Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Факультет комп’ютерних наук

**ДОПОВІДЬ**

з дисципліни «Основи інформаційних технологій»

Тема «Езотеричні мови програмування»

Виконав студент 3 курсу

групи КС-32 спеціальності:

122 – Комп’ютерні науки

Безрук Юрій Русланович

Перевірила:

Колованова Є.П. .......... ...........

Харків – 2021

**ЗМІСТ**

[ВСТУП 3](#_Toc68085989)

[РОЗДІЛ 1 ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ 4](#_Toc68085990)

[РОЗДІЛ 2 КЛАСИФІКАЦІЯ ЕЗОТЕРИЧНИХ МОВ 5](#_Toc68085991)

[2.1 Повнота за Тьюрингом 5](#_Toc68085992)

[2.2 Цілі створення мови 7](#_Toc68085993)

[2.2.1. Мови, покликані вирішити конкретну задачу 7](#_Toc68085994)

[2.2.2 «Заплутуючі мови» або мови-чорні ящики 7](#_Toc68085995)

[2.2.3. Мови, створені для підтвердження життєздатності певної концепції 7](#_Toc68085996)

[2.2.4. Жартівливі мови 8](#_Toc68085997)

[РОЗДІЛ 3 ДЖЕРЕЛА НАТХНЕННЯ 10](#_Toc68085998)

[3.1 Кіно 10](#_Toc68085999)

[3.2 Література 10](#_Toc68086000)

[3.3 Образотворче мистецтво 12](#_Toc68086001)

[ВИСНОВКИ 13](#_Toc68086002)

[ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ 14](#_Toc68086003)

# ВСТУП

Езотеричні мови програмування (або esolang - скорочення від esoteric language) – це мови, створені не тільки для того, щоб писати код.

Твір мистецтва або жарт, головоломка або таємний шифр - всі ці визначення відносяться до езотеричних мов програмування. Такі мови створюються з різними цілями, однак «розробка зручного інструменту для вирішення робочих завдань програміста» в їх перелік зазвичай не входить [1].

У цьому матеріалі докладніше зупинимося на тому, як можна класифікувати езотеричні мови: що відрізняє «штучно» езотеричні мови від «серйозних», які цілі можуть переслідувати їх творці і що надихає останніх

# **РОЗДІЛ 1 ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ**

Езотерична мову програмування - мова програмування, розроблена для дослідження меж можливостей розробки мов програмування, для доказу потенційно можливої реалізації певної ідеї, як твір програмного мистецтва або як жарт [2].

Багато езотеричних мови придумуються для розваги, часто вони пародують «справжні» або є абсурдним втіленням «серйозних» концепцій програмування. Загальна властивість, властива будь-якій езотеричній мові - текст програми на ній зрозумілий лише «присвяченому» або незрозумілий взагалі, тому що для складання програми потрібно написати програму на звичайній мові програмування. У той час як розробники «реальних» мов програмування намагаються зробити синтаксис максимально зрозумілим, а програмування - зручним, творці езотеричних мов ставлять перед собою інші завдання.

За словами архітектора програмного забезпечення Федеріко Томассетті, езотерична мова програмування розробляється з метою кинути виклик «нормам» проектування мов програмування (тут і далі – МП). Виклик цей може виражатися по-різному: від простого прагнення до чогось незвичайного до створення повноцінного «художнього твору».

Важливим моментом є те, що автори багатьох езотеричних мов прагнуть закласти в їх синтаксис і структуру якомога більше відмінностей (від усього, що було створено в цій сфері раніше). Тому будь-яка класифікація езотеричних МП - це, скоріше, можливість розібратися в тому, як, чому і з якою метою створювалися мови, ніж спроба створити строгу і впорядковану систему.

