscrivent dans le cadre d'un accord contractuel ou d'une série de projets ayant abouti suite à l'implémentation réussie des logiciels SAS.