

Oc 43H; E (QSCS ^ + , HI 9!

5! /¹ Or 1¹ 28" ²

OW' # \$M/NGK \$k! , x 0112F

7W' # \$, x 6x8\$E9_BC- . f a! , x 0112F

! ()J&L#@#J*N%I?P J>%Q%?)

!
k! | ! 9E&Nj v; 9\ t u] &N; @< .&N- @] i \$9E%; KcXz ,ui &N- @LmAH] 9E9: LX
_A. FOvt @E{ %&R&N- @J, " U; N+79: } Y,xE{ %&&N- @; N+M7} 67Wg ^ _; E {
%&N+7(? (^ _; # \ %&N+; EwJ %E{ %&&N- @x?; ' Rt u,] G@3@- +RN_mq UGHNI
; _S; | ? @ \ 7E{ %&N+; ? U97G_9; = { @E{ %&&N- @e a x : ; 9: y 1 .

mno: E { %&; &N- @; 7&hf; @< . t ; # \ %&

Spqrst! 0000

!

: AA38>4B4I -8*5!H-; 556*5R558-3: ..' >+ *856: !< N D

' RZL° \ \ TR!] JE(J?° >?Q' /B8< J?E)I >7

00W!D! +MNX?>*L.OI?P J>IR?SKI"6.WL&?P0112F,<I?>

7WL&?PB>I+?M=L*L*!<L?LKNK/?NK >I+?DIL*L?>QO*L! ?MP6(WB=") ,OI?P J>IR?SKI"6.WL&?P0112F,<I?>

!

: =>-8! Q U(L6#K+UW, !+NN?>*M>' L!M* >I+?I!>' L!#K*L%&' L!#K*?P!!"! U*+K*+?L?'+N, +OK?IN?>*L,\$! *!
I?Q*>L!"! >I>' L!#K*?PM\$!! >I!M\$>6!UL?+?U+M! L! +!" #*! +NN?>*M>' L!#K*L*! %QI'!#>#AKKLSL\$!"! L, L! +Q!J' LO
U6, >I! ?UMLK?P!?"! L!NLMQ+M>' L!#K*?P>?QK' L*! !#K+R'L' *M' INL! , >I! ?UMLK?P>' L!#K*?P, L! +Q!?' +I, >E
!I ?UMLK?P, L! +QU' LQ+?!"! L! *K>' LK' "I*! #K+L' I?P>?QQL#M>K?P, L! +QU' LQ+?L?Q'+L?Q#K+L' I?P,*+, #K'
"! L!ONUK?>L' L! \$L?ONUK?>M>K' , '!!?#K?I#M! >Q>##M* >I+?I' *L?K+ , #I?'"! +J!"! L!#M>UM6>?QM, I">I+?I+ N
"!" \$!(I?Q!+N, >I! ?UMLK?P, L! +Q , #K+ #L*!"! LK' L*! !OK*! I+?I+?I, >I! ?UMLK?P>' L!#K*?P!?"! L!N'JKL%
B CD4/! : >I! ?UMLK?P,A' L!#K*?P,C'K'NM+,OK' L!NKL*>"I?P,-L#M>K?P

!

1! h!

Oh \$ 1' 在MZ \$ x NWL * 来Oh的1 - 371 L
进n+3. szi ' Oh' = R工具3o" ! #, 而1 - '
F <了OI kHVd (如基s面、LM和e\$等), ~h&bG
与I * v同t \$的1 - 。F有' PA7从M同B3op, "
Oh\$1的{ 9,如随机~6de、有3h&%%gn' = R
A等。随机~6de' h&L随机@N的F应具有" 1D动
随机B, de认' 1 - M具有' U[B,{ U[/ %&K认
\$ " %&的@L";有3h&%%Ah&! ' ' F有3h&、
KDF有3h&和DF有3h&, de认' / %1 - 能=
全F <i 有@Y, Oh的有3信息,Q而随着Fy 3应、动2
3应OghL 3应* Q2发现,有3h&%%de的有3B
XI [0];n' =RA4认' / 1MI (yi 的\$在1LkH,
f (6O7: 体n' 、群体~体n' 的kH。