# РОЗДІЛ 2 КЛАСИФІКАЦІЯ ЕЗОТЕРИЧНИХ МОВ

## 2.1 Повнота за Тьюрингом

Найбільш очевидний підхід до поділу езотеричних мов на групи - відповідно до того, чи є вони Тьюринг-повними: чи можна (хоча б в теорії) за допомогою мови реалізувати будь-яку обчислюваної функції чи ні. Однією з Тьюринг-повних мов є, наприклад INTERCAL. На сайті американського програміста, хакера і співзасновника Open Source Initiative Еріка Реймонда (Eric S. Raymond, ESR), INTERCAL описаний як «розроблений з метою домогтися повноти по Тьюрингу і максимальної несхожості на існуючі мови програмування».

Завдяки цим особливостям INTERCAL, за словами ESR, здатний «викликати сльози (сміху) у сильних чоловіків» і є «центром міжнародної спільноти техномазохістів».

Незважаючи на свій жартівливий характер, INTERCAL виявився не тільки «життєздатним» (якщо це поняття можна застосувати до езотеричних мов), але і став основою для створення багатьох інших езотеричних ЯП.

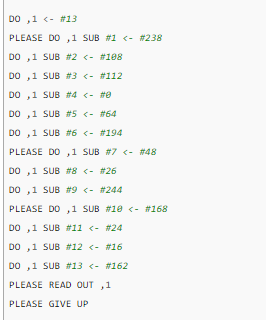


Рисунок 1 – «Hello, world!» на мові INTERCAL [3]

З іншого боку, серед езотеричних мов (в силу їх особливостей) є і неповні по Тьюрингу мови. Такі, наприклад, як HQ9 +, який має всього 4 команди (з них якраз і складено назву мови). Цей жартівливий мову дозволяє без зусиль вирішити всі «стандартні» завдання початківця програміста: від «Hello, world!» (Команда H) до виведення Квайна (команда Q) [4].

Однак навіть повнота по Тьюрингу не означає, що езотеричну мову можна з легкістю використовувати в роботі. Серед езотеричних мов досить часто зустрічаються «тьюрінгівські трясовини» - мови, що володіють повнотою по Тьюрингу, але при цьому мають обмежений (і навіть бідний) синтаксис і семантику.

У теорії вони мають ті ж можливості, що і будь-які Тьюринг-повні мови (як езотеричні, так і робочі), проте в зв'язку з обмеженнями реалізувати деякі види програм з їх допомогою вкрай складно. INTERCAL, до речі, часто відносять до «Трясовин». Ще один приклад - інший не менш популярний езотеричний ЯП Brainfuck. Щоб уявити, наскільки складні можуть бути досить прості операції з використанням таких мов, ось приклад класичного «Hello, world!» на Brainfuck (існують і інші варіанти реалізації, в тому числі більш короткі):

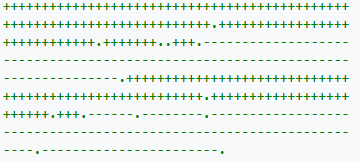


Рисунок 2 – «Hello, world!» на мові Brainfuck

## 2.2 Цілі створення мови

Федеріко Томассетті виділяє кілька «цільових груп» езотеричних мов. Серед них, наприклад:

### 2.2.1. Мови, покликані вирішити конкретну задачу

Не завжди ця задача є загальновизнано важливою, проте для творця мови та спільноти його однодумців вона має цінність - а значить, цінний і мову, який допомагає її вирішити. До таких можна віднести Thue (названий на честь норвезького математика Акселя ТУЕ) – мова, створена як демонстрація нульового типу в ієрархії Хомського [5].

### 2.2.2 «Заплутуючі мови» або мови-чорні ящики

Вони покликані зробити код максимально нечитабельним для непосвячених і утруднити написання коду. Найбільш яскрава особливість «чорних ящиків» - обфускація, тобто навмисне приховування істинного значення тієї чи іншої ділянки коду. До таких, наприклад, відноситься Malbolge (названий на честь восьмого кола пекла Данте, куди потрапляють, в тому числі, різного роду обманщики). Свідченням його складності може слугувати хоча б те, що працюючий Квайн на Malbolge був написаний через 14 років після створення мови, друга версія - ще через 3 роки [6].

