

Cucina intelligente di Massimo

Intelligent Agent Systems

Ausarbeitung

für das **Center for Advanced Studies der**
Dualen Hochschule Baden-Württemberg

von

Jonathan Diebel, Jannis Kaniaros und Dario Nieddu

31. März 2025

Matrikelnummern , 5934448,

Kurs T3M40501

Dozenten Prof. Dr. Nathan Sudermann-Merx

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	III
Abbildungsverzeichnis	IV
1 Einleitung	1
2 Design	2
2.1 Agenten	2
2.1.1 Customer Agents	2
3 Offene Fragen	4
4 Resultate	5

Abkürzungsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

1.1	Cover	1
-----	-----------------	---

1 Einleitung

Restaurants sind Orte, an denen Menschen nicht nur gutes Essen genießen, sondern auch eine Auszeit vom Alltag nehmen können. Ob für ein romantisches Dinner, ein schnelles Mittagessen oder ein entspanntes Treffen mit Freunden – die Gastronomie bietet für jeden Anlass das passende Ambiente. Doch in einer Welt, die immer schneller wird und in der Zeit oft zur kostbarsten Ressource wird, stehen auch Restaurants vor der Herausforderung, sich an die Bedürfnisse ihrer Gäste anzupassen.

Ein neues Konzept revolutioniert nun das Restaurantenerlebnis: Kunden können bereits beim Betreten des Restaurants oder bei der Reservierung angeben, wie viel Zeit sie für ihren Besuch einplanen. Ob 30 Minuten für eine schnelle Mahlzeit oder zwei Stunden für ein ausgedehntes Dinner – dieses innovative Modell ermöglicht es, den Service individuell auf die Wünsche der Gäste abzustimmen. So wird nicht nur die Effizienz gesteigert, sondern auch das Restaurantenerlebnis persönlicher und flexibler gestaltet.

In dieser Arbeit wird das Konzept der zeitbasierten Reservierung genauer untersucht und ein optimiertes intelligentes Mutliagentensystem vorgestellt, das die Umsetzung in einem Restaurant, der *Cucina intelligente di Massimo*, unterstützt.



Abbildung 1.1: Cover

2 Design

2.1 Agenten

Im Modell werden drei verschiedene Agenten eingesetzt: *Customer Agents*, *Service Agents* sowie ein *Manager Agent*. Die Agenten sind in einem Multi-Agenten-System organisiert, in dem sie miteinander kommunizieren und sich gegenseitig beeinflussen.

2.1.1 Customer Agents

Customer Agents beschreiben eine Gruppe von Kunden, die ein Restaurant besuchen und eine Bestellung aufgeben wollen. Die Attribute der Agenten werden größtenteils randomisiert generiert. Dazu zählen die genaue Anzahl der Personen, die maximale Wartezeit sowie das ausgewählte Gericht.

Die Agenten werden über einen internen Status gesteuert, der den aktuellen Zustand des Agenten beschreibt. Die möglichen Zustände sind *Waiting for Service Agent*, *Waiting for food*, *Eating*, *Finished Eating*, *Rejected* und *Done*. Der Status wird durch die verschiedenen Aktionen des Agenten verändert.

Wichtig im Zuge dieses Konzepts ist, dass die Agenten das Restaurant nicht verlassen, sobald ihre Zeit abgelaufen ist. Stattdessen wird das Essen beendet, dafür sinkt jedoch die Bewertung.

Wenn die Customer Agents ihr Essen beendet haben, geben sie eine Bewertung ab. Diese Bewertung ist eine Funktion mit mehreren Zufallsfaktoren:

$$r = \text{round}(\max(r_{\min}, \min(r_{\max}, r_{\max} - \alpha \cdot \text{exceedance} - \beta \cdot \text{error} + \gamma)), 2)$$

wobei:

- r die finale Bewertung ist,
- r_{\min} die minimal mögliche Bewertung ist,
- r_{\max} die maximal mögliche Bewertung ist,
- α die Gewichtung der Wartezeitstrafe ist,

2 Design

- *exceedance* der Quotient aus der tatsächlichen Wartezeit und der angegebenen maximalen Zeit ist (nur bei Überschreitung, sonst 0),
- β die Gewichtung für fehlerhafte Bestellungen ist,
- *error* eine zufällige Fehlerquote ist,
- γ eine zufällige Bewertungsvariabilität abhängig von der Gruppengröße ist.

Im *PEAS-Framework* lassen sich die Customer Agents wie folgt beschreiben:

Performance Measure Einhaltung der maximalen Zeit

Environment Das Restaurant, die Service Agents

Actuators Bestellung aufgeben, Essen bewerten

Sensors Bewertung des Essens, Wartezeit

Bei den Customer Agents handelt es sich gemäß des *AIMA-Frameworks* um *Simple Reflex Agents*, da sie ihre Aktionen basierend auf dem aktuellen Zustand und den wahrgenommenen Informationen ausführen, ohne eine interne Zustandsrepräsentation der Welt zu verwenden. Sie reagieren direkt auf die wahrgenommenen Reize, wie z.B. die erhaltene Bestellung, um ihre nächsten Aktionen zu bestimmen.

3 Offene Fragen

4 Resultate