= Rh&) J! cd, MP{ 化发展的系统, / %h&
的Dn{ 9+V() < 3@+ [7], ! 4} e ~ c, - 基s面
! 4和技术! 4。' P} e! 4了L/h有kH的Vs, 从
而h >了Vs 动物' 的%e [9]。zI } e, - 简) 的f BR
R和非f B} - 、传统) e和机MAf 等 [7-F2]。+ } 面, 随着
数据的w发, = Rh&, C大2的GHgMZ \$ BVd, [V
s Ss; 3{ 大5, 非f B的. / Mz U[_数j a的yr
cd3_RZF, VD传统%2} e和f B} eMV用Y!
4cd, <; , 具有GH的= Rh&数据\ " [3]; O+ } 面,
机MAf 在) 2数据的Xd与! 4上r z了+c 7F, F
? * E泛应用Y %&机、>物、- 2、传7和= R等I m。
其Y, M用机MAf 进nOh \$ 1的Q@op具有&e 3
" m、V用BD、%YXd大数据的S<, _来了I 的{ t
. ?。

Q&传统%2与统%' FOh \$ 1! 4} e, 机MAf

) 2: [:71Q130M! ; <: [:71Q07E1V

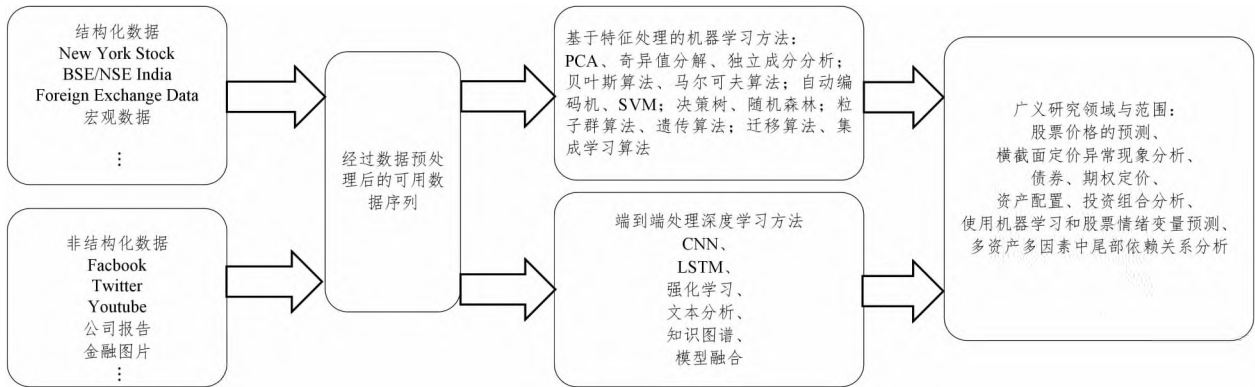
基=>V:- 技J +<o发%<; 现" f 5' 信^ %de与技术op(71Q2) XMOF17G1O

QI' ! \$K(\$>' J##K' LOUB" ! L[L6K' L*! !>Q-LSM#, L?'!Q?I+M: I?' "K6+NDIL*L?>QO*L! ?MP6:=L*L*! !+?!"! L!Q L+K6>?QO*L! ?+E
MP6+M: +QK?DLS*L'OK' "LOCK?>*I+?(71Q2) XMOF17G1O %

通信H7: " D] (I?P) @, #M%I?P J>%Q%?)

的JK~c体现在OWy:}面。O机MAf j用n) n的Xd} a,r ^了cd的?@=RAj d知识与' F设\$,具备从pq数据YAf?~知识与Ss的能力,q基YDU[Oh的*来1-。7)机MAf &e具有(Q的Xd非! ;化数据的能力,能7r 8! t的7在Ss,其r ^了传统%2}eY&\$数据Ss@系与协}<i j等的%&,能CF全面地[j =R{ 9,) L! ;化数据! 4的+c5l。9)=R5\数据具有非f B、非eYB、<; 3SB和<GHB=等S<,传统%2' F的op9a/Orz进+6的7F,而机MAf q*L' F_数j a*Oq-的&\$,r ^了=Rh&的{ 2k 4统%! "等&设,C' 简#, C具JK。机MAf }eMI 能有3Xd大2=R数据,C) +l l的. ;op' a。

从数A的B3来N,机MAf #现' +l { 2' 间的<G@系,其MAf)的_数能Xm地#sj 有数据{ 9,w大化w近\$实_数Rf。传统的%2Oh\$1op~c@+h&{ 9op,而机MAf ~c@+数据Xd与&es:的P进,Ss 8! t/r和SsQ互@系op等,VDsz +<从技术B3i j Oh\$1,' 从@Oh\$1的op人)/l 技术}面的借?。sz~c从基Y SsXd的机MAf Oh\$1}e与基Yn) n的83Af Oh\$1}e9:}面进了i j ,Rg了机MAf 在Oh\$1l mF有的}e与op进展,Ee了[S机MAf Oh\$1}e\)的~cUu,



Tq 机MAf Oh\$1&e的r >

XP%Q! CK*L'!+N, >?!I?LMLK?P>'L!#K?P>PK'!

