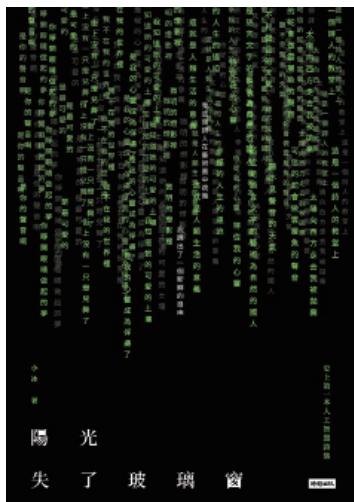


讓 AI 帶你重拾詩本 ——少女詩人小冰的創作歷程

吳肇中 原微軟亞洲研究院社會計算組實習生

2017年5月19日，人類史上第一本由人工智能（Artificial Intelligence）完全創作的中文現代詩集《陽光失了玻璃窗》出版了。這本書的作者是微軟小冰，她透過一張張帶有豐富敘事性的圖片帶來寫詩的「靈感」，再利用訓練完成的深度學習模型進行「創作」，完成了一首能「觸景生情」的現代詩。這本詩集在創作的過程中，是完全沒有人為介入的；就連題目也是由編輯從創作的詩句中所選出來的。「陽光失了玻璃窗」，這句話想帶給讀者一種由人工智能創作的一個想像（至少我認為是這樣）：有些詩人想傳達的情感，就如陽光般灑入四周，在讀者我們自身上能感受的到，但又不太像是要將陽光投射在讀者身上那般直接，而是多隔了一層玻璃窗，也就是詩人的視角，才映射在讀者眼裡，讓讀者們能細細欣賞詩人們想傳達的文學意境；如今由AI，一個被一些人稱為不會感傷的人工智慧，來創造詩句，則是將它所見所聞，轉換成一句句詩句直接體現給讀者們，而其實這種美麗的誤會，也能觸動讀者、帶來意想不到的新鮮感。身為「非」本書作者之一，我很想帶領各位認識小冰是如何從不會感傷的人工智慧，到能吟詩作對的機器詩人。



的確機器人在我們的認知裡是不會感傷的，但早期我們在設計小冰寫詩的機器學型模型時，是試著學習「如何感受」圖像所帶來的意境，並隨之開始創作的。透過一些人工智慧演算法，由圖而生的關鍵字能夠引導機器來寫作現代詩，也因此在格律上也如現代詩自由。

其實由機器人自動創作詩歌在人工智慧的探索中有非常豐富而且悠久的歷史，早在1959年，就有學者嘗試開發一個能夠隨機產生句子的方式來創作英文詩（注1），而隨著技術演進，主要的方法就演變成兩個大類，一種是基於統計的方法，比如使用基因演算法在詩歌狀態搜索的問

專題企畫

題上（注 2），或是在優化有限制的摘要生成式模型框架下來產生詩歌（注 3），這些方法都嘗試著在挑選已有最適合的詞、句，並透過大量的迭代來組成最通順、符合格律等詩詞指標的詩句，或是透過機器翻譯的框架來產生上下句的對聯詩詞（注 4），來加強上下句關聯性。另一種則是基於模板的方式來創作詩詞，它可以為詩句帶來更有規則、正確的語法，但結果則比較缺乏創意，簡單來說模板的方式像是在固定的位置填詞，填入詞的方式則是五花八門：像是基於語義跟語法的模板（注 5）以及基於關聯詞規則的模板（注 6）。而之後更隨著深度學習技術的崛起，大大地推動詩歌生成的研究發展。像是使用循環類神經網路訓練的語言模型就能簡單的生成詩句（注 7），也能透過卷積類神經網路來強化針對格律的學習（注 8），這些方式開始模仿人類在構思句子的一段過程：透過對過往讀過詩句的記憶點，來寫出一句能與上句呼應的詩句。再接著針對模型細節做的修改如雨後春筍般出現，比如說模仿人類專注在許多議題上來發揮創作，機器能夠透過注意力模型（注 9），將一句話的產生，透過專注在不同詩人、詩句的創作，相互影響，產生與之對應的新穎詩句。也有很多研究試著從除了文字之外的訓練材料下手，比如說利用文字發音來生成獨有韻律的詩句（注 10）。不過因為當時我們開發小冰寫詩的模型基礎對於現今（2022 年）來說，又是近乎一個世代（笑）前的了，遙想當初在出書之前不久，AlphaGo 才剛在圍棋的領域上戰勝人類。如今在自然語言處理界有許多所謂「Foundation

models」的應用模型，是個能夠基於更純粹的注意力模型機制，閱讀更大量的文章（可以說是我們當時資料的數千、萬倍以上）為基礎來生成、理解文章的方法，所以我想若能應用在更新的技術上，小冰寫詩肯定又是另一種境界了。

