

附錄 4A：雲網端與 AI 的整合應用——以 Uber Eats 餐飲外送平台為例

4A.1 前言

5G 連接未來與各個領域息息相關，包括連接醫療、農業、娛樂、社交、新零售等，平台網路是一項重要的基礎設施。台灣受到 COVID-19 傳染性肺炎疫情的嚴重影響使外送平台興起。而在疫情趨於平緩的現今，消費者意願調查中仍有 78.1% 願意開始使用或續用外送平台（MIC 資策會，2023）。全球線上餐飲服務市場達到 1,921.6 億美元（The Business Research Company, 2021）。藉此驗證儘管疫情趨緩，線上到線下(Online To Offline, O2O) 方便高效的多通路餐飲外送平台服務，已然成為民眾習慣的消費模式。

在上述背景下，Uber Eats 打造的餐飲外送平台，提供一站式購足服務、個人化推薦（餐廳、餐點）、資訊透明化、外送資源最佳化、顧客回饋機制等網路平台生態系解決方案。顧客在家亦或是在任何地點，開啟 App 後透過網路可從鄰近的上百家餐廳之中，依據自身喜好選擇各式美食，並直接於線上提出訂餐需求，在地餐飲業者接收需求提供餐點服務，外送員提供外送服務至指定地點。在這之中 Uber Eats 扮演中控平台的角色，藉由雲、網、端連結三方（顧客、外送員、餐飲業者），運用 AI 進行推薦與維持供需平衡、選擇最適當的外送員進行配送，並且從訂貨開始到運送的過程中資訊全是透明（餐飲業者餐點備餐狀態、監測外送員外送路線軌跡），顧客可追蹤餐點外送進度，最後餐點精準的送達顧客手上。在上述 UberEats 的藍圖樣貌及解決方案的前提下，滿足三邊市場，顧客（訂購過程資訊透明、個人化體驗）、外送員（就業機會、收入）、餐飲業者（營運成本）的缺口及需求。

4A.2 Uber Eats 服務運作

一、價值結構

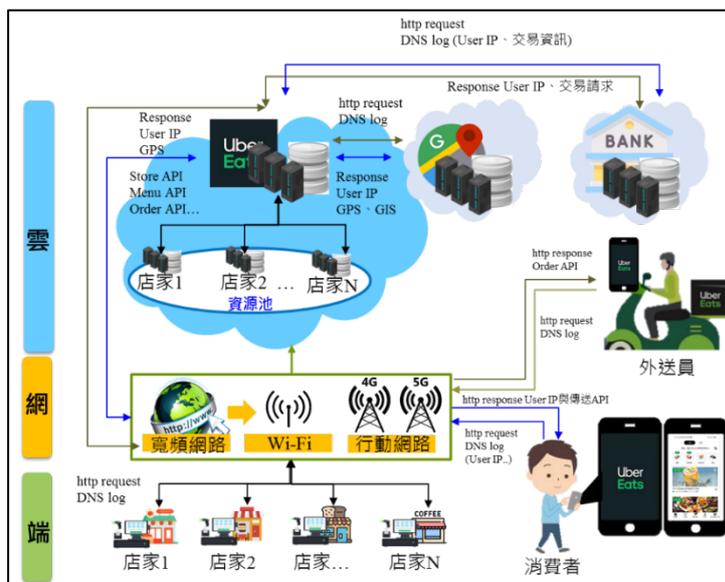


圖 4A-1 Uber Eats 雲、網、端

資訊科技與技術設備，Uber Eats 串連，雲：虛擬平台服務器、雲計算 AI 配對、全球定位系統 (Global Positioning System ,GPS)、適地性服務 (Location-Based Service, LBS)、地理資訊系統 (Geographic Information System, GIS)、資料庫（蒐集餐飲業者、外送員、顧客行為數據、陀螺儀移動數據等）。網：寬頻網路、Wi-Fi、4G/5G 基地台、光纖等。端：智慧型手機、平板、筆電、桌電、POS 設備（收銀機、條碼掃描器）等。在各服務活動下，由設備端產生數據，以網路傳輸數據到雲端中的資料庫，形成數據、資訊流，而後進行數據的清洗、分析，以支援後台資訊更新（如菜單、營業時間）、個人化行銷方案、支援外送服務、供需平衡機制功能運作。

