

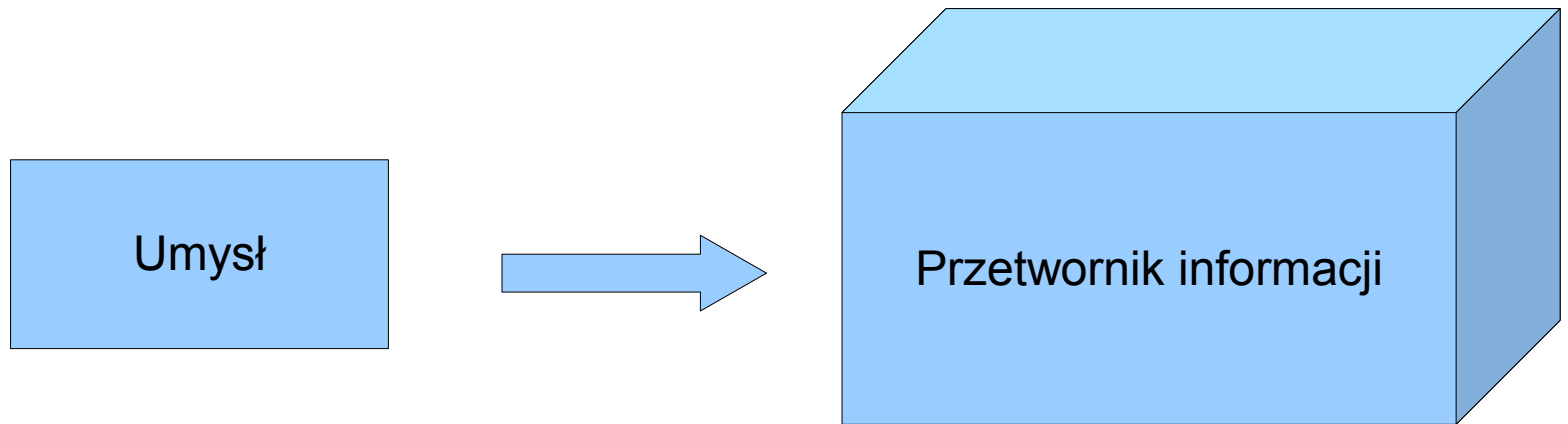
Czy architektura umysłu to
tylko taka sobie bajeczka?

Marcin Miłkowski



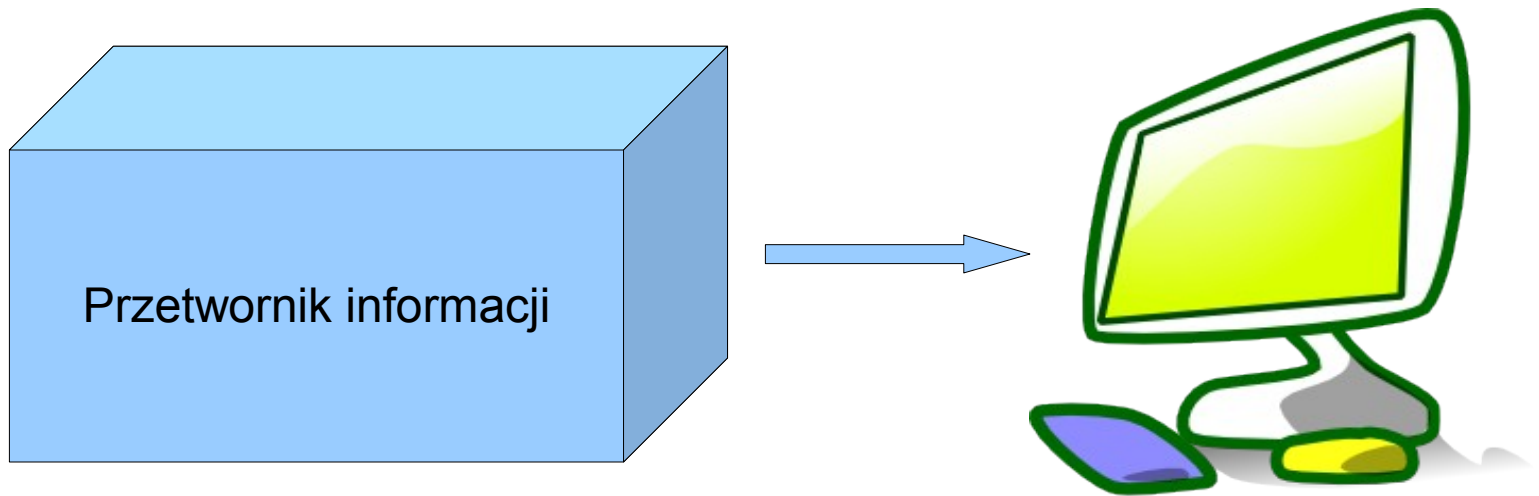
Architektura umysłu

- Pojęcie używane przez prawie wszystkie współczesne ujęcia kognitywistyki



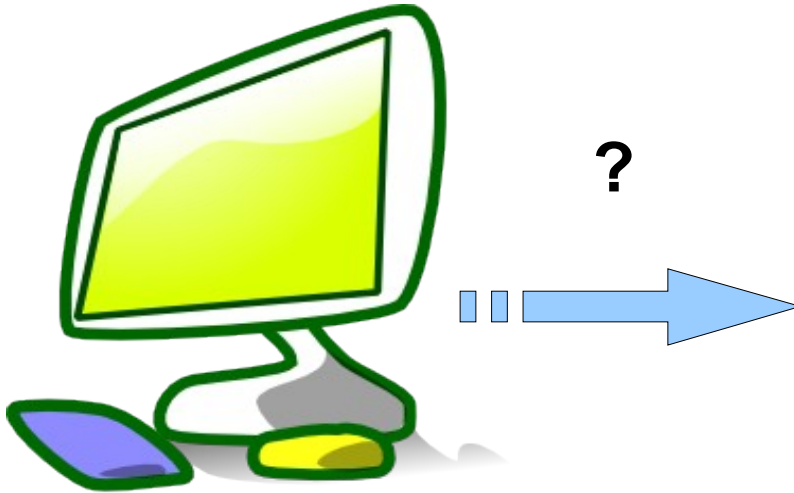
Architektura umysłu – komputacjonizm

- Przetwornik informacji → urządzenie obliczeniowe



Architektura umysłu – komputacjonizm

- Urządzenie obliczeniowe a modularność umysłu?



Architektura umysłu – wewnętrzna struktura funkcjonalna

- Przez „architekturę” należy rozumieć hierarchiczną strukturę wieloczęściowego układu złożonego.
-

Architektura umysłu – wewnętrzna struktura funkcjonalna

- Przez „architekturę” należy rozumieć hierarchiczną strukturę wieloczęściowego układu złożonego.
- Hierarchię definiuje się przez częstość interakcji między częściami. W systemach fizycznych i biologicznych interakcje często towarzyszą bliskości czasoprzestrzennej, ale nie jest to *warunek konieczny*.

Architektura umysłu – wewnętrzna struktura funkcjonalna

- Przez „architekturę” należy rozumieć hierarchiczną strukturę wieloczęściowego układu złożonego.
- Hierarchię definiuje się przez częstość interakcji między częściami.
- Moduły można uznać za pewien rodzaj części układów względnie rozkładalnych (*near decomposable systems*), tj. mających własności emergentne, lecz w których możliwe jest wyróżnienie względnie izolowanych subsystemów.

Architektura umysłu – wewnętrzna struktura funkcjonalna

- Przez „architekturę” należy rozumieć hierarchiczną strukturę wieloczęściowego układu złożonego.
- Hierarchię definiuje się przez częstość interakcji między częściami.
- Moduły można uznać za pewien rodzaj części układów względnie rozkładalnych (*near decomposable systems*), tj. mających własności emergentne, lecz w których możliwe jest wyróżnienie względnie izolowanych subsystemów.
- Moduły muszą mieć charakterystykę funkcjonalną (przy czym funkcja nie sprowadza się tylko do roli przyczynowej ani do etiologicznego wyjaśnienia w stylu Millikan)

Architektura umysłu – przykład: psychologia ewolucyjna

- Modularność umysłu naturalnego a adaptacja
- Chodzi o tłumaczenie działania całości przez części



?

