



*Hasło:*

**NAUKI INFORMATYCZNO – PRZYRODNICZO - TECHNICZNE, JAKO INTERDYSCYPLINARNA CAŁOŚĆ**

**mgr Mirosław Bobek**

**Tytuł artykułu:**

***Interdyscyplinarność nauk  
techniczno – przyrodniczo - informatycznych.***

*I*nterdyscyplinarność nauk występuje, gdy jedna dyscyplina naukowa ma pewne pole wspólne z innymi dyscyplinami. Wtedy trafne i umiejętne łączą się obszary wiedzy zarówno z nauk przyrodniczych, jak i ścisłych. Korzystamy wtedy z dorobku nauk zarówno technicznych, jak i humanistycznych.

Do nauk przyrodniczych zaliczamy fizykę, chemię, biologię, geografę. Bardzo często badając zjawisko, czy rozwiązując problem, akcentujemy całościowy i wspólnotowy wymiar nauk przyrodniczych. Środowisko przyrodnicze tworzą ściśle ze sobą powiązane organizmy żywe wraz z otaczającym je środowiskiem abiotycznym. Uzasadnieniem dla takiego postrzegania świata są: argumenty natury fizyczno-chemicznej, stwierdzenie, że

prawa fizyki i chemii rządzące zjawiskami w świecie istot żywych są takie same jak te, które obowiązują w przyrodzie nieożywionej. Nie ma praw fizycznych lub chemicznych, które obowiązywałyby tylko w odniesieniu do organizmów. Tak, więc: cała materia zbudowana jest z wielu pierwiastków chemicznych i niezależnie od stanu skupienia złożona z atomów, w prawidłowym funkcjonowaniu organizmów (przyrody ożywionej), przy czym ogromną rolę odgrywają związki nieorganiczne (np. woda, kwasy, zasady, sole, bufor). Scalenie różnych zagadnień dotyczących otaczającego nas świata, oparte jest na następujących rdzeniach integracyjnych, jak światło, woda, powietrze, energia), także rozwiązywanie prostych zadań z problemów przyrodniczych wy-



maga użycia liczb lub wykorzystania właściwości figur geometrycznych.

*Informatyka, jako nauka interdyscyplinarna*, jest jednym z czynników jednoczących nas wszystkich, zarówno działających w tej dyscyplinie w sposób twórczy, naukowy, jak i wykorzystujących rezultaty rewolucji informacyjnej w innych, niekoniecznie pokrewnych dyscyplinach nauki. Koncepcja rozpatrywania organizmów żywych, jako biologicznych systemów informatyki, pojawi się w pracach prof. Stefana Węgrzyna *„Wszędzie, gdzie kończy się materia nieożywiona, a zaczyna materia ożywiona, pojawiają się, jako symptomy życia, zakodowane zapisy informatyczne i systemy ich wykorzystywania”*.

W ramach pola zainteresowań nauk przyrodniczych można również wyróżnić spory dział zagadnień programistycznych związanych jednocześnie z fizyką, matematyką i informatyką. W ramach tego działu fizycy komputerowi prowadzą badania np. nad środowiskami rozproszonych obliczeń naukowych, pakietami obliczeń symbolicznych, tworzeniem wyspecjalizowanych kompilatorów, bibliotek i środowisk laboratoryjnych, także zagadnieniami telekomunikacji, grafiki kompu-

terowej (teoria koloru) oraz nowoczesnego budownictwa (np. projektowanie przy użyciu algorytmów genetycznych) i inżynierii.

Fizykę komputerową można traktować, jako trzeci dział fizyki, obok fizyki doświadczalnej i teoretycznej. Jej metoda łączy ze sobą powtarzalność obliczenia teoretycznego z nieprzewidywalnością doświadczenia. We wrześniu 1990 na konferencji w Amsterdamie stwierdzono: *„fizyka komputerowa to fizyka teoretyczna studiowana metodami eksperymentalnymi”*.

Fizyka komputerowa jest rozległą dziedziną, której obszar zainteresowań zachodzi na wiele nauk jednocześnie. Dlatego na każdym uniwersytecie fizycy komputerowi uważani są za bardzo cennych pracowników. Fizyka komputerowa nie jest popularną dziedziną nauki z racji konieczności szerokiego wykształcenia jej adeptów (w ramach fizyki, informatyki, matematyki i elektroniki).

