ПОЛИНОМИАЛЬНЫЙ ПРОГРАММНЫЙ ЯЗЫК

А.П.Бельтюков

Строится язык программирования (аналогичный языку "Паскаль"), где может быть запрограммировано вычисление значений лишь таких функций, которые вычислимы за полиноминальное время. Более точно: любая программа в рассматриваемом языке, вычисляющая словарную функцию на словах в некотором конечном алфавите (значениями которой является слова в том же алфавите), может быть реализована с помощью машины Тюринга стандартного вида за время, ограниченное некоторым полиномом от длины входного слова. Этот язык удобен для программной реализации формул в слабых арифметических теориях, где могут быть доказаны лишь формулы с полиномиально вычислимыми логическими реализациями.

ОБ АДДИТИВНОЙ ТЕОРИИ ПРОСТЫХ ЧИСЕЛ II

П.Сежильски, Д.Ришар и М.Всемирнов

Вопрос о неразрешимости аддитивной теории простых чисел (с равенством), так же, как и вопрос о неразрешимости теории $\mathrm{Th}(\mathbb{N}, +, n \mapsto p_n)$, где p_n обозначает $(n+1)$-е простое число, в настоящее время не решен. В качестве возможного подхода к решению этих вопросов мы рассматриваем расширения этих теорий посредством введения некоторых дополнительных функций. В этой связи мы доказываем неразрешимость экзистенциальной части теории $\mathrm{Th}(\mathbb{N}, +, n \mapsto p_n, n \mapsto r_n)$, где r_n есть остаток от деления p_n на n.

СЛАБАЯ АРИФМЕТИКА СОДЕРЖАЩАЯ ФУНКЦИИ ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНОГО РОСТА

А.-А.Эсбелин

Известно, что принадлежность предикатов различным классам с линейной и сублинейной оценкой объемной сложности не нарушается при подстановке полиномов вместо переменных; среди таких классов наиболее существенными являются класс рудиментарных предикатов, класс рудиментарных предикатов с перечислением, класс предикатов с линейной оценкой объемной сложности. Подстановки функций экспоненциального роста, вообще говоря, нарушают принадлежность предикатов к упомянутым классам. Однако оказывается возможным построить арифметическую систему, в которой рассматриваются подобные подстановки.

О ПРЕДСТАВЛЕНИИ АРИФМЕТИЧЕСКИХ И СЛОВАРНЫХ ФУНКЦИЙ В ФОРМАЛИЗОВАННЫХ ЯЗЫКАХ

М.А.Хачатрян

Рассматриваются классы арифметических и словарных примитивно рекурсивных функций. Для словарных примитивно рекурсивных функций определяются представляющие их числовые примитивно рекурсивные функции. Определяются сложности представления функций в соответствующих формальных языках и рассматриваются функции Шеннона, описывающие сравнительную сложность представления функций в указанных языках. Устанавливаются линейные верхние и нижние оценки функций Шеннона.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ СРАВНЕНИЯ ТЕКСТОВ С ПОМОЩЬЮ ON-LINE МОЗАИЧНЫХ АВТОМАТОВ

А.В.Кочарян и К.В.Шахбазян

Целью данной работы является исследование возможностей on-line мозаичных автоматов (OTA) для решения одного класса задач сравнения текстов (TMP). Мы понимаем TMP как проблему сравнения последовательностей слов в конечном алфавите. Сравнимость двух текстов понимается как выполнимость EMSO-формулы, отражающий относительные свойства двух текстов. Рассмотрен класс TMP, для которых можно построить OTA, решающие проблемы за линейное время.

РАЗРЕШИМЫЕ СИНГУЛЯРНЫЕ ТЕОРИИ С ДВУМЯ ФУНКЦИЯМИ СЛЕДОВАНИЯ И С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ ПРЕДИКАТОМ

Л.П.Лисовик

В этой работе исследуются свойства сингулярных теорий второго порядка с двумя функциями следования и с дополнительным предикатом $S2S[P]$. Строятся некоторые примеры одноместных предикатов P, таких что теория $S2S[P]$ разрешима.