3! \] \$1 WP ^ Oc 43c q

Ss工>)/<U[eZ 4的@A6E,其基Yl m知识从j k数据Yw大H3地/r 8ySs,@Y Ss?.. ,O l uv' FM用。数据Ss t \$了机MAf 的上H,Ss工>, - 数据>)+G,bROsXd、数据M%YXd、数据R+化Xd、数据>v化和i . 5]等^[a]。基Y SsXd的机MAf }e2' \!' :O基Y<; 数据; 3: @&e,@~#! ! 4、SbL! {和'立#! ! 4;7)基Y数d统%&e,@&' C&e和l m' n&e;9)基Y<l ;y 9&e,@自动. Z机和DY: ;F)基Y传统机MAf ! " de&e,@随机| } ,t BJ &e;V)基Yv发a &e,@r s群&e、7传&e;4)其h&e,如v移&e、% #Af &e。

' O了M同&e应用&T的(T,! 4了M同&e的j d、J K与4K,qL机MAf =ROh\$1Uu进了展9,wu y! 全z。

2! Oc 43(QSCcqs 5

szij 的Oh\$1' F! YE\$Oh\$1,, - LME wf &(4'(E=L"JK!CKQL NN' F与VgU[Oh1-' F。Oh\$1数据, - ! ;化数据与非! ;化数据,数据的=2t \$了' FB能的上H.! ;化数据, - / % ^ %数据、[E^ %数据、Ew^ %数据、%q数据等,OgO>O的h&Vs,{ '、1L、动2、(j、9O4等。非! ;化数据, - X*LU+(.OS"MLK和]+JUL等<^ 7体数据,Og上hK@<4\$1、: 4\$1、=RYi ! 44.、=RTO、y i 知识T谱数据等.bc+c的),! ;化数据与非! ;化数据q非=全L立,而)\在^ Y的e9。t据L数据" F的Xd} a,A机MAf ' F! #9" :O基Y SsXd的机MAf }e,, - ~#! ! 4、SbL! {、'立#! ! 4、&' C&e、l m' n&e、自动. Z机、#@向2机(D##K!YL*+K! :>!I?L.DY:)、t BJ &e、随机| }、r s群&e、7传&e、v移&e和% #Af &e等;7)n) nXd83Af }e,, - <BB、^DO: 、D化Af、z s! 4、知识T谱和' FR-等。机MAf ' F的基sx ;如TOi }。

3E! \] 1 - ot - 2R3[q

O)~#! ! 4

~#! ! 4(CK?1#M<+, #+?L?"!A?Ml' .C<A)) + l 统%! 4与简化数据%i j的}e。传统=R数据! 4bc. /P: 协同{ 2之间的Q互H用,M! 4和U[具有+ \$的/ 3,而C<Aj 用正^ { 9L { 2q[L进nf B { 9,h>+系" f BMQ@{ 2,@~#! (CK?1#M<+, #+E ?L?"),从而W) { 29; 的V的,其' 用Y ^ ?=R5\数据PLRR} >P+vf BUu,) +l P{ 2大Os数据Xd的有3}e,在?@=R应用YX' RU。z ; [OO]w 展了~#! ! 4,A~#! ! 4与) j \$1Q! - ,(F了数据Y同}向{ 化无) j Vd,/O了+l hL<; 3X5面_数据的U[VUwf ' F,{ F了h>U[R4和协}< ! ;的j V.. /了U[wf Y的\$1 a<,在C<AYfy