Przedmiotem zainteresowań doświadczalnej fizyki komputerowej jest szeroko pojęte zastosowanie komputerów w doświadczeniach oraz komputerowe wspomaganie pomiarów. Głównym polem działania fizyków komputerowych w tej materii jest konstruowanie systemów



akwizycji danych – zarówno w ich części sprzętowej, jak i programowej. Systemy akwizycji danych stworzone na potrzeby doświadczeń fizycznych są często adaptowane do zastosowań przemysłowych (monitorowanie i sterowanie pracą urządzeń) oraz medycznych (zbieranie danych z aparatury medycznej).

**D**oświadczalna fizyka komputerowa zajmuje się również zagadnieniami związanymi z elektroniką, nowymi technologiami telekomunikacyjnymi oraz informatycznymi. Popularnym polem badań fizyków komputerowych jest poszukiwanie, testowanie i konstruowanie prototypów alternatywnych części składowych komputerów (odpowiedników fundamentalnych układów tradycyjnej elektroniki cyfrowej).

**F**izycy komputerowi zajmują się również niestandardowymi metodami rozwiązywania pewnych problemów – m.in. z zastosowaniem sieci neuronowych, algorytmów genetycznych i systemów logiki rozmytej. W odniesieniu do tych zagadnień osiągnięto już wiele dobrych wyników – głównie na polu komputerowego wspomaganie projektowania leków, bioinformatyki (sekwencjonowanie DNA, badanie roli białek) i metod wspomaganie projektowania budowli.

**P**o etapie intensywnego rozwoju teorii i oprogramowania w latach 60 i 70 chemia kwantowa (dział chemii i fizyki teoretycznej zajmujący się matematycznym opisem cząsteczek chemicznych) stała się w latach 80-tych przydatna *chemikom doświadczalnym*. Obecnie znacznie jest więcej użytkowników wielkich pakietów programów kwantowo chemicznych niż ludzi znających się na metodach wykorzystywanych w tych pakietach. Osiągane dokładności obliczeń własności małych, kilkuatomowych cząsteczek są często na poziomie danych doświadczalnych, a można je uzyskać znacznie szybciej.

**F**izycy komputerowi znacznie lepiej znają się na programach i komputerach niż na robieniu doświadczeń czy rozwijaniu teorii. Chociaż komputery wykorzystuje się w wielu działach biologii, do gromadzenia informacji i wspomaganie eksperymentów to *biologia komputerowa* dopiero się zaczyna. Z jednej strony mamy symulacje na poziomie makroskopowym, ekologiczne, związane z przepływem substancji i energii w przyrodzie oraz z biologią populacyjną, z drugiej strony mamy symulacje na poziomie molekularnym, w genetyce i biologii molekularnej, w szczególności problemy powstania życia i kodu genetycznego. Jednym z



najważniejszych zagadnień jest określenie struktury przestrzennej białek na podstawie sekwencji aminokwasów. Najczęściej próbuje się stosować różne metody heurystyczne, statystyczne lub detektory regularności oparte na modelach sieci neuronowych.

**B**ardzo ciekawe zagadnienia informatyczne związane są z projektem mapowania ludzkiego genomu. Specjaliści od baz danych oceniają, że problemy związane z sekwencjonowaniem genomów, wymagające zapisu informacji o miliardach par nukleotydów to jedno z największych wyzwań, przed którymi stanęli.

**C**oraz więcej biologów zamiast prowadzić badania doświadczalne, korzystać będzie z baz danych i symulacji komputerowych w biologii i w medycynie. Przykładem takiego problemu obliczeniowego, gdy już powstanie odpowiednia baza danych, będzie próba rekonstrukcji drzewa ewolucji. **Ważnym** działem biologii komputerowej są symulacje działania komórek nerwowych jak i fragmentów układu nerwowego, a w szczególności mózgu.

**B**io**l**og**ia** **K**om**pu**ter**ow**a przechodzi tu w **k**om**pu**ter**ow**ą **m**ed**yc**yn**ę**. Należą do niej symulacje działania organizmu ludzkiego i zwierzęcego na różnym poziomie, po-

cząwszy od symulacji całych narządów do symulacji cykli biochemicznych pozwalających śledzić na komputerowym modelu, co dzieje się w organizmie z podawanym lekiem czy innymi substancjami.

