

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



ҚазҰТЗУ ХАБАРШЫСЫ _____

_____ **ВЕСТНИК КазНУ**

VESTNIK KazNRTU _____

№ 1 (137)

Главный редактор
И. К. Бейсембетов – ректор

Зам. главного редактора
Б.К. Кенжалиев – проректор по науке

Отв. секретарь
Н.Ф. Федосенко

Редакционная коллегия:

З.С. Абишева- акад. НАНРК, Л.Б. Атымтаева, Ж.Ж. Байгунчечков- акад. НАНРК, А.Б. Байбатша, А.О. Байконурова, В.И. Волчихин (Россия), К. Дребенштед (Германия), Г.Ж. Жолтаев, Г.Ж. Елигбаева, Р.М. Искаков, С.Е. Кудайбергенов, Б.У. Куспангалиев, С.Е. Кумеков, В.А. Луганов, С.С. Набойченко – член-корр. РАН, И.Г. Милев (Германия), С. Пежовник (Словения), Б.Р. Ракишев – акад. НАН РК, М.Б. Панфилов (Франция), Н.Т. Сайлаубеков, А.Р. Сейткулов, Фатхи Хабаши (Канада), Бражендра Мишра (США), Корби Андерсон (США), В.А. Гольцев (Россия), В. Ю. Коровин (Украина), М.Г. Мустафин (Россия), Фан Хуаан (Швеция), Х.П. Цинке (Германия), Е.М. Шайхутдинов-акад. НАНРК, Т.А. Чепуштанова

Учредитель:

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И. Сатпаева

Регистрация:

Министерство культуры, информации и общественного согласия
Республики Казахстан № 951 – Ж “25” 11. 1999 г.

Основан в августе 1994 г. Выходит 6 раз в год

Адрес редакции:

г. Алматы, ул. Сатпаева, 22,
каб. 609, тел. 292-63-46
Nina. Fedorovna. 52 @ mail.ru

На основе анализа были сформулированы предварительные требования к системе спутникового радиомониторинга Республики Казахстан. В частности космический сегмент должен состоять из нескольких МКА (для повышения качественных показателей радиоконтроля), высоты орбит в пределах 550 – 800 км, применение на борту МКА активных фазированных антенных решеток (АФАР) [6, 7].

Выводы. Для модернизации системы радиоконтроля Республики Казахстан рекомендуется:

1. Разработать и внедрить спутниковую систему радиомониторинга.
2. Разработать требования к спутниковому и земному сегменту системы радиомониторинга - количество МКА, высоты орбит МКА, требование радиоизмерительному оборудованию на борту.
3. Провести анализ параметров сигналов от различных наземных РЭС на входе бортового измерительного приемника.
4. Разработать алгоритмы для определения местоположения наземных РЭС.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Официальный сайт РГП «Государственная радиочастотная служба» <http://rfs.gov.kz/>
- [2] Развитие спутниковой связи. Роль МСЭ в прекрасном новом мире. ITU News magazine, №2, 2019.
- [3] Официальный сайт компании HawkEye 360 <https://www.he360.com>.
- [4] Материал из Википедии <https://ru.wikipedia.org>
- [5] Техническая конференция на тему: «Мониторинг радиочастотного спектра, тестирование и оптимизация сетей мобильной связи» на базе Международного университета информационных технологий. В период с 22 по 24 июля 2019 года.
- [6] Айтмагамбетов А. З., Бутузов Ю. А., Кулакаева А. Е. Вопросы построения системы радиомониторинга на базе низкоорбитальных космических аппаратов. Вестник КазАТК им. М. Тынышпаева. №4, 2015.
- [7] Вознюк В.В., Зайцев С.А. Космическая система радиотехнического мониторинга на основе группировки низкоорбитальных малогабаритных космических аппаратов. – Изв. Вузов Приборостроение, 2005, т. 48, №6

Тихвинский В.О., Айтмагамбетов А.З., Кулакаева А.Е.

Қазақстан Республикасының радиомониторинг жүйесін жаңғырту туралы

Түйіндеме. Мақалада төмен орбиталық ғарыш аппараттары базасында Қазақстан Республикасының радиомониторинг жүйесін жаңғырту жөніндегі зерттеулердің негізгі нәтижелері ұсынылған. Қазақстан Республикасының радиомониторинг жүйесінің тиімділігін арттыру үшін төмен орбиталық ғарыш аппараттары базасында жүйенің ғарыштық және жерүсті сегменттерін құру тұжырымдамасы ұсынылады. Жерсеріктік радиомониторинг жүйесінің құрамы және шағын ғарыш аппаратын пайдаланумен радиомониторинг жүйесінің жалпыланған құрылымдық сұлбасы келтірілген. Ұсынылып отырған жүйе радиоэлектрондық құралдарды неғұрлым тиімді бақылауға және Қазақстан Республикасында радиожилілік спектрін пайдалануды басқару деңгейін арттыруға мүмкіндік береді.

