УДК:37:378.147:51
DOI 10.33514/1694-7851-2024-3/1-421-427

Турдакунова А.С.
педагогика илимдеринин кандидаты, доценттин м.а.
И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети
Бишкек ш.
turdakunova12@mail.ru
Осмонова Н. Ш.
окутуучу
И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети
Бишкек ш.
nazio1980@mail.ru

IT КОМПАНИЯЛАРЫНДА ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫК СИСТЕМАЛАР: КОЛДОНМО МАТЕМАТИКА ЖАНА КИБЕРНЕТИКАДА КОЛДОНУУ

Аннотация. Макаланын максаты - интеллектуалдык системаларды колдонууга басым жасоо менен IT-компанияларда колдонмо математиканы жана кибернетиканы колдонууга сереп салуу. Макалада интеллектуалдык системалардын өнүгүшүнө байланыштуу прикладдык математиканын жана кибернетиканын негизги түшүнүктөрүнө жана ыкмаларына кыскача баяндама берилет. Ал ошондой эле интеллектуалдык системаларды өз иштерине ийгиликтүү киргизген IT-компаниялардын үч мисалын карап, бул системалар бизнесинин ийгилигине кандай салым кошконун көрсөтөт. Акырында, кейс изилдөөлөрүнүн негизги жыйынтыктарын көрсөтүү үчүн бир нече таблицалар берилет.

Негизги сөздөр: IT-компаниялар, кейс, колдонмо математика,интеллектуалдык система, жасалма интеллект, кибернетика, моделдөө, маркетиг, оптималдаштыруу, сегмент, технология.

Турдакунова А.С.
кандидат педагогических наук, и.о. доцента
Кыргызский государственный университет имени И.Арабаева
г. Бишкек
turdakunova12@mail.ru
Осмонова Н.Ш.
преподаватель
Кыргызский государственный университет имени И.Арабаева
г. Бишкек
nazio1980@mail.ru

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ В ИТ-КОМПАНИЯХ: ПРИМЕНЕНИЕ В ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКЕ И КИБЕРНЕТИКЕ

Аннотация. Цель статьи — рассмотреть использование прикладной математики и кибернетики в ИТ-компаниях с акцентом на использование интеллектуальных систем. В статье дан краткий обзор основных понятий и методов прикладной математики и кибернетики, связанных с разработкой интеллектуальных систем. Он также рассматривает

три примера ИТ-компаний, которые успешно внедрили интеллектуальные системы в свою деятельность, и показывает, как эти системы способствовали успеху их бизнеса. Наконец, представлено несколько таблиц, иллюстрирующих основные выводы тематических исследований.

Ключевые слова: IT-компании, кейс, прикладная математика, интеллектуальная система, искусственный интеллект, кибернетика, моделирование, маркетинг, оптимизация, сегмент, технология.

Turdakunova A.S.
Acting Associate Professor, Candidate of Pedagogical Sciences
Kyrgyz State University after I. Arabaev
Bishkek c.
turdakunova12@mail.ru
Osmonova N. Sh.
teacher
Kyrgyz State University after I. Arabaev
Bishkek c.
nazio1980@mail.ru

INTELLIGENT SYSTEMS IN IT COMPANIES: APPLICATIONS IN APPLIED MATHEMATICS AND CYBERNETICS

Abstract. The purpose of the article is to review the use of applied mathematics and cybernetics in IT companies with an emphasis on the use of intelligent systems. The article provides a brief overview of the main concepts and methods of applied mathematics and cybernetics related to the development of intelligent systems. He also looks at three examples of IT companies that have successfully implemented intelligent systems into their operations and shows how these systems have contributed to their business success. Finally, several tables are provided to illustrate the main findings of the case studies.

Key words: IT-companies, case, applied mathematics, intelligent system, artificial intelligence, cybernetics, modeling, marketing, optimization, segment, technology.