**R**ozwój technologii komputerowej, to także powstanie nowych systemów informatycznych, zdolnych do analizowania bardzo dużej liczby danych, których analiza metodami tradycyjnymi była niemożliwa. Do takich systemów należą Systemy Informacji Geograficznej, zbudowane w celu gromadzenia, przechowywania, przetwarzania i analizy danych geograficznych. Dane te dotyczą: informacji przestrzennej czyli lokalizacji obiektów geograficznych na powierzchni Ziemi w układzie x, y, z i informacji opisowych tych obiektów. *System* ten wykorzystuje się także w innych dziedzinach jak: *handel, demografia, statystyka, transport, logistyka, nieruchomości, finanse, organizacje rządowe i przemysł*. W demografii i statystyce, system umożliwi wykorzystanie danych demograficznych i statystycznych, prowadzenie analiz, badanie trendów rozwojowych, wspomaganie działalności sektora bankowego i finansowego poprzez dostarczanie aktualnych informacji o zjawiskach zachodzących na wybranych obszarach. W telekomunikacji, in-



formacje o zasobach sieci telekomunikacyjnych, a także dane o abonentach usług, mają swoje odniesienia lokalizacyjne w terenie. Ponadto pozwala usprawnić zarządzanie informacją przestrzenną i podnosić efektywność działania. Proces zwany geokodowaniem umożliwia lokalizację rekordów bazy danych według adresu, kodu pocztowego, gminy, województwa.

**K**omputery stanowią niezwykle przydatne narzędzie także w nauczaniu, a dzieje się tak za sprawą multimedialnych programów do nauki różnorodnych przedmiotów. Ich wielką zaletą jest interaktywność, czyli możliwość wpływania użytkownika na przebieg programu. Poznawanie przestrzeni geograficznej oraz integralnie z nim powiązane kształtowanie umiejętności niezbędnych w życiu i potrzebnych do osobistego postrzegania świata wartości, to najbardziej ogólnie sformułowane cele edukacji geograficznej. Jednym z najważniejszych środków wspomagających osiągnięcie tych celów jest opis kartograficzny, szczególnie plan terenu i mapa. Największe możliwości wykorzystania opisu kartograficznego stwarza odpowiednio skonstruowany program komputerowy, jak *atlas komputerowy*.

*W*raz z postępem technicznym następuje także *postęp naukowy*. Pojawia się wiele nowych dziedzin o charakterze interdyscyplinarnym, jak np.:

- *biotechnologia*, obejmująca wiedzę z biochemii, genetyki, biologii molekularnej, chemii, mikrobiologii, ekologii, biologii komórki, inżynierii genetycznej, informatyki, matematyki, fizyki i ekonomii.
- *bioinformatyka*, zajmująca się zastosowaniem technik przetwarzania danych w badaniach nad problemami biologicznymi, integruje: biologię molekularną, informatykę, matematykę, genetykę, teorię baz danych, biologię strukturalną, genomikę oraz biochemię
- *biofizyka* obejmuje wiedzę i umiejętności z fizyki, matematyki, informatyki, ale także chemii i genetyki
- *biochemia* obejmująca przedmioty przyrodnicze: chemię i biologię, ale także fizykę i matematykę
- *biomechanika* obejmująca zarówno przedmioty przyrodnicze, jak techniczne, sportowe i medyczne.

**B**iotechnologia - obejmująca różne sposoby wykorzystania materiałów i pro-



cesów biologicznych, przebiegających przy udziale drobnoustrojów, kultur tkankowych oraz biokatalizatorów, a także sposoby przeróbki lub konserwacji produktów pochodzenia roślinnego i zwierzęcego, jak np. kiszenie warzyw i owoców czy produkcja napojów alkoholowych, obecnie przy użyciu mikroorganizmów są produkowane m.in. antybiotyki, witaminy, enzymy, alkaloidy. Zastosowanie hodowli komórek zwierzęcych i roślinnych *in vitro* pozwoliło na produkcję czynników immunologicznych (szczepionki, interferony), hormonów, insektycydów oraz wielu innych cennych substancji. W ostatnim ćwierćwieczu gwałtowny rozwój biologii molekularnej związany z rozwojem metod inżynierii genetycznej umożliwił kontrolowaną ingerencję w zapis cech genetycznych organizmów, co pozwala na ulepszanie ich zdolności produkcyjnych. Zastosowanie biotechnologii w przemyśle spożywczym umożliwia przetwarzanie, wzbogacanie, utrwalanie, a także wytwarzanie żywności.

