



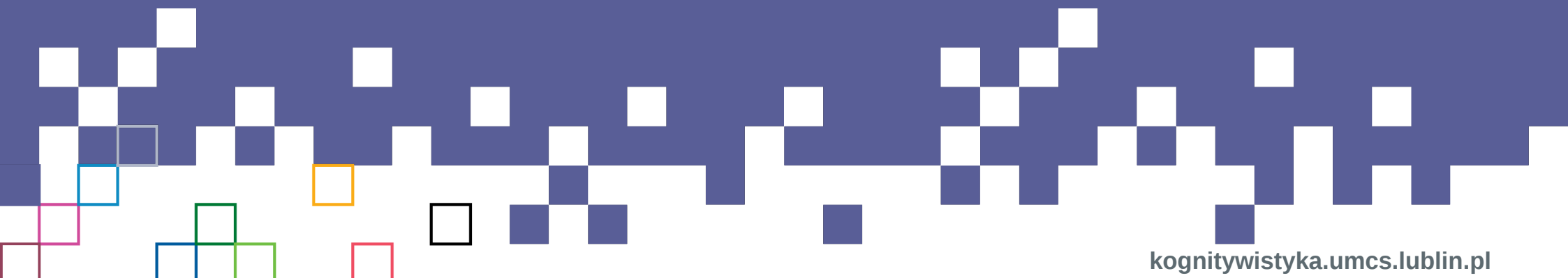
**UMCS**

WYDZIAŁ FILOZOFII I SOCJOLOGII

# Między umysłem, mózgiem i maszyną. O kognitywistyce

Piotr Konderak

Zakład Logiki i Filozofii Nauki



[HTTP://KONDERAK.EU/COGSCI](http://konderak.eu/cogsci)

[HTTP://KOGNITYWISTYKAWLUBLINIE.EU](http://kognitywistykawlublinie.eu)

# KOGNITYWISTYKA W LUBLINIE



PIERWSZY NABÓR: 2012/13



## Kognitywistyka...

próbuję zrozumieć przyswajanie, reprezentowanie i wykorzystywanie wiedzy przez:

umysły, mózgi, maszyny i społeczeństwa i kultury, tzn. zajmuje się m.in.:

percepcją, uczeniem się, pamięcią, kategoryzacją, podejmowaniem decyzji, rozumowaniem, rozwiązywaniem problemów, językiem.

*Przeciętny człowiek zdumiewa się niezwykłymi rzeczami.*

*Mądry człowiek zdumiewa się tym, co zwyczajne.*

*Konfucjusz*



## O umyśle

Przedmiot badań kognitywistyki: umysł i procesy poznawcze

Pierwszy krok ma charakter filozoficzny: odpowiedź na pytanie “czym jest umysł?”, oraz:

Jak poznajemy umysł?

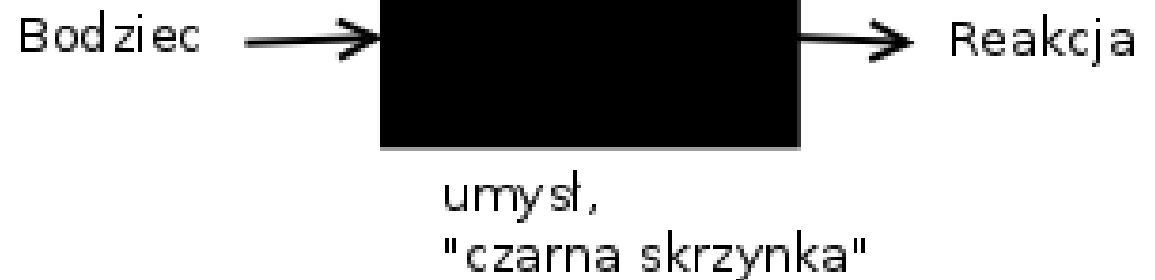
Czy ktoś inny jeszcze dysponuje umysłem?