以後台資訊更新為例，Uber Eats 伺服器在雲端上與 Google Map、第三方銀行伺服器，運用 API 串接，Uber Eats 發送 http request 及 DNS log 給 Google Map 回復 Response User IP、GPS、GIS 等資訊；顧客傳送請求 http response User IP（瀏覽網頁），Uber Eats 伺服器接收店家更新資訊（包括餐飲業者餐廳、菜單、餐點）回應顧客，使顧客瀏覽的到各餐飲業者餐廳、菜單與餐點（如圖 4A-1 所示）。

二、關鍵活動

本節詳述介紹 Uber Eats 平台服務及其運作方式。以顧客角度歸納餐飲外送服務平台的關鍵活動，包括：瀏覽→點餐→支付→外送／自取→反饋。其關鍵合作夥伴，包括：系統開發商、餐飲業者、專業攝影師、外送員、金融服務提供商；關鍵資源：1. 軟體資源：平台、AI、POS 系統、Google Map、GPS、LBS、GIS；2. 硬體資源：App、POS 設備、桌電、筆電、行動裝置；3. 專業智慧：個人化推薦（餐廳、餐點）、外送員配單機制、大數據分析能力（供需平衡）等；4. 人力：大數據工程師、AI 分析師、行銷團隊、人資團隊、財務團隊。Uber Eats 平台藉由串連雲、網、端接收各端點硬體設備回傳之實時數據資料，以獲取顧客使用行為、餐飲業者餐點備餐狀態、監測外送員外送路線軌跡、得以掌握每一個訂餐、備餐與外送環節（如圖 4A-2 所示）。

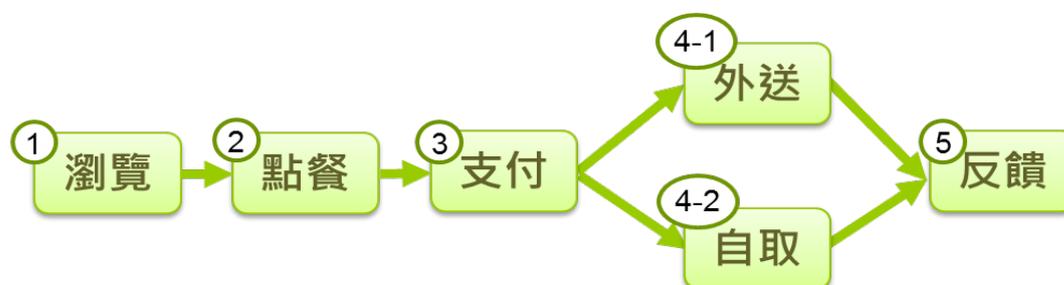


圖 4A-2 Uber Eats 關鍵活動

(一) 瀏覽

顧客使用 Uber Eats 官方網站或是 App，後台立即紀錄顧客登入日期／時間、GPS 定位或是由顧客自行輸入所在位置。後台傳送 IP 至 Google Map 服務器，服務器收到回應、記錄顧客 GPS，顧客的 IP、過往的交易紀錄、互動數據（瀏覽軌跡、點擊流）等。與此同時，顧客在瀏覽時可看到前台頁面上，呈現以下三大功能：1.個人化餐廳推薦：您專屬的餐廳推薦、熱門餐點、評分最好的餐廳、配送時間、優惠方案餐廳。再者，2.分類導引：餐點種類（中式、甜點等）、外送／外帶、價格範圍、飲食限制。最後呈現 3.自取地圖：圖示分類（評分、新加入會員優惠）、點選餐廳內之個人化推薦餐點。依照個人化推薦演算法及顧客 GPS 定位或輸入的位置，推薦餐廳或餐點給予顧客。

