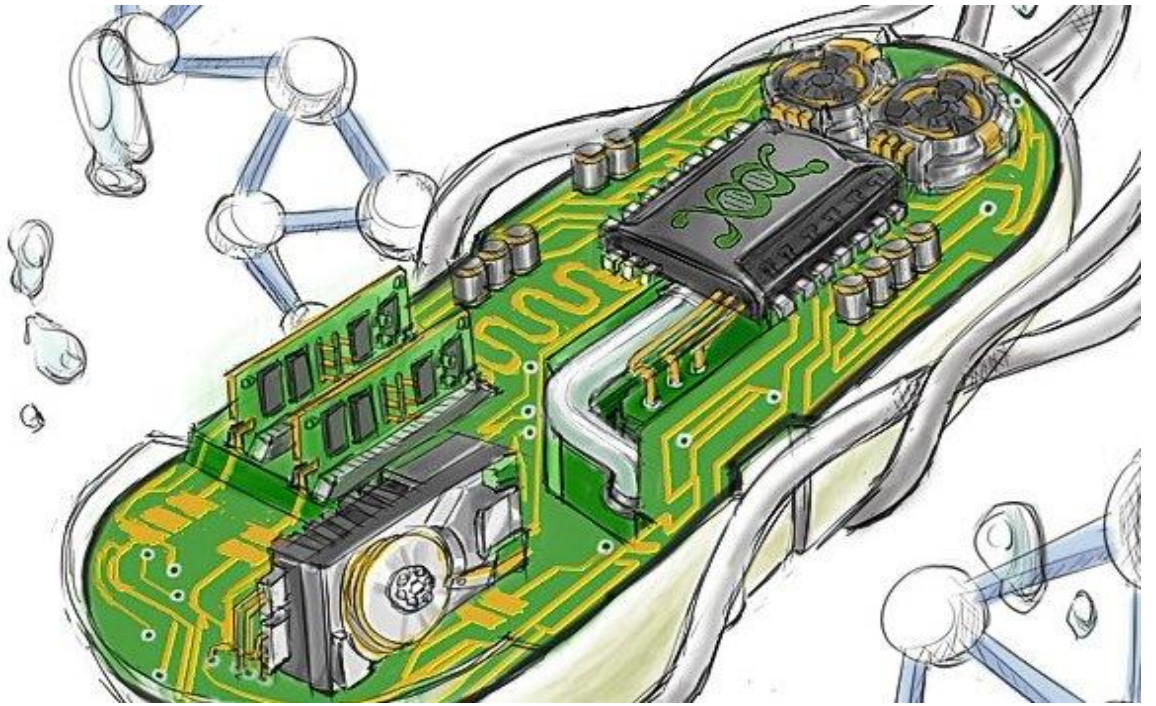


什麼是合成生物學？ — 當科學家遇上工程師

👤 HKUST iGEM David 📅 12/07/2017 📁 明日科學, 明日科技



合成生物學強調是大規模地編寫生物體的基因組，涉及數以千或萬計的鹼基對，令生物體表現出不同的功能以解決問題，儼如一個微型機器。 [Image Credit: MIT Synthetic Biology Group]

「合成生物學」是一個跨學科研究，當中除了牽涉到分子生物學、生物科技，更會使用工程學的知識，尤其是電機工程和計算機工程，主要設計一個全新的生物轉導途徑 (**biological pathway**)，或對自然界中現存的轉導系統重新設計，香港科技大學 iGEM 隊伍也樂意於日後向各位分享更多相關資訊。

對於「合成生物學」(synthetic biology) 這一詞，相信各位讀者看見後會感到陌生。該詞早於 2000 年代中期開始出現，但其誕生卻始於 1900 年代中期，當時正值重組 DNA 技術 (Recombinant DNA) 的黃金發展期。合成生物學家主要透過大規模設計、編寫或修改微生物的基因組 (Genome)，令它們像機器一般，表現出不同的功能從而解決問題，例如治療疾病、進行生物探測等等。

和我們平日接觸的機器不同，合成生物學家所製造的「機器」會先根據不同目的及功能來設計，然後以細菌和酵母菌等簡單的單細胞生物作為構造，再輔以不同的蛋白質、酶、核酸作為零件，最後令細菌根據最初的设计原意而運行。

基因改造 vs 合成生物學

相信細心的讀者會發現，合成生物的原理好像和基因改造 (Genetic Engineering) 大同小異。事實上，儘管合成生物和基因改造都以相同的生物科技工具來運作，例如重組 DNA 技術等，但兩者的分別在於其設計規模上：

- **基因改造**主要透過微細的 DNA 修改，包括移除或插入不同的基因，產生巨大的影響，例如改變某種細菌的啟動子 (Promoter) 來加快轉錄和轉譯 (Transcription and Translation) 的運作，生產更多的蛋白質；
- **合成生物學**則以大規模設計一個新的基因組為目標，當中可能修改數以千個的 DNA 鹼基對 (basepair)，並運用工程學的概念來設計測試，例如 Design-Build Test Cycle，模組化 DNA 元件 (DNA Biobricks) 和基因迴路 (Gene Circuit) 等等，以確保「機器」可以順暢運作。因此，合成生物學是結合科學和工程領域的知識來解決問題。



MIT 的合成生物小組設計的生物感應器，將細菌植入特殊水凝膠中，可黏附在衣服或皮膚表面，可望於未來應用在探測有毒化學品或初步的醫療診斷。[Image Credit: MIT News]

未來潛在的應用

雖然合成生物學的發展短暫，但已經在各領域範疇設計出不少概念或產品，例如在今年二月，麻省理工學院 (MIT) 合成生物小組的研究員成功研發一款便攜式生物探測軟膠，將基因改造的細菌植入一款可重複拉扯彎曲，同時具生物相容性的水凝膠，能夠黏附在人類皮膚表面。當這塊生物材質接觸不同的化學物質後，植入的細菌因而受刺激作出反應，提醒用家附近存有某種化學物質。該項目負責人之一 趙宣和教授 (Xuanhe Zhao) 表示，該裝置日後可以應用在其他物品上，例如防護手套，衣服，用作探測環境中的有毒物質或病毒，甚至放在皮膚表面作初步的醫療診斷。

由此可見，合成生物學仍然是一塊廣闊未知的科學領域，有待科學家未來的開發和發現，相信日後會漸漸地向公眾展示更多發展，而編輯身為當中的一份子，也願意帶領各位了解更多，期望日後可以為大家帶來更多有趣的文章。

參考資料:

1. Jennifer Chu | MIT News Office. "Living sensors at your fingertips." MIT News. N.p., 15 Feb. 2017. Web. 27 June 2017. <<http://news.mit.edu/2017/living-sensors-your-fingertips-0215>>.
2. Kuldell, Natalie. *Biobuilder*. Sebastopol, CA: O'Reilly, 2015. Print.
3. Research | RLE Synthetic Biology Group. (n.d.). Retrieved June 27, 2017, from <http://www.rle.mit.edu/sbg/research/>
4. Patil, M., & Dhar, P. K. (2014). A Brief Introduction to Synthetic Biology. *Systems and Synthetic Biology*, 229-240. doi:10.1007/978-94-017-9514-2_12