Przyszłość biotechnologii rysuje się różnie, w zależności od wiedzy i temperamentu oceniającego, nie ulega jednak wątpliwości, że przed biotechnologią nie uciekniemy i będzie ona coraz mocniej ingerować w nasze życie. Ponieważ nowe

metody analityczne pozwalają na oznaczenie aktywności nie jednego, nie kilku, ale dziesiątków tysięcy genów jednocześnie, lekarze będą mogli wystawiać recepty na leki zaprojektowane dla konkretnego pacjenta, wraz ze specjalnie spreparowaną pod tym samym kątem żywnością. Szczepić się będziemy, np. zjadając odpowiednio modyfikowane transgeniczne banany. Pojawią się biologicznie aktywne lekkokosmetyki, w pierwszym rzędzie ratujące starzejącą się tkanki.

*Dziedzina*, w której biotechnologia przyczyni się do największego postępu, będzie zapewne medycyna, a najbardziej spektakularne efekty osiągnie się w *bioinformatyce*.

**B**ioinformatyka to dziedzina nauki, która rozwiązuje problemy nagromadzone w wyniku intensywnego rozwoju nauk przyrodniczych przy użyciu metodologii nauk informatycznych. Należą do nich:: katalogowanie i archiwizowanie informacji biologicznych, czyli tworzenie baz danych, genotypowanie, analiza sekwencji DNA i genomów, tworzenie tzw. drzew filogenetycznych, analiza ekspresji genów oraz sekwencji białek, analiza dróg metabolicznych oraz dróg sygnałowych, modelowanie układów biologicznych, wirtualne dokowanie małych fragmentów molek-



larnych oraz wizualizacja zgromadzonych danych. Dzięki narzędziom bioinformatycznym zrealizowano projekt poznania ludzkiego genomu, czyli odczytano informację genetyczną zawartą w ludzkim genomie. Bioinformatyka odgrywa także kluczową rolę w komputerowym wspomaganiu projektowania nowych leków.

*Obecny* rozwój medycyny to wynik zastosowania nowych metod fizycznych wspomaganych technikami komputerowymi oraz wprowadzanie nowych materiałów o unikalnych właściwościach.

*Dziedzina*, która zajmuje się tymi zagadnieniami została nazwana *biofizyką*. Wśród zagadnień, którymi się zajmuje są: optyka oka, fizyka narządu słuchu, krwioobieg oraz biomechanika badająca przyczyny i skutki ruchu żywych organizmów. Współcześnie biofizyka skupia swoją uwagę na żywej komórce, a swoim zakresem obejmuje również badania polimerów i podejmuje próby ustalenia uniwersalnych praw biologicznych niezależnych od konkretnej formy życia.

**B**iofizyk bada obiekty biologiczne, zaczynając od pojedynczych molekuł, poprzez struktury subkomórkowe, aż do struktur makroskopowych.

*Dziedzinę* nauki zajmującą się procesami chemicznymi, które zachodzą w organizmach żywych: syntezą i rozkładem związków organicznych, przemianami energetycznymi, przekazywaniem informacji genetycznej nazwano **biochemią**.

Do wybitnych jej osiągnięć, należy odkrycie dwuniciowej heliakalnej struktury kwasu deoksyrybonukleinowego (DNA), a także wyjaśnienie problemu przepływu informacji od genu do białka, określenie struktury przestrzennej i mechanizmów działania wielu cząsteczek białkowych oraz rozwikłanie głównych szlaków metabolicznych.