Uber Eats 建立個人化推薦演算法模型，推薦不同餐飲業者餐廳與餐點，將餐飲業者餐廳、顧客資料來源之節點作為特徵值（顧客特徵值、餐飲業者餐廳特徵值、餐點特徵值）、並以訂購過餐廳的次數作為運算權重依據，並使用多層深經網絡運算及 AGG 臨域聚集演算法、NNB (Neural Network for self-embedding)、NNW (Neural Network for neighborhood representation) 機器學習方法轉換向量計算，進行輸入 (Input)、處理 (Process)及輸出 (Output)(此圖顯示 Layer 0 至 Layer 2，此為科普化簡易表示，實際上多層神經網路不止兩層會到 Level n) (Uber Blog, 2019；2024) (如圖 4A-3 所示)。以顧客對餐點為例分為三步驟，詳述說明如下：

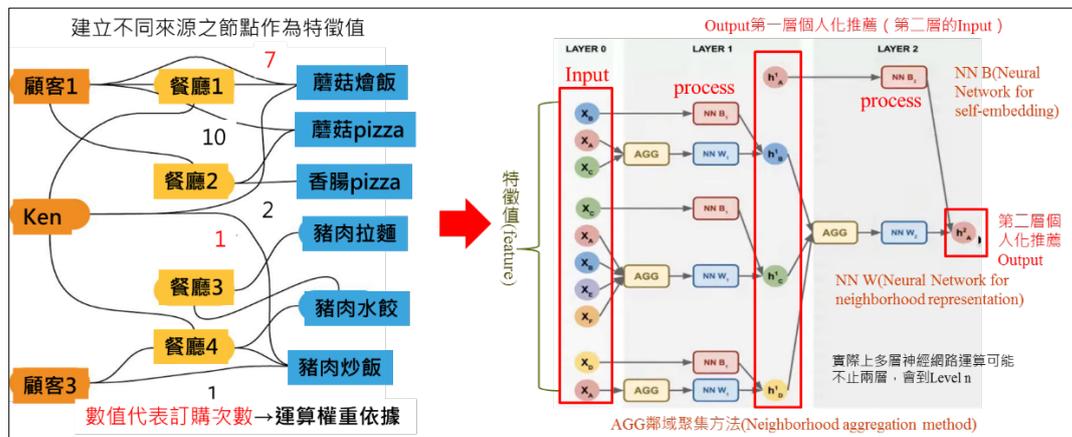


圖 4A-3 個人化推薦 AI 模型

資料來源：修改自 Uber Blog (2019)。

步驟一 輸入資料

以顧客 Ken 為例，在 Layer 0 當 Ken 登入平台，平台開始分析歷史紀錄，並將歷史紀錄分類為一個一個特徵值，每個 X 代表不同的特徵值。依照 Ken 過去選擇餐廳購買的歷史紀錄，可將 Ken 對於餐廳的特徵值分為離家近、免運費、價格便宜等，特徵值就為 #價格、#運費、#距離。再者，當系統分析 Ken 點過的餐點，過去點過 7 次蘑菇燴飯、1 次豬肉炒飯，特徵值就包含 #燴飯、#蘑菇、#

