

2025 「中技社AI創意競賽」

2025 CTCI Foundation AI Innovation Competition



[MINA]Mandarin Intelligent Narrative Assessment for Children 兒童敘事能力評估與臨床建議系統

指導教授:臺北市立大學資訊科學系 陳鯨太教授 / 亞洲大學聽力暨語言治療學系 張顯達教授
參賽學生: 亞洲大學生物資訊與醫學工程學系王睿孺/ 李亞欣/ 陳韋宇

研究背景、動機

傳統華語兒童語法與敘事能力評估多以人工轉錄和專家分析為主，流程繁瑣且對專業背景要求高。
為解決此問題，我們開發了「MINA」：一個結合大型語言模型（LLM）與檢索增強生成（RAG）技術的兒童敘事能力分析與臨床輔助系統。
MINA以 LLM 自動化分析兒童敘事句法能力，並結合 RAG 與生成式AI，根據臨床語料與專業知識庫生成臨床建議與治療脚本。本系統不僅大幅提升了診斷效率，也為臨床語言治療師提供了明確的治療輔助。

技術來源：

- MAIN：國際標準化兒童語法評估工具
- MAPS-R：華語兒童敘事語料與語法指標

社會與產業貢獻：

- 減輕門診負擔：降低人力及時間成本，提升診斷效率
- 智慧語言醫療產業：AI結合語言學，推動智慧型語言分析
- 資料生態價值：累積高品質華語語料，促進 NLP 發展

ESG永續價值：

- 環境 (E)：推動低碳數位化評估方式
- 社會 (S)：促進兒童語言發展
- 公司治理 (G)：推動教育及臨床領域的公平技術應用



MAIN : THE MULTILINGUAL ASSESSMENT INSTRUMENT FOR NARRATIVES

MAIN(多語言評估工具)是一種多語言標準化的評估工具,透過多種引導方式(如模範故事、故事複述及自主講述),評估3至10歲單語及多語兒童的理解與敘事能力。



▲ 圖(一)MAIN官網首頁

學術影響力

MAIN已被791次引用並廣泛應於語言發展、語言障礙評估及跨語言研究，並成為多語言敘事能力評估的重要工具

國際影響力

該工具由多國學者合作開發,現已有90多種語言版本，在全球65多個國家使用。

方法描述

1.資料準備：

- 資料來源於MAPS-R團隊提供的臨床數據。包含故事範例圖,如右圖(二)
- 臨床數據共計四個類別,20個指標,如右表(一)

3.Prompt Engineering：

你是一個語言學家,要作語法結構的判斷,...以下是"趨向補語"這個分類的分類說明。請學習這些內容去理解每類的定義及規則,去判斷我後續給出的例句是否符合該分類。

句法定義:移動動詞+趨向(如「拿+出來」、「走+進去」+...)

正確範例

- 請把書拿出來。
- 他走進屋子裡去。...

