

## Załącznik 1

**Lista obszarów (kierunków) badawczych strategicznego programu badań naukowych i prac rozwojowych „Zaawansowane technologie informacyjne, telekomunikacyjne i mechatroniczne INFOSTRATEG” wraz z wytycznymi Rady Centrum.**

### **Obszar 1: Przetwarzanie obrazów ze szczególnym uwzględnieniem zdjęć satelitarnych.**

Automatyczne przetwarzanie zdjęć satelitarnych, czy też zdjęć wykonanych z dronów pozwala na uzyskiwanie danych ilościowych dotyczących danego terenu. Aby używanie takich danych było możliwe muszą zachodzić dwa warunki. Po pierwsze uzyskiwane wyniki muszą być wystarczająco precyzyjne, a po drugie przetwarzanie obrazów musi następować szybko. W szczególności niektóre zastosowania wymagają przetwarzania obrazu w czasie rzeczywistym. Celem tematu jest zwiększenie efektów możliwych do uzyskania za pomocą automatycznego przetwarzania obrazów, w szczególności badania nad następującymi zagadnieniami:

- klasyfikacja obrazów na podstawie możliwie małego zbioru danych,
- lokalizacja i klasyfikacja obiektów występujących na zdjęciach,
- semantyczna segmentacja obrazu pozwalająca ustalić dla każdego piksela jakiego typu obiekt on reprezentuje,
- segmentacja obrazu pozwalająca rozróżnić poszczególne egzemplarze danego obiektu na zdjęciu,
- tworzenie map kartograficznych na podstawie zbioru zdjęć.

### **Obszar 2: Metody informatyczne w medycynie spersonalizowanej, diagnostyce, terapii i chemoinformatyce.**

Tematyka obejmuje metody modelowania matematycznego, metody obliczeniowe i rozwiązania informatyczne (np. telemedyczne) stosowane w analizie wysokowymiarowych molekularnych danych medycznych oraz w chemoinformatyce. W szczególności, programy ogłoszone w ramach tego tematu powinny mieć na celu:

- rozwój metod diagnostyki molekularnej dla chorób nowotworowych oraz zespołów genetycznych,
- opracowanie metod obliczeniowych umożliwiających analizy danych metabolicznych, lipidomicznych i proteomicznych stosowane w diagnostyce (również przesiewowej) oraz w medycynie spersonalizowanej,
- rozwój metod chemoinformatycznych wykorzystywanych w szukaniu efektywnych syntez chemicznych dla nowych leków,

- opracowanie algorytmów analizy widm spektrometrycznych w obrazowaniu tkanek,
- rozwój modeli ewolucji genomów rakowych i nowotworowych szlaków sygnałowych wspierających prognostykę i dobór terapii,
- wieloskalowe modelowanie układów molekularnych w stanach patogennych,
- opracowanie systemów eksperckich wykorzystujących heterogeniczne dane i wspomagających leczenie,
- rozwój metod telemedycznych.

### **Obszar 3: Uczenie maszynowe w robotyce ze szczególnym uwzględnieniem sterowania autonomicznymi urządzeniami.**

Klasyczne metody opierają się na sekwencji operacji, na które składają się: tworzenie modelu środowiska, planowanie akcji na podstawie przyjętego modelu, wykonanie. W obliczu możliwości, jakie daje uczenie maszynowe oraz zwiększenia dostępności danych treningowych w ostatnich latach widoczny jest zauważalny trend w rozwoju metod w robotyce opartych na uczeniu maszynowym. Jest bardzo prawdopodobne, że w niedalekiej przyszłości metody oparte na uczeniu maszynowym, a w szczególności na sieciach neuronowych, spowodują daleko posunięty rozwój robotyki. Programy ogłoszone w ramach tej tematyki powinny mieć na celu rozwój w obrębie następujących zagadnień:

- manipulacja obiektami zarówno za pomocą prostych chwytaków jak również manipulatorów o wielu stopniach swobody,
- tworzenie modelu środowiska, również w sytuacji, gdy obiekty są częściowo zasłonięte,
- wykorzystanie danych z wielu sensorów (kamery RGBD, lidary) celem poprawy percepcji robota,
- tworzenie zbiorów danych a także środowisk do symulacji pozwalających na wykorzystanie większego spektrum narzędzi uczenia maszynowego,
- przewidywanie konsekwencji działań wykonywanych przez robota, mając również na celu bezpieczeństwo nie tylko samego robota, ale także obiektów i osób będących w jego zasięgu.

Nadrzędnym celem jest zwiększenie możliwości użycia robotów w zastosowaniach przemysłowych jak i w życiu codziennym.

#### **Obszar 4: Cyberbezpieczeństwo dla obywateli, przedsiębiorstw i administracji.**

Zagadnienie to obejmuje szeroko rozumiane techniki z dziedziny bezpieczeństwa teleinformatycznego. W szczególności, programy ogłoszone w ramach niego powinny mieć na celu:

- zwiększenie bezpieczeństwa komunikacji elektronicznej: telefonicznej, internetowej (z uwzględnieniem Internetu Rzeczy), a także komunikacji między urządzeniami w mniejszych sieciach),
- zabezpieczenie prywatności obywateli,
- tworzenie nowoczesnej techniki tożsamości cyfrowej,
- rozwój metod administracji cyfrowej,
- rozwój technik bezpiecznych nowoczesnych i zdecentralizowanych transakcji finansowych (waluty wirtualne oraz mikro- i nano-płatności) .

Planujemy, że cele te zostaną osiągnięte za pomocą następujących technologii:

- kryptograficzne metody weryfikowania tożsamości, zabezpieczania komunikacji oraz sprzętu elektronicznego,
- metody prywatności różnicowej (ang. differential privacy),
- informatyczne oraz elektroniczne metody tworzenia bezpiecznego software'u i hardware'u,
- technologia Blockchain/DLT,
- dostosowanie informatycznych technik cyberbezpieczeństwa do potrzeb użytkownika (ang. usable security).

#### **Obszar 5: Inteligentne systemy sterowania, zarządzania i łączności.**

Obserwujemy ogromną zmianę w tym jak w dzisiejszych czasach zarządza się złożonymi systemami, np. sieciami energetycznymi, transportowymi, przedsiębiorstwami, czy wręcz wybranymi aspektami państwa. W tej dekadzie zaczynamy widzieć, że zarządzanie takimi systemy może być efektywnie wspierane przez komputer bądź wręcz całkowicie przekazane w gestie maszyn. Ten stan rzeczy stawia nowe wyzwania przed kilkoma dziedzinami, bo systemy takie wymagają nie tylko bezpieczeństwa ale także wykorzystania nowych technik sztucznej inteligencji, efektywnego przetwarzania dużych zbiorów danych, czy modelowania zachowań i motywacji działania. W szczególności zadanie ten będzie wykorzystywać wyniki innych zadań tego projektu. W szczególności programy ogłoszone w ramach niego powinny mieć na celu:

- inteligentne systemy zarządzania przemysłem i przedsiębiorstwami,
- inteligentne systemy zarządzania sieciami transportowymi,

- inteligentne sieci teleinformatyczne z uwzględnieniem aspektów demokratyzacji sieci,
- detekcja nieporządných zjawisk i zagrożeń w złożonych systemach,
- inteligentne systemy zarządzania miastem „Smart City”,
- zarządzanie systemami GIS z uwzględnieniem zadań państwowych.

**Uwaga: W ramach proponowanych obszarów realizowane projekty mogą zawierać realizację aspektów sprzętowych.**