豬肉、#炒飯、#台式，此外買過餐點的次數作為運算權重的依據，買過次數多的權重較高（如圖 4A-4 所示）。

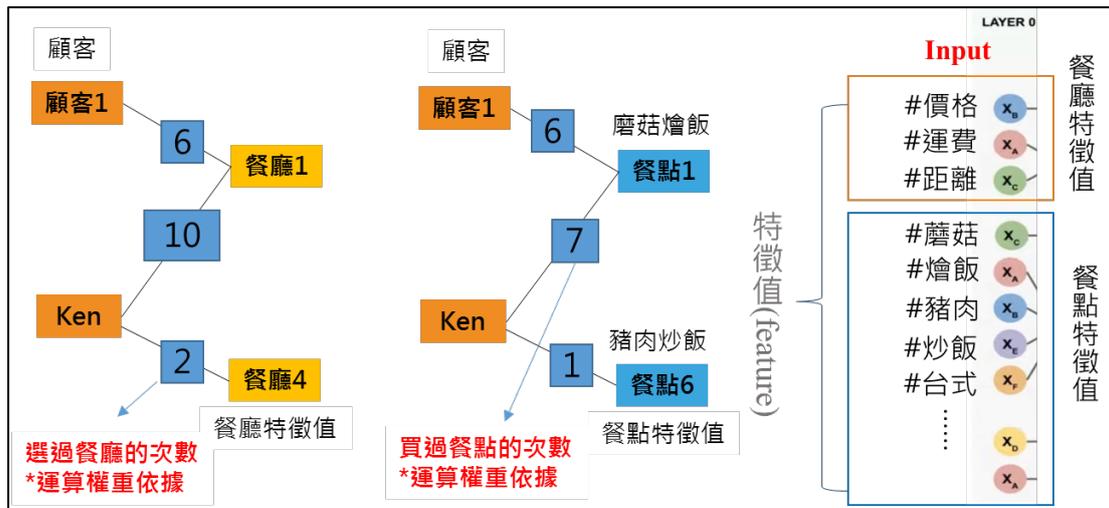


圖 4A-4 顧客、餐點特徵值
資料來源：修改自 Uber Blog (2019)。

步驟二 處理資料

在 Layer 1，當 Ken 進行點餐時，搜尋蘑菇，平台處理輸入的特徵值轉換成向量（此處以餐廳、餐點為例），並使用 AGG 演算法計算權重，Uber Eats 個人化推薦機制，會以 AGG 演算法進行權重計算，為了讓電腦能夠計算運用 NNB、NNW 機器學習方法進行向量 (Vector)轉換處理計算乘積，不同的餐廳、餐點對應不同數值顧客沒有點選過的，若系統想要推薦，也會判斷顧客是否想要嘗鮮，而提升權重。買過的餐廳、餐點，內積計算出的分數越大沒買過、較少買的餐廳、餐點，內積計算出的分數越小（如圖 4A-5 所示）。

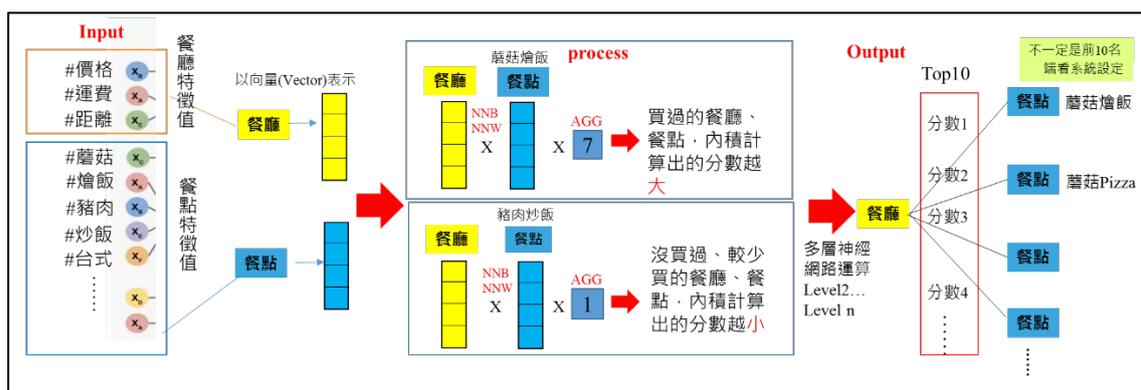


圖 4A-5 向量計算及推薦結果排序
資料來源：修改自 Uber Blog (2019)。

步驟三 輸出結果

在 Layer2 (此為科普化說明, 實際是經過多層神經網路運算 Level2 至 Level n), 篩選 (Filter) 分數最大的前 10 名 (此為舉例不一定是前 10 名, 依照系統設定篩選目標數), 以最符合 Ken 需求之推薦餐點, 推薦餐點為帶有蘑菇字樣的蘑菇燴飯、想嘗鮮的蘑菇披薩等, 完成個人化推薦。