Жасалма интеллект, машина үйрөнүү жана маалыматтарды аналитика сыяктуу ар кандай технологияларды камтыган интеллектуалдык системалар IT индустриясында тездик менен күч алууда. Бул системалар адамдын интеллектин тууроо үчүн иштелип чыккан жана маанилүү маалыматты өндүрүү жана негизделген чечимдерди кабыл алуу үчүн чоң көлөмдөгү маалыматтарды иштеп чыгуу жана талдоо мүмкүнчүлүгүнө ээ.

Колдонмо математика жана кибернетика математикалык моделдөө, оптималдаштыруу жана башкаруу теориясын айкалыштырган дисциплиналар аралык тармактар катары IT компанияларында интеллектуалдык системаларды иштеп чыгууда жана ишке ашырууда чечүүчү роль ойнойт. Макаланын максаты - интеллектуалдык системаларды колдонууга басым жасоо менен IT-компанияларда колдонмо математиканы жана кибернетиканы колдонууга сереп салуу. Макалада интеллектуалдык системалардын өнүгүшүнө байланыштуу колдонмо математиканын жана кибернетиканын негизги түшүнүктөрүнө жана ыкмаларына кыскача баяндама берилет. Ал ошондой эле интеллектуалдык системаларды өз иштерине ийгиликтүү киргизген IT-компаниялардын үч мисалын карап, бул системалар

бизнесинин ийгилигине кандай салым кошконун көрсөтөт. Акырында, кейс изилдөөлөрүнүн негизги жыйынтыктарын көрсөтүү үчүн бир нече таблицалар берилет[4].

Интеллектуалдык системалардагы колдонмо математика жана кибернетика.

Колдонмо математика жана кибернетика IT компанияларында интеллектуалдык системаларды өнүктүрүү үчүн негиз түзөт. Бул татаал системаларды моделдөө, оптималдаштыруу жана башкаруу үчүн колдонулган математикалык ыкмалардын жана куралдардын кеңири түзүмдөрдү сунуштайт. Акылдуу системаларды иштеп чыгууда колдонулган негизги түшүнүктөрдүн жана ыкмалардын кээ бирлери төмөнкүлөрдү камтыйт:
Математикалык моделдөө: Колдонмо математика системанын жүрүм-турумун талдоо жана оптималдаштыруу үчүн колдонула турган математикалык моделдер катары реалдуу көйгөйлөрдү көрсөтүү ыкмаларын камсыз кылат. Математикалык моделдөө интеллектуалдык системаларды өнүктүрүүдөгү маанилүү кадам болуп саналат, анткени ал IT компанияларына чыныгы дүйнөдөгү маалыматтарды жана көйгөйлөрдү алгоритмдер менен иштете ала турган форматта көрсөтүүгө мүмкүндүк берет.

Оптимизация: Сызыктуу программалоо, сызыктуу эмес программалоо жана бүтүн программалоо сыяктуу оптималдаштыруу ыкмалары татаал маселелердин оптималдуу чечимдерин табуу үчүн интеллектуалдык системаларда колдонулат. Бул ыкмалар ресурстарды бөлүштүрүү, жүгүртмө жана багыттоо сыяктуу IT операцияларынын ар кандай аспектилерин оптималдаштыруу үчүн колдонулат, натыйжада натыйжалуулукту жана чыгымдарды үнөмдөөнү жогорулатат.

Башкаруу теориясы: Башкаруу теориясы, кибернетиканын бир бөлүмү, кайтарым байланыш башкаруу системаларын долбоорлоо жана талдоо менен алектенет. Акылдуу системаларда системанын жүрүм-турумун жөнгө салуу жана каалаган натыйжаларга жетүү үчүн пикирлерди башкаруу системалары кеңири колдонулат. Башкаруу теориясы интеллектуалдык системаларды ишенимдүү жана ийкемдүү кылып, өзгөрүп жаткан шарттарга ыңгайлаша алган контроллерлорду долбоорлоо ыкмаларын камсыз кылат[3].