▼圖(二)故事範例圖



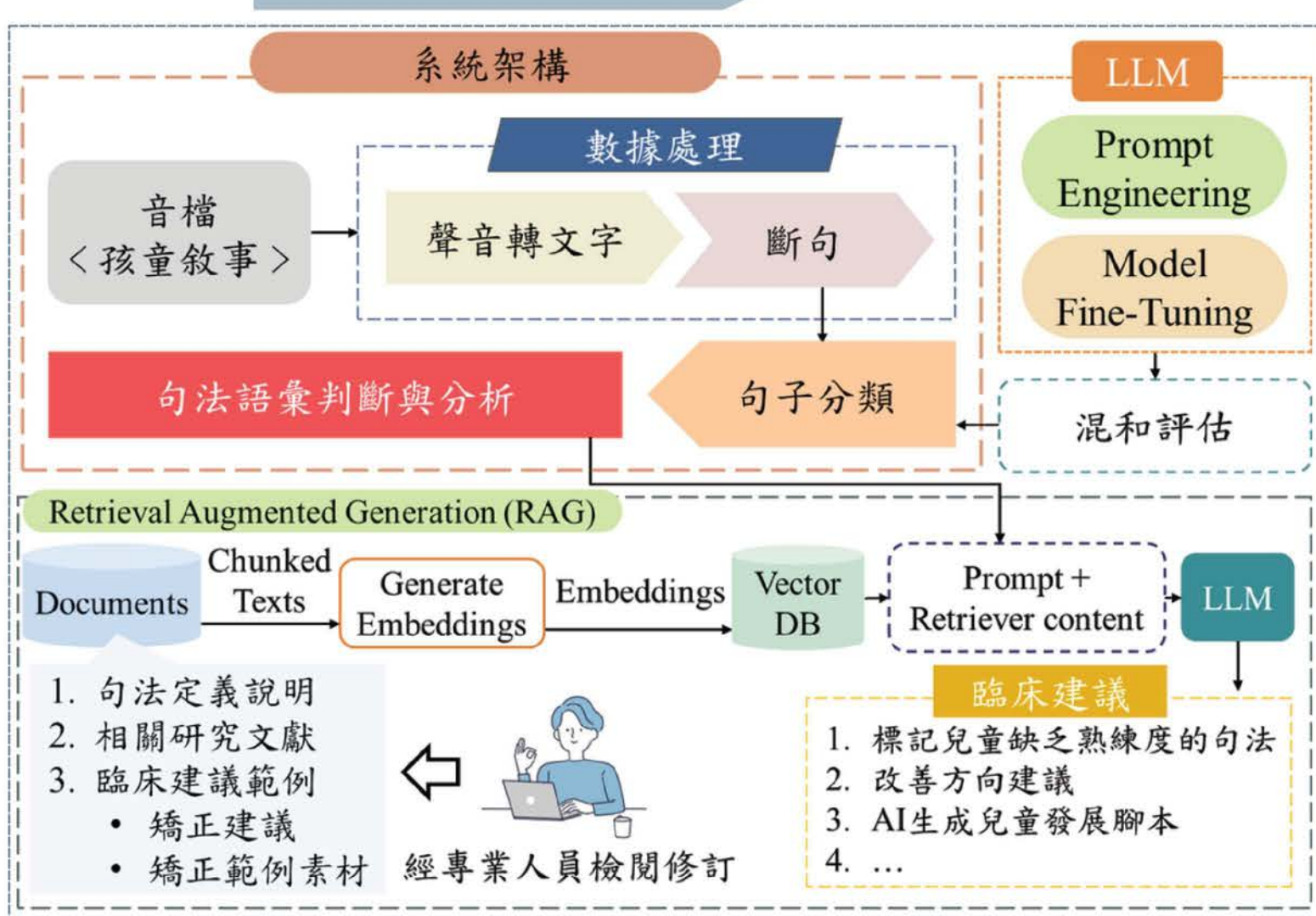
2.分析指標：

如下圖(三)：

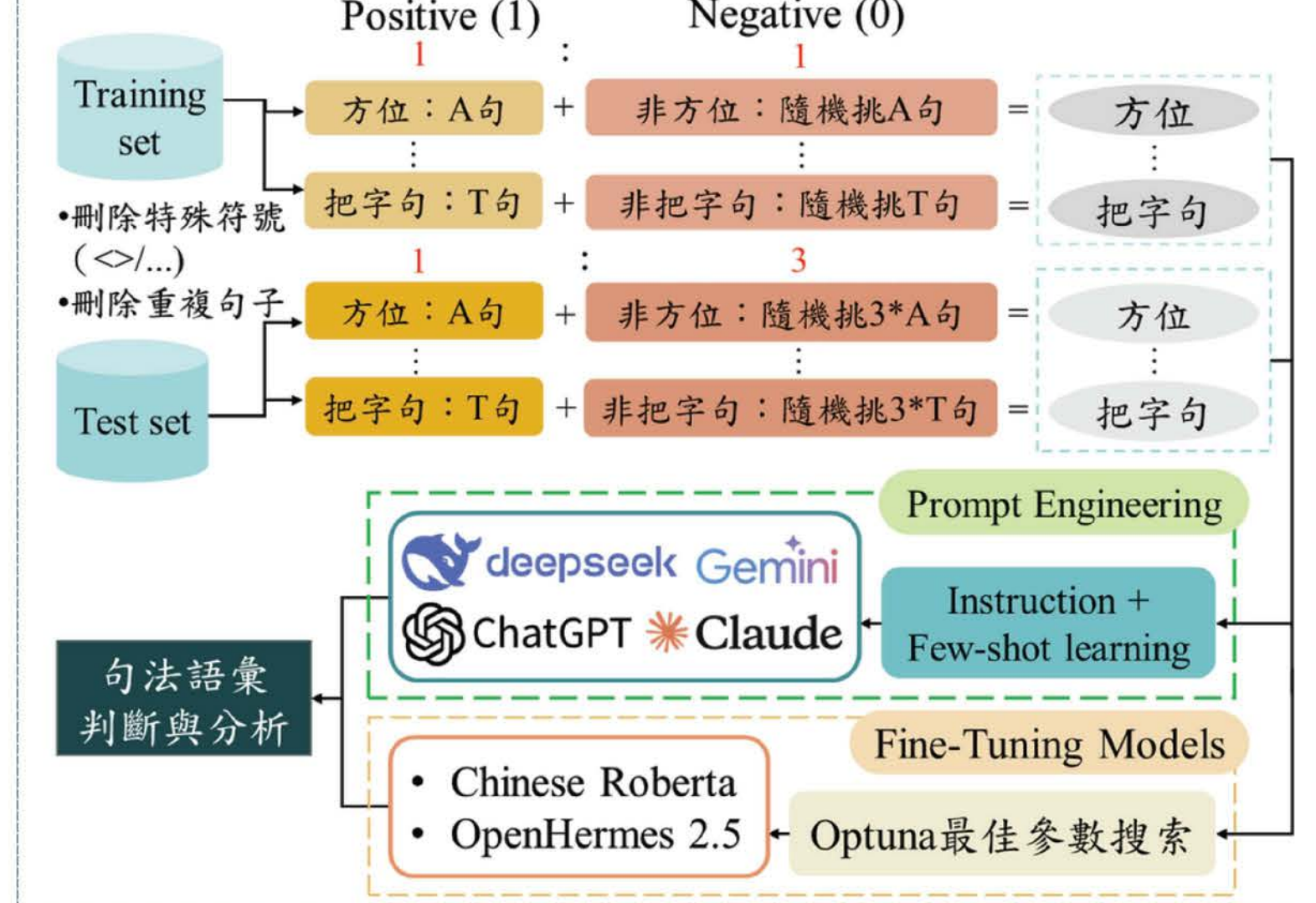
- 受試者執行看圖說故事任務並錄音
- 系統將錄音轉為文字,並進行斷句
- 利用大型語言模型(LLM)進行句法分類與評分
- 針對語法判斷力較弱類別,提供臨床建議