Czy umysł kieruje ciałem?

Jak się ma umysł do mózgu?

Czym jest świadomość?

### Umysł jako czarna skrzynka



Inżynieria odwrotna [Pinker] ustalanie w jakim celu maszyna została zaprojektowana



## Problematyczny problem

**Problem** – rozbieżność między aktualnym stanem rzeczy a wyznaczonym celem (stanem pożądanym), której nie da się usunąć rutynowo

### Problemy:

\* Masz 3 pudełka. W każdym z nich umieszczono po 2 mniejsze pudełka, a w nich jeszcze po 4 całkiem małe pudełka. Ile pudełek w sumie posiadasz?

13? 21? 24? 33? [Whimbey, Lochhead 1999]

\* Połącz 9 kropek za pomocą czterech kresek, nie odrywając ołówka od kartki. Czy można to zrobić używając tylko trzech kresek? A tylko jednej kreski?

\* Anagram: odpowiednio przestawiając litery, utwórz sensowne słowo:

**CJIEPYZRAL**

\* Słowa w pierwszej parze są w takiej samej relacji do siebie, jak trzecie do brakującego, czwartego słowa:

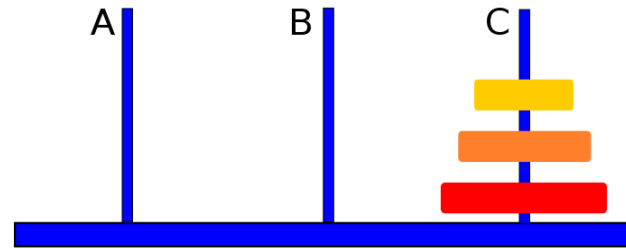
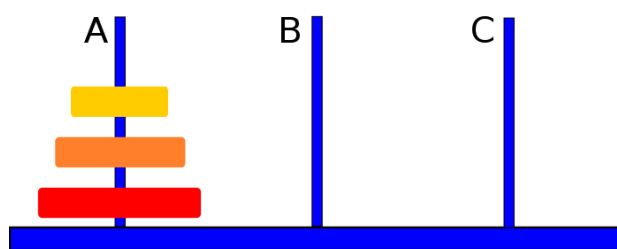
szewc – but; księgowa – .....



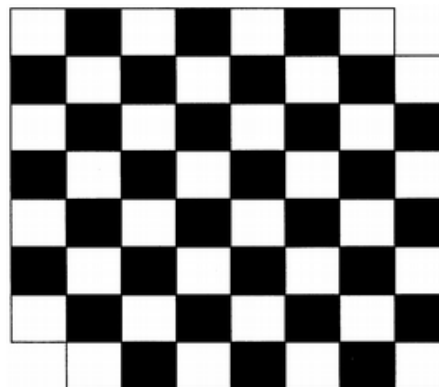
# Problematyczny problem

## Problemy, cd:

\* Wieże Hanoi [Simon, Newell 1972]: Jak przejść od stanu początkowego do końcowego



\* Problem “uszkodzonej szachownicy” (Wickelgren 1974): Czy można pokryć poniższą szachownicę klockami domina?



# Alicja w Krainie Kognitywistyki

**Rozwiązanie problemu:** aktywność mająca na celu zredukowanie rozbieżności między stanem aktualnym a pożądanym, polegająca na realizacji zaplanowanego ciągu działań poznawczych

- Oprócz wielu wyspecjalizowanych modułów ogólna zdolność rozwiązywania problemów
- Jakie procesy zachodzą w umyśle człowieka, gdy rozwiązuje on rozmaite problemy?