Түйінді сөздер: радиосәулелендіру көзі, төмен орбиталық ғарыш аппараты, радиожилілік спектрі, радиомониторинг, пеленгация, радиобақылау, радиоэлектрондық құрал.

ӘОЖ 004.89

O. Mamyrbayev, N. Litvinenko, A. Shayakhmetova, A. Sultangazieva

WORK WITH BAYESIAN NETWORKS

Abstract. This article is devoted to the study of some aspects of the theory of directed graphs in Bayesian networks. To build the example, the training version of the BayesiaLab package was used. BayesiaLab has high-quality optimized learning algorithms that can quickly detect patterns in a dataset. BayesiaLab Learning Algorithm Optimization Criteria are based on information theory. Comparisons of neural and Bayesian networks were also performed. The development of Soft Evidence is a rather promising direction in the development of Bayesian networks.

Key words: Bayesian networks, “Soft evidence”, “Hard evidence”.

О.Ж. Мамырбаев, Н.Г. Литвиненко, Ә.С. Шаяхметова, А.Н. Султангазіева
(Ақпараттық және есептеуіш технологиялар институты, Алматы, Қазақстан,
Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті
Institute of Information and Computational Technologies, Kazakhstan, Almaty
Kazakh National Women's Teacher Training University
a_sh_s83_83@mail.ru)

БАЙЕСТІК ЖҮЙЕЛЕРМЕН ЖҰМЫС BAYESIAN NETWORKS WORK

Аңдатпа. Мақалада байес желілер теориясының кейбір аспектілерін зерттеуге арналған. Қарастырылған мысал BayesiaLab оқу пакетінің нұсқасында орындалды. BayesiaLab деректер жиынтығындағы құрылымдарды тез анықтай алатын жоғары дәрежелі оңтайландырылған оқу алгоритмдеріне ие. BayesiaLab оқу алгоритмдерін оңтайландыру критерийлері ақпараттық теорияға негізделген. Сондай-ақ байестік және нейрондық желілерге салыстыру жүргізілді. «Қатаң» және «жұмсақ» дәлелдер қарастырылған. «Жұмсақ дәлелдемелер» тұжырымдамасын дамыту Байес желілерін дамытуда келешекті бағыт болып табылады.

Кілттік сөздер: Байестік желілер, қатаң дәлелдер, жұмсақ дәлелдемелер.

1 Кіріспе

Жасанды интеллект ғылымның, экономиканың, қоғамдық өмірдің және өндірістің әртүрлі салаларында зерттеушілердің өміріне мықтап кірді. 2000 жылдың басынан бері жасанды интеллекттің ең танымал қолданылуы Байес желілерін зерттеуде пайдалану болды. Байес желілері үшін жақсы математикалық аппарат жасалды. Ғылымның әр түрлі саласындағы мәселелерді зерттеуге кең мүмкіндіктер ашылды. Алайда зерттеліп отырған мәселе бойынша Байес желілік аппараттарының талаптарына сәйкес өңделуі қажет үлкен статистикалық мәліметтердің болуы қарапайым зерттеушілер үшін міндеттерді одан әрі қиындатты. Қарапайым зерттеушілерді көлемді күнделікті есептеулерден, үлкен көлемдегі деректерді қолмен өңдеу қажеттілігінен құтқаратын жақсы бағдарламалық өнім қажет болды. Байес желілерімен байланысты мәселелерді шешу үшін көптеген қызықты пакеттер пайда болды. 2018 жылдың басында ең танымал пакеттер: BayesiaLab, AgenaRisk, Bayes Server, Netica, Hugin Expert, BayesFusion және т.б.

Байестік желі әр түрлі белгісіздіктерді қамтитын мәселерді зерттеу үшін қолданылады. Белгісіздік зерттеліп отырған мәселені толық түсінбеуінен, зерттеліп отырған мәселенің жеке көрсеткіштерін толық білмеуінен және мәселенің әртүрлі тетіктерін зерттеу кезіндегі апаттың әртүрлі түрлерінен туындауы мүмкін. Байес желісі - бұл ациклді бағытталған график (DAG). Байестік желілердің әртүрлі атаулары бар.