**Biochemia wspomaga medycynę**, dzięki swoim badaniom i odkryciom. Wyjaśniono podstawy molekularne wad powodujących niedokrwistość sierpowatą, zwłóknienie torbielowate, hemofilię i inne choroby genetyczne, co przyczyniło się do odkrycia i wprowadzenia skutecznych metod leczenia. Biochemia ma również swój udział w diagnostyce klinicznej, gdy bada poziom stężenia niektórych enzymów we krwi pacjenta, co pozwala wykryć przebyty przez niego niedawno zawał mięśnia sercowego. Wykorzystując różne metody inżynierii genetycznej konstruuje się także szczepy bakterii, zawierające zrekombinowany DNA, które produ-



kuje cenne białka, takie jak insulina, hormon wzrostu i stymulatory rozwoju komórek krwi. Biochemia odgrywa w naszym życiu wielką rolę. Jej osiągnięcia wspierają wiele dziedzin nauki i gospodarki. Należą do nich: opracowanie skutecznych leków i nowych metod leczenia stosowanych w leczeniu miażdżycy.

Interdyscyplinarną nauką jest także

**biomechanika**, zajmująca się działaniem zewnętrznych i wewnętrznych sił na ciało i skutkami ich działań. Biomechanika inżynierska wspiera inne dziedziny nauk zwanych protetyką, ortotyką oraz funkcjonalną stymulacją elektryczną pod kątem wspomagania lub zastępowania utraconych funkcji kończyn, ochroną organizmu przed wpływem drgań, hałasu oraz zagadnieniami na styku człowiek-maszyna.

**Biomechanika** medyczna zajmuje się neurofizjologicznymi aspektami układu mięśniowo-stawowego, elektromiografią, klinicznymi aspektami przepływu płynów biologicznych, funkcjonalną stymulacją elektryczną mięśni, nerwów, kości, eliminacją bólu, badaniem chodu patologicznego, implantami, metodami rehabilitacji. Biomechanika sportu zajmuje się m.in. badaniem i modelowaniem ruchu zawodnika wykonującego różne ćwiczenia gim-

nastyczne, w czasie podnoszenia ciężarów, skoków o tyczce, pływania, jazdy na nartach, bobslejach, kołowrotu wielkiego, rzutu dyskiem, wioślarstwa, kolarstwa i wielu innych. Osiągnięcia biomechaniki, to przede wszystkim rezultaty badań podstawowych z zakresu modelowania, symulacji i identyfikacji narządu ruchu człowieka jak i jego części w zakresie mięśni, układu kostnego, kręgosłupa, czynności manipulacyjnych i lokomocyjnych, podstaw konstrukcji, protez, endoprotez, wszczepów stomatologicznych.

*Komputery* są dziś używane wszędzie i do wszystkiego, ponieważ dzięki różnorodnym programom –

*komputer jest dziś wielozadaniowy.*

Nic, więc dziwnego, że komputery pojawiają się także w jednostkach służby zdrowia. Systemy komputerowe w medycynie zbierają i przetwarzają dane o pacjentach, o chorobach i ich objawach, o zastosowanym leczeniu i o uzyskanych wynikach. W tym zakresie ich zadania są podobne do tych, jakie pełnią komputery wykorzystywane w innych obszarach zastosowań informatyki. Komputerowi jest przecież obojętne, czy musi zapamiętać dane o pacjentach, czy o pasażerach samolotu. Usługi medyczne można, więc rejestrować w komputerowych bazach





danych podobnie jak usługi turystyczne czy hotelowe – i robi się to między innymi w celach rozliczeniowych. Co więcej, zbieranie informacji o tym, jakim zabiegom poddawano pacjenta i ich skutkach, jest dodatkowo ważne z medycznego punktu widzenia, – ponieważ można na przykład uniknąć błędu powtórnego podania leku, na który pacjent był uczulony albo, który już wcześniej okazał się nieskuteczny.

W medycynie znajdują zastosowania typowe narzędzia informatyczne, takie jak bazy danych czy sieci komputerowe, ułatwiające zdalny dostęp do tych danych. Znajdą się one w każdej przychodni czy szpitalu.. To bardzo ułatwia prowadzenie leczenia i kontrolę tego procesu. Jednak dla nas bardziej interesujące w tym tekście będą te zastosowania komputerów w medycynie, które są zdecydowanie odmienne od wszelkich innych.