## Fazy rozwiązywania problemów:

- identyfikacja problemu
- definiowanie problemu, budowanie poznawczej reprezentacji
- ustalanie strategii rozwiązywania problemu
- zdobywanie (przywoływanie) informacji na temat problemu
- monitorowanie postępu w dążeniu do celu
- ocena poprawności rozwiązania



# Z punktu widzenia psychologii poznawczej

## Przeszkody w rozwiązywaniu problemów:

- sztywność myślenia [skoro udawało się dotąd, poskutkuje i tym razem]
- nastawienie (w tym mechanizacja myślenia)
- fiksacja funkcjonalna [młotek służy tylko do wbijania gwoździ i niczego więcej]

## Co wspomaga rozwiązywanie problemów:

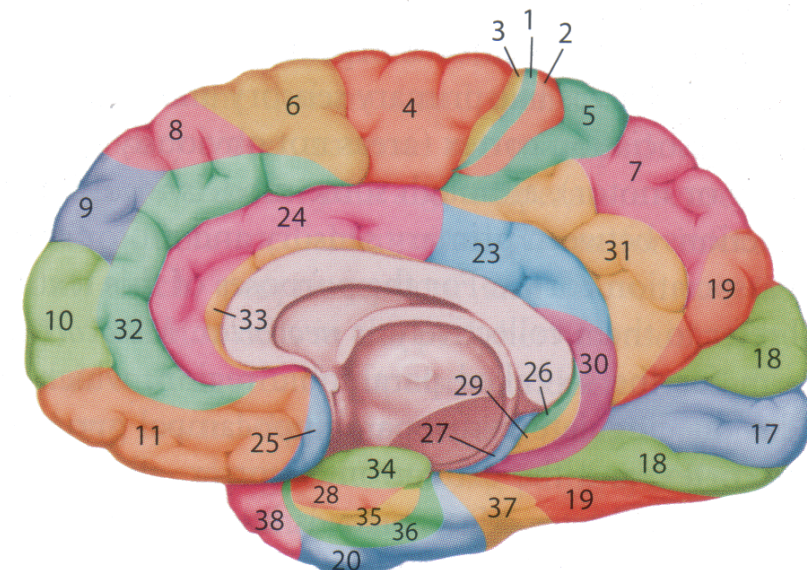
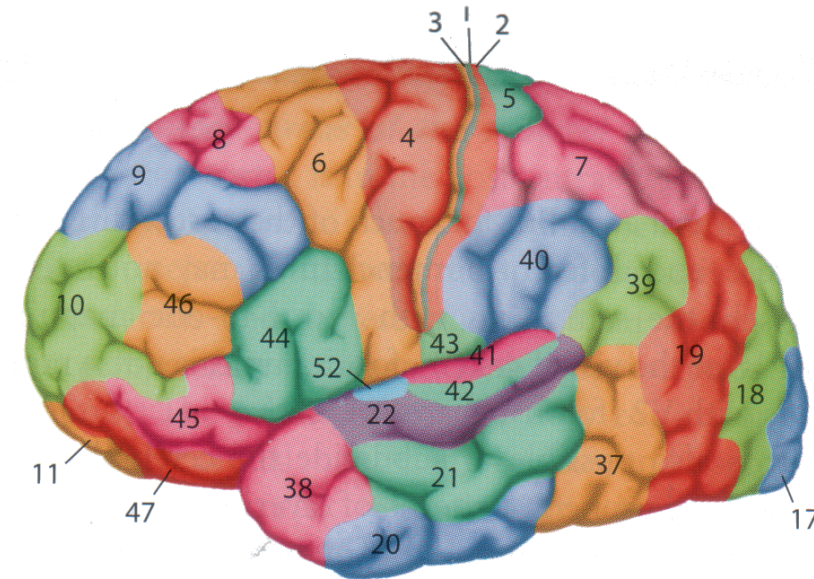
- transfer pozytywny [korzystać – choć nie mechanicznie – z dotychczasowych doświadczeń]
- inkubacja [czasem z problemem trzeba “się przespać”]
- wgląd [spójrzmy na to z całkowicie innej strony]



# Neuronauka poznawcza

to naukowe badania biologicznego podłoża poznania/umysłu. Odpowiada na pytanie: jak psychologiczne/poznawcze funkcje realizowane są przez mózg.