Байес желісі түйіндер жиынтығынан және осы түйіндер арасындағы бағытталған қырлар жиынтығынан тұрады. Түйін дегеніміз - дискретті кездейсоқ шамалар саны, немесе үздіксіз кездейсоқ шамалар. Кейде «түйін» терминінің орнына «айнымалы» термині қолданылады. Қырлар түйіндер арасындағы себеп-салдар байланысын көрсетеді. Бұл қатынастар әдетте детерминантты емес (мысалы, ауру -> симптом). Байланыстың беріктігі ықтималдық ретінде моделденеді, мысалы:

- If тұмау then $P(\text{температура} > 38) = 0.7$
- If көкжөтел then $P(\text{температура} > 38) = 0.8$

Байес желілері жаңа ақпарат пайда болған кезде ықтималдылықтарды жаңарту үшін қолданылады. Мұның математикалық негізі - Байес теоремасы:

$$P(A | B) P(B) = P(B | A) P(A)$$

Байес желісін жаңарту әдісі ережелерге негізделген жүйелер әдістеріне қарағанда ғаламдық перспективаны қолданады, егер модель мен ақпарат дұрыс болса, әдістің классикалық ықтималдық аксиомаларына қатысты жаңартылған ықтималдылықтарды дұрыс есептейтіндігін дәлелдеуге болады.

Желідегі кез-келген түйін ақпарат ала алады, өйткені әдіс қыр бағытында немесе керісінше логикалық анықтаманы ажыратпайды. Ақпаратты бірнеше түйінге бір уақытта енгізу жаңарту алгоритміне әсер етпейді.

2 Байестік және нейрондық желілерді салыстыру

Желідердің екі түрінің түбегейлі айырмашылығы жасырын қабаттардағы қабылдау логикалық интерпретацияға ие емес, ал Байес желісінің барлық түйіндері зерттеушіге жақсы таныс және зерттелген аймақта нақты анықталған ұғымдарды білдіреді. Түйіндердің мәні мен түйіндердің ықтималдық кестесі, олардың желідегі функцияларына қарамастан, талқылануы мүмкін. Нейрондық желідегі түйіндер мен салмақтардың мәндерін талқылаудың қажеті жоқ.

Байес желісін құру зерттелетін аймақ туралы нақты білімді қажет етеді. Егер білім тек оқыту негізінде қалыптасатын болса, онда нейрондық желілерді қолданған жөн.

Байес желісін құрудың күрделілігі - бұл үшін сізге тым көп, кейде өте күрделі, ықтималдық кестелерін білу қажет. Сол сияқты, нейрондық желілерді құру үшін тек жаттығулар арқылы алынған көптеген салмақтар мен шектер туралы білу керек. Нейрондық желілерде бұрын алған білімді пайдалану мүмкін емес.

Байестік желілерде ықтималдылықтар зерттеліп жатқан процестің теориялық түсінумен, құрастырылған жүйеге, оқытуға және әр түрлі субъективті сараптамаларға тәуелсіз теориялық түсініктің көмегімен бағалануы мүмкін.

Нейрондық желілерде кіріс түйіндері, шығыс түйіндері және есептеу түйіндері өте қатаң анықталған. Байес желілерінде түйіндердің қатаң бөлінуі жоқ. Байес желісіндегі кез-келген түйін кіріс мәліметтерін ала алады, немесе аралық түйін бола алады немесе есептеулер нәтижелерін қамтитын түйін бола алады.

Негізгі ұғымдар. Байес желілерімен байланысты негізгі ұғымдарды қысқаша атап өтейік.

Байес желісінің әрбір шыңы кездейсоқ шамаларға сәйкес келеді, ал графтың доғалары осы айнымалылар арасындағы шартты тәуелсіздік қатынастарын көрсетеді. Графтың шыңдарын көбінесе түйіндер деп атайды [8], [9], [10], [11].

Егер кез-келген түйіндегі ақпарат белгілі болса, олар шың куәлік алды деп айтады. Қазіргі уақытта дәлелдемелер негізінен екіге бөлінеді: «қатаң» және «жұмсақ». «Қатаң» деген ұғымға дәлелдермен қарастырылатын түйіндегі айнымалы қабылдайтын шартсыз ақпарат түсініледі. Егер айнымалыға қатысты ақпарат толығымен анықталмаса, онда оның ықтималдық сипаты болады, түйін «жұмсақ» куәлік алды деп айтады.

Куәліктерге мысалдар келтірейік.

Зерттелген қала тұрғындарының арасында статистикаға сәйкес бронхитпен ауыратындардың шамасы 10%. Бұл қайсыбір Байес желісінің түйініне тағайындалған айнымалы.

Белгілі бір адамды медициналық тексеруден кейін оның бронхитпен ауырғаны белгілі болды. Бұл қарастырылатын түйінге берілген «қатаң» дәлелдер.