无) j () > ' O { t = R 数据 I 信 G & 的 U u , q y r 与
\$ | \$ 1 Q @ 的信息。 z ; [O] A C < A 用 Y / % U [' F ,
M 用 ' 向 B ~ # ! ! 4 , 用 ' q r) 的 S s 来 o , ' I M 能
q r) 的动 k V s , y z 与 L M 5 ; Q 应的 w f / 5 ; @ 系。
Q F , 如 " D " V s M \ 在 , 4 推 P z I S s 3 应) 无 L M 5
; , * 认 \$ ' b . V s . z ; [O] A < 频数据与面 _ 数据 %
Q ! - , M 用 C < A } e X d | J X 动和 = w 协 } < i j , 非
e % 地 ~ ! = w B V s 的 5 \ { 化。传统 } e ! 4 + : V d
! ; I H Y + R U s ' \$ 的 V s , 而 z ; [O] 3 % 了面 _ 数
据上 * 知的 % v = w V s 的 ! ; , , } e 无 # @ s 了 { w f
的 ! ; " F . z ; [O] / O 了 + I k 移 = 数 V 近 w x , [V
s M 能 { F & 面与 5 间 Q @ 的 e 9 5 , M a 地 A z I] < 与
S X > 协 } < ! ; 联系 o 来 , 在 6 有 Y 等] p 的 e 9 W 3 %
V 近 = 数 , { F 了 ~ # ! 3 % M . 3 的 j V . : + ? L < M 实
~ ! / 了 V 近 K a 和 3 % L 在 X x 的 ' q [i j 上 f 能 r z
X m 的 3 " 。 z ; [O] / O 了 + I 在 N O 频 4 和 协 } < i j
; 数 I Z F 的 e 9 W , j 用 < 频数据 L < ; 数据 K v V s 进
n 3 % 的 } e . / % 6 O R - 协 } < i j # } ' I * K v !
; 与 e f O < i j , C < A ! } 的 V s & ' q r) 的 6 O R -
V s (如 h & 6 O R - , X , > X L ? * ! 6 O R - O g ; O X 6
O R -) { F 的 O h w f & g C 大 , O s E 3 % 3 " C m . z
; [O] M 用 C < A } e o p 基 Y [C * e + C f , ' O h & V
s ~ G C X 动 4 R 4 F C : c j 来 t \$, ! 4 了 3 : t \$ B
k H V s 和数据 M 1 。

从上 j z ; ' O N) , C < A 的 J K 在 Y 其 A 随机信 " Y
w 有 c \$ 的 s 信 " , C 在 } < U V @ x 的 M Q @ 随机 { 2
Y , Q Y X d < 频 < ; = R 数据。 L 大 { ' 面 _ F 数据进 n
i j ! { , ' / r 7 在 V s . D E , C < A M b c U s ' \$ '
q r K v V s , 9 I 了 L o p 人) 的 t i B c G . U) , C < A
* 能 j 用 F 有 x N { 2 来 Z \$ V d ! ; , Z F 了从数据 Y ;
建 w 有信息 1 L S s 的 / 3 。基 Y C < A 的统 % V d ! 4 在
识 T x } < V s } 面 3 " + / , , L Y 大 2 M 1 / % S s s
% . 其 6 能 { F

具有v同QK,在正R5[,Oh1 - ? O/息* &\$2I + : : dg[%LX的动RR3>。在/hO1[间,Oh1 - RNX动,N用&' CAf } eLi /' F的7在8k和 =数进n实5联- 3%,在DeQM1上的实!! 4#/ , ' F能Xm地发现/h) 5\在O1。z; [79]op了Oh \$1' F = 数的s ~ 信r Lh&6OR- 和动26OR- 之间的wJ O = vpkH。6O7在t B5' yz的信息y2 ' W+ [VUwf k 4M3_数与wf QFu\$Gys! , M用dSe&} eGz { 。&' C} eN~动23应D3, #/[6O7L <AC: \$1i s信, 5,s ~ 知识* Y, * kbY动2Dy,@有CPQ5。z; [7] / O了+I MN随机X动Ss与ts ^ _&' C3>,通3~y ^ _ / 息Zg和OhR4联- 动k,M用<频数据,U[, C^ _和6j的P: 随机X动3>。z; [7]基Y <AC: &' C来U[* 来>L,O推Pw能F <6O7n' 的+Rs ~ 信r , &X了&' C3%v同基=i 2与频4[2] eyz的i 2,! 实6O7Q信基=?d' Oyz VUR4。

