УДК 519.1, 372.8:51,519.6

ДИСКРЕТТИК МАТЕМАТИКАНЫ ОКУТУУДА ЗАМАНБАП МААЛЫМАТТЫК ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ КОЛДОНУУ

Бийбосунов А. И., Маданбекова Э.Э., Эркинбек к.С.
И.Раззаков атындагы КМТУ, К.Тыныстанов атындагы ЫМУ, Каракол ш.,

Дискреттик математика студенттердин математикалык маданиятынын деңгээлин жана алардын математикалык даярдыгынын деңгээлин жогорулатууда маанилүү мааниге ээ. Информациялык технологиялар дискреттик математиканы окутууну жеңилдетүү гана эмес, ошондой эле көптөгөн математикалык, программалоо дисциплиналарын окутууну өркүндөтүүгө өбөлгө түзөт. Макалада дискреттик математика предметин окутууда заманбап маалыматтык технологияларды (IT) колдонуу маселелери каралды жана дискреттик математиканы окутуунун эффективдүүлүгүн жогорулатууда IT маанилүү роль ойной ала тургандыгы аныкталды.

***Баштапкы сөздөр*:** Маалыматтык технологиялар, билим берүү, окутуу, дискреттик математика, метод, программалоо, колдонмо.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКЕ

Бийбосунов А. И., Маданбекова Э.Э., Эркинбек к.С.
КГТУ им.И.Раззакова, ИГУ им.К.Тыныстанова, г.Каракол

Дискретная математика имеет важное значение в повышении уровня математической культуры учащихся и их математической подготовки. Информационные технологии не только облегчают преподавание дискретной математики, но и способствуют совершенствованию преподавания многих математических и программных дисциплин. В статье рассмотрены вопросы использования современных информационных технологий (ИТ) в преподавании предмета дискретной математики и определено, что ИТ могут сыграть важную роль в повышении эффективности обучения дискретной математике.

Ключевые слова: Информационные технологии, образование, обучение, дискретная математика, метод, программирование, приложение.

USING MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES IN TEACHING DISCRETE MATHEMATICS

Biybosunov A.I, Madanbekova E.E., Erkinbek k S.
KSTU named after I. Razzakov, ISU named after K. Tynystanov, c. Karakol

Discrete mathematics is important in increasing the level of mathematical culture of students and their mathematical training. Information technologies not only facilitate the teaching of discrete mathematics, but also contribute to the improvement of the teaching of many mathematical and software disciplines. The article discusses the use of modern information technologies (IT) in teaching the subject of discrete mathematics and determines that IT can play an important role in increasing the efficiency of teaching discrete mathematics.

Keywords: Information technology, education, training, discrete mathematics, method, programming, application

Киришүү. Дискреттик математика компьютерди колдонуу менен математикалык моделдөөнүн заманбап методологиясын калыптандырууда фундаменталдуу роль ойной баштаган, бул математика менен башка илимдердин интеграция процессин бекемдеген. Дискреттик математика символдорду уюштурууну жана маалыматтарды иштетүүнү камтыган аппараттык жана программалык камсыздоо жагынан компьютердик маселелерди чечүү үчүн колдонулат. Дискреттик математиканы билбестен, информатика жана программалоо менен ийгиликтүү алектенүү мүмкүн эмес, бирок көбүнчө бул курс мүмкүн болгон колдонмолорду көрсөтпөстөн, жалаң академиялык түрдө окутулат.

Изилдөөнүн актуалдуулугу төмөнкүлөрдүн ортосундагы карама-каршылыктар менен шартталган:

– математика боюнча кызыктуу, кылдаттык менен иштелип чыккан жана методикалык жактан камсыздалган курстардын зарылдыгы жана

бул багытта иш жүзүндө болгон илимий негизделген методикалык иштеп чыгуулардын жетишсиздиги;

– билим берүүнү маалыматташтыруунун шартында математиканы окутуунун эффективдүүлүгүн жогорулатуучу методдорду, формаларды жана каражаттарды өркүндөтүү зарылчылыгы жана факультативдик курстардын алкагында математиканы окутуу процессинде электрондук билим берүү ресурстарын пайдалануу методикасынын жетишсиз иштелип чыгышы.

Ошентип, изилдөөнүн проблемасы физика-математика факультетинин студенттери үчүн маалыматтык-коммуникациялык технологияларды колдонуу менен «Дискреттик математика» курсунун методикалык камсыздоосун түзүү мүмкүнчүлүктөрүн аныктоо болуп саналат.

Изилдөө методдору: Дискреттик математика математиканын кеңири жана кызыктуу тармагы. Анын ар кандай тармактарда көптөгөн колдонмолору бар жана математика, информатика жана башка тармактар боюнча адистерди даярдоонун маанилүү бөлүгү болуп саналат.

Дискреттик математиканы заманбап окутуу төмөнкүдөй ар кандай ыкмаларды колдонууну камтыйт:

• Видеолекциялар, интерактивдүү көнүгүүлөр жана форумдар сыяктуу онлайн ресурстарды колдонуу.

• Симуляторлор, симуляторлор жана визуализация куралдары сыяктуу компьютердик программаларды колдонуу.

• Топтук долбоорлорду жана кызматташууну колдонуу.

• Проблемалык жана тапшырмага негизделген окутууну колдонуу.

Бул методдорду колдонуу студенттерге дискреттик математиканы натыйжалуураак үйрөнүүгө жана анын ар кандай тармактарда колдонулушун түшүнүүгө мүмкүндүк берет.

Заманбап дискреттик математиканы окутуунун кээ бир артыкчылыктары:

• Окуучулардын активдүүлүгүн жогорулатуу: Окутуунун ар кандай ыкмаларын колдонуу студенттердин окуу процессине активдүү катышуусуна, окуу материалын тереңирээк түшүнүүгө мүмкүндүк берет.

• Түшүнүктөрдү жакшыраак түшүнүү: Окутуунун ар кандай ыкмаларын колдонуу окуучуларга дискреттик математикадагы татаал түшүнүктөрдү жакшыраак түшүнүүгө жардам берет.

Бүгүнкү күндө дүйнөлүк коомчулуктун бардык өнүккөн жана көптөгөн өнүгүп келе жаткан өлкөлөрүн коомду маалыматташтыруунун глобалдык процессинин өнүгүшү адамдар үчүн жаңы маалыматтык чөйрөнү жана жаңы маалыматтык жашоо образын жана кесиптик ишмердүүлүктү түзүүгө алып келет. Мунун баары билим берүү системасынын алдында миллиондогон адамдарды маалыматтык коомдун таптакыр жаңы шарттарында жашоого жана иш-аракетке даярдоо боюнча принципиалдуу жаңы глобалдык көйгөйдү коюп жатат.

Мисалы, К.К.Коликтин [1998] пикири боюнча, бүгүнкү күндө билим берүүнү маалыматташтыруу маселеси анын өнүгүүсүнүн жаңы этабына кирип жатат, анын негизги мазмуну приоритет болуп инструменталдык жана технологиялык эмес, маалыматташтыруунун мазмундук милдеттери турат. Билим берүүнү маалыматташтырууну өнүктүрүүнүн мазмундук багытынын алкагында төмөнкү төрт маанилүү милдетти бөлүп көрсөтүү максатка ылайык ([Колин, 2000]}) [1]:

(1) коомдун маалыматтык чөйрөсүндө кесиптик ишмердүүлүк үчүн адистерди даярдоо, жаңы маалыматтык технологияларды өздөштүрүү;

(2) коомдо жаңы маалыматтык маданиятты калыптандыруу:

(3) маалыматтык жактан кыйла көбүрөөк багыттоо жана информатиканын фундаменталдык принциптерин изилдөөнүн эсебинен билим берүүнү фундаменталдаштыруу;

(4) адамдардын жаңы маалымат дүйнө таанымын өнүктүрүү.

Жогорку окуу жайларынын студенттерине дискреттик математиканы окутуунун эң эффективдүү каражаты электрондук окуу китептерин жана окуу куралдарын түзүү жана окуу практикасына киргизүү экендиги талашсыз. Мындай материалдар дисциплинанын терминологиясын түшүндүрүүгө багытталган теориялык блокту гана камтыбастан, Интернет булактарына көптөгөн кошумча шилтемелер менен коштолушу мүмкүн (Россиянын алдыңкы университеттеринин адистеринин видеолекцияларынын фрагменттери, презентациялар жана башка түрлөрү).

Ачык интернет-ресурстардын ичинен төмөнкүлөрдү өзгөчө белгилей кетүү керек [2]:

– предмет боюнча кошумча маалымдама жана окуу адабияттарына жетүүнү камсыз кылган онлайн китепканалар жана билим берүү платформалары (Матх.ру китепканасы көптүктөр теориясы, комбинаторика жана стандарттуу эмес маселелерди чечүү боюнча материалдарды сунуштайт; дискреттик математика курсун өтүүгө, ошондой эле көптүктөр теориясы, логика, графтар, комбинаторика, коддоо, дискреттик математиканын маселелерин чыгаруу боюнча тесттик тапшырмаларды аткарууга мүмкүндүк берүүчү "Урайт" билим берүү платформасы ж.б.)

– алгебралык эсептөөлөрдү жүргүзүүгө, графтартарды түзүүгө, тапшырмалардын иш барагын түзүүгө мүмкүндүк берүүчү программалык системалар жана комплекстер (Maple, REDUCE, Mathematica, Matlab, Mathcad ж.б.);

– алардын ичинде даяр тапшырмалар жана дисциплина боюнча тест материалдары бар онлайн симуляторлор (мисалы, Testserver.pro глобалдык тестирлөө системасы)

Белгилей кетүүчү нерсе, “Дискреттик математика” дисциплинасы боюнча тесттик материалдарды тапшыруу зарыл болгон шартта, окутуучу Google жана Яндекс интернет тутумдарынын ресурстарын

натыйжалуу пайдалана алат. Алардын өзгөчө артыкчылыгы – студенттерге өз алдынча аткаруу үчүн керектүү тапшырмаларды камтыган топтомун түздөн-түз жөнөтүү мүмкүнчүлүгү. Мындан тышкары, билимди көзөмөлдөөнүн тесттик формаларын түзүүгө жана өткөрүүгө мүмкүндүк берген атайын багытталган эмес интернет-ресурстардын ичинен жөнөкөйлөрү Online Test Pad, Wordwall, Quizizz, алар көйгөйлөрдү чечүүнү уюштурууну колдобосо да, теориялык билимдерин лекциялардын жыйынтыгы боюнча текшерүүгө мүмкүндүк берет.

Ошентип, студенттердин өз алдынча иш-аракеттерин уюштуруу практикасында интернет ресурстарын пайдалануу дискреттик математика теориясы боюнча базалык билимдерди кеңейтүүгө жана өнүктүрүүгө, ошондой эле дисциплинанын темаларын өздөштүрүү деңгээлин өз алдынча көзөмөлдөөгө мүмкүндүк берет. Бүгүнкү күндө университеттин бирдиктүү маалыматтык мейкиндигин түзүү, студенттерге керектүү маалыматтарды онлайн режиминде тапшырууга мүмкүндүк берүүчү электрондук билим берүү чөйрөсүн уюштуруу маселеси актуалдуу бойдон калууда. Бул ыкма келечектеги адистерди даярдоону жогорулатуунун факторлорунун бири катары таанылган [2]. Мугалим өз кезегинде сабактар үчүн тапшырмалардын жана окуу-методикалык материалдардын өз банкын топтой алат, ошону менен окуу процессин иштин ар кандай формалары менен өркүндөтө алат.

Ошентип, «Дискреттик математика» дисциплинасын өздөштүрүү процессинде маалыматтык технологияларды колдонуу төмөндөгүлөргө мүмкүндүк берет:

– лекцияларда жана практикалык аудиториялык сабактарда окуу материалын көрсөтүүдө мугалимдин инструменттерин чоң көлөмдө айкындык менен коштоого (видео фрагменттерди, презентациялар ж.б.);

– студенттердин өз алдынча ишмердүүлүгүн билим берүү маселелерин чечүү менен активдүү байланыштырып окуу процессин

оптималдаштыруу (көп сандагы эсептөө операцияларын жүргүзүү мүмкүнчүлүгүнөн улам) жана интенсификациялоо;

– персоналдык компьютерлерди, смартфондорду жана башка гаджеттерди колдонууну аныктоочу заманбап интернет-платформаларды кеңири жайылтуу студенттердин жеке өзгөчөлүктөрүнөн улам заманбап санариптик технологияларга кызыгуусун арттырган мотивация чөйрөсүнө оң таасирин тийгизет;

– студенттерде билим алуунун, өзгөчө заманбап МКТ аркылуу өз алдынча билим алуунун маанилүүлүгү жөнүндө аң-сезимдерин калыптандыруу;

– долбоордук иш-чараларды жүргүзүү жана башка билим берүү маселелерин чечүү үчүн «окутуучу-студент» жубунун онлайн байланышын уюштуруу;

– студенттердин интеллектуалдык жана чыгармачыл жөндөмдүүлүктөрүн өнүктүрүү, алардын санариптик сабаттуулугунун деңгээлин жогорулатуу [2].

«Маалыматтык технологияларды программалык камсыздоо», “Математика”, “Информатика”, “Колдонмо математика жана информатика” адистиктеринин студенттери үчүн «Дискреттик математика» курсунда комбинаторика элементтери, көптүктөр жана катыштар теориясы, азыркы абстрактуу алгебранын элементтери, графтар теориясы, Бульдун функцияларынын теориясынын классикалык түшүнүктөрү, формалдуу тилдердин теориясынын негиздери студенттердин компьютердик системаларды түшүнүү жана долбоорлоо үчүн зарыл болгон инструменттер жана ыкмаларды өздөштүрүшү максатында окутулат.

Дискреттик математиканы окутууда маалыматтык технологияны колдонуп окутуу студенттердин билим алуусуна кызыгууну жаратат.

Заманбап билим берүүнүн натыйжалуулугун жогорулатуу көбүнчө маалыматты, анын ичинде мультимедиялык технологияларды колдонуу

менен шартталган. Окуу материалынын мультимедиялык презентациясынын өзгөчөлүктөрү студенттердин маалыматты жакшыраак кабыл алуусун аныктайт.

Дискреттик математиканын бөлүмү “Логикалык алгебраны” окутууда маалыматтык технология каражаттарынын көптөгөн колдонмолору бар. Биз төмөнкүлөргө токтолобуз.

Студенттердин колдонуусуна ыңгайлуу колдонмо катары компьютерде жана уюлдук телефондо да иштей ала турган “Таблица истинности” колдонмосун карайлы.

1-сүр. “Таблица истинности” колдонмосу

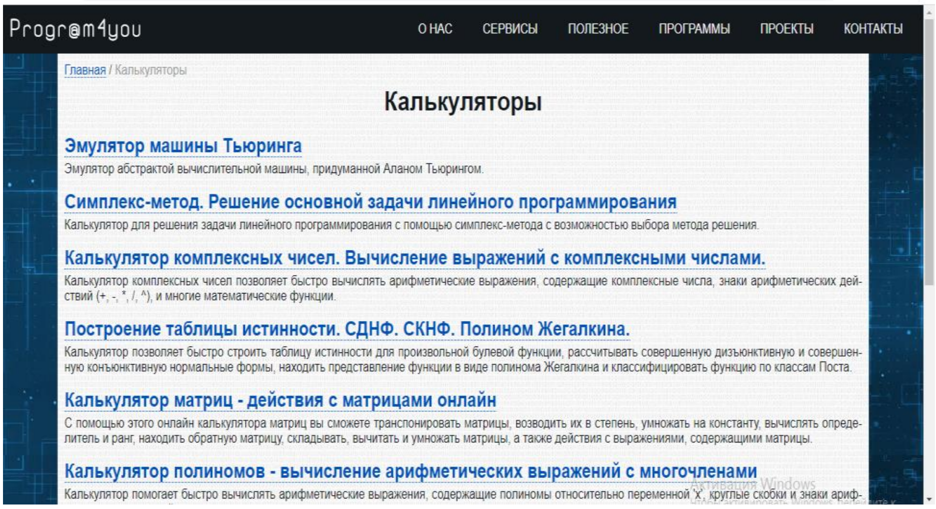
Бул колдонмонун жардамы менен логикалык алгебранын функцияларынын, формулаларынын чындык таблицаларын (толук жана кыскартылган), формулалардын өркүндөтүлгөн дизьюнктивдик нормалдуу формаларын, формулалардын өркүндөтүлгөн коньюнктивдик нормалдуу формаларын, Жегалкиндин полиномун түзүүгө болот.

Компьютердик окуу системаларын колдонуу: компьютердик окуу системалары студенттерге жекече үйрөтүү жана практика менен камсыз кылуу үчүн колдонулушу мүмкүн. Бул системалар ар бир студенттин муктаждыктарына ылайыкташа алат жана реалдуу убакытта кайтарым байланышты камсыздай алат [3].

Компьютердик окуу системаларынын бирин көрсөтөлү.

Programforyou системасы студенттер үчүн дискреттик математиканы өздөштүрүүгө эң мыкты каражат болуп саналат, ал эми окутуучулар үчүн предметтик сабактарды кызыктуу өтүүгө жардам берет (https://programforyou.ru/).

Системада дискреттик математиканын бир нече бөлүмдөрүнө арналган калькуляторлор бар (2-сүрөт)



2-сүр. Калькуляторлор

Дискреттик математиканын логикалык алгебра бөлүмүнүн айрым темаларынын маселелерин практикалык жүзүндө чыгаруу үчүн *“Построение таблицы истинности. СДНФ. СКНФ. Полином Жегалкина”* калькуляторун колдонобуз: https://programforyou.ru/calculators/postroenie-tablitci-istinnosti-sknf-sdnf

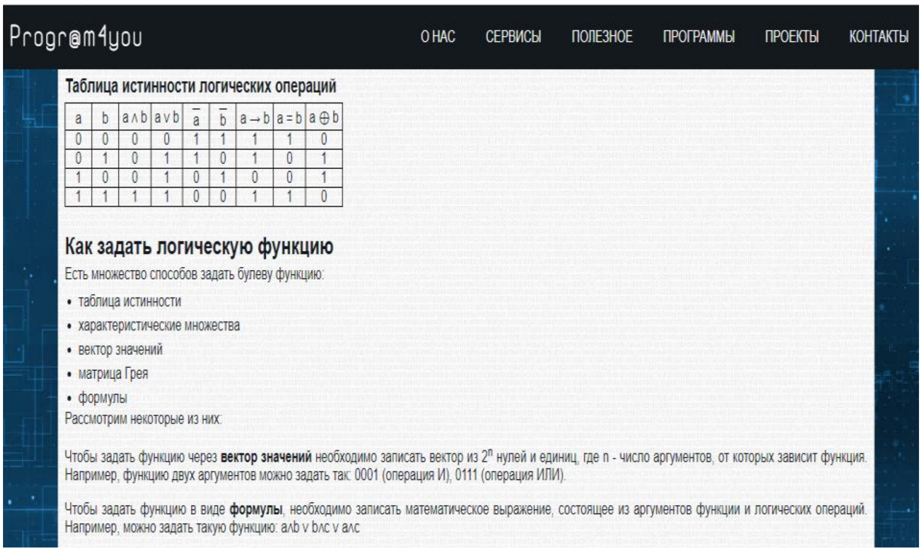
Калькулятордо өзгөрмөлөр, негизги операторлор, кашаалар көрсөтүлгөн баскычтар, иш процессти тандоо бөлүгү, функция же формула жазыла турган сапчасы бар.

Калькуляторду колдонуудан мурун, калькуляторду кандай колдонууга болору менен тааныштырган көрсөтмөнү жана видео нускаманы пайдаланабыз.

Системада колдонулган символдор, логикалык операциялардын белгилениши, калькулятордын мүмкүнчүлүктөрү эң түшүнүктүү берилген.

Калькулятор функциянын чындык таблицасын, экилик вектор боюнча чындык таблица, функциянын же формуланын өркүндөтүлгөн конъюнктивдик нормалдуу формасын, функциянын же формуланын өркүндөтүлгөн дизъюнктивдик нормалдуу формасын, Жегалкиндин көп мүчөсүн (Паскальдын методу, үч бурчтук методу, аныкталбаган коэффициенттер боюнча), Карнонун картасын түзө алат, конъюнктивдик нормалдуу форманы жана дизъюнктивдик нормалдуу форманы минималдайт, жалган өзгөрмөлөрдү издей алат.

Айрым түшүнүктөргө кыскача аныктама берилген: Бульдун функциясы, чындык таблица, логикалык операцияларга. Негизги логикалык операциялардын чындык таблицасы жана логикалык функцияны берүүнүн ыкмалары мүнөздөлүп берилген (3-4-сүрөт)


Prog@m4you

О НАС СЕРВИСЫ ПОЛЕЗНОЕ ПРОГРАММЫ ПРОЕКТЫ КОНТАКТЫ

Таблица истинности логических операций

a	b	$a \wedge b$	$a \vee b$	$\bar{a}$	$\bar{b}$	$a \rightarrow b$	$a = b$	$a \oplus b$
0	0	0	0	1	1	1	1	0
0	1	0	1	1	0	1	0	1
1	0	0	1	0	1	0	0	1
1	1	1	1	0	0	1	1	0

Как задать логическую функцию

Есть множество способов задать булеву функцию:

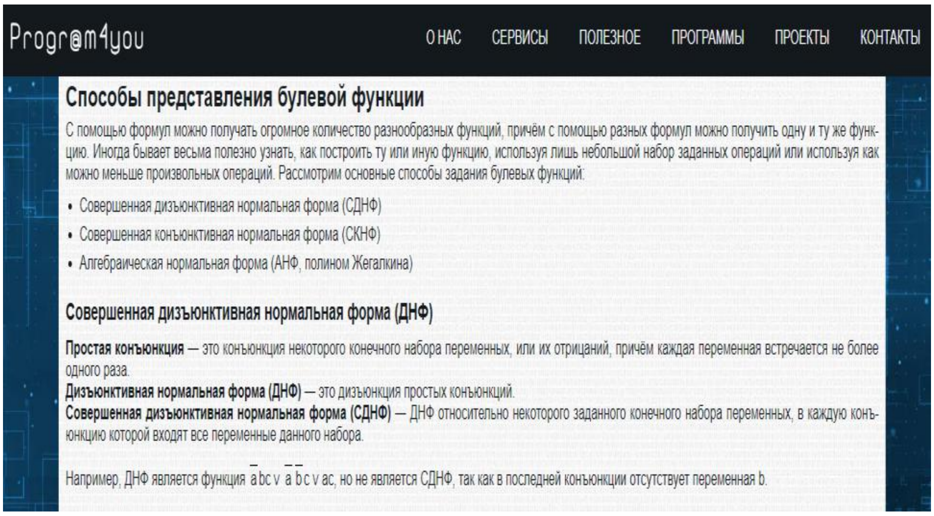
- таблица истинности
- характеристические множества
- вектор значений
- матрица Грея
- формулы

Рассмотрим некоторые из них:

Чтобы задать функцию через **вектор значений** необходимо записать вектор из 2^n нулей и единиц, где n - число аргументов, от которых зависит функция. Например, функцию двух аргументов можно задать так: 0001 (операция И), 0111 (операция ИЛИ).

Чтобы задать функцию в виде **формулы**, необходимо записать математическое выражение, состоящее из аргументов функции и логических операций. Например, можно задать такую функцию: $a \wedge b \vee b \wedge c \vee a \wedge c$

3-сүр. Логикалык функцияны берүүнүн ыкмалары


Progr@m4you
О НАС СЕРВИСЫ ПОЛЕЗНОЕ ПРОГРАММЫ ПРОЕКТЫ КОНТАКТЫ

Способы представления булевой функции

С помощью формул можно получать огромное количество разнообразных функций, причём с помощью разных формул можно получить одну и ту же функцию. Иногда бывает весьма полезно узнать, как построить ту или иную функцию, используя лишь небольшой набор заданных операций или используя как можно меньше произвольных операций. Рассмотрим основные способы задания булевых функций:

- Совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ)
- Совершенная конъюнктивная нормальная форма (СКНФ)
- Алгебраическая нормальная форма (АНФ, полином Жегалкина)

Совершенная дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ)

Простая конъюнкция — это конъюнкция некоторого конечного набора переменных, или их отрицаний, причём каждая переменная встречается не более одного раза.
Дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ) — это дизъюнкция простых конъюнкций.
Совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ) — ДНФ относительно некоторого заданного конечного набора переменных, в каждую конъюнкцию которой входят все переменные данного набора.

Например, ДНФ является функция $\bar{a}bc \vee \bar{a}\bar{b}c \vee ac$, но не является СДНФ, так как в последней конъюнкции отсутствует переменная b.

4-сүр. Логикалык функцияны берүүнүн ыкмалары

Формулалардын жардамы менен функцияны алуунун ыкмалары айтылып, аныктамалары берилген. Логикалык алгебранын функция үчүн өркүндөтүлгөн конъюнктивдик нормалдуу форманы, өркүндөтүлгөн дизъюнктивдик нормалдуу форманы, Жегалкиндин көп мүчөсүн (Паскальдын методу, үч бурчтук методу, аныкталбаган коэффициенттер боюнча) түзүүнүн алгоритмдери берилген.

Логикалык функциянын ар түрдүү берилиштерин түзүүнүн мисалдары келтирилген: үч өзгөрмөдөн алынган $F = \bar{a} \wedge b \vee \bar{b} \wedge c \vee c \wedge a$ логикалык функциясынын

1) чындык таблицасын (5-сүрөт);

2) өркүндөтүлгөн дизъюнктивдик нормалдуу формасын, өркүндөтүлгөн конъюнктивдик нормалдуу формасын;

3) Жегалкиндин полиному түзүү толук жана ирээти менен көрсөтүлүп берилген

Примеры построения различных представлений логических функций

Построим совершенные дизъюнктивную и дизъюнктивную нормальные формы, а также полином Жегалкина для функции трёх переменных $F = \bar{a}b \vee \bar{b}c \vee ca$

1. Построим таблицу истинности для функции

a	b	c	$\bar{a}$	$\bar{a} \wedge b$	$\bar{b}$	$\bar{b} \wedge c$	$\bar{a} \wedge b \vee \bar{b} \wedge c$	$c \wedge a$	$\bar{a} \wedge b \vee \bar{b} \wedge c \vee c \wedge a$
0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
0	0	1	1	0	1	1	1	0	1
0	1	0	1	1	0	0	1	0	1
0	1	1	1	1	0	0	1	0	1
1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	1	0	0	1	1	1	1	1
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0	0	1	1

5-сүр. Жегалкиндин полиному

Жыйынтык: Дискреттик математиканы окутууда IT технологияларын колдонуу актуалдуу жана келечектүү багыт болуп саналат деген жыйынтыкка келүүгө болот.

IT технологияларын колдонуу студенттер үчүн окуу процессин натыйжалуу жана кызыктуу кылат, бул билим берүүнүн сапатын жогорулатууга жардам берет.

Келечекте дискреттик математиканы окутууда жаңы IT-технологияларды иштеп чыгууну жана киргизүүнү улантуу, ошондой эле аларды колдонуунун ыкмаларын өркүндөтүү зарыл.

АДАБИЯТТАР

1. Методика преподавания дискретной математики: учебное пособие[текст] / И. И. Баврин, М. П. Барболин, Л. Ю. Березина.// – М.: Форум, 2015. – 256 с.
2. Современные информационные технологии в образовании: учебное пособие[текст] / Н. А. Хохлова, И. В. Хохлова. //– М.: Академия, 2014. – 208 с.
3. https://programforyou.ru/