

Celem projektu jest wypracowanie nowych, ultra nisko-mocowych, niskoszumnych i charakteryzujących się dużą powtarzalnością głównych parametrów, rozwiązań dla bloków analogowych i analogowo-cyfrowych w najnowszych technologiach nanometrycznych dla przyszłej generacji eksperymentów biomedycznych (tak dla eksperymentów neurobiologicznych jak i tych opartych o rejestrację promieniowania X). Wymaganiem kluczowym tych systemów jest niewielka powierzchnia bloków analogowych i analogowo-cyfrowych oraz ich odporność na zmiany PVT (*Process–Voltage–Temperature*). Powszechnie wiadomo, że współczesna nanoelektronika wypracowała wiele niskomocowych rozwiązań dla bloków cyfrowych pozwalających na równoczesne zwiększenie szybkości ich pracy oraz minimalizowanie pobieranej przez bloki cyfrowe mocy. Jednakże ciągle brakuje podobnych rozwiązań w zakresie bloków analogowych i analogowo-cyfrowych dostosowanych do nowych nanotechnologii i mogących w pełni wykorzystać ich potencjał. Dodatkowo, przy istniejącym wymaganiu budowy systemów składających się z setek pól rejestracyjnych, zachodzi konieczność wypracowania metod umożliwiających kompresję transmitowanych z układu danych tak by wysyłać na zewnątrz układu scalonego dane istotne dla naukowców i aby ich transmisja nie pociągała za sobą znacznego wzrostu mocy pobieranej przez układ. Co istotne, zaproponowane rozwiązania zostaną zaimplementowane w prototypowym wielokanałowym układzie scalonym stanowiącym rdzeń systemu do prowadzenia zaawansowanych eksperymentów biomedycznych.

Wypracowane rozwiązania znajdą zastosowanie nie tylko w matrycach mikrosensorów, odbierających i przetwarzających w sposób równoległy informacje ze znacznych populacji struktur neuronalnych czy też w systemach detekcji promieniowania X, ale również w urządzeniach przenośnych pracujących w oparciu o zasilanie bateryjne lub pobierających energię ze świata zewnętrznego, różnego rodzaju bioimplantach (zwłaszcza zasilanych bezprzewodowo, umożliwiając ich dalszą miniaturyzację) oraz w złożonych systemach SoC, których przyszły rozwój i skalowanie limitowane jest przez parametry bloków analogowych. Wyniki projektu udzielą szeregu odpowiedzi na nierozwiązane dotychczas problemy dotyczące sposobów projektowania układów analogowych i analogowo-cyfrowych w technologiach nanometrycznych i pokażą nowe rozwiązania, które w efektywny sposób wykorzystają możliwości tych technologii. Dzięki temu wyniki prac będą prezentowane na wiodących międzynarodowych konferencjach i publikowane w najlepszych czasopismach z listy filadelfijskiej.

Zdaniem autora projektu, rozwiązania analogowe dla współczesnych technologii nanometrycznych w wielu przypadkach pod względem poboru mocy mogą być bardziej efektywne od rozwiązań cyfrowych, a jednocześnie sprostać wymaganiom szybkościowym związanym z równoległym przetwarzaniem sygnału w dużych matrycach mikrosensorów. Systemy odbierające informacje ze świata zewnętrznego, muszą w stopniach wejściowych bazować na niskomocowych rozwiązaniach analogowych, a takich rozwiązań o odpowiednio niskim poziomie szumów i odpornych na wahania PVT aktualnie brakuje.