回到我們在微軟亞洲研究院的開發過程中，其實得到了很多上述關於自動詩歌生成工作的啟發，當時小冰寫詩與眾不同之點在於，機器是透過多感官的刺激來產生詩歌的，可以說這個寫詩的過程就像是在模仿人類觸景生情的方式來產生詩歌，透過這樣的方式所生成的詩句是非常多樣的，而且又能夠與圖片有非常深刻的關聯，當然也常會有圖片之外引申的意涵，用戶能感受到新的體會。像是我們在測試時覺得非常妙的一個例子（節選）：

在花裡表演

揚起明亮的羽毛

靜靜地翕動著

所有生命的期限



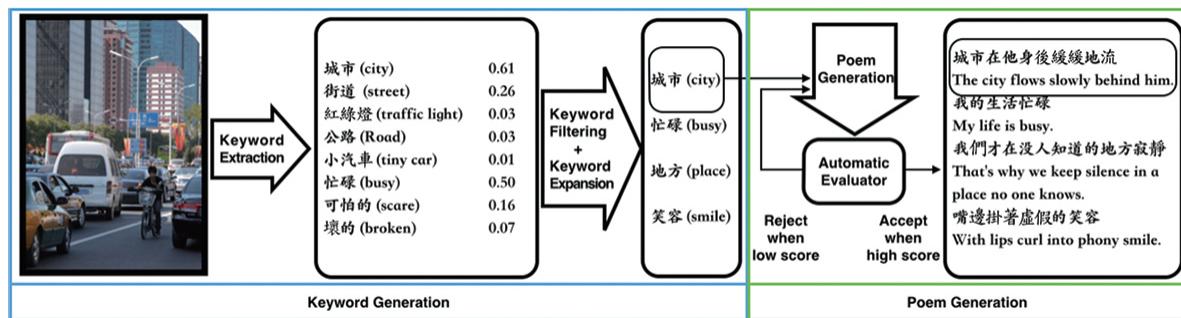
在圖像上，她很好地捕捉到在雪中的一叢花的意象，像是花朵、圖片明亮的光影（雪地），透過這些意象以及多層次的類神經網路的模型生成，產生四句對應圖像的詩句。這樣能讀的讓人會心一笑的詩句，你可能翻遍圖書館都找不到一模一樣的一句或一首詩，因為我們還有透過小冰背後評價詩句、篩選獨創性的機制再度微調出來的結果。

我想有些讀者們會很好奇，會想釐清機器背後寫詩的動機跟過程。但我想機器可能很難自己說明其創作動機，畢竟還是由我們（人類）要求它創作出來的，若是有哪天學界發展出能讓機器人發展興趣的功能時，是什麼原因讓機器想開始看圖作詩，真的會讓人非常好奇；不過現在小冰的創作過程倒是可以很好的釐清：

小冰模仿人類觸景生情的方式，透過圖像來汲取靈感，其中一開始運用了影像識別的技術（注11）來得到一些圖像表達。以圖片中例子為例，這張照片能夠被識別出城市、街道、紅綠

燈、公路、忙碌或可怕等等意象，接著透過一些關鍵字的信心分數篩檢，留下「城市」與「地方」兩個意象作為詩歌創作的靈感，有時靈感不夠時，小冰會再透過這兩個關鍵字去擴展新的靈感關鍵字，也就是圖中的「地方」與「笑容」。這種擴展是來自於小冰讀過的詩句中，詩人們常常會從前面的關鍵字中引申出來的意象。也因為這種關鍵字擴展，會讓小冰在生成結果時不拘泥圖片本身，而能另外表達。

而這些靈感會再透過基於循環類神經網路的語言模型進行生成。這個語言模型主要是在學習過往（1919~1966年）民國初期年間519位現代詩人一千多首的代表作，像是早年你我都知曉的徐志摩、胡適，還有更近代的現代詩人如余光中等人的作品（約十萬行詩）。並透過正反雙向輸入及多層次的句意嵌入訓練而成，簡單來說就是透過正著讀完、倒著讀完、以及考量前幾句語意影響這幾個要點來讓機器學會產生字句。