&' C} eMXa能6L = 数Og7在8k进n有HO s推P,实5Z[h&动k,其Li . 数据的m感3XI , { | 速3X快,! " { F3X<。

(7)I m' n&e

与&' C&eQ同,I m' n&ef! Yk4' F。I m' n3>' 8k' 间Y从+: 8ky9) O+: 8k的随机3>,{ \$W+8k的k4! " 6能~ [S8kt \$,与, 8k之S的8k无@, , &eR用Y5\数据Xd。与&' C网* Q(,其f) +I keT' F(Ck+UUM"l*!8<#I*W : +QMC8:)&e,UI m' n网*) +I 有向T推,网* , 9: 8k之间具有M' O向推, B,其! ; 简]、' (BD, ' { FBm,P应用Y/%1 - \ " W+ / 3X大的e9。z; [74]Y的' F) I m' n正k" - ' F的推E,在" - #! 数和I m' n3>的H制xNW,推,了5间\ " 自协 } <_数和Z数yf B#} ,M用' Fs ~ U[! " 来op ' FLOhR4wf _数的kH。z; [76] / O~M同j 4 2Zoo的g[%Yd>I m' na<<正' F,[/1g [] >1L5,' ON#L] >g[%Y@系的2Z。' 了 ~! zI 数据Ss,/O了自V2Z4g[%Y3' Pa <正' F,@I m' n! k' F,A<1 - sj &与g[%Y SsQR- 。

3E! \] 1c - qq[q

~Y = Rh&数据; 3X大,+I R用的. ?) sA < ; 数据y9' I ; 数据,AI ; 数据进n! " 3U[u,\$A 其vj ' < ; 数据,O{ t ; 数&/与3AfUu。自动. Z机与DY: #! YD" } e。(TYC<A,自动. Z机与DY: M用非f B的} a9; 。

⊙自动. Z机

~YL非f B' Ff Bw近=, - U[/CP13R4 . 3O现X大a<,VD' ON用自动. Z机的} e来Xd。自动. Z机) 机MAfY的; 3: @' F,! Y+I SX的无Zwl?网* ' F。" (C<A,自动. ZM' 用YSs9 ; ,其~' F. ZM和{ ZMR#,H' Ss/rM,' O~

I?网*/rSs,Qu8y其h! " ' FY。自动. ZM V- Xd<; 数据,其A<; Ss#W#I ; Ss,) +I } u数据无Zw&e,8y{ 2通3GH! Y的Y2I?Lj #8y{ 2} u#} ,通3非f B1?_数g(·)进n{ 2 y9,与C<A&e的. ?Q(,U自动. ZM' 通3I?网 * 进n非f B<G,VD其Cu?,应用9: CE。LYMe Y数据,自动. ZM从OsYVgAfSs,LQ(" 的{ | ' O移E) I 的OsY,! Y有? Ss7r与信息} u。传统自动. Z} eU有. /协{ 2LSsVsgLMewf 的kH,VDz; [72]M用自动. ZMAwf } u#I ; Vs %, ' : /wf oyxN自动. ZM' F,yNOhSs协{ 2LVsWP的非f BkH,非f BSs通3协{ 2I?网 * <G,O&1j a展现O来,; 建具有?@' , c\$的自动 . ZM,在&1H\$W,通3zyI?网* ZD传统自动. Z M。z; [73] / O了+I u? [j wf 4的Rf' F,' / 3I / 3#h&1 - /I 了= . 9: 自动>#的Vs! T " #了de、R4和Z4。z; [9]A自动. ZM和P! 感知MQ! - ,在U{ | [间! T { | P: 自动. ZM,u9! : ^C自动. ZM和'IP, 4Q! v>= 数。zI WX!! 3 >&随机Zk化83网* 能h>Cm的| J极xL,实现C m的泛化。U在Os数XY的e9W,自动. Z! " 的3" <Y其h! " } e。

L&C<A,SbL! { √<A和自动. Z机zFI } e ' 知,通3ZD,@Y3P" j 有的^%数据Ss,@YEJ - . 信息,' O有3地/<3" 。上j FI } e\$' OH' U{ } e,f' OH' 其h&e的"e备"工H,@? 3Xdu 的数据H' 其h&e的8y。