О ПРЕДСТАВЛЕНИИ РЕКУРСИВНО ПЕРЕЧИСЛИМЫХ МНОЖЕСТВ В СЛАБЫХ АРИФМЕТИКАХ

С.Н.Манукян

Определяются алгебры θ_1, θ_2, θ_3 двумерных рекурсивно перечислимых множеств натуральных чисел; рассматриваются арифметические системы A_1 и A_2, полные в сигнатурах, соответственно, $\{0,', =, <\}$ и $\{0,', =,\}$. Доказывается, что любое двумерное рекурсивное перечислимое множество индуктивно представимо в θ_1 (соответственно, θ_2) в том, и только том случае, когда оно выразимо посредством формулы в A_1 (соответственно, A_2). Доказывается, что двумерное рекурсивно перечислимое множество индуктивно представимо в θ_3 в том, и только том случае, когда оно выразимо формулой определенного специального вида в A_2. Определяются алгебры Ω_1, Ω_2, Ω_3 двумерных нечетких рекурсивно перечислимых множеств; доказываются теоремы, устанавливающие взаимоотношения этих алгебр с системами A_1 и A_2.

ДИОФАНТОВ ВАРИАНТ КОЛМОГОРОВСКОЙ СЛОЖНОСТИ

Ю.В.Матиясевич

Работа состоит из трех частей. В первой части дается краткий обзор некоторых основных понятий и результатов теории колмогоровской сложности. Во второй части дан аналогичный обзор некоторых основных результатов в теории диофантовых вычислений. В третьей части устанавливается взаимосвязь между колмогоровской сложностью и диофантовыми уравнениями, в частности, дано определение числа Чейтина Ω на основе диофантовых уравнений.

БЕСКОНЕЧНЫЕ ИГРЫ И КОНЕЧНЫЕ АВТОМАТЫ: ОТ БОЛЬШИХ КАРДИНАЛОВ К КОМПЬЮТЕРАМ

Ж.-П.Рессер

Дается новое доказательство определимости на конечном числе состояний, цель которого аналогична цели доказательства аналитической определимости, данного Мартином, где используется некоторая аксиома, касающаяся больших кардинальных чисел. Наше доказательство дает новое направление в исследовании реализуемых аспектов определимости на конечном числе состояний. Оно находится на границе между логикой и компьютерной наукой, но мы надеемся, что оно будет понятно по обе стороны этой границы.

РАСПОЗНАВАНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ НАТУРАЛЬНЫХ ЧИСЕЛ С ПОМОЩЬЮ МОЗАИЧНЫХ АВТОМАТОВ

К.В.Шахбазян и Ю.Г.Шукурян

Мы рассматриваем возможности распознавания свойств последовательностей натуральных чисел с помощью on-line мозаичных автоматов(OTA). В статье предлагается простой и эффективный метод автоматического построения таких OTA, которые распознают свойства, определяемые EMSO формулами над информационными матрицами последовательностей.

НЕКОТОРЫЕ КРИТЕРИИ ПОЛНОТЫ АКСИОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ТРЕХЗНАЧНОЙ ЛОГИКЕ

И.Д.Заславский

Исследуются свойства полноты для аксиоматических систем, основанных на трехзначной логике Я.Лукасевича (т.е. так называемой „Luk-полноты"). Для каждой аксиоматической системы Ω, основанной на логике Я.Лукасевича, определяется ее классический образ Ω^+; для каждой аксиоматической системы Ω, основанной на классической логике, определяется ее образ $Luk(\Omega)$ в рамках логики Я.Лукасевича. Доказывается, что система Ω^+ (соответственно, Ω) полна в классическом смысле в том, и только в том случае, когда система Ω (соответственно, $Luk(\Omega)$) является Luk-полной. Эти критерии используются для исследования Luk-полноты некоторых арифметических систем в сигнатурах $\{0,', =, \}$ и $\{0,', <, =\}$.

