[[1]](#footnote-1)

Symulacja transmisji OFDM

Natalia Lizak, Jan Twardowski

**Celem projektu jest opracowanie demonstratora transmisji danych z wykorzystaniem techniki OFDM. W efekcie ma powstać aplikacja z graficznym interfejsem użytkownika, która pozwoli na zrozumienie zasady działania OFDM, oraz podstawowych zjawisk zachodzących w trakcie transmisji. Aplikacja ma pozwalać min. na podejrzenia najważniejszych sygnałów / diagramów konstelacji w kolejnych etapach modulacji / demodulacji. Symulacja transmisji powinna uwzględniać dodanie szumu przez kanał AWGN oraz wpływ opóźnień w kanale Rayleigh'a.**

# WPROWADZENIE

T

HIS document is a template for Microsoft *Word* versions 6.0 or later. If you are reading a paper or PDF version of this document, please download the electronic file,  
TRANS-JOUR.DOC, from the IEEE Web site at <http://www.ieee.org/web/publications/authors/transjnl/index.html> so you can use it to prepare your manuscript. If you would prefer to use LATEX, download IEEE’s LATEX style and sample files from the same Web page. Use these LATEX files for formatting, but please follow the instructions in TRANS-JOUR.DOC or TRANS-JOUR.PDF.

If your paper is intended for a conference*,* please contact your conference editor concerning acceptable word processor formats for your particular conference.

# INSTRUKCJA KONFIGURACJI

Do stworzenia tego projektu użyliśmy programu MATLAB.

COŚ Z GITA ALE CHUJA WIEM JAK SIĘ TO ROBI.

W celu uruchomienia projektu należy w linii komend wpisać *JEBANANAZWAPLIKUNASZEGO*, jeśli zestaw plików znajduje się w aktualnej ścieżce (*Current Folder*) MATLABa. W przeciwnym wypadku trzeba ją zmienić bądź przekopiować do niej pliki. Jest też możliwość bezpośredniego załadowania projektu klikając opcję *Open*, wybrać pożądane pliki i wcisnąć przycisk *Run* z poziomu programu o nazwie *ZNOWUJEBANANAZWA*.

## Skróty i akronimy

SNR – Signal to Noise ratio; stosunek sygnału do szumu.

## PSK - Phase-Shift Keying; kluczowanie fazy

QAM – Quadrature Amplitude Modulation; Kwadraturowa modulacja amplitudowo-fazowa

OFDM - Orthogonal Frequency-Division Multiplexing; Ortogonalne zwielokrotnianie w dziedzinie częstotliwości

## BPSK - Binary Phase-Shift Keying; binarne kluczowanie fazy

# INSTRUKCJA UŻYTKOWANIA

Pierwszą rzeczą jaką należy zrobić jest wpisanie ilości bitów na których mamy zamiar pracować i wciśnięcie przycisku *Generuj dane*. Wyświetli to na pierwszym wykresie od lewej część wygenerowanego sygnału. Wartość tę można oczywiście zmieniać w trakcie korzystania z programu, trzeba jednak pamiętać o wciskaniu *Generuj dane* za każdym razem.

Następnie ustalamy poziom szumu wciskając strzałki na suwaku: im mniejsza wartość, tym bardziej zaszumiony otrzymamy sygnał wyjściowy i tym więcej będzie w nim błędów.

Na tym etapie zależnie od preferencji użytkownika wybiera się modulację. Służą do tego przyciski *BPSK, 8-PSK* oraz *QAM* (mamy do wyboru 16-QAM lub 32-QAM – wystarczy zaznaczyć na liście którą chcemy zobaczyć).

Pozostaje już tylko analiza wykresów. Manipulując wartością SNR

If you are using *Word,* use either the Microsoft Equation Editor or the *MathType* add-on (http://www.mathtype.com) for equations in your paper (Insert | Object | Create New | Microsoft Equation *or* MathType Equation). “Float over text” should *not* be selected.