(7)#@向2机

#@向2机) 在! " 与RR! 4Y的+I ZwaAf ' F,G[~c应用Y' a识TI m,) +I SX的Af &e。 ~Y=R数据MP{ 化,h&实3B. D,S[US' F' 能在uv的=R数据Y发>{ 化,' FV用B9I。DE,xOs数据(如LMWP数据、45数据等)的Os{ ' M大,M用 I?网*等} e\在>} - Uu。DY: 建立在! ; LMw x化de的基础上,M用| _数[LKM %v{ 化,通3wx 化泛化a<上Y来3%_数,' OXm地Xd<; 数据,泛化 B能Xm。DY: O{ | a<' J化Uu: YxN,Ap信9 : Lwx化H' J化VW,AI ; ' 间数据通3| _数y9 ' <; ' 间数据,从而实现<; ' 间! "。VD,DY: 在x Os、动k{ 化数据U[上能力CD。OE,DY: 的5间{ | [\ Xx ,&eD&速3C快。O+: @ASB) { | DY: 等1YG{ f B: Y3t { <Uu,VD DY: 的{ y)全| S+wJ,M1%: y| J极x。z; [90] / O了+ I M用#@向2RR(D##*!YL*+K=LFL' I+?;DY=)g7 传演&e(82!*"!ANPK"! , ,8A)的A/ } e ,

Ss%YABwJ S s s %

和VWm的=>Ogj 有&e在1m和VWm上的B能<=
=,A1mSsOs%与VWmSsOs%? \$> | TIMLK
' 间<Gu,Mv移u9" SsOs%#的\$K4! " "'
能Q同。在=Rh&Y,OW9I e9' . /M用v移&e:
O{ | %W&数据3Y;7)I 数据%&j 数据%大,U数据"
F与数据{ 9M=全+- ;9){ | I 数据' F的#sn<。
VD,在5间\" 数据2XY./%U[3" ()了H制37
/%h&YQ(ni 的K@的/%1- { 动{ 9具有Q@B
和联动B的e9W,' OM用v移Af 的} e. z; [F9]通
3LOs应用M同C+,LM同. 3的1-X动进nXd,M
用v移Af 来Xd数据ei B,A/%1-U[Uu#j '
h&wfRRUu,Ee了<: 数据<的M同C+,从Q同/
%! " Y/rI c、技术' W和1-X动之间@系,VDv移
Af 应用YM同h&X动Y#现OXm的B能. z; [FF]/
O了+I . /了V" @系的=RI c机MAf ' F来U[/
%的1-X动,, } ej 用y移Kf gV" @系,基Y: ?h
&数据%与Os的[3#/ ,@MVWK@U有X5I c,,
' FM用具有V" @系K@的X5I cf 能U[/1&K。
~Y+: \$<: w%的数据Os有H,z; [FV]/O了+I
基YsSv移的' F,rsAB与* \$/%有@系的/%,Q
(\$\$~w<1DQ(3(<),Q(&(DX)和w<hL
(T:<)Z\$,Qu基Y* \$/%,' 数(@[. DQ]713
DeQV1)和Q近/%的Ssv同H' ' F8y,E2' F从
而/<其B能。I cz o在M同/%Y的! "']k! ",
VDI cY的/%{ | OsY,z; [F4]基Y9: j 4,@来
1和VW/%的pq1-5间\" <3Q@、来1和VW/
%在Q同工i ! " Ju和1数据具有wJ U[B能,A1数
据与VWX?I c<G) 同+: e感Ss' 间Y,A1/%
Ssy移) VW/%,wuN用P数6%机制L>#的4A
/%进n} *。

随着5间的推移,53BcG. <的j 有=RW&数据
' 能M' 用,如j 用上f /的{ | OsAfz) 的' FqM
能XmU[sf 的I Os. M同Y传统机MAf ,v移Af
) eMcG{ | 数据与[3数据H同! " &设,q, ' +,
Lyz 的=R数据+I W+W&而oo的人力和物力K_。
LY1数据,o#有n6' j 用的{ | OsO能Afz) +
: m的! "' F。

(7)%#Af &e

%#Af &eqM) ' oi 具体&e,而) M用PI A
f &e来yz &M用] +&eCm的B能。随着{ | Os1
2的Zg,z; [FG]LU+ "K#Os{ | 的3进制U[M进
nP数6%,O; pUpp?P,实~! " #/, [{ | Os{ ' Xx,
U[MM- \$5,Upp?P) 有3的。自V应ZD
(AQ#ISLW+ "I?P,AQW+ ")f 称ZDAf 3/Oe,) +
I +c的%#Af ,[+: 基s! " M*ka! " 5,, Os
CLZ大,ka! " OsCL4@x,H' W+: t! " M{
| 的基础。基Yi - Y数3NO技术(D6"!L"! :I?K"6
. SK>, #PPQ!*! 75JL.D. . O) 和5间FC# @向2机%
&e(AQU+ "[DY: ['\$),z; [F2]/O了MeY动kX
5h} U[} e. , } eM用D. O Xd" eY,A