此圖有針對原產生結果修改為繁體字版本

專題企畫

但其實這樣還不足以產生最獨特的詩句，創作需要反覆推敲，小冰在這點也是一樣的。我們期望小冰寫的詩是獨一無二的。而這種獨一無二有幾個要求需要被滿足，一個最基本的當然是期望小冰產生的詩句是高質量、高通順度的。我們使用一些 n-gram, skip-gram 的語言模型（可以想像成一個大型字典記錄著現代詩詩人的用語搭配），為詩句的邏輯、字詞搭配做評分；我們也使用一些基於字詞詞性標註訓練的語言模型，來為詩句的語法做評分，可以想像是在檢查主謂語的搭配是不是正常。另外，詩句的完整性有很大一部分來自結尾，好的結尾帶來的意境能夠結束一首詩，也能給用戶一個很好的體驗，所以我們基於一樣的模型架構為詩句的結尾設計評分系統。有了這一系列的品質評分系統，可以幫助小冰捨去一些評分未達標的句子，產生出正確且能被讀懂的作品。

而在基於這樣的生成結果中，我們期望的並不是小冰複寫來自於一個讀過的訓練樣本，所以另一個獨特性要求便是多樣性，也就是每次靈感的啟發、詩句的產生都能夠有所變化，而且不會剽竊前人的作品。這部分我們著手於兩個面向來設計，一個是在設計語言模型輸出機制時，我們加入隨機性，以機率來生成選字，而不是以固定挑選機率來產出詩句。可以想像的是小冰並不會循規蹈矩的產生結果（笑），所以我們也加入偶然的搭配（轉折）來產生詩詞，以這樣的前提產生多樣性。另一面向是來自小冰創作與原作們的比對，在詩集出版時，有許多讀者分享了這首

《她嫁了人間許多顏色》

那繁星閃爍的幾天蒼色

那滿心的紅日

看萬里天使在世界

我就像夢

看那星閃爍的幾顆星

西山上的太陽

青蛙兒正在遠遠地淺水

她嫁了人間許多顏色

當時我在微軟的導師宋睿華博士在《中國人工智能通訊》中曾打趣地比較這首詩與新月派詩人徐志摩所翻譯的一首詩《渦堤孩新婚歌》的差異：

小溪兒笑呷呷的跳入了河

鬧嚷嚷的合唱一曲新婚歌

「開門，水晶的龍宮

渦堤孩已經成功

她嫁了一個美麗的丈夫

取得了他的靈魂整個」

其實不難發現這兩首詩有很大的差異，不論是在用詞還是意境上。所以非常像是不同人對語言學習上的差異，小冰透過自學上千首作品能發展出一套自己對寫詩的「心法」，也可以說是一種能讓讀者體會新感想的方式，而小冰是怎麼體悟到這種「心法」的呢？一方面除了在小冰自學

的過程中，多種相同詞彙在不同詩人間的不同應用得以被完整學習之外，另一方面我們在小冰嘗試寫作的過程中，透過原創比對的手法幫助小冰避免一些與原著重複度高的內容，像是透過一些以 n-gram 為基礎的統計模型來驗算詩句的重複度，以及詩句中新計算詞比例。簡單來說，「她嫁了人間許多顏色」這首詩，在原訓練樣本中是完全沒有五字以上的詞重複出現在每首詩篇，這就相對地比較新穎。這樣的獨創性比對，再加上豐富的訓練樣本，讓小冰得以產生一些具有啟發性的詩句。對於原創性的觀察，在我離開微軟之後，宋老師的團隊還有特別針對不同作者的樣本加強訓練，讓小冰寫詩轉身成為不同流派的詩人，像是當時有針對徐志摩等人的詩重複訓練，就會產生新月派的文體跟用字風格，當時是非常有趣的現象之一。

在完整的圖像辨識、內容理解、詩句生成、詩句評分的系統整合起來，小冰可以說是一個相當「有趣」的詩歌創作者了，在出書前其實就有不少口碑。宋老師有跟我分享過小冰在現實經歷過的詩歌投稿過程：在出書前一年間匿名投遞了約 100 件作品，後來在北京晨報、信報、長江詩歌等媒體上得獎刊登，這樣的趣聞其實也間接證明了小冰創作的詩詞能得到一些人類詩詞美感標準的認同了（笑）。

其實當初小冰的創作能力，與現在的自然語言處理技術相比來說，可謂是已有一段距離了，雖然我們能看到小冰能做到人類詩人能做到的事情：用詞獨特、富有想象的比喻、以及有趣的