(二) 點餐

Uber Eats 把握黃金 15 秒時間, 運用數據掌握消費習慣, 當顧客在滑 App 介面時, 同時記錄他們的一舉一動。Uber Eats 發現當顧客將介面下滑 2 到 3 次、約 15 秒左右的時間就會失去注意力, 轉而下單。為了讓顧客在這黃金 15 秒內, 滑完所有菜單, Uber Eats 的將介面設計的很簡易。當顧客選中餐點或餐廳進行點餐, 後台紀錄所選餐點, 並透過 GPS、GIS, 以及依顛峰、離峰時段和外送員數量, 透過 AI 動態調整外送時間與外送費。同時提供優惠方案 (再次訂購或消費滿幾次可免費獎勵、個人化推薦專屬的商品、熱門推薦、填寫評論享折扣、領取優惠碼等)。確認餐點內容加入購物車, 即可進行下一步支付的動作。

(三) 支付

顧客進入購物車頁面, 可選擇外送時間、使否輸入優惠碼等。前往結帳輸入優惠碼, 記錄顧客 ID、GPS 定位、交易行為, 並判斷優惠碼是否適用, 點餐資訊確認, 顧客可選擇使用現金、信用卡、儲值金、電子支付 (LINE Pay、Apple Pay 等) 支付餐點費用。已使用信用卡為例, 已綁定的信用卡一鍵支付, 連動顧客綁定的銀行系統刷卡, 進行結帳, 回傳交易紀錄, 完成一鍵支付。與此同時傳送訂餐資訊給餐飲業者, 餐飲業者進行餐點的製作, 訂單資訊顯示取餐時間。

(四) 外送

前后台依據餐飲業者餐廳歷史紀錄、外送員歷史紀錄、全區域外送員與餐廳距離、目前訂單數量等, 分配訂單給最適合的外送員, Uber Eats 鼓勵 1 個月內加入的新外送員, 故將新人外送員的派單調整為最優先。此外, 若此區域後台系統偵測外送員不足區域, 系統即時調整區域 (紅霧區) 送餐獎勵達成區域內供需平衡 (供給: 外送員數量、需求: 顧客訂單需求量), 直至外送員接單。

AI 供需平衡機制及獎勵制度使區域供需平衡。以台灣為例, 在北北基、桃園、竹苗、中彰投、雲嘉南、高屏等地區, 特定高需求時段, 有即時加成獎勵, AI 偵測外送員不足區域, App 畫面會以紅/黃色顯示高單量地區 (紅霧區), 同時顯示可得的獎勵金額 (新人第一週前往紅霧區無額外獎金) (Uber Blog, 2022) (如圖 4A-6 所示)。高峰定價 (Surge Pricing) Uber Eats 在高峰時段採用與 Uber

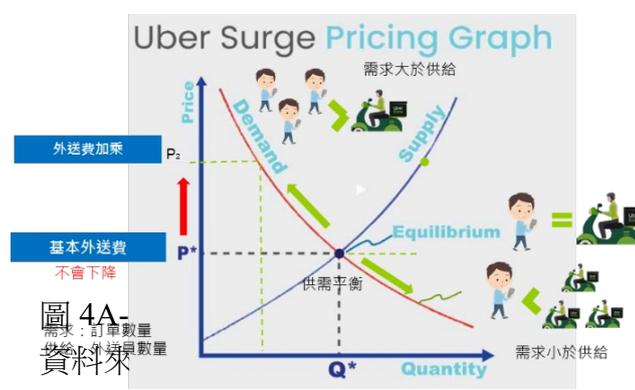
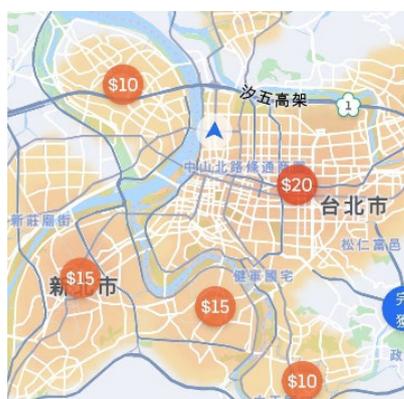