=



Psychologia ewolucyjna – założenia wg Cosmides i Tooby'ego

- Struktura umysłu naturalnego odzwierciedla funkcję
- Program adaptacjonistyczny:
 - „Teorie funkcji adaptacyjnej to klucz do identyfikacji i badania konstrukcji systemów podlegających ewolucji” (Cosmides i Tooby 1997,s. 133)

Psychologia ewolucyjna – założenia wg Cosmides i Tooby'ego

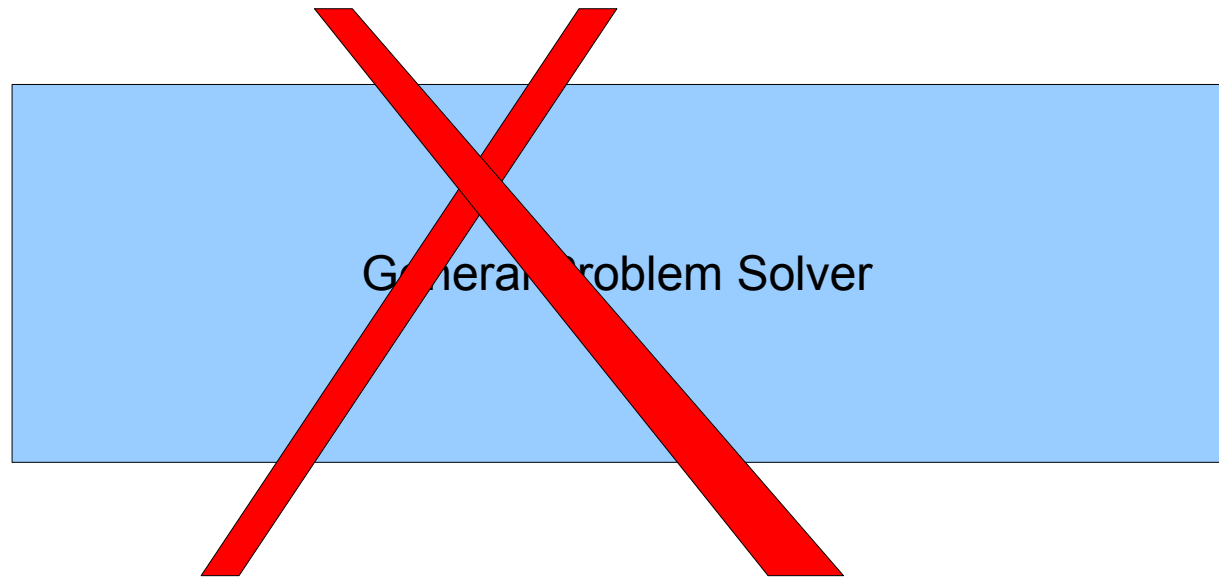
- Struktura umysłu naturalnego odzwierciedla funkcję
- Program adaptacjonistyczny:
 - „Teorie funkcji adaptacyjnej to klucz do identyfikacji i badania konstrukcji systemów podlegających ewolucji” (Cosmides i Tooby 1997,s. 133)
- Perspektywa adaptacjonistyczna = perspektywa inżyniera (reinżynieria)

Psychologia ewolucyjna – założenia wg Cosmides i Tooby'ego

- Struktura umysłu naturalnego odzwierciedla funkcję
- Program adaptacjonistyczny:
 - „Teorie funkcji adaptacyjnej to klucz do identyfikacji i badania konstrukcji systemów podlegających ewolucji” (Cosmides i Tooby 1997,s. 133)
- Perspektywa adaptacjonistyczna = perspektywa inżyniera (reinżynieria)
- Adaptacja = maszyna rozwiązująca problem (tamże, s. 135)

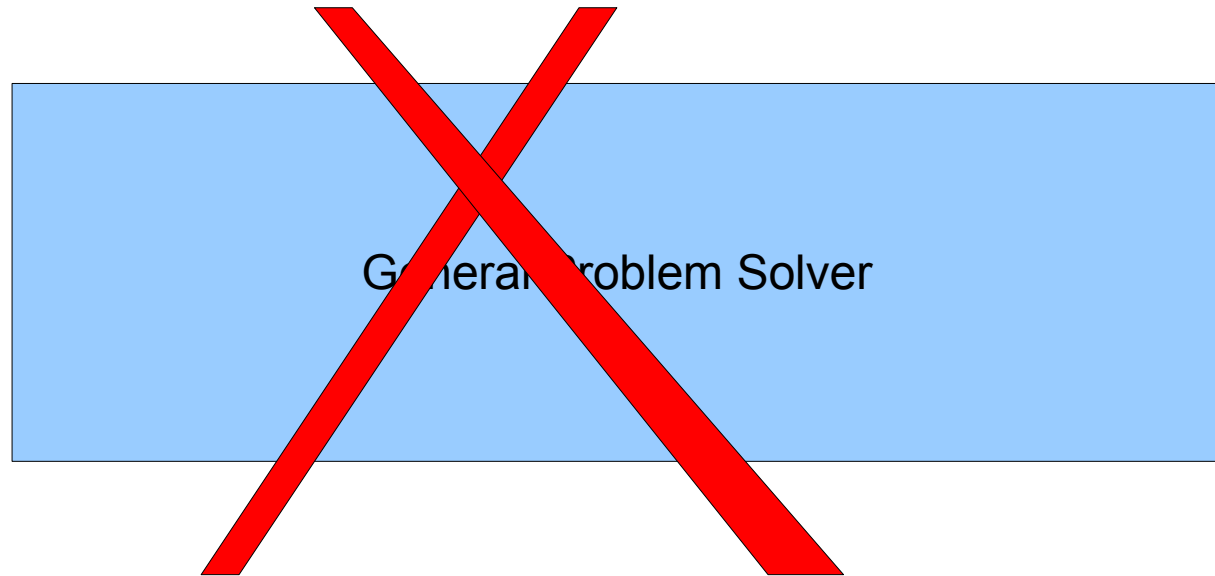
Psychologia ewolucyjna wg Tooby'ego i Cosmides

- Odrzucają architekturę, w której jest miejsce na „ogólną inteligencję”



Psychologia ewolucyjna wg Tooby'ego i Cosmides

- Odrzucają architekturę, w której jest miejsce na „ogólną inteligencję”
- Myślenie nie jest wyszukiwaniem rozwiązywania w reprezentacji problemu



Psychologia ewolucyjna wg Tooby'ego i Cosmides

- Odrzucają architekturę, w której jest miejsce na „ogólną inteligencję”
- Myślenie nie jest wyszukiwaniem rozwiązywania w reprezentacji problemu
- Algorytmy umysłu są „**wrażliwe na treść**” (*content-sensitive*)

Psychologia ewolucyjna wg Tooby'ego i Cosmides

- Odrzucają architekturę, w której jest miejsce na „ogólną inteligencję”
- Myślenie nie jest wyszukiwaniem rozwiązywania w reprezentacji problemu
- Algorytmy umysłu są „**wrażliwe na treść**” (*content-sensitive*):
 - „Algorytm wolny od treści nie zna świata” (s. 138)

Psychologia ewolucyjna wg Tooby'ego i Cosmides

- Odrzucają architekturę, w której jest miejsce na „ogólną inteligencję”
- Myślenie nie jest wyszukiwaniem rozwiązywania w reprezentacji problemu
- Algorytmy umysłu są „**wrażliwe na treść**” (*content-sensitive*):
 - „Algorytm wolny od treści nie zna świata” (s. 138)
- Postuluje się **reprezentacje** umysłowe

Psychologia ewolucyjna – identyfikacja modułów


Tooby i Cosmides podają 12 heurystyk reinżynierii modułów.

- Kryteria indywiduacji modułu podaje się na **poznawczym** poziomie analizy, poziom **neurologiczny** jest tylko pomocniczy

Psychologia ewolucyjna – identyfikacja modułów

Tooby i Cosmides podają 12 heurystyk reinyżierii modułów.

- Kryteria indywiduacji modułu podaje się na **poznawczym** poziomie analizy, poziom **neurologiczny** jest tylko pomocniczy



To jest **błąd**
metodologiczny

12 heurystycznych pytań reinżyniera

(1) ***Istnienie mechanizmu*** – czy taka specjalizacja istnieje, czy też można to wyjaśnić mechanizmami ogólnymi lub interakcjami innych mechanizmów?

12 heurystycznych pytań reinżyniera

(1) *Istnienie mechanizmu*

(2) *Zakres* – Jaki jest zakres działania modułu (dane)?

