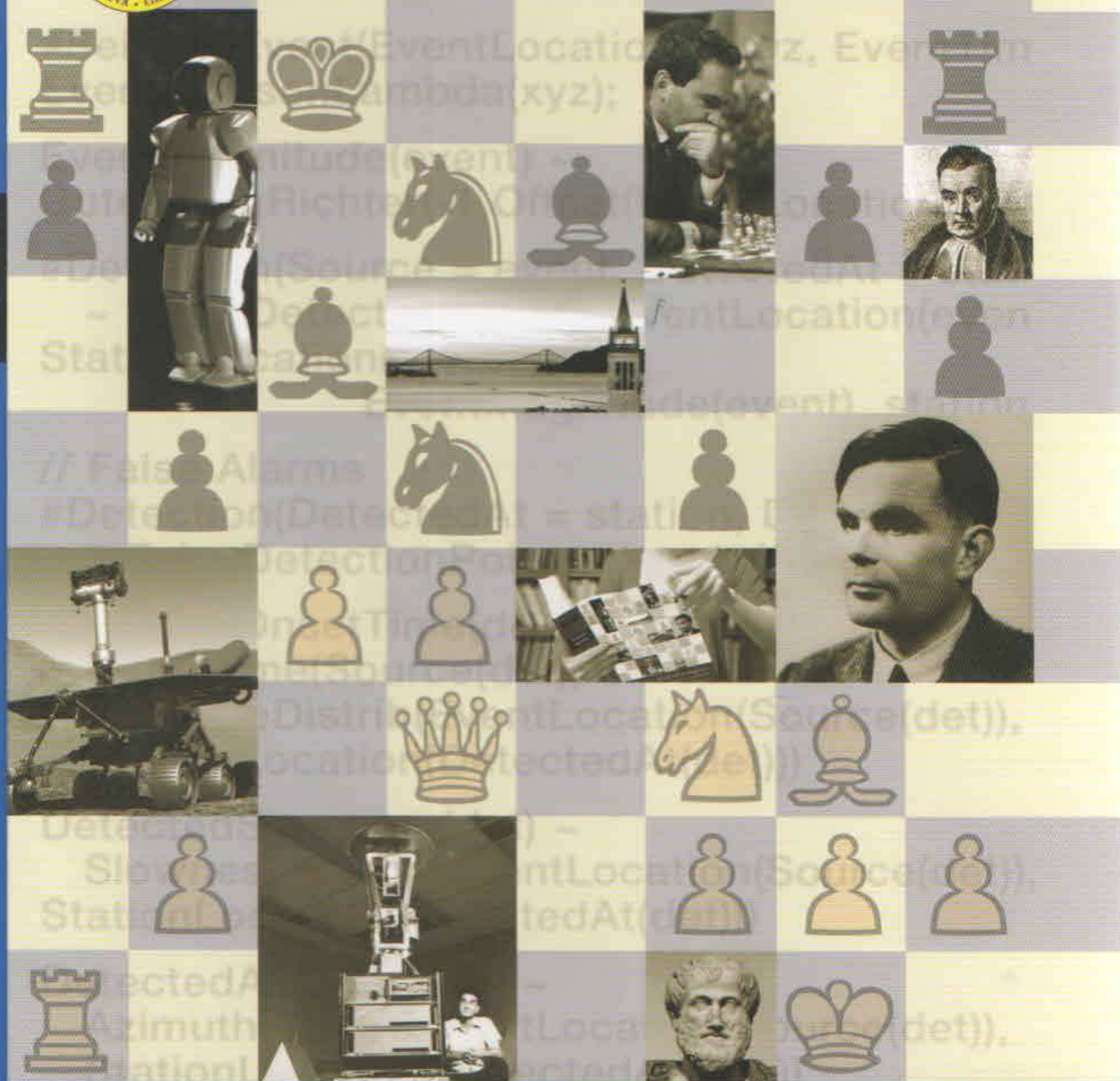




ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ



Стюарт
Рассел
Питер
Норвиґ

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ЖАҢАШЫЛ ӘДІС

1

Алматы, 2013

Жасанды интеллект

Жаңашыл әдіс

1

Artificial Intelligence

A Modern Approach
Third Edition

Stuart J. Russell and Peter Norvig

Contributing writers:

Ernest Davis
Douglas D. Edwards
David Forsyth
Nicholas J. Hay
Jitendra M. Malik
Vibhu Mittal
Mehran Sahami
Sebastian Thrun

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Стивенс Расселл, Питер Норвиг

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ

ЖАҢАШЫЛ ӘДІС

1

Оқулық

Алматы, 2013

ӘОЖ 510=03.111=512.122 (075.8)

КБЖ 22.12 (5 Каз-Англ) я73

P 21

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің «Оқулық»
республикалық ғылыми-практикалық орталығы бекіткен

Қазақ тіліне аударған:
Мансұрова Мадина Есімханқызы,
Дүйсебекова Күлнә Сейтбекқызы,
Сапақова Сая Замабекқызы

Рассел С., Норвиг П.

P21 Жасанды интеллект: Жаңашыл әдіс: Оқулық/ауд. М. Е. Мансұрова,
К. С. Дүйсебекова, С. З. Сапақова. – Алматы, 2013.

ISBN 978-601-7427-25-2

1-бөлім. – 2013. – 560 б.

ISBN 978-601-7427-26-9

АҚШ ғалымдары жазған заманауи іргелі оқулықта жасанды интеллект саласы
қарастырылған. Оқулық жиырма жеті бөлімнен тұрады. Оқулық математикалық
логика және ықтималдықтар теориясы сияқты жасанды интеллекттің теориялық
негіздері тұрғысынан жоғары деңгейде қабылдау, талқылау, үйрену түсініктерінің
мазмұнын ашады. Оқулықтың әр тарауында теориялық білімді іс жүзінде
қолдануға арналған бөлімдер келтірілген, рационалды агенттерге ерекше көңіл
бөлінген. Мәселелі есептер, суреттер, анықтамалық мәліметтер, библиографиялық
материалдар толықтай қарастырылған.

Ұсынылып отырған қазақша басылымда кітаптың тоғыз бөлімі қамтылған.
Бұл бөлімдерде жасанды интеллекттің жалпылама анықтамалары мен тарихы,
интеллектуалды агенттер, туындаған мәселелерді іздеу арқылы шешу жолдары,
классикалық іздеудің шеңберінен тыс алгоритмдер, қарсы әрекет шартта-
рына қамтитын іздеу, шектеулерді қанағаттандыру есептері, логикалық агенттер,
бірінші ретті логика салалары бойынша толық мәлімет алуға болады.

Оқулық жоғары оқу орындарының студенттеріне, магистранттарына, доктор-
анттарына және оқытушыларына арналған.

ӘОЖ 510=03.111=512.122 (075.8)
КБЖ 22.12 (5 Каз-Англ) я73

ISBN 978-601-7427-25-2 (1-б.)

© 2010, 2003, 1995 by Pearson Education, Inc.
© Қазақ тіліндегі басылым, ҚР жоғары
оқу орындарының қауымдастығы, 2013

ISBN 978-601-7427-26-9 (орт.)

Лой, Гордон, Люси, Джордж және Исаакқа арналады – С. Дж. Р.

Крис, Исабелла және Джульетке арналады – П. Н.

Мазмұны

I Жасанды интеллект

1. Кіріспе

1.1. Жасанды интеллектінің жалпылама анықтамалары.....	1
1.2. Жасанды интеллект тарихының бастауы	7
1.3. Жасанды интеллект тарихы	22
1.4. Қазіргі заманғы зерттемелердің жағдайы	40
1.5. Түйін, Библиографиялық және тарихи жазбалар, Жаттығулар.....	42

2. Интеллектуалды агенттер

2.1. Агенттер және орталардың нұсқалары	48
2.2. Сапалы іс-әрекет: рационалдылық концепциясы	51
2.3. Ортаның сипатын анықтау.....	55
2.4. Агенттердің құрылымы.....	63
2.5. Түйін, Библиографиялық және тарихи жазбалар, Жаттығулар.....	78