## Equations

Number equations consecutively with equation numbers in parentheses flush with the right margin, as in (1). First use the equation editor to create the equation. Then select the “Equation” markup style. Press the tab key and write the equation number in parentheses. To make your equations more compact, you may use the solidus ( / ), the exp function, or appropriate exponents. Use parentheses to avoid ambiguities in denominators. Punctuate equations when they are part of a sentence, as in

 (1)

Be sure that the symbols in your equation have been defined before the equation appears or immediately following. Italicize symbols (*T* might refer to temperature, but T is the unit tesla). Refer to “(1),” not “Eq. (1)” or “equation (1),” except at the beginning of a sentence: “Equation (1) is ... .”

# PODSUMOWANIE

## Funkcjonalność, którą udało się zrealizować

Skupiliśmy się na stworzeniu poprawnie działającego modulatora oraz demodulatora OFDM z wykorzystaniem BPSK, M-PSK i QAM, wprowadziliśmy także szum do transmisji. Umożliwiliśmy sterowanie parametrami transmisji oraz kanału AWGN ORAZ obejrzenie sygnałów i diagramów konstelacji w różnych punktach modulatora/demodulatora, tworząc przyjazne dla oka GUI w MATLABie.

## Funkcjonalność, której nie udało się zrealizować

Rajlej itd.

## Osoby odpowiedzialne za poszczególne funkcjonalności

W zakresie podziału obowiązków Jan Twardowski skupił się na pisaniu surowych kodów do naszego projektu: poprawna implementacja modulatora i demodulatora, implementacja modulacji o wyższej wartościowości (M-PSK, QAM). Ja zajęłam się GUI oraz symulacją transmisji przez kanał AWGN.

# Some Common Mistakes

The word “data” is plural, not singular. The subscript for the permeability of vacuum µ0 is zero, not a lowercase letter “o.” The term for residual magnetization is “remanence”; the adjective is “remanent”; do not write “remnance” or “remnant.” Use the word “micrometer” instead of “micron.” A graph within a graph is an “inset,” not an “insert.” The word “alternatively” is preferred to the word “alternately” (unless you really mean something that alternates). Use the word “whereas” instead of “while” (unless you are referring to simultaneous events). Do not use the word “essentially” to mean “approximately” or “effectively.” Do not use the word “issue” as a euphemism for “problem.” When compositions are not specified, separate chemical symbols by en-dashes; for example, “NiMn” indicates the intermetallic compound Ni0.5Mn0.5 whereas “Ni–Mn” indicates an alloy of some composition NixMn1-x.

Be aware of the different meanings of the homophones “affect” (usually a verb) and “effect” (usually a noun), “complement” and “compliment,” “discreet” and “discrete,” “principal” (e.g., “principal investigator”) and “principle” (e.g., “principle of measurement”). Do not confuse “imply” and “infer.”

Prefixes such as “non,” “sub,” “micro,” “multi,” and “ultra” are not independent words; they should be joined to the words they modify, usually without a hyphen. There is no period after the “et” in the Latin abbreviation “*et al.*” (it is also italicized). The abbreviation “i.e.,” means “that is,” and the abbreviation “e.g.,” means “for example” (these abbreviations are not italicized).

A general IEEE styleguide is available at <http://www.ieee.org/web/publications/authors/transjnl/index.html>

1. This paragraph of the first footnote will contain the date on which you submitted your paper for review. It will also contain support information, including sponsor and financial support acknowledgment. For example, “This work was supported in part by the U.S. Depart­ment of Com­merce under Grant BS123456”.

   The next few paragraphs should contain the authors’ current affiliations, including current address and e-mail. For example, F. A. Author is with the National Institute of Standards and Technology, Boulder, CO 80305 USA (e-mail: author@ boulder.nist.gov).

   S. B. Author, Jr., was with Rice University, Houston, TX 77005 USA. He is now with the Department of Physics, Colorado State University, Fort Collins, CO 80523 USA (e-mail: author@lamar.colostate.edu).

   T. C. Author is with the Electrical Engineering Department, University of Colorado, Boulder, CO 80309 USA, on leave from the National Research Institute for Metals, Tsukuba, Japan (e-mail: [author@nrim.go.jp](mailto:author@nrim.go.jp)).

   Jan Twardowski (jtwardow@gmail.com)

   Natalia Lizak ([ntlizak@gmail.com](mailto:ntlizak@gmail.com)) :D [↑](#footnote-ref-1)