Белгілі бір адамның медициналық тексерісі нәтижесінде бұл адамның бронхитпен ауырған-ауырмағанын дәл анықтау мүмкін болмады. Бұл адамның бронхитпен ауыруының 70% ықтималдылығы туралы ғана айтуға болады. Бұл қарастырылатын түйінге тағайындалған «жұмсақ» куәлік.

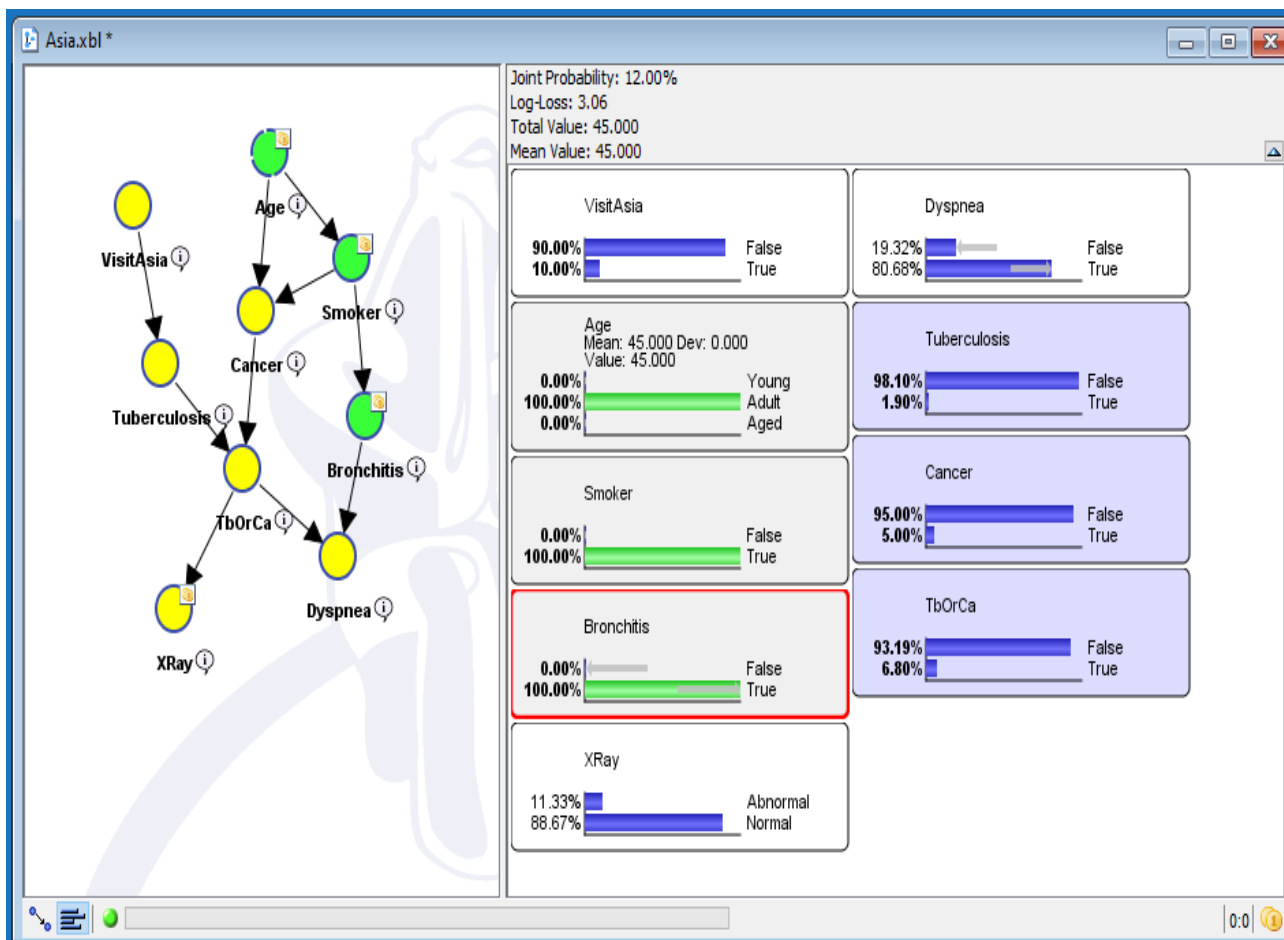
Барлық үш жағдайда да Байес желісін есептеу алгоритмі, яғни басқа түйіндердің күйін есептеу әр түрлі болу керек. Интуитивті түрде, егер «жұмсақ» куәлік болса, Байес желісін есептеуде үлкен қиындықтар болады. Атап айтқанда, бұл «жұмсақ» куәліктер «қатаң» бола алмайтын себептерге байланысты.