W momencie, gdy pacjent zjawia się u lekarza (w przychodni, w szpitalu lub w dramatycznych okolicznościach w karetce pogotowia) – to najważniejszym zadaniem jest ustalenie, co mu dolega i jaka jest tego przyczyna. Innymi słowy, konieczne jest rozpoznanie choroby (lub doznanych obrażeń) i postawienie diagnozy. Obecnie lekarz może wykorzystać

aparaturę, która dostarcza setek informacji o procesach toczących się w narządach i tkankach badanego pacjenta, co umożliwia dokładne wskazanie źródła i natury choroby.

Aparatura ta jest z reguły zinformatywowana, to znaczy sygnały i inne informacje z ciała pacjenta rejestruje komputer i dopiero w formie przeanalizowanej i przetworzonej (a więc łatwiejszej do interpretacji) przedstawia lekarzowi. Lekarz przy ocenie stanu pacjenta, stawianiu diagnozy oraz podejmowaniu decyzji dotyczących terapii powinien kierować się zasadą określaną, jako medycyna oparta na dowodach. Nie wnikając w szczegóły, wymaga to skonfrontowania zaobserwowanych u pacjenta objawów z najnowszymi danymi naukowymi i doświadczeniami klinicznymi, by podjąć decyzje gwarantujące osiągnięcie maksymalnej skuteczności, efektywności i bezpieczeństwa zaplanowanego leczenia.

Ponadto lekarz może posłużyć się opisanymi osiągnięciami naukowymi oraz przypadkami klinicznymi, dostępnymi przez Internet w bibliotekach medycznych na całym świecie. Po ustaleniu diagnozy i podjęciu decyzji o wyborze sposobu leczenia pacjenta – trzeba przystąpić do realizacji tego leczenia. Tutaj ponownie rola informatyki jest znacząca. Elektro-



niczny rekord pacjenta może być bardzo pomocny w nadzorowaniu przebiegu leczenia, a także przy podejmowaniu w trybie roboczym kolejnych decyzji dotyczących stosowanej diety, podawanych leków i stosowanych zabiegów. Komputer może także pomagać w obserwacji podstawowych parametrów charakteryzujących stan zdrowia pacjenta, takich jak temperatura czy ciśnienie krwi, zastępując tradycyjną kartę umieszczaną przy łóżku pacjenta.

**P**ielęgniarka podająca leki lub kierująca pacjenta na specjalistyczne zabiegi, także może skorzystać możliwości oprogramowania komputerowego i komputera.

**B**uduje się odpowiednie mobilne stanowiska robocze wspierające leczenie – specjalne terminale komputerowe w postaci wózków, które można łatwo przewozić z miejsca na miejsce lokując je kolejno przy łóżkach kolejnych pacjentów w kolejnych salach szpitalnych, gdzie można wygodnie sprawdzić wszystkie zalecenia lekarskie odnoszące się danego pacjenta, można wpisać informacje dotyczące przyjętych leków, zastosowanych zabiegów, ewentualnych uwag pacjenta na temat jego aktualnego samopoczucia itp. Wspomniany wózek pozwala na obsługę komputera w pozycji stojącej (naturalnej w przypadku osoby obsługującej pacjen-

ta), uwalnia ręce pielęgniarki i pozwala na bardzo sprawne wykonywanie jej zadań. Na koniec warto wspomnieć o jeszcze jednym medycznym zastosowaniu komputerów, mianowicie o ich roli, jako narzędzi sterujących medyczną aparaturą terapeutyczną.

Coraz większa liczba *metod współczesnej terapii* przewiduje, że leczącym elementem jest nie tylko tabletki czy iniekcja, ale także oddziaływanie na organizm pacjenta takiej czy innej maszyny. Maszynami takimi mogą być sztuczne serce lub sztuczna nerka, a także urządzenia dozujące do wnętrza ciała pacjenta w celach terapeutycznych określone czynniki fizyczne – na przykład pole elektromagnetyczne albo promieniowanie jonizujące. Urządzenia takie wymagają precyzyjnego sterowania, a takie sterowanie może zapewnić jedynie odpowiednio zaprogramowany komputer. Obecnie i sztuczne nerki, i sztuczne serca (a także inne sztuczne narządy) wyposażane są w komputerowe sterowanie.