ԱՄՓՈՓՈՒՄՆԵՐ

ԲԱԶՄԱՆԴԱՄԱՅԻՆ ԾՐԱԳՐԱՅԻՆ ԼԵԶՈՒ

Ա.Պ.Բելտյուկով

Կառուցվում է ծրագրավորման լեզու (որը նման է «Պասկալ» լեզվին), որտեղ կարելի է ծրագրավորել միայն այնպիսի ֆունկցիաների արժեքների հաշվարկումը, որոնք հաշվարկելի են բազմանդամային ժամանակում: Ավելի ճշգրիտ կարելի է ասել, որ դիտարկվող լեզվում ծրագրի միջոցով իրացվող ամեն մի ֆունկցիա, որը տրված է վերջավոր այբուբենում բառերի վրա և որպես արժեքներ ընդունում է այդ այբուբենի բառեր, կարող է իրացվել ստանդարտ տեսքի Թյուրինգի մեքենայի միջոցով, որի աշխատանքի ժամանակը սահմանափակվում է մի բազմանդամով կախված մուտքային բառի երկարությունից: Այդ լեզուն հարմար է բանաձևերի ծրագրային իրացման համար այնպիսի թույլ թվաբանական տեսություններում, որտեղ ապացուցվում են միայն բազմանդամային ժամանակում հաշվարկելի տրամաբանական իրացումներ ունեցող բանաձևեր:

ՊԱՐԶ ԹՎԵՐԻ ԱԴԻՏԻՎ ՏԵՍՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ II

Պ.Սեժիլսկի, Դ.Րիշար և Մ.Վսեմիռնով

Այժմ դեռ չի լուծված պարզ թվերի ադիտիվ տեսության (հավասարության հետ), ինչպես նաև $\mathrm{Th}(\mathbb{N},+,n \mapsto p_n)$ (որտեղ p_n-ը նշանակում է «$(n+1)$-րդ պարզ թիվ») տեսության անլուծելիության հարցը: Մենք դիտարկում ենք նշված տեսությունների ընդլայնումները որոշ լրացուցիչ ֆունկցիաների ավելացման միջոցով որպես հնարավոր մի մոտեցում այդ հարցի լուծման համար: Այս կապակցությամբ մենք ապացուցում ենք, որ $\mathrm{Th}(\mathbb{N},+,n \mapsto p_n, n \mapsto r_n)$ տեսության էքզիստենցիալ մասը (որտեղ r_n-ը իրենից ներկայացնում է p_n-ի մնացորդը n-ի վրա բաժանելիս) անլուծելի է:

ՑՈՒՑՉԱՅԻՆ ԱՃ ՈՒՆԵՑՈՂ ՖՈՒՆԿՑԻԱՆԵՐ ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՂ ԹՈՒՅԼ ԹՎԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Հ.-Ա.Էսբելին

Հայտնի է, որ պրեդիկատների պատկանելիությունը որոշ դասերին, որտեղ տեղի ունեն ծավալային բարդության գծային և ենթագծային գնահատականները, չի խախտվում բազմանդամների տեղադրության դեպքում փոփոխականների փոխարեն: (Այդպիսի դասերի միջև կարևոր դեր են խաղում ռուդիմենտար պրեդիկատների դասը, թվարկելիության հետ ռուդիմենտար պրեդիկատների դասը, ծավալային գծային բարդություն ունեցող պրեդիկատների դասը): Ցուցչային աճ ունեցող ֆունկցիաների տեղադրությունը, ընդհանրապես ասած, խախտում է պրեդիկատների պատկանելիությունը այդ դասերին: Սակայն կարելի է կառուցել այնպիսի թվաբանական համակարգ, որտեղ դիտարկվում են նման տեղադրություններ:

ՁԵՎԱՅՆԱՑԱԾ ԼԵԶՈՒՆԵՐՈՒՄ ԹՎԱԲԱՆԱԿԱՆ ԵՎ ԲԱՌԱՅԻՆ ՖՈՒՆԿՑԻԱՆԵՐԻ ՆԵՐԿԱՅԱՑՄԱՆ ՄԱՍԻՆ

Մ.Հ.Խաչատրյան

Դիտարկվում են պարզագույն կարգընթաց ֆունկցիաների և բառային պարզագույն կարգընթաց ֆունկցիաների դասեր: Սահմանվում են համապատասխան ձևային լեզուներում ֆունկցիաների ներկայացման բարդություններ: Դիտարկվում են մի ձևային լեզվից մյուսին անցման ֆունկցիաների ներկայացման համեմատական բարդություններն արտահայտող Շենոնի ֆունկցիաները: Ապացուցվում են Շենոնի ֆունկցիաների գծային վերին և ներքին գնահատականներ:

ՏԵՔՍՏԵՐԻ ՀԱՄԵՄԱՏՄԱՆ ԽՆԴԻՐՆԵՐԻ ԼՈՒԾՈՒՄԸ ՕՆԼԱՅՆ ԽՃԱՆԿԱՐԱՅԻՆ ԱՎՏՈՄԱՏՆԵՐԻ ՄԻՋՈՑՈՎ

Ա.Վ.Քոչարյան և Կ.Վ.Շահբազյան

Այս աշխատանքի նպատակն է հետազոտել տեքստերի համեմատման խնդիրների լուծման հնարավորությունը օգտագործելով օնլայն խճանկարային ավտոմատները: Որպես տեքստ մենք հասկանում ենք վերջավոր այբուբենում բառերի հաջորդականությունը: Որպես երկու տեքստերի համեմատություն մենք հասկանում ենք տրված EMSO բանաձևի իրականացնելիությունը, որը հայտնաբերում է երկու տեքստերի հարաբերական հատկությունները: Մենք դիտարկում ենք տեքստերի համեմատման խնդիրների մի դաս, որի համար ընդհանուր մոտեցումով կարելի է կառուցել օնլայն խճանկարային ավտոմատ, որը խնդիրը լուծում է գծային ժամանակում:

ՀԵՏԵՎԵՑՄԱՆ ԵՐԿՈՒ ՖՈՒՆԿՑԻԱՆԵՐՈՎ ԵՎ ԼՐԱՑՈՒՑԻՉ ՊՐԵԴԻԿԱՏՈՎ ԼՈՒԾԵԼԻ ՍԻՆԳՈՒԼԱՐ ՏԵՍՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Լ.Պ.Լիսովիկ

Այս աշխատանքում հետազոտվում են երկու հետևեցման ֆունկցիաներով և լրացուցիչ պրեդիկատով երկրորդ կարգի սինգուլար $S2S[P]$ տեսությունների որոշ հատկություններ: Կառուցվում են մեկ չափանի P պրեդիկատների այնպիսի օրինակներ, որոնց դեպքում $S2S[P]$ տեսությունները լուծելի են:

"ԷՎԻԴԵՆՑԻԱԼ ՊԱՐԱԴԻԳՄԱ" ԵՎ ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ ՏԵՔՍՏԵՐԻ ՄՇԱԿՈՒՄ ԱՎՏՈՄԱՏԱՑՎԱԾ ԱՊԱՑՈՒՅՑՆԵՐԻ ՀԱՄԱԿԱՐԳՈՒՄ

