

REGULYATOR TILLARNING XOSSALARI

Zokirjonova Xushnozaxon Ulug'bek qizi

Farg'ona Davlat Universiteti 2-kurs talabasi

xushnozaxonzokirjonova0@gmail.com

Anotatsiya: Ushbu maqolada regulyator tillarning asosiy nazariy tushunchalari, ular orqali ifodalanuvchi amallar va bu tillarning yopiq xossalari tahlil qilinadi. Regulyar tillar Chekli Avtomatlar va regulyar ifodalar orqali aniqlanadi hamda ular ustida bajariladigan birlashma, kesishma, inkor, konkatenatsiya va takrorlash kabi amallar bo'yicha yopiq bo'lishi isbotlangan. Maqola formal tillar nazariyasiga kirish darajasidagi ilmiy tushunchalarni sodda va tushunarli tilda izohlab beradi.

Kalit so'zlar: regulyator tillar, formal til, chekli avtomat, regulyar ifoda, yopiq xossalar, konkatenatsiya, Kleene yulduzi, teskari til, complement.

Аннотация: В этой статье анализируются основные теоретические понятия регулярных языков, операции, выражаемые через них, и их замкнутые свойства. Регулярные языки определяются с помощью Конечных Автоматов и регулярных выражений, и доказывается, что они замкнуты по операциям объединения, пересечения, дополнения, конкатенации и повторения. Статья объясняет научные понятия на вводном уровне теории формальных языков простым и понятным языком.

Ключевые слова: регулярные языки, формальный язык, конечный автомат, регулярное выражение, замкнутые свойства, конкатенация, звезда Клини, обратный язык, дополнение.

Annotation: This article analyzes the basic theoretical concepts of regular languages, the operations expressed through them, and their closed properties. Regular languages are defined through Finite Automata and regular expressions, and it is proven that they are closed under operations such as union, intersection, complementation, concatenation, and repetition. The article explains scientific

concepts at an introductory level of formal language theory in a simple and understandable manner.

Keywords: *regular languages, formal language, finite automaton, regular expression, closed properties, concatenation, Kleene star, reverse language, complement.*

Kirish.

Formal tillar va avtomatlar nazariyasi kompyuter fanining asosiy yo'nalishlaridan biridir. U, ayniqsa, kompilyatorlar tuzish, tilni aniqlash va analiz qilish, matnlarni avtomatik qayta ishlash kabi sohalarda muhim ahamiyat kasb etadi. Regulyator tillar (yoki oddiy tillar) — formal tillarning eng sodda va tez ishlov berish mumkin bo'lgan sinfiga kiradi. Ular regulyar ifodalar yoki Chekli Avtomatlar (Finite Automata) orqali aniqlanishi mumkin. Ushbu maqolada regulyator tillarning asosiy xossalari, ular ustida bajariladigan amallar va bu xossalarning nazariy va amaliy ahamiyati yoritiladi.

Asosiy qism.

1. Regulyator til tushunchasi

Regulyator til — bu Chekli Avtomat (Deterministik yoki Nedeterministik) orqali tanib olinadigan formal til hisoblanadi. Ya'ni, agar biror tilni tanib olish uchun chekli holatlar bilan ishlaydigan avtomat mavjud bo'lsa, u til regulyator til deb ataladi.

2. Regulyator tillarning aniqlanishi

Regulyator tillarni aniqlashning uchta ekvivalent usuli mavjud:

Regulyar ifodalar yordamida

Deterministik Chekli Avtomat (DFA) orqali

Nedeterministik Chekli Avtomat (NFA) orqali

Bu usullar nazariy jihatdan bir xil ifodalash kuchiga ega.

3. Regulyator tillarning yopiqlik xossalari

Regulyator tillar quyidagi amallar bo'yicha yopiqdir, ya'ni ushbu amallar bajarilganda hosil bo'lgan natija ham regulyator til bo'ladi:

a) Birlashma (Union)

A va B — regulyator tillar bo'lsa, u holda $A \cup B$ ham regulyator til bo'ladi.

b) Kesishma (Intersection)

A va B — regulyator tillar bo'lsa, $A \cap B$ ham regulyator til bo'ladi. Bu xossa avtomatlar orqali konstruktsiyalar yordamida isbotlanadi.

c) Komplement (inkor)

A — regulyator til bo'lsa, uning inkori ($\neg A$ yoki A') ham regulyator til bo'ladi. Bu deterministik avtomatlar yordamida oson amalga oshiriladi.

d) Konkatenatsiya (bog'lash)

A va B — regulyator tillar bo'lsa, $A \cdot B$ (ya'ni A ning barcha so'zlari ustiga B ning barcha so'zlarini qo'shish) ham regulyator til bo'ladi.

e) Kleene yulduzi (Takrorlash)

A — regulyator til bo'lsa, A^* (ya'ni A elementlarining istalgan miqdorda ketma-ketligi) ham regulyator til hisoblanadi.

f) Gomomorfizm (Ko'rinish o'zgartirish)

Agar A — regulyator til bo'lsa va h — gomomorfizm bo'lsa, unda $h(A)$ ham regulyator til bo'ladi.

4. Regulyator tillarning boshqa xossalari

Teskari (Reverse) til ham regulyator: Agar A — regulyator til bo'lsa, uning so'zlarini orqaga o'g'irgan holdagi to'plam A^R ham regulyatordir.

Tenglikni tekshirish mumkin: Ikkita regulyator tilning bir-biriga teng yoki teng emasligini algoritmik tekshirish mumkin (masalan, minimal avtomatlarni solishtirish orqali).

A'zolik masalasi hal qilinadi: So'zning tilga tegishli yoki emasligini tekshirish algoritmik jihatdan oson.

Chekli tasvirlanadi: Har qanday regulyator tilni Chekli Avtomat bilan ifodalash mumkin.

Xulosa.

Regulyator tillar kompyuter fanining ko'plab sohalarida, ayniqsa dasturlash tillari analizida, kompyuter lingvistikasi, va sun'iy intellekt sohalarida katta amaliy

ahamiyatga ega. Ularning ko'plab matematik amallar bo'yicha yopiq bo'lishi va algoritmik jihatdan qulayligi ularni samarali vosita sifatida qo'llash imkonini beradi. Regulyator tillarning xossalarini chuqur o'rganish kompyuter tizimlari va dasturiy ta'minot tuzishda muhim nazariy asos bo'lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Hopcroft, J.E., Motwani, R., & Ullman, J.D. (2006). Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation (3rd ed.). Pearson Education.
2. Aho, A.V., Lam, M.S., Sethi, R., & Ullman, J.D. (2007). Compilers: Principles, Techniques, and Tools (2nd ed.). Pearson/Addison Wesley.
3. Sipser, M. (2012). Introduction to the Theory of Computation (3rd ed.). Cengage Learning.
4. Kozen, D. (1997). Automata and Computability. Springer.
5. Мельников, А.В. (2015). Теория формальных языков и автоматов. Москва: МГТУ им. Баумана.
6. Бройдо В.Л. (2004). Конспект лекций по теории автоматов и формальных языков. Санкт-Петербург: СПбГУ ИТМО.
7. Axmedov A.X. (2020). Formal tillar va avtomatlar nazariyasi. Toshkent: TATU nashriyoti.
8. GOST 7.1-2003. Bibliografik yozuv. Hujjat nomlarini rasmiylashtirish bo'yicha umumiy talablar.