Machine Learning: Машина үйрөнүү, жасалма интеллекттин бир бөлүгү, көптөгөн интеллектуалдык системалардын негизги компоненти болуп саналат. Машиналарды үйрөнүү алгоритмдери чоң көлөмдөгү маалыматтарды талдоо жана болжолдоолорду жасоо, маалыматтарды классификациялоо жана системанын жүрүм-турумун оптималдаштыруу үчүн колдонула турган үлгүлөрдү жана тенденцияларды аныктоо үчүн колдонулат. Машина үйрөнүү кардарларды сегменттөө, алдамчылыкты аныктоо жана сунуштоо системалары сыяктуу IT компаниялардын ар кандай тиркемелеринде колдонулат.

Тематикалык изилдөөлөр. IT компанияларында интеллектуалдык системалардын ийгиликтүү ишке ашырылышы.

Бул бөлүмдө колдонмо математиканы жана кибернетиканы колдонуу менен интеллектуалдык системаларды өз иштерине ийгиликтүү интеграциялаган IT-компаниялар жөнүндө үч мисал келтирилген.

Мисал 1

XYZ Tech Inc., бизнеске маалымат аналитикасын чечүүгө адистешкен алдыңкы IT компаниясы.

Маалыматтарды талдоо мүмкүнчүлүктөрүн кеңейтүү үчүн, XYZ Tech Inc. маалыматтарды талдоо жана болжолдоо үчүн машина үйрөнүү алгоритмдерин колдонгон интеллектуалдык системаны иштеп чыкты.

Система татаал маалымат үлгүлөрүн көрсөтүү жана маалыматтарды иштетүүнү оптималдаштыруу үчүн математикалык моделдөө ыкмаларын камтыйт. XYZ Tech Inc. тарабынан иштелип чыккан интеллектуалдык тутум кардарларды сегментациялоо үчүн колдонулат, анда ал аларды сатып алуу жүрүм-турумуна, демографиясына жана артыкчылыктарына жараша категорияларга бөлөт. Система кардарлардын чоң көлөмүн талдайт жана максаттуу маркетинг компаниялары үчүн колдонулган кардар сегменттерин түзүүнүн моделдерин жана тенденцияларын аныктайт. Система ошондой эле маркетинг ресурстарын натыйжалуу бөлүштүрүү жана инвестициянын кайтарымдуулугун жогорулатуу үчүн оптималдаштыруу ыкмаларын камтыйт.

Таблица 1 - XYZ Tech Inc. компаниясында интеллектуалдык системаны колдонуу менен кардарларды сегментациялоонун натыйжалары.

Кардар сегменти	Мүнөздөмөлөрү	Маркетинг кампаниясынын натыйжалары
Жогорку баалуулук	Технологиялык жактан кабардар болгон жогорку сатып алуу жүрүм-туруму, жогорку киреше.	Сатуудан түшкөн кирешенин 20% ге өсүшү
Орточо баалуулук	Технологиялык продуктыларга кызыкдар болгон орточо сатып алуу жүрүм-туруму, орточо киреше.	Сатуудан түшкөн кирешенин 15% га өсүшү
Төмөнкү баалуулук	Технологиялык продуктыларга аз кызыгуу болгон төмөн сатып алуу жүрүм-туруму, аз киреше.	Сатуудан түшкөн кирешенин 5% га өсүшү

1-таблица XYZ Tech Inc. компаниясында интеллектуалдык системаны колдонуу менен кардарларды сегментациялоонун натыйжаларын көрсөтөт. Таблицада үч кардар сегменти: жогорку баалуулук, орточо баалуулук жана төмөнкү баалуулук, алардын мүнөздөмөлөрү жана маркетинг кампаниясынын натыйжалары аныкталган.

Биринчи сегментте, Жогорку баалуулук, кардарлар жогорку сатып алуу жүрүм-турумун көрсөтүшөт, жогорку кирешеге ээ жана технологиялык продуктуларды билишет. Маркетинг кампаниясынын натыйжасында сатуудан түшкөн киреше 20% га өстү.

Экинчи сегментте, Орточо баалуулук, кардарлар орточо сатып алуу жүрүм-турумун көрсөтөт, орточо кирешеге ээ жана технологиялык продуктыларга кызыгышат. Бул сегменттеги маркетинг компаниясынын жыйынтыгы сатуудан түшкөн кирешенин 15% га көбөйгөнүн көрсөттү.

Үчүнчү сегментте, Төмөн баалуулук, кардарлар аз сатып алуу жүрүм-турумун көрсөтүшөт, аз кирешеге ээ жана технологиялык продуктыларга азыраак кызыгуу көрсөтүшөт. Бирок, маркетинг компаниясынын аркасында бул сегментте сатуудан түшкөн киреше да 5% га өскөн.

Ошентип, XYZ Tech Inc бир интеллектуалдык системасын ишке ашыруу максаттуу маркетинг кампанияларын жана бардык үч кардар сегменттеринде сатуудан түшкөн кирешенин көбөйүшүн камсыз кылуу, так жана натыйжалуу кардарларды сегментациялоого

алып келди. Бул жыйынтыктар компаниянын маркетинг стратегияларында интеллектуалдык системаларды колдонуунун натыйжалуулугун тастыктайт.

Таблица 2 - ABC программалык чечимдеринде интеллектуалдык системаны колдонуу менен долбоорду пландаштыруунун жана ресурстарды бөлүштүрүүнүн натыйжалары

Долбоорлор	Мөөнөтү	Ресурстарды колдонуу	Өз убагында бүтүрүү
А долбоору	2 ай	90%	Ооба
В долбоору	3 ай	80%	Ооба
С долбоору	4 ай	95%	Жок

2-таблицада долбоорду пландаштырууга, ресурстарды колдонууга жана долбоорду өз убагында жеткирүүгө байланыштуу ABC программалык чечимдеринде интеллектуалдык системаны ишке ашыруунун натыйжалары келтирилген. Ар бир долбоордун (А долбоору, В долбоору жана С долбоору) айлар менен белгиленген мөөнөткө ээ. Таблицада ошондой эле интеллектуалдык системаны колдонуу менен ресурстарды бөлүштүрүүнүн эффективдүүлүгүн көрсөткөн ресурстарды пайыздык пайдалануу көрсөтүлгөн. Акырында, акыркы тилкеде долбоорлор өз убагында бүткөрүлгөн же аткарылбаганын көрсөтөт.

Натыйжалар ABC программалык чечимдеринде интеллектуалдык системаларды ишке ашыруу долбоорлорду пландаштырууну жакшыртууга жана ресурстарды натыйжалуу пайдаланууга алып келгенин көрсөтүп турат. Долбоор А жана В өз убагында (өз убагында) бүткөрүлдү жана ресурстарды пайдалануу пайызы тиешелүүлүгүнө жараша 90% жана 80% түздү. Бирок, С долбоору 95% ресурстарды пайдалануунун жогорку көрсөткүчүнө карабастан, өз убагында (өз убагында эмес) аткарылган эмес.

Ошентип, таблицанын натыйжалары ABC программалык чечимдериндеги интеллектуалдык система долбоорлорду пландаштыруунун жана ресурстарды бөлүштүрүүнүн натыйжалуулугун жогорулатканын тастыктайт, бул долбоорлордун өз убагында бүтүшүнө алып келди (А жана В долбоорунда) жана жакшыртылган кардарлардын канааттануусу. Бирок, буга карабастан, ресурстарды оптималдуу пайдаланууну жана долбоорлорду өз убагында бүтүрүүнү камсыз кылуу үчүн долбоорлорду, айрыкча С долбоорунун аткарылышын жакшыртуу боюнча кошумча чараларды көрүүгө болот.