II Туындаған мәселелерді шешу

3. Туындаған мәселелерді іздеу арқылы шешу

3.1. Тапсырманы шешетін агенттер	87
3.2. Есептер мысалы.....	93
3.3. Шешімдерді іздеу	100
3.4. Ақпараттандырылмаған іздеу стратегиялары	107
3.5. Ақпараттық (эвристикалық) іздеу стратегиялары	119
3.6. Эвристикалық функциялар	133
3.7. Түйін, Библиографиялық және тарихи жазбалар, Жаттығулар.....	140

4. Классикалық іздеудің шеңберінен тыс

4.1. Жергілікті іздеу және тиімділеу тапсырмасының алгоритмдері.....	156
4.2. Үзіліссіз кеңістіктегі жергілікті іздеу.....	169
4.3. Детерминдендірілмеген әрекеттер арқылы іздеу	173
4.4. Ішінара бақылаулары бар іздеу	178
4.5. Жедел тәртіпте жұмыс істейтін іздеу агенттері және ортаның белгісіз нұсқалары	188
4.6. Түйін, Библиографиялық және тарихи жазбалар, Жаттығулар.....	197

5. Қарсы әрекет шарттарындағы іздестіру	
5.1. Ойындар	207
5.2. Ойындардағы қолайлы шешімдердің қабылдануы	210
5.3. АЛЬФА-БЕТА ажыратылуы	215
5.4. Шынайы уақытта қолданылатын, мінсіз шешім	219
5.5. Стохастикалық ойындар	226
5.6. Жартылай бақыланатын ойындар	230
5.7. Заманауи ойын программалары	236
5.8. Баламалы үйлесімдер	238
5.9. Түйін, Библиографиялық және тарихи жазбалар, Жаттығулар	241
6. Шектеулерді қанағаттандыру есептері	
6.1. Шектеулерді қанағаттандыру есебі	254
6.2. Шектеулердің таралуы: CSPs-тегі логикалық тұжырымдама	261
6.3. CSP есебін шешу үшін қайтарымы бар іздестіру алгоритмін қолдану	268
6.4. Шектеулерді қанағаттандыру есебін шешуде жергілікті ізденісті пайдалану	277
6.5. Есептер құрылымы	279
6.6. Түйін, Библиографиялық және тарихи жазбалар, Жаттығулар	285
III Білім, пайымдау	
7. Логикалық агенттер	
7.1. Білімге негізделген агенттер	295
7.2. Вампус әлемі	297
7.3. Логика	301
7.4. Пропозиционалдық логика: өте қарапайым логика	306
7.5. Теоремаларды пропозиционалды дәлелдеу	313
7.6. Модель бойынша тиімді пропозиционалды тексеру	327
7.7. Пропозиционалды логикаға негізделген агенттер	334
7.8. Түйін, Библиографиялық және тарихи жазбалар, Жаттығулар	345
8. Бірінші ретті логика	
8.1. Бейнелеу туралы қосымша мәліметтер	359
8.2. Бірінші ретті логиканың синтаксисі және семантикасы	365
8.3. Бірінші ретті логиканы қолдану	378
8.4. Бірінші ретті логиканы қолданатын білім инженериясы	387
8.5. Түйін, Библиографиялық және тарихи жазбалар, Жаттығулар	396
9. Бірінші ретті логикадағы логикалық тұжырым (қорытындылау)	
9.1. Бірінші ретті және пропозиционалды логикадағы қорытындылау әдістерін салыстыру	407

9.2. Унификация және көтеру.....	411
9.3. Тура логикалық тұжырым.....	417
9.4. Кері логикалық тұжырым.....	426
9.5. Резолюция	437
9.6. Түйін, Библиографиялық және тарихи жазбалар, Жаттығулар.....	452
Библиография.....	465



Жасанды интеллект: Жаңашыл әдіс

1-бөлім

Стюарт Рассел ■ Питер Норвиг

«Жасанды интеллект: Жаңашыл әдіс» оқулығының екінші басылымы жасанды интеллектті зерттеу бағытындағы ең толық ресурс ретінде өз орнын нығайта отырып біріншісінен асып түсті. Бұл классикалық оқулық жүздеген мемлекеттердің мыңнан астам университеттері қабылдаған, он үш тілге аударылған, осы салаға арналған басқа оқулықтардан көп озық, әлем бойынша нұсқаушылардың жоғары бағасына ие болған еңбек. Солардың кейбірін келтіре кеткенді жөн көрдік:

“Жасанды интеллект бойынша бір ғана оқулықты таңдау мүмкіндігіне ие болсаңыз, онда бұл дәл сол оқулық. Ол кең ауқымды, аса тиынақты және қызық та қажетті идеяға толы”.

