

# Unnecessarily Complicated Research Title

John Smith

*California, United States*

---

## Abstract

Suspendisse potenti. Suspendisse quis sem elit, et mattis nisl. Phasellus consequat erat eu velit rhoncus non pharetra neque auctor. Phasellus eu lacus quam. Ut ipsum dolor, euismod aliquam congue sed, lobortis et orci. Mauris eget velit id arcu ultricies auctor in eget dolor. Pellentesque suscipit adipiscing sem, imperdiet laoreet dolor elementum ut. Mauris condimentum est sed velit lacinia placerat. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Nullam diam metus, pharetra vitae euismod sed, placerat ultrices eros. Aliquam tincidunt dapibus venenatis. In interdum tellus nec justo accumsan aliquam. Nulla sit amet massa augue.

*Keywords:* Science, Publication, Complicated

---

## 1. Wprowadzenie

### 1.1. Czym jest metaheurystyka

Wyjaśnienie czym jest metaheurystyka wymaga najpierw opisanie czym jest sama heurystyka. Heurystyka jest szczególnym rodzajem algorytmu, który nie gwarantuje otrzymania optymalnych rozwiązań. Wydawałoby się to wadą, jednak wiele problemów nie wymaga podania optymalnego rozwiązania. Heurystyka wykorzystuje fakt, że w określonych przypadkach jesteśmy gotowi tolerować pewną niepewność. Grupą problemów, w których często wykorzystywane są heurystyki są zadania optymalizacji. Na przykład, wybierając najkrótszą drogę do sklepu, nie liczymy dokładnie ile czasu nam zajmie każda możliwość. Wystarczy nam jedynie oszacowanie i to zapewnia nam nasz mózg niby automatycznie, jednak często po drodze wykonując skomplikowane obliczenia. Bierzemy pod uwagę wiele czynników, nie tylko długość drogi, ale także ruch samochodów, stan nawierzchni czy subiektywne wrażenia. Nasz wybór może nie być idealny, ale takie podejście, właśnie

heurystyczne, ma wiele zalet. Gdybyśmy dokładnie obliczali wszystkie możliwości, tracilibyśmy na to wiele energii, która dopiero w ostatnim okresie historycznym jest szeroko dostępna. Co więcej, możliwości obliczeniowe naszych mózgów są ograniczone, więc rozwiązywanie tego prostego przecież problemu zajęłoby nam wiele czasu.

Mimo, że komputery mają znacznie większe możliwości przetwarzania danych niż człowiek, niektórych problemów nie da się po prostu przeanalizować w całości. W niektórych przypadkach przestrzeń rozwiązań jest tak duża, że sprawdzenie wszystkich możliwości rozwiązań może zająć zbyt dużo czasu. Takie podejście, zwane siłowym, (lepiej znane jest określenie z języka angielskiego “brute force”) jest proste w implementacji i wydaje się być naturalne dla komputerów.

Pierwsze naukowe próby heurystycznego rozwiązywania problemów niektórzy naukowcy [1] przypisują George’owi Polya. W 1945 Wydana została jego książka “How to solve It” [2] w której opisane były heurystyczne metody radzenia sobie z matematycznymi problemami. Polya twierdził, że problemy mogą być rozwiązywane przez ograniczony zbiór strategii, z których większość upraszcza problem. Mimo, że książka była skoncentrowana na matematycznych problemach, wiele propozycji sprawdzało się w rozwoju algorytmów optymalizacji.

W pracy z 1958 roku Herbert Simmon i Allen Newell [3], późniejsi laureaci nagrody Turinga za badania nad sztuczną inteligencją problemy, do których należy wykorzystać podejście heurystyczne nazwali “źle skonstruowanymi”, lub “źle zdefiniowanymi”. Źle zdefiniowane problemy to takie, które w przeciwieństwie do dobrze skonstruowane nie mogą być wyraźnie opisane (za pomocą konkretnych liczbowych zmiennych), ich cele nie mogą być jednoznacznie zdefiniowane przez funkcję celu i do tego nie można ich rozwiązać znanymi algorytmami.

W tym okresie pojawiły się pierwsze heurystyki rozwiązujące takie problemy, bazujące między innymi na podejściu zachłannym. Opierały się na iteratywnym wyborze najlepszej decyzji w każdym kroku działania algorytmu. Przykładami takich algorytmów jest algorytm Dijkstry do znajdowania najkrótszej ścieżki, lub algorytm Prima do znajdowania minimalnego drzewa rozpinającego [? ].

W 1970 roku Lofi Zadeh, sławny z zaproponowania matematyki rozmytej, porównywał działanie ludzkiego mózgu do działania komputerów [4]. Mówił, że ludzki mózg operuje na niekonkretnych danych właśnie “rozmytych pojęciach” i potrafi wykorzystać tolerancję niepewności danych jak i rozwiązania

problemu. Wtedy jednak nie potrafił tego dokonać żaden komputer. Mówił jednak, że mimo że budowa komputerów nie jest przystosowana do przetwarzania niepewnych, rozmytych danych, to jest możliwe takie zaprogramowanie go, aby takie działania były możliwe. Wspomniał również o różnicy między tradycyjnymi obliczeniami - twardymi, które operują na konkretnych, precyzyjnych danych i obliczeniami miękkimi, które w trakcie obliczeń powinny, kiedykolwiek to możliwe, wykorzystywać tolerancję na niepewność [5].

tu może jakiś obrazek prezentujący podział soft computingu

Główne metody obliczeń miękkich rozwijały się w pewnym stopniu niezależnie od siebie. Pierwsza była wspomniana już teoria zbiorów rozmytych Lofi Zadeha. Kolejnym filarem są sieci neuronowe, które jednak były opóźniane przez małe możliwości obliczeniowe ówczesnych komputerów i dopiero ostatnio ta dziedzina nabrała prawdziwego rozpędu. Trzecim elementem są w końcu metaheurystyki.

