**10-адикалық сандар және оларға қолданылатын амалдар**

Гавси Фавад (Ауғанстан)
ғылыми жетекшісі: Тұрсынбаева С.А., математика пәнінің оқытушысы

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ ЖОО дейінгі білім беру факультеті

 Заманауи әлемде қаржы нарығында бағалы қағаздар құнының күнделікті ауытқуына байланысты және экономиканың көп салаларында жүзеге асырылатын процестерді жеңіл әрі жеделдету мақсатында ойластырылып шығарылған компьютерлік бағдарламаларда маңызды ақпараттарды кодтау үшін рационал сандар ауқымын кеңейту қажеттілігі туындады.Сол сияқты геометрияның планиметрия бөлімінде тік бұрышты үшбұрыштың катеттері беріліп, гипотенузасын анықтағанда келесі иррационал сандар жиі шығады:

$$\sqrt{2}=1.4142135623730950488…$$

және$ \sqrt{3}$=1.73205080756887729352…..

Мысалы, ($\sqrt{2}$+$\sqrt{3}$) қосындысын немесе айырмасын табу білім алушыларға қол жеткізбейтін арман.Бұл жұмыстың өзектілігі де осында.

Бұл сандарды шексіз периодсыз ондық бөлшек деп қарастыруға болады. Сонымен ондық бөлшектің оң жағы шексіз болса,оларға белгілі бір амалдар қолдану тәсілдері ойлап табылмаған.Осы мәселелерді шешу үшін шексіз орынды сандар жиыны қарастырыла бастады.

Барлық араб таңбалары оңнан солға қарай жазылатындықтан, сандарды да олар оңнан солға қарай жазады. Мысалы, 75-ті олар ٥٧ түрінде жазады. Яғни, біздіңше оқығанда алдымен 5, сосын 7 жазылады.Арабтар сандарды жазғанда өздерінің сөйлемдерді жазу тәртібін ескереді,яғни сандарды разрядтарының өсу тәртібіне сәйкес солдан оңға . жазады.

Егер біз жоғарыда көрсетілген рабайсыз сандарды арабтардың сандарды жазу тәртібін ескере отырып жазсақадикалық сандар қарастырылады.Математикада ондық санау жүйесінде сол жағы шексіз болатын сандар 10-адикалық сандар деп аталады.Адикалық деген ұғым ағылшын тіліндегі “addition” деген сөзден шыққан, аудармасы “қосу”, “ұзарту”, “толықтыру” дегенді білдіреді.

Мысалы, келесі 10 – адикалық сандыА = … 8840590373265312414қалай түсінуге болады?

Мұндай сандарға қосу, азайту және көбейту амалдарын қолдану қол жетпес арман. Шексіз орынды және араб цифрлары арқылы жазылған сандарға

**…...204591038205**

**.......436103493293**

**........640694531498**

*Ғылыми жобаның мақсаты:шексіз орынды сандарды 10-адикалық сандарды енгізу және оларға арифметикалық амалдар қолдану алгоритмін ұсыну*

 Шексіз орынды сандарды р - адикалық сандар деп атаймыз.

 Арабтар біздің **125**  санын **521**деп жазады :

 **521=5+2\*10+**$10^{2} $**325=3+2\*10+5\***$10^{2}$

 **5189=5+1\*10+8\***$10^{2}+9\*10^{3} $**4721=4+7\*10+2\***$10^{2}+1\*10^{3}$

Егер **x=10**  деп алсақ, онда

 **521=5+2x+**$x^{2}$**325=3+2x+5**$x^{2}$

 **5189=5+1\*х+8\***$х^{2}+9х^{3}$**4721=4+7\*х+2\***$х^{2}+х^{3}$

Сонымен кез - келген ақырлы натурал сан **х**-ке тәуелді көпмүшелік болып табылады.

5+2x+3$x^{2}$=p(x) деп белгілейік. Онда жалпы жағдайда$кез-келгенақырлынатуралсан$ға сәйкес көпмүшелік :

$p\left(x\right)=a\_{0}+a\_{1}\*х+a\_{2}$**\*** $x^{2}$**+...**$a\_{n}\*x^{n}$**…**түрде жазылады.

Мұндағы $a\_{0}$**,**$a\_{1},a\_{2,…}a\_{n}$- араб цифрлары, демек бұл коэффиценттер 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9мәндерін қабылдайды.

Көпмүшеліктің дәрежесі **n**  берілген санның разрядын көрсетеді.

524 үш разрядты сан,ал осы санға сәйкес көпмүшеліктің дәрежесі екіге тең. Дәл сол сияқты 10 разрядты натурал санның дәрежесі 9-ға тең болады.

*Көпмүше түрінде берілген шексіз орынды сандарды 10 -адикалық сандар деп атаймыз.*

*Оларға қолдануға болатын амалдарды қарастыралық :*

Бұл парарграфта екі 10-адикалық санды қосып үйренейік. Келесі екі сан берілген

$ a\_{0}a\_{1}a\_{2}…$

 b0b1b2

Бұл сандарды дәрежелік қатарлар ретінде жазуға болады :

a0+a1\*х+a2\* х2 +…+аn\*хn  + … (A)

 b0+ b1\*х + b2\* х2 +… bn\*хn +.... (B)

Мұндағы $ a\_{0,} a\_{1,}$...-араб цифрлары

 b0,b1,b2...-араб цифрлары

Онда А және В екі 10-адикалық сандарының қосындысы С саны келесі көпмүшелік ретінде жазылады :

 с0+ с1\*х + с2\* х2 +… сn\*хn +....болады.

**Қосу алгоритмі :**

|  |  |
| --- | --- |
|  | 1step a0+b0егер a0+b0<10 ,ондас0=a0+b0 k0=0егер a0+b0>9,ондас0=a0+b0-10 k0=12stepегер a1+b1+k0<10,онда с1= a1+b1+k0k1=0егер a1+b1+k0>9,онда с1= a1+b1+k0-10 k1=13 step.егер a2 +b2+k1<10 онда с2= a2+b2+k1 k2=0егер a2+b2+k1 >9онда с2= a2+b2+k1 -10 k2=1Осылай бірнеше қадам жасаған соң, келесі қосынды шығады с1,с2,с3... |

**Енді10-адикалық сандардың көбейтіндісінің алгоритмін ұсынбақшымын :**

Келесі екі сан берілсін :

$a\_{0}a\_{1}a\_{2}$...

*b0b1b2 ...*

Бұл сандарды дәрежелі қатарлар ретінде жазуға болады:

a0+a1\*х + a2\* х2 +… (A)

b0+ в1\*х + в2\* х2 +… (B)

мұндағы $ a\_{0}a\_{1}a\_{2}$... – араб цифрлары, b0b1b2 ...- араб цифрлары.

**Көбейту алгоритмі**

Көбейту үшін келесі кестені қарастырайық :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ab | **a0** | **a1** | **a2** | **a3** |
| **b0** | a0b0 | a1b0 | a2b0 | a3b0 |
| **b1** | a0b1 | a1b1 | a2b1 | a3b1 |
| **b2** | a0b2 | a1b2 | a2b2 | a3b2 |
| **b3** | a0b3 | a1b3 | a2b3 | a3b3 |

Көрсетілген сары кестенің диагональдарын қарастырайық :

Бірінші диагональ : **d0=a0b0**

Екінші диагональ: **d1=a0b1+ a1b0**

Үшінші диагональ: **d2=a0b2+a1b1+a2b0**

Төртінші диаональ: **d3=a0b3+a1b2+a2b1+ a3b0**

**…………………………………………………..**

**…………………………………………………..**

к-ші диагональ :**dk=a0bk+a1bk-1+a2bk-2…akb0**

**1 step**

 егер d0<10; онда d0=d0 k0=0

 егер 9<d0<20, онда d0=d0-10 k0=1

 егер 19<d0<30, онда d0=d0-20 k0=2

 егер 29<d0<40, онда d0=d0-30 k0=3

 егер 39<d0<50, онда d0=d0-40 k0=4

 егер 49<d0<60, онда d0=d0-50 k0=5

 егер 59<d0<70, онда d0=d0-60 k0=6

 егер 69<d0<80, онда d0=d0-70 k0=7

 егер 79<d0 <90, онда d0=d0-80 k0=8.

 Сонымен бірінші қадам соңында көбейтіндінің бірлік разряды табылды және ойдағыдағы k0 саны есімізде сақталды.

2-ші қадамның соңында көбейтіндінің екінші разряды табылды және k1 саны ойымызда қалды.

Көбейтіндінің қалған разрядтары дәл осыған ұқсас қадамдар арқылы табылады :

**2 step**

Егер d1+k0<10, онда d1=d1+k0 k1=0

 Егер 9<d1+k0<20, онда d1=d1+k0-10 k1=1

 Егер 19<d1+k0<30, онда d1=d1+k0-20 k1=2

 Егер 29<d1+k0<40, онда d1=d1+k0-30 k1=3

 Егер 39<d1+k0<50 онда d1=d1+k0-40 k1=4

 егер 49<d1+k0<60, онда d1=d1+k0-50 k1=5

 егер 59<d1+k0<70, онда d1=d1+k0-60 k1=6

 егер 69<d1+k0<80, онда d1=d1+k0-70 k1=7

 егер 79<d1+k0<90 онда d1=d1+k0-80 k1=8

 егер 89<d1+k0<100, онда d1=d1+k0-90 k1=9

 **ҚОРЫТЫНДЫ**

 10- адикалық сандарды зерттеу жұмыстары өте қызықты жүргізілді және бұрыннан келе жатқан біршама орнықты түсініктерге байланысты ерекше фактілерді анықтауға мүмкіндік берді. Жаңа материалды меңгеру процесінде туындаған қиыншылықтарға қарамастан зерттеу барысында р-адикалық цифрларының тарихы шығыс философиясына байланысты ежелден басталғаны, ал р-адикалық сандардың пайда болуы макроәлемдегі құбылыстардың кейбір бөлігін сипаттауға мүмкіндік бергеніне көз жеткіздім. 10-адикалық сандардың иерархиялық құрылымын зерттей отырып, олардың өрісінің қаншалықты кең екендігіне көз жеткіздік. Дәрежесі бірдей р-адикалық сандарға қолданылатын амалдарды орындау алгоритмін ойлап шығарып, MAPLE бағдарламалық пакет арқылы тәжірибе жүзінде жүзеге асырдым. Зерттеу жұмысының тақырыбының өзектілігіне байланысты біз осы жұмысты әрі қарай жалғастыру ойымыз бар.

 **Қолданылған әдебиеттер**

1.Боревич З. И., Шафаревич И. Р. Сандар теориясы, — М.: Ғылым, 1992.

2.Коблиц Н. р-адикалық сандар, р-адикалық анализ және Д(c), — М.: Мир, 2003

3.Б. Беккер, С. Востоков, Ю. Ионин 2-адикалық сандар // [Квант](http://gruzdoff.ru/wiki/%D0%9A%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D1%82_%28%D0%B6%D1%83%D1%80%D0%BD%D0%B0%D0%BB%29). — 1979. — Т. 2. — С. 26—31

4.Серр Ж.-П. Курс арифметики, — М.: Мир, 2007

5555Размещено на

5.В.М., Хренников А.Ю.Современный p-адический анализ и математическая физика Теория и приложения, Физматлит, 2012

6.Акритас А. Основы компьютерной алгебры с приложениями Мир 2001 , 544 стр.

7.Бухбергер Б ,Лоос Р Компьютерная алгебра Мир 1986 , стр. 392