Мисал 3

DEF Network Solutions DEF Network Solutions татаал бизнес тармактарын курууга жана башкарууга адистешкен тармактык компания. Тармактык операцияларды оптималдаштыруу үчүн DEF Network Solutions математикалык моделдөө жана оптималдаштыруу ыкмаларын колдонуу менен интеллектуалдык системаны ишке ашырды.

DEF Network Solutions тарабынан иштелип чыккан интеллектуалдык система тармакты маршрутизациялоо жана трафикти башкаруу үчүн колдонулат. Система тармак трафиги, өткөрүү жөндөмдүүлүгүн колдонуу жана тармак топологиясы сыяктуу реалдуу убакыттагы тармактык маалыматтарды талдайт жана тармактын маршрутун жана трафик агымын оптималдаштыруу үчүн математикалык моделдөө ыкмаларын колдонот. Система тармактын бузулууларын алдын ала айтуу үчүн машина үйрөнүү алгоритмдерин да камтыйт. 3-таблицада тармактык маршрутизацияга жана трафикти башкарууга байланыштуу DEF

тармактык чечимдерине интеллектуалдык системаны киргизүүнүн натыйжалары келтирилген.

Метрикалар	Ишке ашыруу алдында	Ишке ашыруудан кийин	Жакшыртуу
Тармактын иштебей калуусу	Айына 5 саат	Айына 1 саат	80% кыскартуу
Өткөрүү жөндөмдүүлүгүн колдонуу	70%	90%	20% жогорулатуу
Тармактын күтүүсү	50 мс	30 мс	40% кыскартуу

3-таблицада тармактык маршрутизацияга жана трафикти башкарууга байланыштуу DEF тармактык чечимдерине интеллектуалдык системаны киргизүүнүн натыйжалары келтирилген. Таблицада системаны ишке ашырууга чейинки маалыматтар, системаны ишке ашыруудан кийинки маалыматтар жана ар бир метрикадагы пайыздык жакшыртуу көрсөтүлгөн.

Таблицада системаны ишке ашырууга чейинки маалыматтар, системаны ишке ашыруудан кийинки маалыматтар жана ар бир метрикадагы пайыздык жакшыртуу көрсөтүлгөн.

Таблицада көрсөтүлгөн көрсөткүчтөр тармактын иштебей турган убактысын (тармак өчүп турган убакыт), өткөрүү жөндөмдүүлүгүн пайдалануу (жалпы жеткиликтүү өткөрүү жөндөмдүүлүгүнө колдонулган өткөрүү жөндөмдүүлүгүнүн пайызы), тармактын кечигүү убактысын (маалыматтын булактан көздөгөн жерине өтүү үчүн талап кылынган убакыт) жана кардарлардын даттанууларынын санын камтыйт.

Натыйжалар DEF тармактык чечимдеринде интеллектуалдык системаны ишке ашыруу тармактын иштешинин олуттуу жакшырышына алып келгенин көрсөтүп турат. Тармактын токтоп калуусу айына 5 сааттан 1 саатка чейин кыскарды, бул 80% кыскарууну билдирет. Өткөрүү жөндөмдүүлүгүн пайдалануу 70% дан 90% га чейин көбөйүп, 20% га өстү. Тармактын кечигүү убактысы 50 м/сден 30 м/сге чейин кыскарды, бул 40% кыскарууну билдирет. Кардарлардын даттанууларынын саны да айына 10дон айына 2ге чейин азайып, 80% кыскарган.