### 2.2.3. Мови, створені для підтвердження життєздатності певної концепції

Самі по собі ці мови можуть бути незручними і не функціональними, але тим не менш, вони - незаперечне свідчення того, що концепція має право на існування. До таких мов можна віднести, наприклад, сімейство мов Funges, що використовує багатовимірні представлення програм.

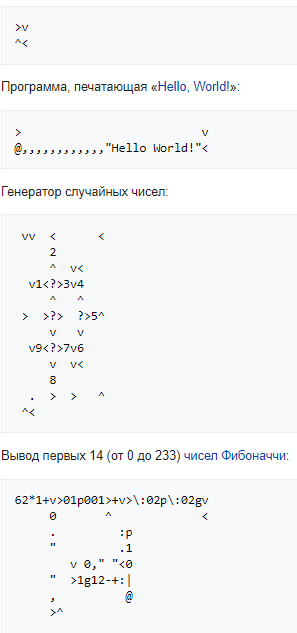


Рисунок 3 – деякі тривіальні програми на двовимірній мові програмування Befunge [7]

### 2.2.4. Жартівливі мови

Іноді «мови-жарти» виділяють в окрему групу. Вікі-портал esolang, присвячений езотеричним мовам, описує штучні мови так: «не становлять інтересу - за винятком їх гумористичної складової», а також «абсолютно невідповідні для програмування навіть в теорії, банальні і менш цікаві версії існуючих езотеричних мов». Проте, один тільки список жартівливих мов на esolang налічує понад 130 найменувань. З іншого боку, до жартівливим мов іноді відносять і більш складні, визнані езотеричні ЯП. Наприклад INTERCAL, весь мануал по якому представляє жарт: у вступі, зокрема, підкреслюється, що «всі збіги мов програмування, описаних тут, з іншими мовами програмування, живими або мертвими, випадкові».

# РОЗДІЛ 3 ДЖЕРЕЛА НАТХНЕННЯ

Езотеричні мови програмування можна класифікувати в тому числі і «за інтересами їх авторів»: багато хто з цих інтересів і захоплень знайшли відображення в синтаксисі і особливості мов.

## 3.1 Кіно

Один з найбільш популярних прикладів езотеричних мов, натхнених кіно в цілому (і науковою фантастикою зокрема) є мова var'aq. Вона була створена Брайаном Коннорсом (Brian Connors), шанувальником всесвіту «Зоряного шляху» і являє собою «мову, заснований на хакерській культурі раси клінгонов».

За словами автора, сама назва var'aq на клінгонському нічого не означає, але мова могла б бути названий так на честь якого-небудь популярного клінгонському математика (приблизно як Pascal). Синтаксис і особливості мови, за задумом автора, відображають специфічний тип мислення і менталітет клінгонов.

Серед езотеричних мов програмування популярні та інші кіно-приклади. Зокрема, мова, що використовує в якості синтаксису фрази Арнольда Шварценеггера, або Groot, названий на честь персонажа «Вартових Галактики» (синтаксис цієї мови цілком передбачуваний).

## 3.2 Література

Ще одне джерело натхнення для творців езотеричних мов програмування - книги. Напевно, один з найбільш показових прикладів «літературного» синтаксису в програмуванні - язик Shakespeare. Автори мови - Карл Хассельстрем (Karl Hasselström) і Джон Аслунд (Jon Åslund), пишуть, що вирішили створити його в рамках роботи по курсу синтаксичного аналізу. За кілька тижнів до цього вони познайомилися з іншими езотеричними мовами програмування і придумали поєднати завдання по курсу, знання про езотеричних мовами, а також своєрідний шекспірівський стиль.