圖 4A-6 資料來源

相同的動態定價算法。這種「繁忙費」是根據需求、同一地區同時下達的訂單數量以及外送員的可用性來計算 (Uber, 2024)。輸入資料 1.GIS、GPS、LBS 資料，2.等待時間、3.餐廳歷史資料、4.目前訂單數量、5.外送員歷史紀錄、6.狀態及移動數據。進行動態訂價演算法 (Dynamic pricing algorithm) 機器學習。輸出結果高峰定價之外送費（送餐獎勵）（如圖 4A-7 所示）。

AI 計算外送員效率（位置、時間、記錄）建立外送員狀態模型：調整派送機制，與餐廳合作減少外送員的等待和停車時間。輸入資料：1.GIS、GPS、LBS 資料、2.等待時間、3. 餐廳歷史資料、4.目前訂單數量、5. 外送員歷史紀錄、6. 狀態及移動數據。進行處理：使用平台——米開朗基羅 (Michelangelo)、全域演算法（時間預測），依據派單準則，新人優先（前一個月）、外送員效率（位置、時間、記錄）。輸出派單結果，提高運營效率、減少等餐時間。外送員狀態是派單重要資料，例如外送員已經到達餐廳，但是正在繞街區尋找停車位，花費較長時間，在下一張同家餐廳的單配給機車或是自行車較好停車的外送員，而模型中考量此條件（是否合適停車），系統可給開車的外送員派送較好停車的餐廳，最大限度地減少了外送員花費時間，完成更多外送行程。

Uber Eats 平台似中控系統，若目前有多於一張單（多個物件）根據全域演算法特色，改良貪婪演算法¹ (Greedy matching algorithm)，原本僅針對單一個體計算的狀況；透過全域演算法 (Global matching algorithm)²，將能針對全區域所有外送員計算最短派送時間。例如以下針對單一外送員進行外送時間花費計算總花費時間為 6 分鐘，針對所有外送員進行考慮總花費時間為 4 分鐘，較單一個體計算快 2 分鐘，優化派送時間 (Wang, 2019)（如圖 4A-8 所示）。

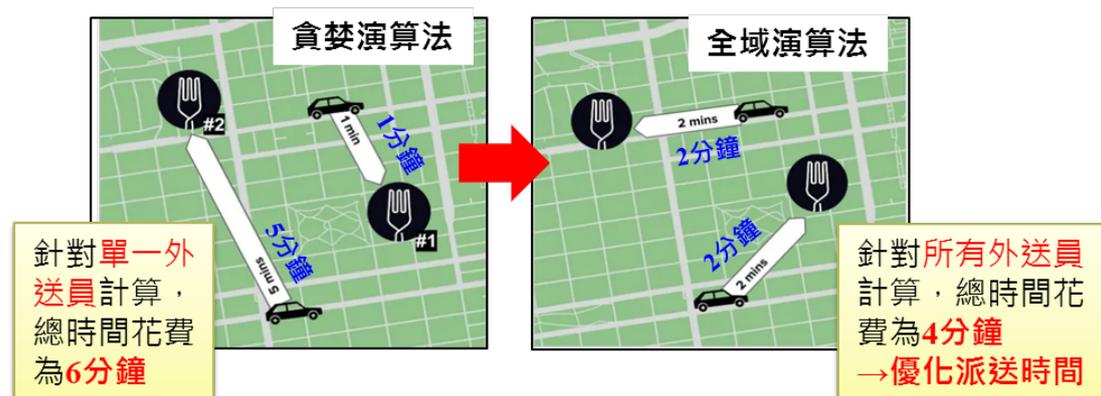


圖 4A-8 貪婪演算法（左）、全域演算法（右）

¹ 貪婪演算法 (Greedy matching algorithm)係指在每一步選擇中都採取在當前狀態下最好或最佳的選擇，從而希望導致結果是最好或最佳的演算法。

² 全域演算法 (Global matching algorithm)在此個案係指同時考慮訂單和配送夥伴的全局匹配算法，並以全局最優的方式進行匹配。

資料來源：修改自 Wang (2019).