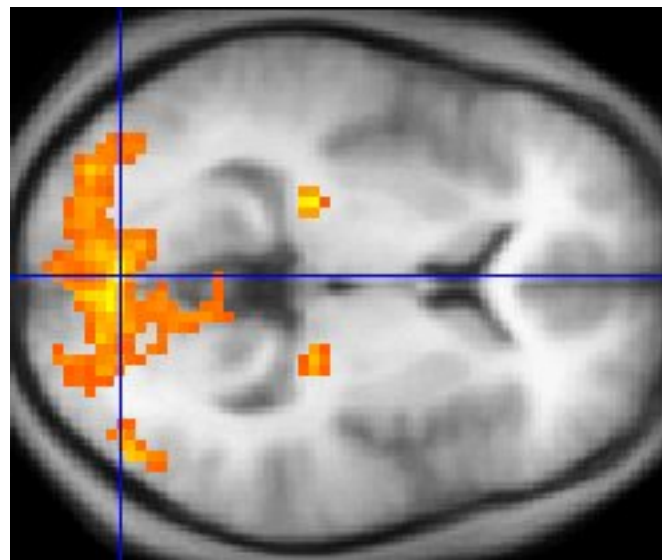
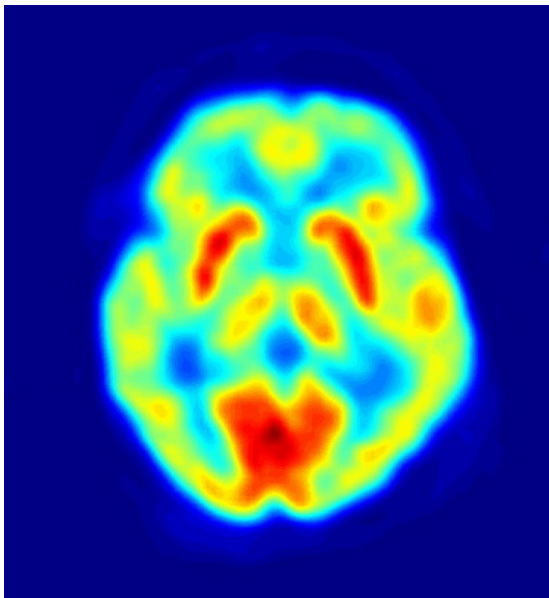
- 1810: frenologia
- 1909: 52 obszary Brodmanna



# Neuronauka poznawcza

współczesne metody badań neuronaukowych:

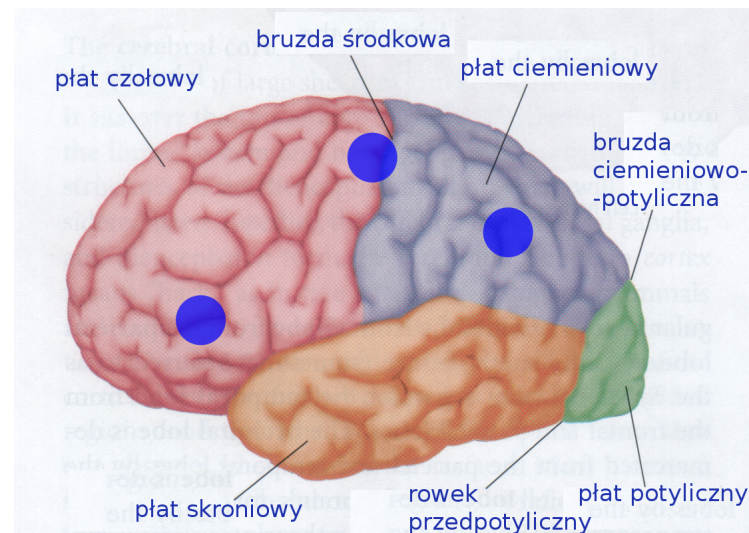
- **PET** (*positron emission tomography*) – pomiar lokalizacji i ilości promieniowania o obszarach aktywnych mózgu (aktywny obszar – większy przepływ krwi); obraz PET po lewej
- **fMRI** (*functional magnetic resonance imaging*) – pokazuje proporcje utlenionej i odtlenionej hemoglobiny przez co służy jako miara relatywnej aktywności neuronowej (większa aktywność – dostarczane jest do obszaru więcej tlenu); obraz fMRI po prawej

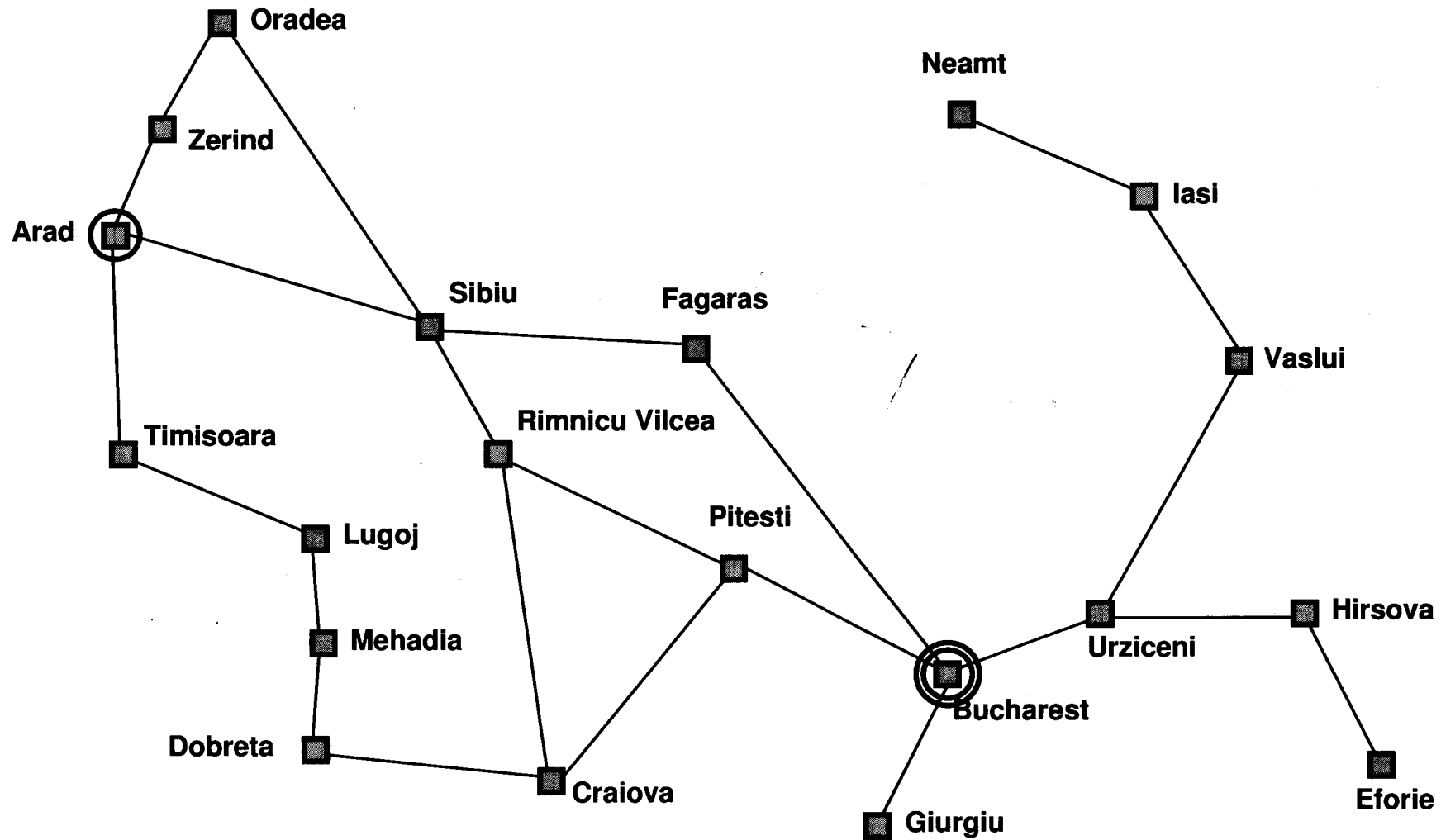


## Rozwiązywanie problemów przez mózg

obszary aktywne przy rozwiązywaniu problemu Wież Hanoi (Anderson 2005):

- tylna część płata ciemieniowego BA 39,40 [zmiany w reprezentacji problemu]
- tylna część płata czołowego BA 3,4 - obszar motoryczny [sterowanie motoryką]
- obszar przedczołowy BA 45,46 [przywoływanie informacji niezbędnych do rozwiązania zadania; planowanie działań]







# Czy komputer rozwiązuje problemy?

Symulacje komputerowe sposobem dotarcia do nieobserwowalnych procesów poznawczych składających się na proces rozwiązywania problemów

Problem dobrze określony:

- stan początkowy
- operatory
- przeszkody
- stan końcowy, dodatkowo:
- ścieżka (ciąg działań prowadzących od jednego stanu do drugiego)
- test celu





# Metody poszukiwania rozwiązań

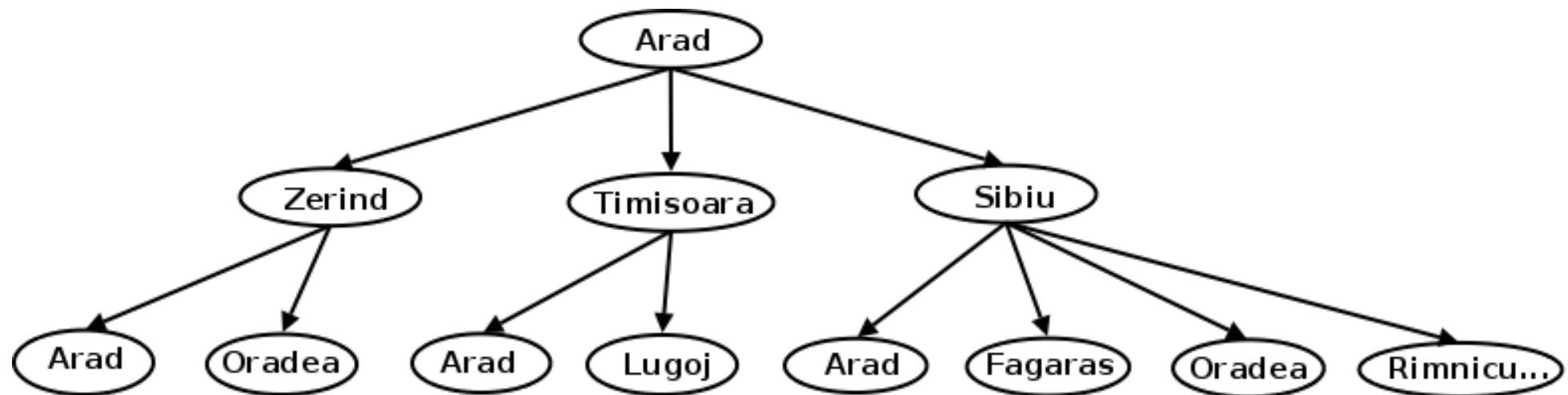
- (1) rozpoczynamy od stanu początkowego
- (2) test: czy jest to stan docelowy
- (3) stosujemy operatory do bieżącego stanu, **generując** zbiór nowych stanów:  
**rozwijanie** [*expanding*] stanu
- (4) wybór jednej z możliwości i odłożenie pozostałych na później – wybór podyktowany jest **strategią przeszukiwania**
- (5) powrót do pkt. (2), powtarzamy aż test celu da wynik pozytywny