12 heurystycznych pytań reinyżiera

(1) *Istnienie mechanizmu*

(2) *Zakres*

(3) *Właściwy opis poznawczy* – Jaki jest poprawny opis procedur i formatu reprezentacji modułu?

12 heurystycznych pytań reinżyniera

(1) Istnienie mechanizmu

(2) Zakres

(3) Właściwy opis poznawczy

(4) Funkcja adaptacyjna – Czy te procedury i formaty reprezentacji pokazują dopasowanie między strukturą a funkcją, które powinno doprowadzić do rozwiązania danego problemu adaptacyjnego?

12 heurystycznych pytań reinżyniera

(1) Istnienie mechanizmu

(2) Zakres

(3) Właściwy opis poznawczy

(4) Funkcja adaptacyjna – Czy te procedury i formaty reprezentacji pokazują dopasowanie między strukturą a funkcją, które powinno doprowadzić do rozwiązania danego problemu adaptacyjnego?

12 heurystycznych pytań reinżyniera

(1) Istnienie mechanizmu

(2) Zakres

(3) Właściwy opis poznawczy

(4) Funkcja adaptacyjna

(5) Uniwersalność – Czy ten moduł rozwija się u wszystkich normalnych ludzi?

12 heurystycznych pytań reinżyniera

(1) Istnienie mechanizmu

(2) Zakres

(3) Właściwy opis poznawczy

(4) Funkcja adaptacyjna

(5) Uniwersalność

(6) Harmonogram ontogenetyczny – Czy dany moduł pojawia się w określonym czasie w ontogenezie?

12 heurystycznych pytań reinyżniera

(1) Istnienie mechanizmu

(2) Zakres

(3) Właściwy opis poznawczy

(4) Funkcja adaptacyjna

(5) Uniwersalność

(6) Harmonogram ontogenetyczny

(7) Aktywacja – Co powoduje uaktywnienie modułu? Czy może być nieaktywny?

12 heurystycznych pytań reinżyniera

(1) Istnienie mechanizmu

(2) Zakres

(3) Właściwy opis poznawczy

(4) Funkcja adaptacyjna

(5) Uniwersalność

(6) Harmonogram ontogenetyczny

(7) Aktywacja

(8) Regulacja i funkcja – Jakie procesy są regulowane przez moduł?
Jakie inne funkcje lub zachowania od niego zależą?

12 heurystycznych pytań reinyżiera

(1) Istnienie mechanizmu

(2) Zakres

(3) Właściwy opis poznawczy

(4) Funkcja adaptacyjna

(5) Uniwersalność

(6) Harmonogram ontogenetyczny

(7) Aktywacja

(8) Regulacja i funkcja

(9) Związki wzajemne – Jaką rolę odgrywa dany moduł w sieci innych modułów obliczeniowych?

12 heurystycznych pytań reinżyniera

(1) Istnienie mechanizmu

(2) Zakres

(3) Właściwy opis poznawczy

(4) Funkcja adaptacyjna

(5) Uniwersalność

(6) Harmonogram ontogenetyczny

(7) Aktywacja

(8) Regulacja i funkcja

(9) Związki wzajemne

(10) Podstawa neuronowa – Czy działanie modułu (lub jego upośledzenie) wiąże się z określonym regionem mózgu? Czy wpływ mają hormony, leki lub stany fizjologiczne, emocjonalne itd.?

12 heurystycznych pytań reінżyniera

(1) Istnienie mechanizmu

(2) Zakres

(3) Właściwy opis poznawczy

(4) Funkcja adaptacyjna

(5) Uniwersalność

(6) Harmonogram ontogenetyczny

(7) Aktywacja

(8) Regulacja i funkcja

(9) Związki wzajemne

(10) Podstawa neuronowa

(11) Faktyczna rola w działaniu – Jaką rolę odgrywa dany moduł w codziennym życiu (poza laboratorium)?