與此同時平台前台視覺化呈現進度條可一目瞭然餐點所在地與狀況，若餐點仍於餐飲業者處製做「顧客顯示餐點準備中」。若外送員已取得餐點，顧客前台顯示「餐廳完成餐點、外送員取餐、餐點外送中」（Google 地圖呈現外送員所在位置、系統即時通知提醒顧客取餐）。數據的來源依靠外送員手機等行動裝置設備，實時回傳 GPS、陀螺儀移動數據。而平台透過 GPS、LBS 提供外送員查看前往餐廳和顧客的最佳路徑，使外送員能精準、有效率的將餐點送達顧客手上。顧客也因全程的透明資訊，降低不確定性。完成取餐，外送員透過 App 回應配送完成，跳轉反饋畫面。

（五）自取

當顧客選擇自行取餐，顧客於前台輸入自取時間（立刻或是安排時間），系統顯示預估取餐時間。並且再次確認自取訂單。後台串連餐飲業者餐廳後台系統。餐飲業者接單，訂單頁面提醒顧客取餐時間，更新自取進度完成取餐、完成付現，餐飲業者透過 POS 設備回應系統顧客自取完成，跳轉反饋畫面。

（六）反饋

完成訂單，平台前台呈現餐飲業者之餐廳評分畫面，顧客可對餐廳及外送員進行回饋（若自取僅對餐廳評分），使用標籤（選項包括品質優異、物超所值等預設標籤）與評分可給予餐廳業者（1 至 5 顆星）與給予外送員（讚或不讚）評價，使用標籤評價（有效溝通、親切服務等預設標籤），並有支付外送員小費的功能（可跳過、給予 5%至 20%或自行編輯比例之小費）。後台記錄顧客對餐廳、外送員回饋，藉由改善與強化服務，記錄顧客對外送員小費，將會調整外送員的薪水，完成一次餐點外送。

例如，Ken 有天在家使用 Uber Eats App 瀏覽餐點，想要把握時間處理公事，後台藉由過往歷史數據（Ken 經常訂購炒飯），推薦 Ken 一間外送距離 15 分鐘遠的炒飯店，並顯示餐點滿\$179 的免運活動，Ken 立即在黃金 15 秒的時間內下訂及線上一鍵付款，與此同時系統如將訂單傳給餐飲業者，並計算餐飲業者附近的最適合的外送員進行廣播配單，由於 AI 偵測此地區外送員不足，平台開起紅霧區，增加外送獎勵金，吸引外送員前往接單，外送員確定接單前往取餐，顧客亦同時可用手機追蹤接單之外送員所在之地理位置，Ken 看到系統顯示還需 14 分餐點才會抵達，把握時間將手邊的公事 E-mail 回覆完畢，直到最後介面顯示外送員以到住家附近，1 分鐘後鐘 Ken 從 3 樓走到 1 樓門口，外送員準時抵達，Ken 領取餐點外送員拍攝照片回報平台餐點送達，Ken 給予有效率、親切的外送員點讚並使用預設標籤評價親切服務，給予 5%小費，準時出餐的餐廳給于 5 星評價完成此次外送。過程中平台推薦給 Ken 符合需求離家近的餐廳（個人化體驗），全程資訊透明降低 Ken 的不確定感把握時間處理公事（訂購過程資訊透