“Na ślepo”:

- najpierw wszerek
- najpierw w głąb
- szukanie dwukierunkowe

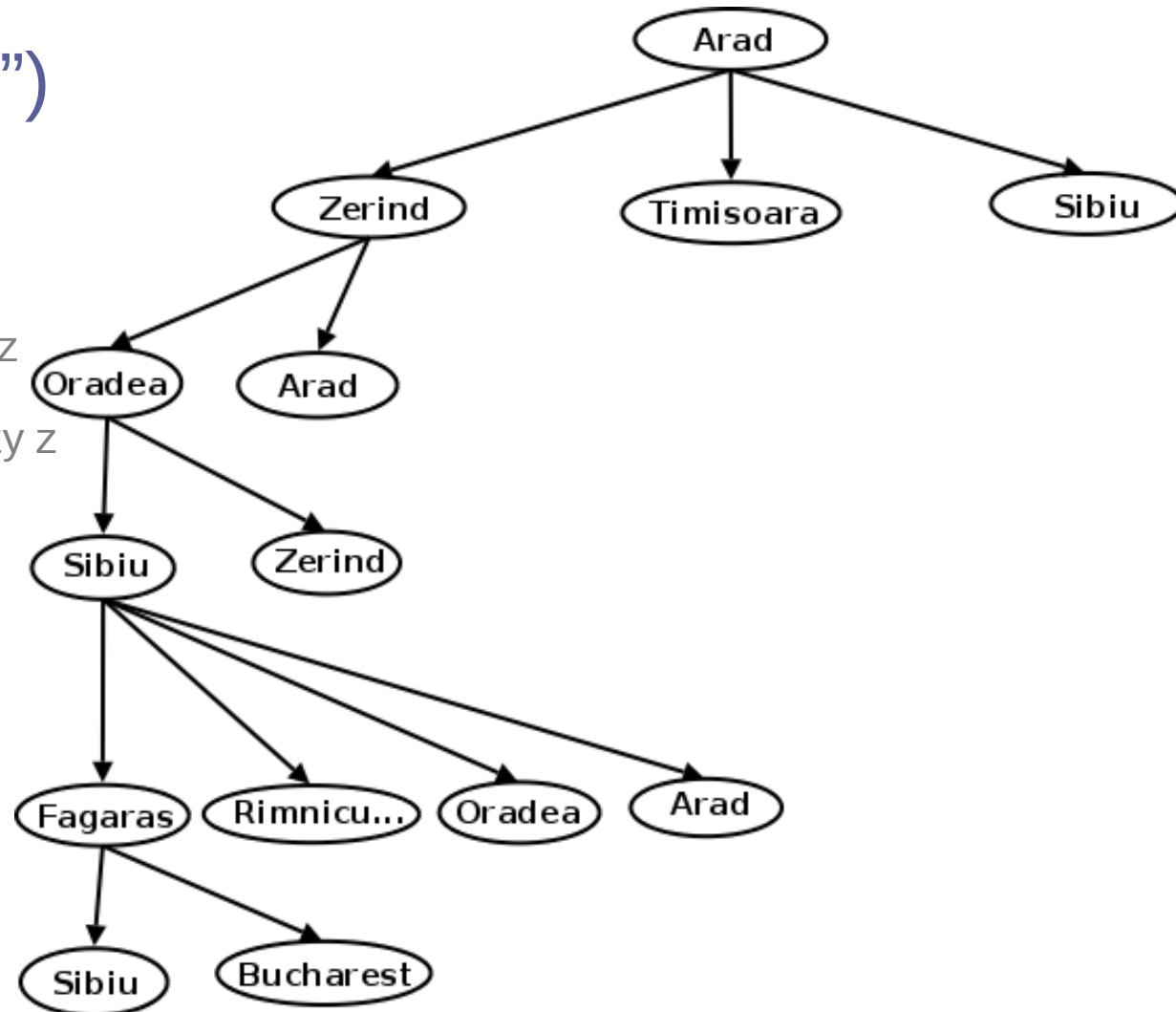
## Szukanie “najpierw wszcz”

po rozwinięciu wszystkich możliwości na jednym poziomie, schodzimy poziom niżej i tu też rozwijamy wszystkie możliwości... procedura powtarza się aż do osiągnięcia celu (Bukaresztu)