12 heurystycznych pytań reінżyniera

(1) Istnienie mechanizmu

(2) Zakres

(3) Właściwy opis poznawczy

(4) Funkcja adaptacyjna

(5) Uniwersalność

(6) Harmonogram ontogenetyczny

(7) Aktywacja

(8) Regulacja i funkcja

(9) Związki wzajemne

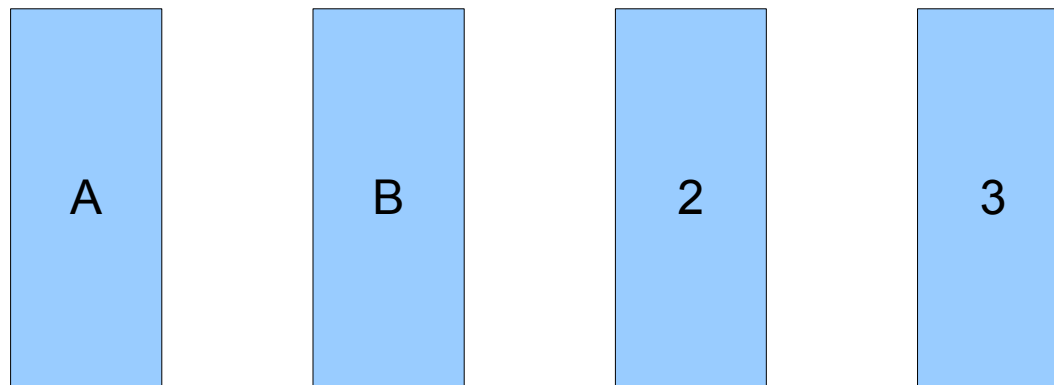
(10) Podstawa neuronowa

(11) Faktyczna rola w działaniu

(12) Implikacje zdrowotne – Czy upośledzenie modułu odgrywa rolę w znanych zaburzeniach klinicznych?

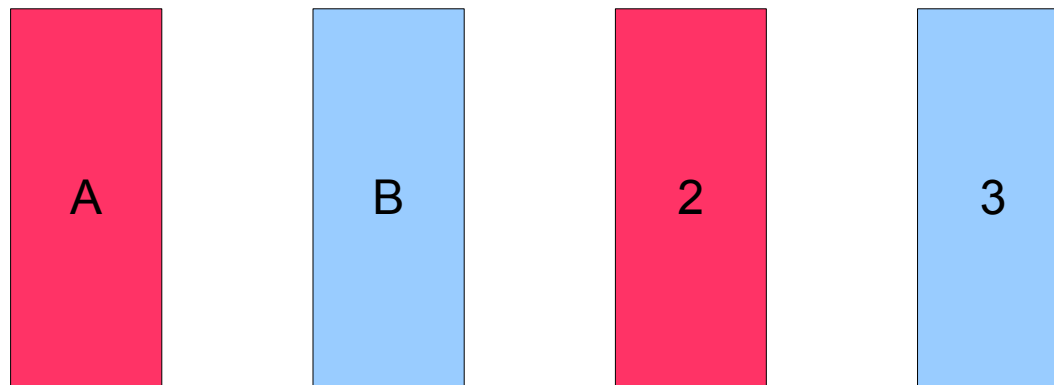
Psychologia ewolucyjna – Cosmides i Tooby o wymianie społecznej

- Wymiana społeczna: postulowany specjalny mechanizm umysłowy
- Ma tłumaczyć specyfikę wykonania niektórych zadań umysłowych: zadanie wyboru Wasona (wnioskowania logiczne)
- Czy prawdziwa jest reguła: „Jeśli na karcie z jednej strony jest samogłoska, to z drugiej strony jest liczba parzysta?”