明)。提供外送員接單機會及額外的小費收入（就業機會、收入）、餐飲業者不須額外聘請人力進行外送，並增加平台通路及曝光度（營運成本）。

4A.3 價值創造

對顧客，全新的一站式飲食外賣服務體驗，1.新潮，不用出門即可點餐／取餐、多元支付方式，方便性、降低成本；2. 選擇多元性，餐點、產品種類多樣（餐飲、生鮮雜貨、日常用品、寵物用品）；3. 資訊透明化，降低不確定性（價格、運費、進度、時間）。對外送員，1.增加就業機會及收入，外送員門檻低使弱勢族群也可參與；2.增加創業機會找出市場趨勢，開店在外送涵蓋區域評估客人活躍度，成功創業；3.方便性，工作時間彈性。對店家，1.降低外送成本（包含外送人力或相關營運成本）；2.多通路，多一個銷售通路擴大客群提升營業額；3.網路推廣與合約管理，提供5種行銷推廣服務提高曝光率，如買一送一、滿額折扣、滿額送單品、單品折扣、常客獎勵；4.平台支付功能，降低顧客跑單棄單風險；5.服務提供，提供專業攝影團隊或攝影指導協助拍攝行銷照片（餐點照片、視覺圖）；6.提供官方網站、App，媒合顧客；7.媒合外送員，提供外送服務；8.媒合銀行，提供金流服務；9.基礎設施運作，提供店鋪管理後台系統透過數據掌握營運情況提升績效。

綜上所述，Uber Eats 創造五項服務創新包括 1. 一站式飲食外賣平台、2. 個人化推薦（餐廳、餐點）、3. 資訊透明化、4. 外送資源最佳化、5. 顧客回饋機制。詳述說明如下，一站式飲食外賣平台串連多個利害關係人提供一站式、多個品牌匯聚在一個平台服務創造新潮、創新的價值。包括派單已是由系統決定，在這個過程中顧客可以追蹤外送員的移動軌跡，具有資訊的透明度。並且由系統作推薦。綜言之上述的創新服務解決三邊市場顧客（訂購過程資訊透明、個人化體驗）、外送員（就業機會、收入）、餐飲業者（營運成本）的缺口及需求，為 Uber Eats 本身、顧客、外送員、餐飲業者創造價值。

部分資料來源：

MIC 資策會，【外送大調查一】兩大龍頭常用度差距縮小 「生活用品、冷凍冷藏」更普及，Feb. 2023，<https://mic.iii.org.tw/news.aspx?id=635>，[Retrieved 2025/04]。

plus, 新手外送，霧區加錢，uber eats 外送，快閃加錢，sep. 2022，https://www.youtube.com/watch?v=skzDrKz_TyA，[Retrieved 2025/04]。

Uber Blog，自動加成獎勵，Jul. 2022，<https://www.uber.com/zh-TW/blog/delivery-partner-surge-incentive/>，[Retrieved 2025/04]。

The Business Research Company, Online food delivery services global market report 2021: COVID-19 growth and change to 2030, Apr. 2021, <https://www.globenewswire.com/news-release/2021/04/27/2217586/0/en/Online-Food-Deli>

very-Services-Global-Market-Report-2021-COVID-19-Growth-And-Change-To-2030.html ,[Retrieved 2025/04].

Uber and Lyft Surge Pricing: Understanding The Dynamic Pricing for Rideshare Apps, Mar.2022,[Retrieved 2025/04].

Uber Blog, Food Discovery with Uber Eats: Using Graph Learning to Power Recommendations, Dec. 2019, <https://www.uber.com/en-TW/blog/uber-eats-graph-learning/>,[Retrieved 2025/04].

Uber Blog, How surge pricing works, 2024, <https://www.uber.com/us/en/drive/driver-app/how-surge-works/>,[Retrieved 2025/04].

Wang, Z., Predicting Time to Cook, Arrive, and Deliver at Uber Eats, Nov. 2019, <https://www.infoq.com/articles/uber-eats-time-predictions/>,[Retrieved 2025/04].

Wang, Z., Predicting Time to Cook, Arrive, and Deliver at Uber Eats, Nov.2019, <https://www.infoq.com/articles/uber-eats-time-predictions/> ,[Retrieved 2025/04].