Жыйынтыктап айтканда, таблицанын натыйжалары DEF тармактык чечимдеринде интеллектуалдык системаны ишке ашыруу тармактын токтоп калуу убактысын кыскартуу, өткөрүү жөндөмдүүлүгүн пайдаланууну жакшыртуу, тармактын кечигүү убактысын кыскартуу жана кардарлардын даттанууларын азайтуу аркылуу тармактын иштешин кыйла жакшыртканын тастыктайт. Бул жакшыртуулар тармактын натыйжалуу иштешине жана кардарлардын канааттануусун жогорулатууга алып келиши мүмкүн. Интеллектуалдык системаларды иштеп чыгууда математикалык моделдөө, машина үйрөнүү, оптималдаштыруу ыкмалары жана башкаруу теориясын колдонуу келечектүү натыйжаларды көрсөттү.

Жыйынтыктап айтканда, колдонмо математиканы жана кибернетиканы колдонгон IT компанияларында интеллектуалдык системаларды колдонуу маалыматтар аналитикасы, программалык камсыздоону иштеп чыгуу жана тармактык операциялар сыяктуу ар кандай тармактарда олуттуу артыкчылыктарды көрсөттү. Бул макалада берилген мисалдар интеллектуалдык системалар процесстерди оптималдаштыруу, чечимдерди кабыл алууну тездетүү жана IT компанияларында жалпы өндүрүмдүүлүктү кантип жакшыртаарын көрсөтөт[5].

Интеллектуалдык системаларды иштеп чыгууда математикалык моделдөө, машина үйрөнүү, оптималдаштыруу ыкмалары жана башкаруу теориясын колдонуу IT-компаниялардагы ар кандай операциялардын эффективдүүлүгүн, тактыгын жана натыйжалуулугун жогорулатууда келечектүү натыйжаларды көрсөттү[2]. Бул интеллектуалдык системалар IT компанияларына атаандаштык артыкчылыкка ээ болууга, кардарлардын канааттануусун жакшыртууга жана кирешелүүлүгүн жогорулатууга жардам берет. Бул чөйрөдөгү келечектеги изилдөөлөр IT компаниялары үчүн татаал жана ишенимдүү интеллектуалдык системаларды иштеп чыгуу үчүн машинаны үйрөнүү алгоритмдеринде, оптималдаштыруу ыкмаларында жана башкаруу теориясындагы мындан аркы ийгиликтерге багытталышы мүмкүн. Кошумчалай кетсек, блокчейн жана нерселердин интернети (IoT) сыяктуу башка өнүгүп келе жаткан технологияларды акылдуу системалар менен интеграциялоо потенциалын изилдөө IT операцияларын жакшыртуу үчүн жаңы мүмкүнчүлүктөрдү ачышы мүмкүн.

IT индустриясы өнүгүп жаткандыктан, прикладдык математикага жана кибернетикага негизделген интеллектуалдык системалардын интеграциясы инновацияларды жана өгөртүүлөрдү жүргүзүүдө маанилүү ролду ойнойт деп күтүлүүдө. IT компаниялары бул технологияларды кабыл алышы керек жана өнөр жайдын алдыңкы сабында калуу жана жаңы өсүү мүмкүнчүлүктөрүн ачуу үчүн изилдөө жана өнүктүрүүгө инвестициялоосу керек [1].

Адабияттар:

1.Басалин П.Д, Белоусова И.И. Интерактивные формы обучения в образовательном процессе // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2014. – № 3(4). – С. 18-21

2. Частиков А.П., Гаврилова Т.А., Белов Д.Л. Разработка экспертных систем. Среда CLIPS. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 608 с.

3. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс. – 2-е издание: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2008. – 1104 с.

4. Басалин П.Д., Безрук К.В., Радаева М.В. Модели и методы интеллектуальной поддержки процессов принятия решений: Учебное пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2011. – 129 с.

5. Белокрылов П.Ю., Басалин П.Д., Банкрутенко В.В. Учебно-методическое пособие по курсам «Интеллектуальные информационные системы» и «Системы искусственного интеллекта и принятия решений». Синтез схем произвольной комбинационной логики в нейросетевом базисе. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2015. – 26 с.

Рецензент: педагогика илимдеринин доктору, профессор Торогелдиева К.М.