Ա.Վ.Լյալեցկի և Պ.Պ.Պռոցիկ

Այս աշխատանքում նկարագրվում է մի մոտեցում տրամաբանական մտահանգումների ավտոմատացման համար: Այդ մոտեցումը "էվիդենցիալ պարադիգմա" անունն է ստացել և իրացված է ավտոմատացված ապացույցների համակարգի (ԱԱՀ) միջոցով, որը օգտագործում է Linux և Windows օպերացիոն համակարգերը: Ավտոմատացված ապացույցների համակարգի յուրահատկություններից մեկը կայանում է նրանում, որ մաթեմատիկական գիտելիքների կոմպյուտերային մշակումը կատարվում է այդ համակարգում ինչ-որ ամբողջական տեքստի հիման վրա, որը մի կողմից ձևայնացված է առաջին կարգի պրեդիկատների հաշվի միջոցով, մյուս կողմից, մոտ է մաթեմատիկական հրապարակումների բնական լեզվին: Ավտոմատացված ապացույցների համակարգի մյուս յուրահատկությունը հետևյալն է՝ դեդուկտիվ ձևափոխումների կատարման համար ավտոմատացված ապացույցների համակարգում օգտագործվում է հատուկ տիպի սեքվենսային մի հաշիվ, որը հնարավորություն է տալիս կիրառել արտածումների որոնման էֆեկտիվ մեթոդներ տվյալ տեսության սիգնատուրայի շրջանակներում, իսկ դա հնարավորություն է տալիս օգտագործել ապացույցների որոնման այնպիսի եղանակներ, ինչպես, օրինակ, օժանդակ սահմանումների և պնդումների ներմուծումը. դրանով ապահովվում է, բացի դրանից, հատուկ կոմպյուտերային ծառայությունների օգտագործման հնարավորությունը, ինչպես, օրինակ, պռուվերները և կոմպյուտերային հանրահաշվի համակարգերը:

ԹՈՒՅԼ ԹՎԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐՈՒՄ ԿԱՐԳԸՆԹԱՑ ԹՎԱՐԿԵԼԻ ԲԱԶՄՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՆԵՐԿԱՅԱՑՄԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ս.Ն.Մանուկյան

Սահմանվում են երկու չափանի կարգընթաց թվարկելի բազմությունների θ_1, θ_2, θ_3 հանրահաշիվները. դիտարկվում են A_1 և A_2 թվաբանական համակարգերը, որոնք լրիվ են, համապատասխանաբար, $\{0,', =, <\}$ և $\{0,', =\}$ սիգնատուրաներում: Ապացուցվում է, որ ցանկացած երկու չափանի կարգընթաց թվարկելի բազմություն ինդուկտիվորեն ներկայացնելի է θ_1-ում (համապատասխանաբար, θ_2-ում) այն և միայն այն դեպքում, երբ նա արտահայտվում է A_1-ի (համապատասխանաբար, A_2-ի) բանաձևի միջոցով: Ապացուցվում է, որ ցանկացած երկու չափանի կարգընթաց թվարկելի

բազմության ինդուկտիվորեն ներկայացնելի է θ_3-ում այն և միայն այն դեպքում, երբ նա արտահայտվում է որոշ հատուկ տեսք ունեցող բանաձևի միջոցով A_2-ում: Սահմանվում են երկու չափանի ոչ պարզորոշ կարգընթաց թվարկելի բազմությունների Ω_1, Ω_2, Ω_3 հանրահաշիվները: Ապացուցվում են թեորեմներ, որոնք հաստատում են նրանց փոխհարաբերությունները A_1 և A_2 համակարգերի հետ:

ԿՈԼՄՈԳՈՐՈՎՅԱՆ ԲԱՐԴՈՒԹՅԱՆ ԴԻՈՖԱՆՏԱՅԻՆ ՏԱՐԲԵՐԱԿ

Յու.Մատիյասևիչ

Աշխատանքը բաղկացած է երեք մասերից: Առաջին մասում տրվում է կոլմոգորովյան բարդության տեսության հետ կապված հիմնական գաղափարների և արդյունքների կարճ ակնարկ: Երկրորդ մասում տրվում է դիոֆանտային հաշվարկումների տեսության հիմնական արդյունքների ակնարկ: Երրորդ մասում հետազոտվում է կոլմոգորովյան բարդության և դիոֆանտային հավասարումների միջև եղած կապը, մասնավորապես, տրվում է Չեյտինի Ω թվի սահմանումը դիոֆանտային հավասարումների հիման վրա:

ԱՆՎԵՐՋ ԽԱՂԵՐ և ՎԵՐՋԱՎՈՐ ՄԵՔԵՆԱՆԵՐ՝ ՄԵԾ ԿԱՐԴԻՆԱԼՆԵՐԻՑ ԴԵՊԻ ԿՈՄՊՅՈՒՏԵՐՆԵՐ

Ժ.-Պ.Ռեսեր

Տրվում է վիճակների վերջավոր բազմության վրա հիմնված որոշելիության նոր ապացույց, որն ըստ իր նպատակի նմանվում է անալիտիկ որոշելիության համար Մարտինի կողմից տրված ապացույցին, որտեղ օգտագործվում է մեծ կարդինալ թվերին վերաբերվող աքսիոմներից մեկը: Մեր ապացույցը նոր ուղղության հիմք է հանդիսանում՝ վերջավոր բազմության վրա հիմնված որոշելիության իրացնելի կողմերի հետազոտման համար: Այն գտնվում է տրամաբանության և կոմպյուտերագիտության սահմանի վրա, բայց մենք հույս ունենք, որ նա հասկանալի կլինի նշված երկու բնագավառների ներկայացուցիչների համար:

ԲՆԱԿԱՆ ԹՎԵՐԻ ՀԱՋՈՐԴԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՃԱՆԱՉՈՒՄԸ ԽՃԱՆԿԱՐԱՅԻՆ ԱՎՏՈՄԱՏՆԵՐԻ ՄԻՋՈՑՈՎ

Կ.Վ.Շահբազյան և Յու.Հ.Շուքուրյան

Մենք դիտարկում ենք օնլայն խճանկարային ավտոմատների հնարավորությունները բնական թվերի հաջորդականությունների հատկությունները ճանաչման խնդրում: Այդ ավտոմատները ճանաչում են հաջորդականությունների ինֆորմացիոն մատրիցաների վրա կառուցած EMSO բանաձևերով արտահայտվող հատկությունները: Մեր կառուցած համակարգը ապահովում է խճանկարային ավտոմատի պարզ և էֆեկտիվ կառուցում:

ԼՐԻՎՈՒԹՅՈՒՆ ՈՐՈՇ ՀԱՏԿԱՆԻՇԵՐ ԵՌԱՐԺԵՔ ՏՐԱՄԱԲԱՆՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ ԴԻՏԱՐԿՎՈՂ ԱՔՍԻՈՄԱՏԻԿ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ՀԱՄԱՐ

Ի.Դ.Զասլավսկի

Հետազոտվում են Յ.Լուկասևիչի եռարժեք տրամաբանության վրա հիմնված աքսիոմատիկ համակարգերի լրիվության (այսինքն, այսպես կոչված "Luk"-լրիվության) հատկությունները: Յ.Լուկասևիչի տրամաբանության վրա հիմնված ամեն մի Ω աքսիոմատիկ համակարգի համար սահմանվում է նրա Ω^+ դասական պատկերը. դասական տրամաբանության վրա հիմնված ամեն մի Ω աքսիոմատիկ համակարգի համար սահմանվում է նրա Luk(Ω) պատկերը Յ.Լուկասևիչի տրամաբանության շրջանակներում: Ապացուցվում է, որ Ω^+ (համապատասխանաբար, Ω) համակարգը լրիվ է դասական իմաստով այն և միայն այն դեպքում, երբ Ω (համապատասխանաբար, Luk(Ω) համակարգը Luk-լրիվ է: Նշված հատկանիշերը օգտագործվում են $\{0,', =\}$ և $\{0,', <, =\}$ սիգնատուրաներում որոշ թվաբանական համակարգերի Luk-լրիվության հետազոտման համար: