



AGH

Akademia Górniczo-Hutnicza
Wydział Elektrotechniki, Automatyki,
Informatyki i Inżynierii Biomedycznej



Adrian Horzyk

BIOCYBERNETYKA

PROLOG

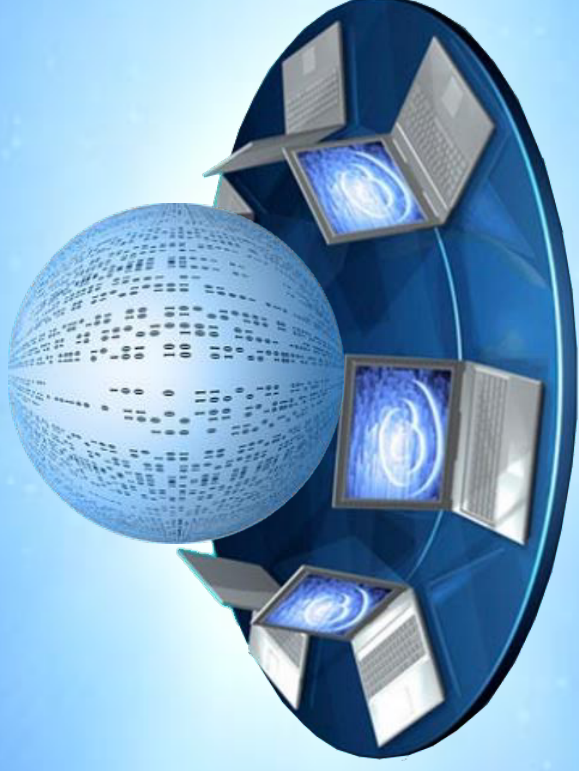


Pewnego dnia



przyszedł na świat komputer...

Komputery malały i powiełały się



i bardzo łąknęły nowego kodu i sieci...

Pewnego dnia przyszedł człowiek



i usiadł do komputera...



AGH

Akademia Górniczo-Hutnicza
Wydział Elektrotechniki, Automatyki,
Informatyki i Inżynierii Biomedycznej



Adrian Horzyk

BIOCYBERNETYKA

CELE I ZAKRES





CELE I PROGRAM

Cel przedmiotu

Doktoranci powinni w ramach tego przedmiotu otrzymać podstawy teoretyczne i praktyczne potrzebne do tego, żeby w razie potrzeby wynikającej z ich badań naukowych potrafili tworzyć i wykorzystywać modele cybernetyczne systemów biologicznych.

Program wykładu

Zakres problemowy biocybernetyki. Rola informacji w modelowych opisach rzeczywistości. Rola biocybernetyki i przykłady osiągnięć nauki i techniki uzyskane dzięki zastosowaniu podejścia biocybernetycznego Pojęcie modelu jako fundamentalnego narzędzia biocybernetyki Konstruowanie modeli pojedynczych biologicznych obiektów i zjawisk. Agregacja modeli elementów składowych w celu uzyskania modelu złożonego systemu. Przykłady udanych modeli systemów biocybernetycznych: sieci neuronowe Przykłady udanych modeli systemów biocybernetycznych: system ruchowy i biomechanika Przykłady udanych modeli systemów biocybernetycznych: percepcja i modele oka i ucha Przykłady udanych modeli systemów biocybernetycznych: system krążenia Podsumowanie i szkic perspektyw rozwoju biocybernetyki



ZALICZENIE

SEMINARIUM:

Prezentacja

Referat lub artykuł naukowy

WYKŁAD:

Egzamin ustny

OCENA KOŃCOWA:

**Średnia uzyskanych ocen z części
seminaryjnej i z egzaminu**



MATERIAŁY DO WYKŁADU



SERWIS AKADEMICKI - DR HAB. ADRIAN HORZYK

Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie · AGH University of Science and Technology
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej
Katedra Automatyki i Inżynierii Biomedycznej, Laboratorium Biocybernetyki

Dossier Badania Publikacje Dydaktyka Dyplomanci Konsultacje Kontakt



WYKŁADY

Bibliografia
Ciekawe hiperłącza

SEMINARIUM

BIOCYBERNETYKA

Ten kurs przeznaczony jest dla studentów studiów doktoranckich i obejmuje część wykładową (15h) oraz część seminarną (15h).

Celem przedmiotu jest przekazanie i ugruntowanie wiedzy z zakresu biocybernetyki, sztucznej inteligencji (AI - artificial intelligence) oraz inteligencji obliczeniowej (CI - computational intelligence) oraz innych tematów pokrewnych. **Biocybernetyka** zrodziła się z obserwacji działania istot żywych oraz z modelowania procesów, jakie odgrywają się w przyrodzie. Potencjał biocybernetyki leży więc w otaczającym nas świecie.

Biocybernetyka to nauka o cybernetycznym modelowaniu procesów biologicznych i jako dział cybernetyki zajmuje się procesami informacyjnymi zachodzącymi w organizmach żywych, w szczególności w mózgu - naczelnym organie biocybernetycznym organizmów żywych. **Biocybernetyka** ma na celu wyjaśnienie, opisanie i modelowanie cybernetycznych procesów zachodzących w organizmach żywych, a w szczególności w ludzkim mózgu. Może więc stać się pomostem pomiędzy inteligencją ludzką i inteligencją sztuczną, czyli modelem biocybernetycznych procesów zachodzących u istot żywych. **Biocybernetyka** łączy ze sobą sposób działania organizmów żywych z działaniem systemów cybernetycznych. Systemy cybernetyczne w czasach dzisiejszych usprawniają nasze życie w różnych obszarach, dając nam większe możliwości poznawcze oraz poszerzając nasze zmysły. **Biocybernetyka** zajmuje się interfejsami człowiek-komputer oraz modelowaniem mechanizmów obliczeniowych z tym związanych, aby ta interakcja mogła być łatwiejsza i przyjemniejsza.

Biocybernetyka obejmuje więc szeroki obszar nauk technicznych: od informatyki, matematyki, fizyki, biochemii, neurologii, neurobiologii, przez psychologię, socjologię aż po obszary kognitywistyki i filozofii.

Biocybernetyka to również nauka po poznaniu sposobu działania organizmów żywych oraz asymilacji tych mechanizmów do współdziałania z systemami cybernetycznymi. Wielkim protoplasz i założycielem biocybernetyki w Polsce jest bez wątpienia biocybernetyk **prof. dr hab. inż. Ryszard Tadeusiewicz**, którego dorobek naukowy od wielu dziesięcioleci poświęcony jest tej tematyce.

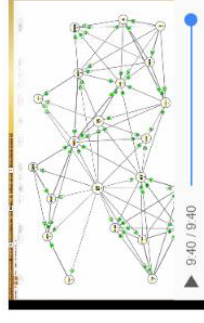
Celem praktycznym seminaryjnej części tych zajęć jest opracowanie przez studentów studiów doktoranckich własnych modeli biocybernetycznych lub inteligencji obliczeniowej do rozwiązania wybranych zagadnień naukowych, następnie przygotowanie prezentacji oraz referatu (najlepiej od razu w języku angielskim) w postaci publikacji naukowej. Przedmiot ten więc aktywnie wspomaga studentów pierwszego roku studiów doktoranckich do aktywności naukowej i publikacyjnej, bardzo istotnej z punktu widzenia przygotowania do otwarcia ich przewodów doktorskich oraz prowadzenia dalszych prac badawczych pod opieką ich opiekunów naukowych, zachęcając ich do współpracy i wymiany doświadczeń naukowych.



Polski Biocybernetyk prof. dr hab. inż. Ryszard Tadeusiewicz



Tajemnice kognitywnego działania
skorzeniowych sieci neuronowych
można odkrywać dzięki monografii:



<http://home.agh.edu.pl/~horzyk/lectures/ahdydbiocyb.php>

lub

Google: Horzyk



KONSULTACJE



WTORKI: C3 / 206 w godz. 9:30 – 10:30



AGH

Akademia Górniczo-Hutnicza
Wydział Elektrotechniki, Automatyki,
Informatyki i Inżynierii Biomedycznej

BIOCYBERNETYKA

WPROWADZENIE



Adrian Horzyk





BIOCYBERNETYKA



Biocybernetyka to dział cybernetyki zajmujący się badaniem procesów sterowania w układach biologicznych oraz sprzężeń pomiędzy tymi procesami a środowiskiem.

Określenie **biocybernetyka** wywodzi się od słów bio (z greckiego: życie) i cybernetyka (z greckiego: kybernetes "sternik; zarządca" lub od kybernán "sterować; kontrolować").

Prof. dr hab. Inż. Ryszard Tadeusiewicz – Biocybernetyk o Biocybernetyce:
<http://ryszardtadeusiewicz.natemat.pl/74845,jestem-biocybernetykiem-ale-czym-wlasciwie-jest-biocybernetyka>

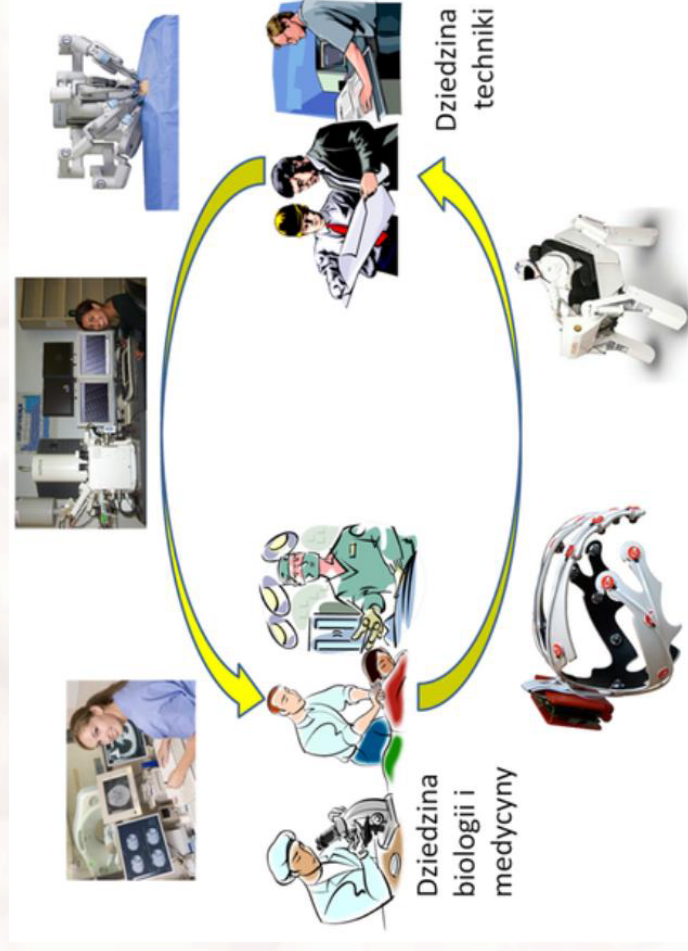
„Biocybernetyka stanowi swoisty „most” pomiędzy dziedzinami biologii (oraz medycyny) i techniki. O tym, że dziedziny te powinny ze sobą kooperować nikogo dziś specjalnie przekonywać nie trzeba. Biologia i medycyna mogą pozyskać od techniki nowe narzędzia diagnostyczne i badawcze, których przykładem są na rysunku tomograf komputerowy i mikroskop elektronowy, a także nowe narzędzia terapeutyczne, symbolizowane na rysunku przez system robota chirurgicznego.”



BIOCYBERNETYKA



„Technika jednak także może wiele zyskać, gdyż wiele zadań inżynierskich rozwiązuje się metodą naśladowania „rozwiązań” podpatrzonych w ludzkim organizmie lub w strukturach innych twórców biologicznych. Na rysunku ten transfer „biologicznych patentów” do techniki symbolizowany jest przez system BCI (Brain – Computer Interface) czyli narzędzie do przekazywania informacji i poleceń wprost z mózgu człowieka do komputera oraz maszyna krocząca, która jest zdolna poruszać się po bezdrożach, ponieważ zamiast kół używa nóg naśladowujących biologiczne odnóża.”





BIOCYBERNETYKA



- ✓ Zrodziła się z obserwacji działania istot żywych oraz z modelowania procesów, jakie odgrywają się w przyrodzie.
- ✓ Jej potencjał leży więc w otaczającym nas świecie.
- ✓ Nauka o cybernetycznym modelowaniu procesów biologicznych i jako dział cybernetyki zajmuje się procesami informacyjnymi zachodzącymi w organizmach żywych, w szczególności w mózgu - naczelnym organie biocybernetycznym organizmów żywych.
- ✓ Ma na celu wyjaśnienie, opisanie i modelowanie cybernetycznych procesów zachodzących w organizmach żywych, a w szczególności w ludzkim mózgu.
- ✓ Pomost pomiędzy inteligencją ludzką i inteligencją sztuczną, czyli modelem biocybernetycznych procesów zachodzących u istot żywych.
- ✓ łączy ze sobą sposób działania organizmów żywych z działaniem systemów cybernetycznych.
- ✓ Systemy cybernetyczne w czasach dzisiejszych usprawniają nasze życie w różnych obszarach, dając nam większe możliwości poznawcze oraz poszerzając nasze zmysły.
- ✓ Zajmuje się interfejsami człowiek-komputer oraz modelowaniem mechanizmów obliczeniowych z tym związanych, aby ta interakcja mogła być łatwiejsza i przyjemniejsza.
- ✓ Nauka po poznaniu sposobu działania organizmów żywych oraz asymilacji tych mechanizmów do współdziałania z systemami cybernetycznymi.



BIOCYBERNETYKA



Biocybernetyka obejmuje szeroki obszar nauk technicznych: od informatyki, matematyki, fizyki, biochemii, neurologii, neurobiologii, przez psychologię, socjologię aż po obszary kognitywistyki i filozofii.

Biocybernetyka zajmuje się modelowaniem biologicznych procesów cybernetycznych, a więc obejmuje:

- Sztuczne sieci neuronowe
- Sztuczną inteligencję
- Inteligencję obliczeniową
- Obliczenia miękkie
- Obliczenia genetyczne
- Obliczenia rozmyte
- Modelowanie i reprezentację wiedzy

Celem praktycznym jest opracowanie modeli biocybernetycznych lub z zakresu inteligencji obliczeniowej do rozwiązywania wybranych zagadnień naukowych, następnie przygotowanie prezentacji oraz referatu w postaci publikacji naukowej. Przedmiot ten ma więc aktywnie wspomagać doktorantów w ich aktywności naukowej i publikacyjnej, bardzo istotnej z punktu widzenia przygotowania do otwarcia ich przewodów doktorskich oraz prowadzenia dalszych prac badawczych pod opieką ich opiekunów naukowych, zachęcając ich do współpracy i wymiany doświadczeń naukowych.



BIOCYBERNETYKA

**Omówienie zainteresowań badawczych doktorantów.
Plany badawcze i seminaryjne.**