Psychologia ewolucyjna – Cosmides i Tooby o wymianie społecznej

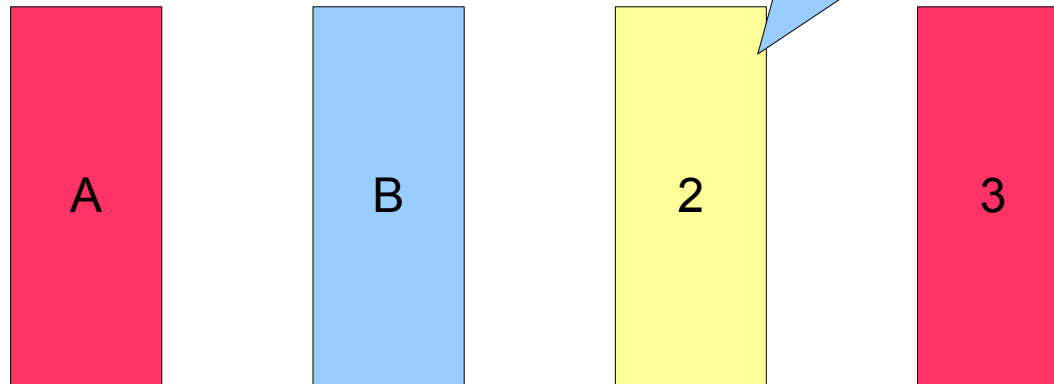
- Wymiana społeczna: postulowany specjalny mechanizm umysłowy
- Ma tłumaczyć specyfikę wykonania niektórych zadań umysłowych: zadanie wyboru Wasona (wnioskowania logiczne)
- Czy prawdziwa jest reguła: „Jeśli na karcie z jednej strony jest samogłoska, to z drugiej strony jest liczba parzysta?”
- 5-25% ludzi odpowiada poprawnie, reszta tak:



Psychologia ewolucyjna – Cosmides i Tooby o wymianie społecznej

- Wymiana społeczna: postulowany specyficzny mechanizm
- Ma tłumaczyć specyfikę wykonania niektórych zadań, np. zadanie wyboru Wasona (wnioskowanie)
- Czy prawdziwa jest reguła: „Jeśli na karcie jest samogłoska, to z drugiej strony jest liczba”

Tej karty nie trzeba odwracać!



Psychologia ewolucyjna – Cosmides i Tooby o wymianie społecznej

- Wymiana społeczna: postulowany specjalny mechanizm umysłowy
- Ma tłumaczyć specyfikę wykonania niektórych zadań umysłowych: zadanie wyboru Wasona (wnioskowania logiczne)
- Po przeformułowaniu na zadanie społeczne: Czy nieletni kupuje alkohol w barze?

piwo

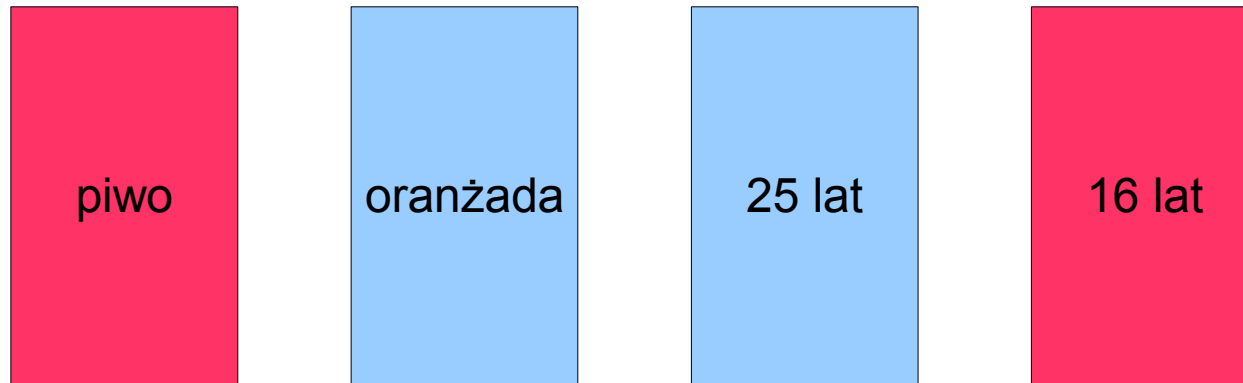
oranżada

25 lat

16 lat

Psychologia ewolucyjna – Cosmides i Tooby o wymianie społecznej

- Wymiana społeczna: postulowany specjalny mechanizm umysłowy
- Ma tłumaczyć specyfikę wykonania niektórych zadań umysłowych: zadanie wyboru Wasona (wnioskowania logiczne)
- Po przeformułowaniu na zadanie społeczne: Czy nieletni kupuje alkohol w barze? 65-80% ludzi odpowiada poprawnie.