轉折點，但還有許多像是對細節的掌握、常識性的描寫／用語還不夠精確，這些其實能透過更大量的「閱讀」以及「學習」來彌補。但我很高興當初能有這樣的一個應用產生，至少對一個不會寫詩的人來說（如我），可以透過人工智慧快速的產生非常多首詩。這其實也是當初團隊的願景之一：AI 是能幫助人類啟發文學創作，而不是替代人類的文學創作，這是小冰學習創作白話文現代詩的特色之一，當時我們期待 AI 的創作能讓沒有讀詩的人能夠認識這些過去百年詩人的佳作，讓這類型的現代詩也能帶有文學傳承的價值。在書本出版後，有許多反饋是來自於讀者對新詩寫作的新啟發，就如 AI 的創作力來自人類給予的養分，人類也能得益於 AI 的創作力，希望我們的讀者們看到 AI 的成果也能會心一笑，分享給朋友同樂，甚至對 AI 傳承的文學藝術重拾興趣。

注釋

1. Theo Lutz, "Stochastische Texte," in *augenblick* 4 (1959), H. 1, S. 3-9.
2. Ruli Manurung, "An Evolutionary Algorithm Approach to Poetry Generation," PhD diss., (University of Edinburgh, 2004); Ruli Manurung, Graeme Ritchie, and Henry Thompson, "Using Genetic Algorithms to Create Meaningful Poetic Text," *Journal of Experimental & Theoretical Artificial Intelligence* 24, no. 1(2012):43 - 64.
3. Rui Yang et al., "I, Poet: Automatic Chinese Poetry Composition through a Generative Summarization Framework under Constrained Optimization," in *Proceedings of the Twenty-Third International Joint Conference on Artificial Intelligence*, Beijing, 2013, 2197-2203.
4. Jiang Long, and Zhou Ming, "Generating Chinese Couplets Using a Statistical MT Approach," in *Proceedings of the 22nd International Conference on Computational Linguistics*, Manchester, 2008, 377 - 384.

5. Hugo Oliveira, "PoeTryMe: A Versatile Platform for Poetry Generation," in *Proceeding of the First International Workshop, Montpellier*, 2012, 21–26.
6. Yael Netzer et al., "Gaiku: Generating Haiku with Word Associations Norms," in *Proceedings of the Workshop on Computational Approaches to Linguistic Creativity*, Stroudsburg, PA., 2009, 32 – 39.
7. Toma's Mikolov et al., "Recurrent Neural Network Based Language Model," in *Interspeech* 2,no. 3 (2010):1045–1048.
8. Zhang Xingxing, and Mirella Lapata, "Chinese Poetry Generation with Recurrent Neural Networks," in *Proceedings of the 2014 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing*, Doha, 2014, 670–680.
9. Wang Qixin et al., "Chinese Song Iambics Generation with Neural Attention-Based Model," in *Proceedings of the Twenty-Fifth International Joint Conference on Artificial Intelligence*, New York, 2016, 2943 – 2949.
10. Jack Hopkins, and Douwe Kiela, "Automatically Generating Rhythmic Verse with Neural Networks," in *Proceedings of the Seventeenth Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*, Vancouver, 2017, 168–178.
11. 宋睿華等著。〈觸景生情的少女詩人小冰〉，《中國人工智能學會通訊》(第2期，2018年)：頁26–34。



生活是無以名狀的碎片

不朽著

皇冠 /11109/384面/20公分 /399元 / 平裝
ISBN 9789573339267/855

最讓你難過的一句話？「你好脆弱。」理想的愛是？「那人讓你眼裡有光。」做過什麼浪漫的事？「有時候不是一束盛開的花，而是日常生活中說很多很多的廢話。」結束是什麼感覺？「有因為不再繼續的惆悵，也有因為不用再繼續了的安然」……。100則問題、100篇回答，是作者對生命的熱望。她用這些生活中無以名狀的碎片，拼湊出人生切切實實的模樣，不用誰指點，不要人批改，所有問題都沒有正確答案——你，就是唯一的答案。（皇冠）



蚱蜢機器人

松岡達英著

東方出版社 /11106/40面/30公分 /320元 / 精裝
ISBN 9789863384878/861

狗博士發明了蚱蜢型態的機器人，它具有起飛時可彈跳的彈簧腿、太陽能發電、觸角天線可以收集任何資訊、前照燈可以照亮五公里遠的漆黑夜晚，還有任何地面都能站穩的腳架……狗博士決定帶著兩個放暑假的孩子，坐上帥氣的蚱蜢機器人，從日本飛往婆羅洲、澳洲到紐西蘭，還搭乘鼠婦探險車上山下海，調查各種生物。他們在途中遇到了各式各樣美麗的生物，最後回到溫暖的家。（東方出版社）