— Профессор Ави Пфеффер, Гарвард университеті

“Рассел мен Норвигтің бірінші басылымына менің көзқарасым келесідей болатын: “Бұл нарықтағы жақсы кітап екендігі сөзсіз, бұдан артық кітап жазу мүмкін де емес сияқты”. Екінші басылымға көзқарасым: “Жасанды интеллект бойынша бұдан артық оқулықты басқа бірсудің жазуы мүмкін емес”, берімен шолу үшін кітапқа бөлінген менің ықыласым бұл тұжырымды дәлелдей түсті. Бұл физикадағы Фейнман дәрістері сияқты аса терең және кең ауқымды, тамаша кітап. Жасанды интеллект бойынша сабаққа арналған оқулық қана емес, рационалды ой мен іс-әрекеттің теориясына теңдесі жоқ шолу болып табылады”.

— Профессор Эрни Дэвис, Нью-Йорк университеті

“Сіздерге тағы да аса жақсы, тіпті бұрынғыдан да асып түсетін оқулық жасап шығу мүмкіндігі туды. Күрделі мәселелерді асқан тапқырлықпен қарапайым интуитивті түрде түсінікті сипаттамалармен беріп, тақырыптардың социальды кең ауқымын қамтитын кемеңгер әдістерді қолдануларыңыз менің құрмет сезімді тудырды. Жасанды интеллектке деген қызығушылықтың қазіргі таңда қайта жандануы біздің салаға арналған осындай үздік оқулықтың болуымен байланысты екендігіне сенімдімін.”

— Профессор Вольфганг Бибель, Дармштадт техникалық университеті

“Таң қаларлық жетістік, шындығында аса жақсы оқулық!”

— Профессор Сельмер Брингсджорд, Ренсселер политехникалық институты

“Саланың күрделілігіне және тереңдігіне нұқсан келтірмей, жасанды интеллекттің шекарасы туралы сенімділімізді толықтыра отырып, оптимизм және әсерлі толық сезімдемін. Бұл оқулық студенттер мен оқытушылар үшін бірдей қызықты және олардың қолдауына ие болады.”

— Профессор Шолмо Зильберштейн, Массачусетс Амхерст Университеті

Стюарт Рассел және Питер Норвиг үшінші басылымда барлық негізгі салаларды зерттеу әдістерін жаңартты. Репрезентативті атомарлы өлшемді, факторизацияланған және құрылымдық модельдердің жаңа ұйымдастырушылық принципі қосылды. Робототехника және компьютерлік көз бойынша оқыту, ақпаратты шығарып алу, іздеу жүйелері, ядролық әдістер, машиналық оқудағы реттеу және шығын функциялары, қатынастық және бірінші ретті ықтималдық модельдері, тармақтық жоспарлау, ойламаған жағдайлар кезіндегі жоспарлау, жартылай бақыланатын ортадағы іздеу сияқты салаларда айтарлықтай жаңа материалдар келтірілген. Жүздеген жаңа жаттығулар қосылды.

Оқулық “Интернеттегі жасанды интеллект” және пікірталас тобына 900-ден астам каталог, суреттер, дәрістер слайдтары мен бастапқы кодтарға сілтемеден тұратын және жедел тәртіпте жұмыс істейтін ресурстар тобының қолдауына ие болды. Оларды aima.cs.berkeley.edu сайтынан табуға болады.

Инструкторлық шешімдер бойынша нұсқауларға инструкторлар ресурстары орталығындағы www.pearsonhighered.com сайты арқылы кіруге болады.