**S**ystemy mikroprocesorowe, w tym systemy czasu rzeczywistego znajdują liczne zastosowania w diagnostyce i pielęgnowaniu pacjentów. Oprócz powszechnie znanych komputerowych urządzeń medycznych, jak tomograf lub ultra-



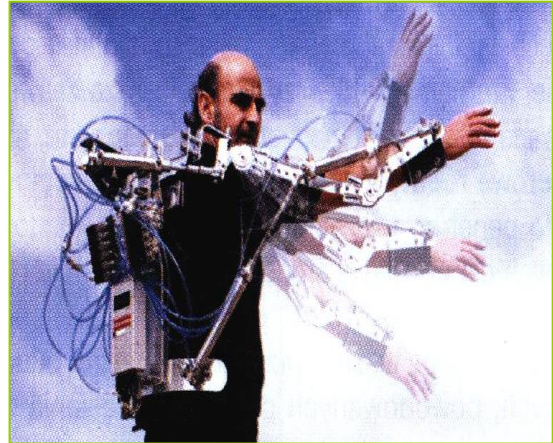
sonograf, coraz częściej stosuje się miniaturowe urządzenia diagnostyczne umożliwiające wszechstronną kontrolę medyczną.

**Przykłady:** elektroniczne urządzenie pomiaru ciśnienia krwi umożliwia bezpieczne wykonanie badania, dostępne również dla osób cierpiących na arytmie serca, komputerowa przystawka po podłączeniu do komputera osobistego pozwala na dokładne dozowanie leków przeciw astmie, niewielkie urządzenie mikroprocesorowe generuje bodźce elektryczne łagodzące ból, temperaturę ciała najdokładniej zmierzy mikroprocesorowy termometr douszny (precyzyjny pomiar temperatury błony bębenkowej, najbardziej miarodajnego wskaźnika ciepłoty ciała).

Chorzy na cukrzycę mogą za pomocą komputerowego miernika dokładnie oceniać poziom cukru we krwi, w użyciu są miniaturowe, przenośne aparaty EKG, wreszcie osoby mające problemy ortopedyczne są wspomagane przez inteligentne protezy reagujące na bieżąco na dziesiątki bodźców związanych z dynamiką chodu.

Pomagają one wykazać w trakcie badania wiele dopiero rozwijających się chorób. Pomagają leczyć oraz zapobiegać chorobie. Pierwsza operacja wykonana na odległość wykonana w 2001 roku przez

prof. Jacquesa Mareskcaux w Nowym Jorku, pacjentce operowanej w szpitalu w Strassburgu.



Mechatroniczna proteza wspomagająca procesy rehabilitacji ruchu ramienia opracowana w Instytucie Sztuki, Informatyki i Technologii w Hamburgu<sup>1</sup>

**Lekarze** mogą szybko określić dolegliwość pacjenta, oraz natychmiastowo rozpocząć leczenie. Pomagają sparaliżowanym za pomocą bardzo skomplikowanych maszyn wychwytyjących fale mózgowo, osoby te mogą mówić!!! Na pewno to im bardzo pomaga, bo przynajmniej to jest u nich zrozumiałe i to daje im chęć życia oraz możliwość zasygnalizowania swoich potrzeb oraz trosk. Maszyny również zastępują części ciała i w połączeniu z nerwami ludzkimi wykonują polecenia wydawane przez mózg.

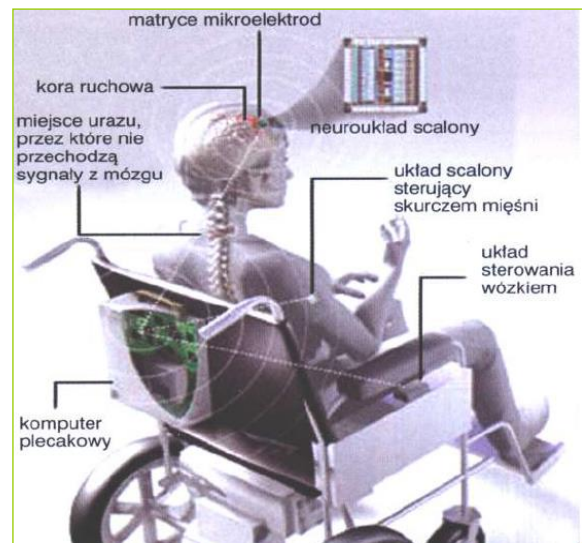
<sup>1</sup> Źródło: Dr hab. inż. Andrzej Piętak Mechatronika ([www.uwm.edu.pl/.../mechatronika/.../profesor\\_pietaak/podstawy%20mec...](http://www.uwm.edu.pl/.../mechatronika/.../profesor_pietaak/podstawy%20mec...))