3 Қатаң дәлелдер

Сіз белгілі бір адамнан қатерлі ісік немесе туберкулез ауруының пайда болу ықтималдығын анықтағыңыз келеді делік, ол туралы ақпарат бар. Біз жоғарыда құрастырылған моделді қолданамыз.

Зерттелетін адам туралы келесі нәрсе белгілі делік - ол орта жаста; бұл адам темекі шегеді; адам бронхитпен ауырады. Осылайша бізде үш дәлел бар.

1-суретте берілген дәлелдермен Байес желісі көрсетілген.



Сурет 1. Қатаң дәлелдері бар Байес желісі

Байес желісінің жоғарыда келтірілген бастапқы параметрлерінің, көрсетілген дәлелдемелер мен есептеулердің негізінде біз мыналарды көреміз:

Респонденттің темекі шегу ықтималдығы 100% (Дәлелдеме).

Респонденттің орта жаста болу ықтималдығы 100% (Дәлелдеме).

Респонденттің туберкулезбен ауырмау ықтималдығы 98,10% құрайды (ауыратындығы = 1,9%).

Респонденттің қатерлі ісікпен ауырмау ықтималдығы 95.00% құрайды (ауыратындығы = 5.00%).

Респонденттің туберкулез немесе қатерлі ісік ауруымен ауырмау ықтималдығы 93,19% құрайды (ауыратындығы = 6,81%).

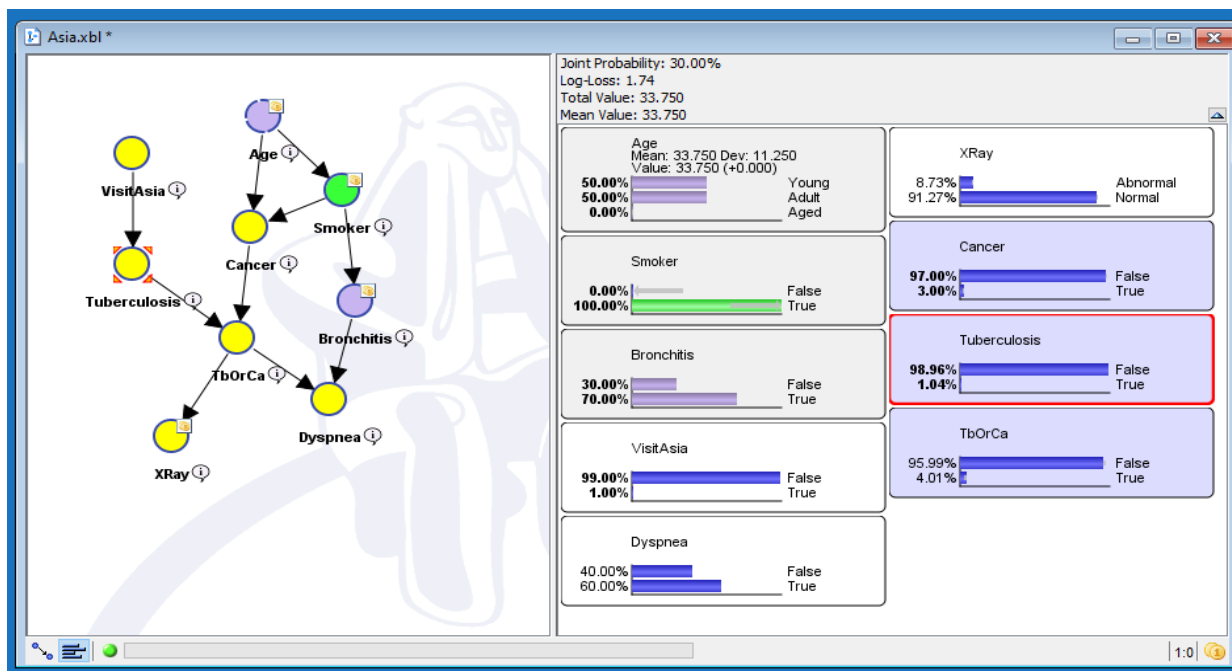
Айта кету керек, қатаң дәлелдемелер ешқандай есептемелерде өзгермейді. Басқа факторлардың ықтималдығы қатаң дәлелдемелер тағайындалған кезде өзгереді.

4 Жұмсақ дәлелдемелер

Алдыңғы мысалдағыдай, жоғарыда сипатталған үлгіні қолдана отырып, белгілі бір адамның қатерлі ісікке немесе туберкулезге шалдығу ықтималдығын анықтау керек делік. Алайда, респондент туралы бастапқы деректер біршама өзгереді - бұл жас немесе орта жастағы (ықтималдылығы бірдей), бірақ жасы үлкен емес; бұл адам темекі шегеді; адамда бронхиттің болу ықтималдылығы 70%.

Бұл дәлелдемелер алдыңғыға қарағанда сәл өзгертілген. Екінші дәлел бұрынғы нұсқадағыдай қатаң болып қалды. Бірінші дәлел жұмсақ. Кәріліктің жоқтығын көзбен анықтадық, бірақ оның жас немесе орташа жастағы адам екенін анықтау қиын. Адам бронхитпен ауырады деген күдіктер бар, бірақ біз бұл туралы айта алмаймыз.

2-суретте берілген дәлелдемермен бар Байес желісі көрсетілген.



Сурет 2. Жұмсақ дәлелдемелері бар Байес желісі

Байес желісінің жоғарыда келтірілген бастапқы параметрлеріне, көрсетілген дәлелдемелер мен есептеулерге сүйене отырып, біз келесі жаңа есептеу деректерін көреміз:

Респонденттің темекі шегу ықтималдылығы 100% құрайды (Қатаң дәлелдеме).

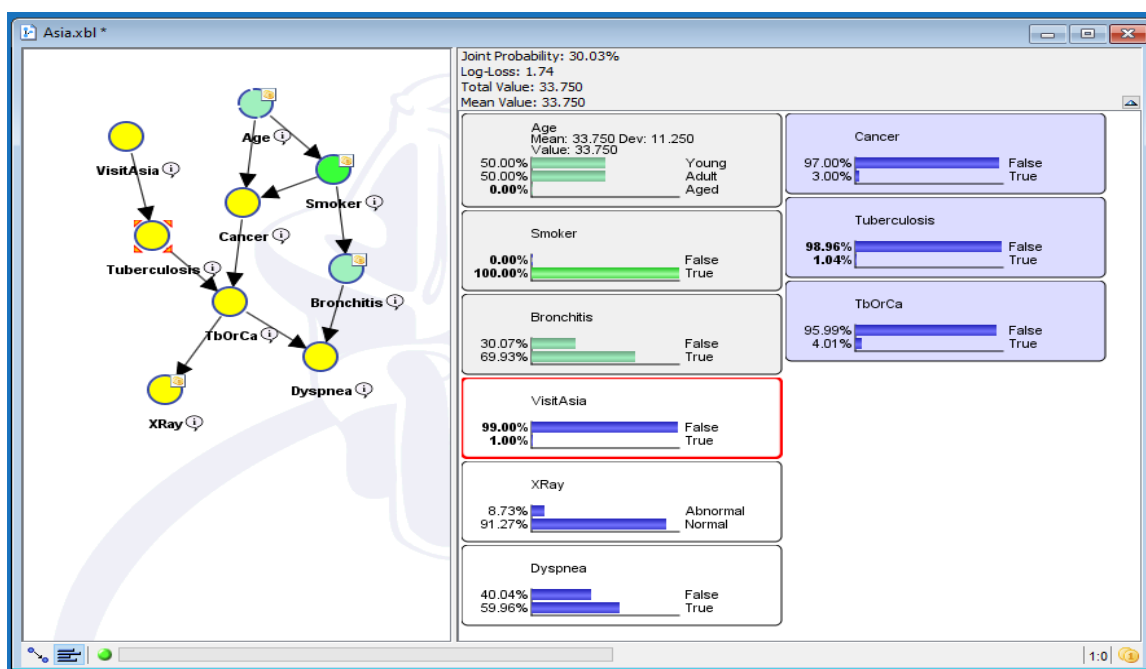
Егде жастағы респондент (Жұмсақ дәлелдеме).

Респонденттің бронхитпен ауыру ықтималдылығы 70% (Жұмсақ дәлелдеме).

Респонденттің туберкулезбен ауырмау ықтималдығы 98,96% құрайды (ауыратындығы = 1,04%).

Респонденттің қатерлі ісікпен ауырмау ықтималдығы 97.00% құрайды (ауыратындығы = 3.00%).

Респонденттің туберкулезбен немесе қатерлі ісікпен ауырмау ықтималдығы 95,99% құрайды (ауыратындығы = 4,01%).



