

W 1872 roku w USA dwóch d entelmenów, Leland Stranford i Frederick MaxCrellish zało yło si o 25 tys. dolarów o to, czy ko w galopie cho na moment odrywa od ziemi wszystkie cztery kopyta. Rozwi zanie dostarczył fotograf Eadweard Muybridge który wykonał seri zdj za pomoc szeregu aparatów ustawionych wzdlu toru wy cigowego i uruchamianych za po rednictwem sznurka przez zrywaj cego go kopytem konia. Jednoznacznie potwierdziły one, e moment zawieszenia w powietrzu w istocie nast puje.

Muybridge dokonał za pomoc prostej modyfikacji przemiany klasycznej fotografii w metod czasorozdzielcz , a wi c daj c obraz przebiegu czasowego procesu. Naukowcy pracuj cy w naukach przyrodniczych znaj wiele doskonałych technik pomiarowych, które jednak powolno ci działania przypominaj pierwsze aparaty fotograficzne. Przykładem mo e by wielowymiarowa spektroskopia NMR, b d ca podstawowym narz dziem umo liwiaj cym wyznaczanie struktur cz stecek z dokladno cia do poło e poszczególnych atomów. Matematyczne ograniczenia klasycznej teorii próbkowania sygnałów sprawiaj , e eksperymenty NMR musz by prowadzone przez wiele godzin lub nawet dni, aby osi gn daj ce si interpretowa wyniki. Jednak e prosta modyfikacja sposobu u ycia spektrometru NMR umo liwa postu enie si nim w czasorozdzielczych pomiarach wymagaj cych szybkich powtórze eksperymentu, podobnie jak to było w przypadku sprytnego u ycia aparatu fotograficznego przez Muybridge'a.

Głównym zało eniem metody szybkiej spektroskopii NMR jest omi ni cie pewnych punktów pomiarowych sygnału, a nast pnie matematyczne zrekonstruowanie ich przy zało eniu, e widmo NMR jest obiektem kompresowalnym. W przypadku widm próbek ciekłych zało enie to jest zazwyczaj prawd - informacj zawart w jednym widmie mo na skompresowa setki razy. Wykorzystuj c ten fakt na etapie pomiaru mo na przyspieszy go wielokrotnie i u y go jako "klatki filmu" w pomiarze czasorozdzielczym. Wci jednak, taki pomiar mo e trwa zbyt długo w porównaniu z skal czasow badanego zjawiska. Dopiero zastosowanie techniki czasorozdzielczego próbkowania niejednorodnego, b d cego podstaw tego projektu, pozwala zwi kszy rozdzielczo czasow do kilku sekund.

Czasorozdzielcze próbkowanie opiera si na podziale zestawu próbek sygnału w dziedzinie czasu na zaz biał ce si podgrupy i rekonstrukcji widma z ka dego z nich. W ten sposób z np. tysi ca punktów pomiarowych mo na otrzyma setki widm b d cych klatkami filmu obrazuj cego przemiany w próbce. Celem niniejszego projektu b dzie rozwój znajduj cej si obecnie w powijakach metody przez stworzenie narz dzi przetwarzania sygnału, wizualizacji widma i jego analizy online, tj. w trakcie trwania badanego procesu. Ponadto, metoda zostanie rozszerzona na przeno ne aparaty NMR, których u ycie jest mo liwe blisko miejsca prowadzonych reakcji - w laboratorium lub na linii produkcyjnej.