Nowoczesna informatyka może spełniać różne role i zadania we wspomaganiu lekarzy i służby zdrowia. Zadania te odnoszą się do zarządzania placówkami medycznymi. Dlatego omawiana jest rejestracja oraz ewidencja pacjentów oraz usług medycznych. Zadania te wiążą się ze wspomaganie diagnostyki medycznej ze szczególnym uwzględnieniem systemów komputerowego przetwarzania sygnałów biomedycznych (EKG, EEG itp.) oraz systemów obrazowania medycznego (m.in. *tomografia komputerowa*). Omawiane są także role komputerów w sterowaniu aparaturą terapeutyczną (roboty chirurgiczne, magnetoterapia itp.).

Prezentowane są również możliwości, jakie wiążą się z wykorzystaniem informatyki do zdalnego niesienia pomocy medycznej bezpośrednio w domach pacjentów lub w odosobnionych miejscach ich pobytu (na przykład podczas wypraw wysokogórskich) za pomocą tak zwanej telemedycyny.

Komputery sterują wózkami inwalidzkimi prowadzonymi przez pilota, którego posiadacz wózka ma w rękę lub na podłokietniku. Te wózki dają niepełnosprawnym możliwość poruszania się i w miarę normalnego trybu życia.



■ Sterowany bioprądami samojezdny wózek inwalidzki.<sup>2</sup>

Bez udziału komputerów nie sposób wyobrazić sobie także prowadzenia badań naukowych.

Komputery znalazły zastosowanie w licznych dziedzinach nauki, np. w archeologii. Za pomocą analizy komputerowej znalezionych fragmentów kamiennych można było zrekonstruować wiele zabytków. Komputery wykorzystuje się także o tworzenia graficznych bez danych obiektów archeologicznych rozproszonych po wielu muzeach. Meteorolodzy wykorzystują w swej pracy komputery o dużej mocy obliczeniowej, tzw. *superkomputery*, które umożliwiają wykonywanie dłu-

<sup>2</sup> Źródło: Dr hab. inż. Andrzej Pięta Mechatronika(www.uwm.edu.pl/.../mechatronika/.../profesor\_pieta/podstawy%20mec...)



goterminowych prognoz pogody, nawet w skali globalnej.

Dzięki obserwacją przeprowadzonym przez satelity meteorologiczne możliwe jest wcześniejsze ostrzeżenie przed kataklizmami, np. przed huraganami czy bardzo groźnymi burzami.

## LITERATURA

1. Adamski, M. Wykład inauguracyjny. Informatyka – nauka, sztuka, czy rzemiosło? Uniwersytet Zielonogórski Góra 2002/2003
2. Gawrysiak M.: „Mechatronika i projektowanie mechatroniczne”. Białystok, 1997.
3. Gawrysiak M.: „Mechatronika – naturalny etap rozwoju maszyn czy nowa filozofia konstruowania”. Materiały XVII Sympozjonu Podstaw Konstrukcji Maszyn, tom Referaty Problemowe. Lubelskie Towarzystwo Naukowe, Lublin 1995.
4. Markiewicz, R. „Podstawy mechatroniki – istota mechatroniki” wloscianska.strefa.pl/download/podstawy%20mechatroniki.pdf .
5. Weiss, Z. Techniki komputerowe w przedsiębiorstwie, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2002.
6. Węglarz, J.: „Informatyka, jako dyscyplina a wizja społeczeństwa informacyjnego”. Pro Dialog 7 1998.
7. Węgrzyn, S: „Stan informatyki, jako dyscypliny naukowej”.: „Nauka w Polsce w ocenie Komitetów Naukowych PAN, Komitet Informatyki PAN”. PAN, KBN, Warszawa 1995.
8. Stefan Węgrzyn: „Techniczne, nano- i kwantowe systemy informatyki”. Automatyka (AGH Kraków), 2000, Tom 4, Zeszyt 2.