Сурет 3. Қайта санау кезінде дәлелдерді өзгертуге мүмкіндік беретін Байес желісі

Жұмсақ дәлелдемелерді пайдалану алгоритмді жасаушылар мен зерттеушілерге бірқатар сұрақтар туғызады. Жұмсақ дәлелдерді қолданудың ең тиімді әдісі қандай? Мысалы, Байес желісін қайта есептеу процесінде жұмсақ дәлелдемелер өзгереді ме немесе өзгеріссіз қалады ма. 3-суретте жұмсақ дәлелдемелер өзгеріссіз қалады. Сол дәлелдемелерді енгізіп, жұмсақ дәлелдемелердің өзгеруіне мүмкіндік берсек, біз жаңа шешім табамыз. 3-суретте 2-суреттегідей жұмсақ дәлелдемелер көрсетілген, бірақ желіні қайта есептеу процесінде дәлелдемелердің өзгеруіне рұқсат етілген.

Қорытынды. Сонымен, біздің ойымызша, «жұмсақ дәлелдемелер» тұжырымдамасын дамыту Байес желілерін дамытуда келешекті бағыт болып табылады.

Жұмыс ҚР БҒМ ҒК АР 05131293 «Байестік желі тапсырмаларын шешуге арналған қолданбалы бағдарламалар пакетін құру және бағдарламалық жүзеге асыру» (2018-2020 жж.) гранттық қаржыландыру бойынша орындалды.

ӘДЕБИЕТТЕР

- [1] Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей. Изд. 8-е, испр. и доп. – М.: Едиториал УРСС, 2005. – 448 с.
- [2] Колмогоров А.Н. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Наука, 1986. – 535 с.
- [3] Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Изд. 9-е, стер. – М.: Высш. шк., 2003. – 479 с.
- [4] Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 573 с.
- [5] Феллер В. Введение в теорию вероятностей т 1,2. – М.: Мир, 1964. – 511 с.
- [6] Д. В. Карпов, Теория графов. -https://logic.pdmi.ras.ru/~dvk/ graphs_dk.pdf
- [7] Оре О. Теория графов. – М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. Лит, 1980. – 336 с.
- [8] Харари Ф. Теория графов. – М.: Мир, 1973. – 300 с.
- [9] Diestel R. Graph Theory, Electronic Edition. - NY: Springer-Verlag, 2005. – 422 p.
- [10] Басакер Р., Саати Т. Конечные графы и сети. - М.: Наука, 1974. – 368 с.
- [11] Свами М., Тхуласираман К. Графы, сети и алгоритмы. – М.: Мир, 1984. – 455 с.

Мамырбаев О.Ж., Литвиненко Н.Г., Шаяхметова А.С., Султангазиева А.Н.

Работа с байесовскими сетями

Резюме. Данная статья посвящена изучению некоторых аспектов теории ориентированных графов в байесовских сетях. Для построения примера использовалась учебная версия пакета BayesiaLab. BayesiaLab имеет высококачественные оптимизированные алгоритмы обучения, которые могут быстро обнаруживать структуры в наборе данных. Критерии оптимизации алгоритмов обучения BayesiaLab основаны на теории информации. Также были выполнены сравнения нейронных и байесовских сетей. Развитие «Мягких свидетельств» достаточно перспективное направление в развитии байесовских сетей.

Ключевые слова: байесовские сети, «Мягкие свидетельства», «Жесткие свидетельства».

УДК 004.4; 004.5; 004.6; 004.9

A.V. Rogovoy, M.Gh. Koshkinbaeva, T.A. Zhukova
(Miras university, Shymkent, Kazakhstan
E-mail: rog2005@list.ru)

DESIGN AND DEVELOPMENT OF THE AUTOMATED CONTROL SYSTEM OF HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTION

Abstract. The article considers the scientific and educational activities of higher educational institutions of the Republic of Kazakhstan with introduced credit technology, informatization and automation of the educational process, software development methodology. The purpose of the work is the automation of scientific and educational processes of higher educational institutions. The methodology of the work is to use ergonomic methods for developing information systems, computer modeling methods. The results are of both theoretical and practical value and consist in the development of scientific methods, algorithms and programs. Scientific novelty lies in the development of software and the creation of information systems in the educational process. The obtained management information systems can be used in the educational process, in the development of control algorithms and for continuous monitoring of processes.

Key words: automated control systems, information technology, software, educational process, user interface.