## Szukanie “najpierw w głąb”)

po rozwinięciu wszystkich możliwości na pierwszym poziomie, rozwijamy pierwszy (np. z lewej) węzeł, z uzyskanych znów (np.) pierwszy z lewej, aż do osiągnięcia celu.

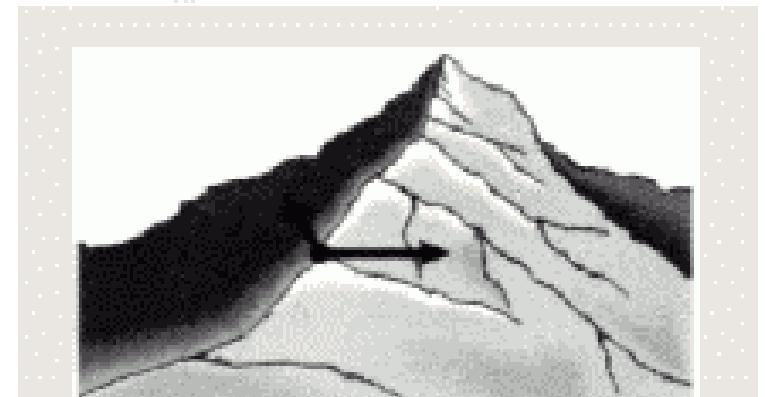
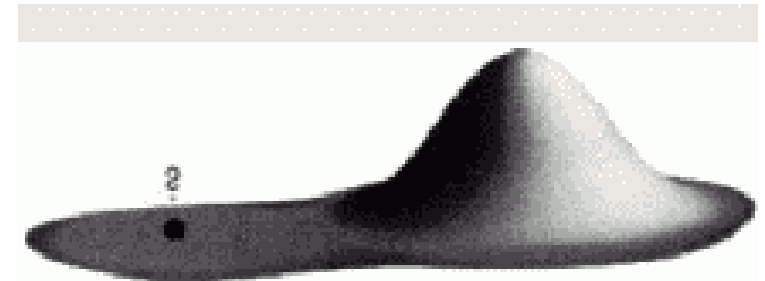
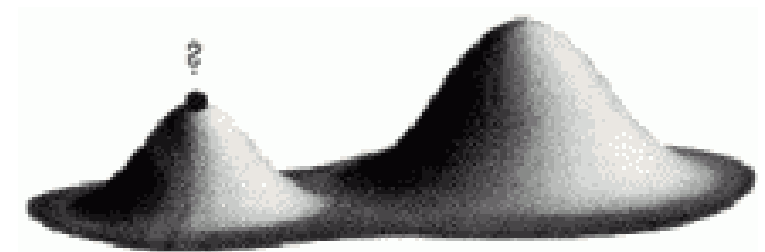


## Metody poszukiwania rozwiązań

**Heurystyki:** nieformalne, uproszczone, skrótowe metody rozwiązywania problemów; nie gwarantują pomyślności (zawodne)

szukanie heurystyczne wykorzystuje dodatkowe informacje, które poprawiają efektywność procesu szukania

- najpierw najlepszy - szukanie zachłanne (wybór opcji najbliższej celu)
- redukcja różnicy (wspinanie się na szczyt)
- analiza środków i celów



Dziękuję za cierpliwość.

Zapraszam na stronę internetową:

<http://kognitywistyka.umcs.lublin.pl>