▼表(一)句子個數

類別	指標	名稱	Pos (Train)	Neg (Train)	ALL (Train)	Pos (Test)	Neg (Test)	ALL (Test)
名詞短語	NP1	量詞-個	805	805	1610	58	174	232
	NP2	量詞-特定	195	195	390	58	174	232
	NP3	X的	352	352	704	40	120	160
	NP4	X的Y	365	365	730	40	120	160
	NP5	方位	510	510	1020	43	129	172
動詞短語	VP1	體貌標記	395	395	790	92	276	368
	VP2	結果補語	462	462	924	70	210	280
	VP3	趨向補語	252	252	504	47	141	188
	VP4	情態補語	100	100	200	40	120	160
	VP5	可能補語	100	100	200	40	120	160
介詞短語	PP1	數量補語	122	122	244	41	123	164
	PP2	動前介詞	100	100	200	51	153	204
	PP3	動後介詞(補語)	102	102	204	42	126	168
	S1	把字句	127	127	254	42	126	168
	S2	被字句	100	100	200	40	120	160
句子	S3	存現句	100	100	200	82	246	328
	S4	複領(連動/兼語)	255	255	510	83	249	332
	S5	帶連詞複句	165	165	330	95	285	380
	S6	緊縮複句	100	100	200	45	135	180
	S7	感知/心理狀態動詞-主謂短語賓語句	100	100	200	93	279	372



圖(三)系統架構流程圖▲



圖(四)Prompt Engineering流程圖▲

RAG提供語言矯正建議 (以“量詞(特定)”薄弱的兒童為例)：

- 補強資料
- 語法指標定義
 - 訓練策略評分標準
 - 兒童語法發展研究數據
 - 語篇中角色與事件的連貫指稱策略
 - 針對性臨床訓練建議

1. 語境應用
- 在敘事情境中準確地使用特定量詞
2. 誘導策略
- 提供正確的特定量詞作為範本，讓兒童重複和應用。
3. 範例活動
- 聽故事、治療圖卡→強調量詞與名詞的正確搭配

NP2量詞(特定)定義：這種結構能夠提供更精確的數量、單位或範圍資訊，藉此增加語義的精確性
→例如：使用如「隻」、「顆」等特定量詞來修飾名詞的語法結構。

Index	語法指標類別	指標代碼	指標	指標總分
指標1	名詞短語	NP1	量詞-個	13
指標2	名詞短語	NP2	量詞-特定	2
指標3	名詞短語	NP3	X的	7

用矯正範例生成繪本 繪本使用 Gemini Pro 生成

泰迪熊的腳踏車壞掉了,不能出去玩,他有點不開心。媽媽抱著他說:「沒關係,我們來做一件更有趣的事!我們一起去超市買東西吧!」

他們來到水果區。泰迪熊指著又大又紅的蘋果說:「媽媽,你看!我想要三顆蘋果。」媽媽笑著把三顆亮晶晶的蘋果放進了購物車裡。

研究結果

語法判斷準確率：

我們針對20項中文語法指標進行訓練，語法判斷的Micro-F1準確率超過90%，顯示這套系統在臨床應用上已經非常穩定。

►表(二)20類指標在六種LLM上的評估指標(粗體為該LLM最高分)