Технические науки

<i>Голубев В.Г., Садырбаева А.С., Байботаева С.Е., Турбекова А.М., Амантаева Д.Б., Жанабай С.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРАЕВОГО УГЛА СМАЧИВАНИЯ НЕФТЯНОГО КЕРНА ВОДНЫМ РАСТВОРОМ ПОЛИМЕРА.....	117
<i>Оспанова А.О., Дуйсенов Н.Ж., Кошкинбаева М.Ж.</i> МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОЦЕССА ПОЛИМЕРИЗАЦИИ СТИРОЛА ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ.....	120
<i>Жамангарин Д.С., Смайлов Н.К., Оразбеков Е.А., Жамангарина Ф.А.</i> ЭФФЕКТИВНЫЙ АЛГОРИТМ ДИНАМИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ СВЕТОФОРА С УЧЕТОМ АВАРИЙНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ.....	125
<i>Жубаниязова Г. К., Жельдыбаева А.А., Бугубаева Г.О., Азимова С.Т., Тнымбаева Б.Т.</i> ТЕХНО-ХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ТВОРОГА С МАССОВОЙ ДОЛЕЙ ЖИРА 5 % <i>Рябкин Ю. А., Байтимбетова Б.А., Ибраева Ж.Е.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ФОРМЫ СПЕКТРОВ ЭПР В МОДЕЛЬНОМ ПОЛИМЕРЕ	134
<i>Жумадуллаева К.Ж., Куракбаева С.Д., Демесинова А.А., Калбаева А.Т., Айдаров Т.А.</i> МОДЕЛИ ПРОЦЕССА ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В СИСТЕМЕ ТОПЛИВО- ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА РЕГИОНА.....	139
<i>Келаманов Б.С., Сариев О.Р., Ерсайынова А.А., Тұрғанбай Ж.Ә., Мухамбеткалиев А.Б.</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В СИСТЕМАХ Fe-Ni-Cr и Fe-Ni-C	151
<i>Мурзахметова У.А., Жатканбаева Э.А.</i> УПРАВЛЕНИЕ ПЕРЕВОЗКАМИ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ТРАНСПОРТА.....	155
<i>Болегенова С.А., Шортанбаева Ж.К., Максутханова А.М., Нурмуханова А.З., Оспанова Ш.С.</i> МЕТОДЫ ТЕРМОГРАФИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ И ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕПЛОВИЗИОННОГО МОНИТОРИНГА.....	159
<i>Оспанова Ш.С., Нурмуханова А.З., Масина М.Н., Турбекова А.Г., Исмайлова М.</i> БЕЗОПАСНОСТЬ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ В СООТВЕТСТВИИ СО СТАНДАРТАМИ КАЧЕСТВА <i>Бейсенбаев М.Б., Бахтияр Б.Т., Ергарин М. М.</i> МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ КОТЕЛЬНОЙ.....	163
<i>Жельдыбаева А.А., Асилова Г.М., Бугубаева Г.О., Батырбаева А. М., Айтмухамбетова К.Г.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВЫХ КРАСИТЕЛЕЙ В НАПИТКАХ	168
<i>Тулкбаева А.К., Наукенова А.С., Бейсеев С.А.</i> МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТАНДАРТ ИСО 45001 КАК ИНСТРУМЕНТ ОЦЕНКИ РИСКОВ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ЗДОРОВЬЯ И БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА НА КАЗАХСТАНСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ, НА ПРИМЕРЕ МАСЛОЖИРОВОЙ ОТРАСЛИ.....	172
<i>Жетенбаев Н.Т., Балбаев Ф.К., Ж.Н. Исабеков</i> ПЕРСПЕКТИВЫ МЕДИЦИНСКОГО ЭКЗОСКЕЛЕТА.....	176
<i>Исимова А.Т., Толегенова А.А., Курт Е., Медетов Б.Ж.</i> ГЕНЕРАТОР ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА, КОНСТРУИРОВАННЫЙ ИЗ ДВУХ ПОСТОЯННЫХ МАГНИТОВ.....	187
<i>Кененбай Ш.Ы., Куанышбеккызы М., Акилова Ф.Е.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕПЛОЙ ОБРАБОТКИ НА КАЧЕСТВО ЗАМОРОЖЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ.....	190
<i>Тихвинский В.О., Айтмагамбетов А.З., Кулакаева А.Е.</i> О МОДЕРНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ РАДИОМОНИТОРИНГА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН.....	196
<i>Мамырбаев О.Ж., Литвиненко Н.Г., Шаяхметова А.С., Султангазиева А.Н.</i> РАБОТА С БАЙЕСОВСКИМИ СЕТЯМИ.....	201
<i>Роговой А.В., Кошкинбаева М.Ж., Жукова Т.А.</i> ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВЫСШИМ УЧЕБНЫМ ЗАВЕДЕНИЕМ.....	205
<i>Уарбеков Б. Б., Болат Б. А.</i> ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ.....	210
<i>Ускенбаева Р.К., Алтаева А.Б., Азизах Сулейман</i> МЕТОДЫ МИКРОКЛИМАТНОГО УПРАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ АГЕНТОВ.....	219
<i>Искакова Э.В., Мессерле В. Е.</i> ПЛАЗМЕННАЯ ГАЗИФИКАЦИЯ УГЛЕЙ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕПЛОЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ.....	223
	229