Psychologia ewolucyjna – Cosmides i Tooby o wymianie społecznej

- Wymiana społeczna: postulowany specjalny mechanizm umysłowy
- Ma tłumaczyć specyfikę wykonania niektórych zadań umysłowych: zadanie wyboru Wasona (wnioskowania logiczne)
- Po przeformułowaniu na zadanie społeczne: Czy nieletni kupuje alkohol w barze? 65-80% ludzi odpowiada poprawnie.
- Hipotezy:
 - (1) procedury wymiany społecznej są neurologicznie odrębne od mechanizmów rządzących „inteligencją ogólną”
 - (2) istnieją algorytmy umowy społecznej

Psychologia ewolucyjna – Cosmides i Tooby o wymianie społecznej

- Wymiana społeczna: postulowany specjalny mechanizm umysłowy
- Ma tłumaczyć specyfikę wykonania niektórych zadań umysłowych: zadanie wyboru Wasona (wnioskowania logiczne)
- Po przeformułowaniu na zadanie społeczne: Czy nieletni kupuje alkohol w barze? 65-80% ludzi odpowiada poprawnie.
- Hipotezy:
 - (1) procedury wymiany społecznej są neurologicznie odrębne od mechanizmów rządzących „inteligencją ogólną”
 - (2) istnieją algorytmy umowy społecznej
- Tooby i Cosmides sprawdzają czy te procedury nie są tłumaczone działaniem innych modułów

Algorytmy wymianie społecznej – testowanie

- Zmiana zmiennych wejściowych (treści, ale nie formy logicznej zadania) powoduje zmianę poprawności wykonania

Algorytmy wymianie społecznej – testowanie

- Zmiana zmiennych wejściowych (treści, ale nie formy logicznej zadania) powoduje zmianę poprawności wykonania
- Dysocjacja neurologiczna: są pacjenci, którzy mają dysfunkcję rozumowania o wymianie społecznej, ale nie rozumowania logicznego
- Dysocjacja funkcjonalna – prymowanie (społeczne/abstrakcyjne)
- Świadectwa w różnych kulturach
- Trudności ze świadectwami rozwojowymi

Dlaczego izolacja funkcji?

- Ma wyjaśniać wrażliwość na treść (różne funkcje reagują różnie)
- Byłaby dobrym inżynierskim rozwiązaniem

Dlaczego izolacja funkcji?

- Ma wyjaśniać wrażliwość na treść (różne funkcje reagują różnie)
- Byłaby dobrym inżynierskim rozwiązaniem

ALE

W systemach naturalnych te same struktury mają jednocześnie wiele funkcji. Nie ma żadnego powodu przypuszczać, że systemy poznawcze są wyjątkiem.

Herbert Simon *contra* Tooby i Cosmides

- Wg Simona ludzkie systemy poznawcze są proste: złożoność zależy od środowiska
- Środowisko obejmuje u Simona także pamięć i wszelkie rozszerzenia poznawcze w sensie Clarka i Chalmersa

Herbert Simon *contra* Tooby i Cosmides

- Wg Simona ludzkie systemy poznawcze są proste: złożoność zależy od środowiska
- Środowisko obejmuje u Simona także pamięć i wszelkie rozszerzenia poznawcze w sensie Clarka i Chalmersa
- Wg psychologów ewolucyjnych systemy poznawcze są złożonymi systemami, a dostosowywanie do środowiska wymaga bogatej sieci zależności między modułami
- Systemy poznawcze reprezentują problemy adaptacyjne (deklaratywnie lub proceduralnie)

Herbert Simon *contra* Tooby i Cosmides

- Wg Simona ludzkie systemy poznawcze są proste: złożoność zależy od środowiska
- Środowisko obejmuje u Simona także pamięć i wszelkie rozszerzenia poznawcze w sensie Clarka i Chalmersa
- Wg psychologów ewolucyjnych systemy poznawcze są złożonymi systemami, a dostosowywanie do środowiska wymaga bogatej sieci zależności między modułami
- Systemy poznawcze reprezentują problemy adaptacyjne (deklaratywnie lub proceduralnie)
- Mogą istnieć programy o różnej strukturze wewnętrznej, a takim samym wyjściu i wejściu – spór pozostanie nierozstrzygalny, jeśli struktura systemu poznawczego będzie postulowana **wyłącznie** na poziomie poznawczym lub obliczeniowym

Dziękuję!

Marcin Miłkowski
Zakład Logiki i Kognitywistyki
Instytut Filozofii i Socjologii PAN



<http://venus.ci.uw.edu.pl/~milek/>