類別	指標	Prompt Engineering (F1-Score)				Fine-tuning (F1-Score)	
		Gemini	Claude	ChatGPT	Deepseek	Chinese Roberta(102M)	OpenHermes2.5(7B)
名詞短語	NP1	0.983	0.966	0.975	0.922	0.983	0.953
	NP2	0.779	0.855	0.689	0.769	0.836	0.798
	NP3	0.976	0.988	0.987	1.000	1.000	0.982
	NP4	0.987	1.000	0.909	0.963	0.987	0.964
	NP5	0.966	0.930	0.913	0.945	0.743	0.697
動詞短語	VP1	0.948	0.928	0.879	0.845	0.941	0.876
	VP2	0.763	0.789	0.838	0.872	0.841	0.783
	VP3	0.842	0.793	0.832	0.839	0.729	0.681
	VP4	0.988	1.000	0.833	0.975	0.889	0.824
	VP5	1.000	1.000	1.000	1.000	0.930	0.851
介詞短語	PP1	0.787	0.922	0.750	0.883	0.822	0.783
	PP2	0.966	0.953	0.977	0.943	0.848	0.802
句子	S1	1.000	0.976	0.822	0.988	0.977	0.917
	S2	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.924
	S3	0.747	0.796	0.793	0.755	0.766	0.546
	S4	0.964	0.878	0.698	0.872	0.783	0.698
	S5	0.940	0.931	0.581	0.935	0.891	0.745
	S6	0.977	0.957	0.911	0.945	0.750	0.678
	S7	0.883	0.690	0.962	0.690	0.547	0.603
Micro_F1-Score		0.902	0.890	0.854	0.878	0.828	0.774
Macro_F1-Score		0.920	0.912	0.865	0.901	0.854	0.793

MAIN-AI系統實作：(一)聲音→(二)文字→(三)敘事語言能力分析→(四)診斷報告

(一)首頁 Mandarin Intelligent Narrative Assessment for Children (MINA)

在兒童語言發展與評估領域,現有的語法評估方法通常需要專業培訓和繁瑣的語料轉譯與語法標註,使教育、臨床等實務工作者難以快速獲得兒童的語言能力資訊。

我們希望透過語言科技與人工智慧,為華語兒童建立更適切、更全面的語法能力評估方法,特別關注宏觀結構、詞彙多樣性、句法複雜度及華語特有的微觀結構元素;同時結合檢索增強生成(RAG)技術,提供臨床導向的建議與訓練策略,以更全面滿足教育與臨床上的需求。

音轉字 斷句 語法分析複雜度分析

(二)音轉字

修改音轉字結果:

羊媽媽和羊爸爸在草坪上走走路,突然之間羊爸爸掉進了河水裡。羊爸爸他上草坪裡,狐狸在。羊媽媽羊妹妹都不喜歡狐狸,羊媽媽也不喜歡狐狸跟在一起。羊媽媽羊爸爸在喝水裡的水。最後羊媽媽羊爸爸喝,羊爸爸在後在一起。狐狸和小鳥都飛走了。羊狐狸和小鳥都過來來了。羊媽媽和羊爸爸都不喜歡那些狐狸和小鳥。

上傳音訊檔案(.m4a): 選擇文件 羊媽媽.m4a 音轉字

(三)斷句處理

如有需要,請修改斷句結果:

- 羊媽媽和羊爸爸在草坪上走走路
- 突然之間羊爸爸掉進了河水裡
- 羊爸爸他上草坪裡,狐狸在
- 羊媽媽羊妹妹都不喜歡狐狸
- 羊媽媽也不喜歡狐狸跟在一起
- 羊媽媽羊爸爸在喝水裡的水
- 最後羊媽媽羊爸爸喝
- 羊爸爸在後在一起

Index	語法指標類別	指標代碼	指標	指標總分
指標1	名詞短語	NP1	量詞-個	13
指標2	名詞短語	NP2	量詞-特定	2
指標3	名詞短語	NP3	X的	7
指標19	句子	S6	緊縮複句	11
指標20	句子	S7	感知/心理狀態主謂句	9

- 創新性
- 本研究參考MAPS-R以中文語法理論為基礎的語法複雜度指標
 - 結合 LLM 與兒童敘事能力評估的臨床應用
 - 結合生成式 AI、RAG技術、與圖像生成技術，構建臨床輔助系統

未來發展潛力

若於 RAG 模型中靈活替換不同的參照資料,即可擴展應用場域,從臨床治療延伸至幼兒園語文教學與兒童華語教學。



財團法人 中技社
CTCI FOUNDATION