В результаті з'явилася мова, що дозволяє перетворити будь-яку програму в драматичний твір, герої якого виходять на сцену і (переважно) наносять один одному найрізноманітніші образи. Кожна програма містить назву і акти, які, в свою чергу, діляться на сцени (все як у справжній п'єсі). Ось, наприклад, уривок із драми «Hello world», акт перший, сцена перша (всього в «Hello World» 2 акти, перший складається з двох, другий - з трьох сцен):

The Infamous Hello World Program.

Romeo, a young man with a remarkable patience.

Juliet, a likewise young woman of remarkable grace.

Ophelia, a remarkable woman much in dispute with Hamlet.

Hamlet, the flatterer of Andersen Insulting A / S.

Act I: Hamlet's insults and flattery.

Scene I: The insulting of Romeo.

[Enter Hamlet and Romeo]

Hamlet:

You lying stupid fatherless big smelly half-witted coward!

You are as stupid as the difference between a handsome rich brave

hero and thyself! Speak your mind!

You are as brave as the sum of your fat little stuffed misused dusty

old rotten codpiece and a beautiful fair warm peaceful sunny summer's

day. You are as healthy as the difference between the sum of the

sweetest reddest rose and my father and yourself! Speak your mind!

You are as cowardly as the sum of yourself and the difference

between a big mighty proud kingdom and a horse. Speak your mind.

Speak your mind!

[Exit Romeo]

## 3.3 Образотворче мистецтво

Мабуть, найвідоміший приклад езотеричного мови, натхненного живописом - Piet, названий на честь Піта Мондріана, одного з родоначальників абстрактного живопису. Програмний код в Piet виглядає як абстрактний малюнок, складений з 20 різних кольорів - приклади роботи програмістів на Piet можна подивитися тут.

До речі, деякі з розробників настільки надихаються своїми творіннями, що вирішують увічнити їх на полотні - так, наприклад, зробив Джек Андерсен, який намалював свою програму в процесі роботи.

Ще одна мова, що використовує кольори і названа на честь художника - Matisse (модифікація Brainfuck). Інша «надзвичайно езотерична» мова програмування, пов'язана з мистецтвом, - Magritte. На ній написана тільки одна програма - у стилі сюрреалізму Рене Магрітта - через що мову відносять до нефункціональних і жартівливих [1].

# ВИСНОВКИ

Таким чином, у ході виконання даної роботи було розглянуто основні положення та визначення, які стосуються езотеричних мов програмування, цілі їх створення, приклади синтаксису, джерела натхнення і різноманітні способи класифікації цих мов.

Як правило, кожну езотеричну мову можна класифікувати відразу декількома способами - по Тьюринг-повноті, цілям і завданням (якщо такі чітко позначені), по прив'язці до художніх творів і навіть по почуттю гумору творців мови. Зрештою, езотеричні мови для того і створюються, щоб порушувати всі правила - в тому числі і правила класифікації.

# ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. 5-минутный гид по эзотерическим языкам программирования: попробуем их классифицировать – Хабр // https://habr.com/ ru/company/spbifmo/blog/ 344680 (Дата звернення: 29.03.2021).
2. Эзотерический язык программирования – Википедія // https:// ru.wikipedia.org/wiki/Эзотерический\_язык\_программирования (Дата звернення: 29.03.2021).
3. INTERCAL – Энциклопедия языков программирования // http:// progopedia.ru/language/intercal (Дата звернення: 30.03.2021).
4. HQ9+ – Энциклопедия языков программирования // http:// progopedia.ru/language/ hq9-plus/ (Дата звернення: 30.03.2021).
5. Thue (язык программирования) – Thue (programming language) – WickiChi // https://ru.wikichi.ru/wiki/Thue\_(programming\_language). (Дата звернення: 31.03.2021).
6. Malbolge – Википедія // https://ru.wikipedia.org/wiki/Malbolge. (Дата звернення: 31.03.2021).
7. Befunge – Википедія // https://ru.wikipedia.org/wiki/Befunge. (Дата звернення: 31.03.2021)