### 1.2. Metaheurystyki w inwestycjach giełdowych

Quisque elit ipsum, porttitor et imperdiet in, facilisis ac diam. Nunc facilisis interdum felis eget tincidunt. In condimentum fermentum leo, non consequat leo imperdiet pharetra. Fusce ac massa ipsum, vel convallis diam. Quisque eget turpis felis. Curabitur posuere, risus eu placerat porttitor, magna metus mollis ipsum, eu volutpat nisl erat ac justo. Nullam semper, mi at iaculis viverra, nunc velit iaculis nunc, eu tempor ligula eros in nulla. Aenean dapibus eleifend convallis. Cras ut libero tellus. Integer mollis eros eget risus malesuada fringilla mattis leo facilisis. Etiam interdum turpis eget odio ultricies sed convallis magna accumsan. Morbi in leo a mauris sollicitudin molestie at non nisl.

Treatments	Response 1	Response 2
Treatment 1	0.0003262	0.562
Treatment 2	0.0015681	0.910
Treatment 3	0.0009271	0.296

Tabela 1: Table caption

### 1.3. Subsection Two

Donec eget ligula venenatis est posuere eleifend in sit amet diam. Vestibulum sollicitudin mauris ac augue blandit ultricies. Nulla facilisi. Etiam ut

turpis nunc. Praesent leo orci, tincidunt vitae feugiat eu, feugiat a massa. Duis mauris ipsum, tempor vel condimentum nec, suscipit non mi. Fusce quis urna dictum felis posuere sagittis ac sit amet erat. In in ultrices lectus. Nulla vitae ipsum lectus, a gravida erat. Etiam quam nisl, blandit ut porta in, accumsan a nibh. Phasellus sodales euismod dolor sit amet elementum. Phasellus varius placerat erat, nec gravida libero pellentesque id. Fusce nisi ante, euismod nec cursus at, suscipit a enim. Nulla facilisi.



Rysunek 1: Figure caption

Integer risus dui, condimentum et gravida vitae, adipiscing et enim. Aliquam erat volutpat. Pellentesque diam sapien, egestas eget gravida ut, tempor eu nulla. Vestibulum mollis pretium lacus eget venenatis. Fusce gravida nisl quis est molestie eu luctus ipsum pretium. Maecenas non eros lorem, vel adipiscing odio. Etiam dolor risus, mattis in pellentesque id, pellentesque eu nibh. Mauris nec ante at orci ultricies placerat ac non massa. Aenean imperdiet, ante eu sollicitudin vestibulum, dolor felis dapibus arcu, sit amet fermentum urna nibh sit amet mauris. Suspendisse adipiscing mollis dolor quis lobortis.

$$e = mc^2 \tag{1}$$

## 2. The Second Section

Reference to Section 1. Etiam congue sollicitudin diam non porttitor. Etiam turpis nulla, auctor a pretium non, luctus quis ipsum. Fusce pretium gravida libero non accumsan. Donec eget augue ut nulla placerat hendrerit ac ut mi. Phasellus euismod ornare mollis. Proin tempus fringilla ultricies. Donec pretium feugiat libero quis convallis. Nam interdum ante sed magna congue eu semper tellus sagittis. Curabitur eu augue elit.

Aenean eleifend purus et massa consequat facilisis. Etiam volutpat placerat dignissim. Ut nec nibh nulla. Aliquam erat volutpat. Nam at massa velit,

eu malesuada augue. Maecenas sit amet nunc mauris. Maecenas eu ligula quis turpis molestie elementum nec at est. Sed adipiscing neque ac sapien viverra sit amet vestibulum arcu rhoncus.

Vivamus pharetra nibh in orci euismod congue. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Quisque lacus diam, congue vel laoreet id, iaculis eu sapien. In id risus ac leo pellentesque pellentesque et in dui. Etiam tincidunt quam ut ante vestibulum ultricies. Nam at rutrum lectus. Aenean non justo tortor, nec mattis justo. Aliquam erat volutpat. Nullam ac viverra augue. In tempus venenatis nibh quis semper. Maecenas ac nisl eu ligula dictum lobortis. Sed lacus ante, tempor eu dictum eu, accumsan in velit. Integer accumsan convallis porttitor. Maecenas pretium tincidunt metus sit amet gravida. Maecenas pretium blandit felis, ac interdum ante semper sed.

In auctor ultrices elit, vel feugiat ligula aliquam sed. Curabitur aliquam elit sed dui rhoncus consectetur. Cras elit ipsum, lobortis a tempor at, viverra vitae mi. Cras sed urna sed eros bibendum faucibus. Morbi vel leo orci, vel faucibus orci. Vivamus urna nisl, sodales vitae posuere in, tempus vel tellus. Donec magna est, luctus non commodo sit amet, placerat et enim.

## Literatura

- [1] K. Sorensen, M. Sevaux, F. Glover, A history of metaheuristics (2017).
- [2] G. Polya, How to Solve It, 1945.
- [3] H. A. Simon, A. Newell, Heuristic problem solving: The next advance in operations research, Operations research 6 (1958) 1–10.
- [4] Fuzzy Languages and their Relation to Human and Machine Intelligence, Man and Computer., 1970.
- [5] R. Seising, M. E. Tabacchi, A very brief history of soft computing: Fuzzy sets, artificial neural networks and evolutionary computation, in: 2013 Joint IFSA World Congress and NAFIPS Annual Meeting (IFSA/NAFIPS), pp. 739–744.