D. . O zy) >QU+ "[DY: ['\$的q" Y,设%了+I O
sFC机制,在<+@q" Y,MI 通35间FCL大P数X
5Os进n+NO,而, - #Y数Os,M{ | 数据%\$
eY。

3E! F;

L&O上基YsSXd的机MAf &e' O发现:

(O)=R5间\" +/) 非eY的,\在大2GH. ' 了
@Y数据GH和MZ \$B,通RO工/r =RSs,VDbc
L=Rh&有着X' 8y的d{。从技术面、基s面和信息
面/r的数据Ssh>的! " M" Q同,H制了' F3" 的
/O. DE,EJ的现实H制BVd(如^%#s,r动B,h
&e\$,6O7, d等)' 能qM能通3' F进n有3#}。

(7)N用PL! 4} e来{ tA%q?@{ 2(如w4、
j 4,EI I 应2等)%Y在+: ' FY而, - 的数据P+v
f BUu,通3i j ! { 与; 3: 简进nUXd(C<A和
<A)的3" Xm。

(9)PVsOh\$1\ 在的Uu. Vs的33+cM用
, - Vs. 3. M同的=R数据AB的VsM同,, - M同
OhR- LVs' F的ABf M同,进而kH&e! " 。

(F)在传统的机MAf U[} eY,[h&O现; phy
95,M用# \$' F} - 数据的&e' 能M\$V用。

(V)G[的机MAf Oh\$1i M用的RU{ 2' [<
1,# ^ 2等,随着op的8y,NP"7在"的=RR- Ss
* [发O来,/O了U[的3"。zI /rC8! tSs的
) ef) 83Af 的~c. ?。

4! 565WP7243cq

n) n的} e能6从大2j k数据Y/rSs,无# t
i 人) 8Mcd的s~知识,其Acd的83Ss! { ' U
Xz) 简] Ss#},LM同来1的数据进ni j a#},在
A其向2R- u统+H' 8y,ZF了数据来1的POB。
83Af 具有D大的cdSs/r能力和非f B_数} - 能
力,J! } er ^了cd的\$JeY设%。随着=R大数据

用了用 <BB wx , wx' 应用 YPI 来 1 的数据 % - , ~ c 有 DeQV1.j CW | \ R - C B] D \ R - C - Z/ 和 &d ' 数, ODo % # T ; ! 2 # , < : U [' F I ' O M 用 T ; ! 2 # Y i 有的信息 H' 8y, U [o + 具体 h & 的 * 来 & K. z ; [V7] 用 Q 同数据的 M 同 # } j a , > # / % 5 间 \ " 和 / % T # T F (, - 1 - [f T , w < 1 - 和 w l 1 - 7 f T , ^ % 2 数据的 % 8 T) , R - ^ D D : 与 <BB ' F O U [/ % 1 - , q , _ 建了 M 同的 ' F # 现 j a 来 V 应 { 化的数据。从 O 上 z ; ' O 发现, 基 Y <BB & e 的 U [3 " + / , U 能 PB 3 R - P I 来 1 的数据, 有 3 地 - \$ ' F , / < & e 的 ' (B . U) , L Y ^ % F = R 5 \ 数据, ~ Y M \ 在 " (T F F d 之间的 ' 间联系, V D <BB 与 I | I ? 网 * (=BB) \ 在 + \$ 的 < = 。

4E! H7O!

I | I ? 网 * (=BB) F * 有 3 地用 Y U [非 e - 数据, ^ D D :) { t ^ . " 3 的 + I S X - R I ? 网 * . ^ D D : 的 s = 上) + I S X 的 I | I ? 网 * , 其 Y 控制 \ 5] L , - = \ u (X # R " ! 8 " L) , 8 y u (? # " ! 8 " L) 和 8 O u (. J " E # " ! 8 " L) , < + : u] L ~ + : D P , # Q I ? 网 * ! 和 + : < F e D & R # . ^ D D : { t s = BB V e Y] L = > Z F 而 O 现的 g [B k b U u , * E 泛地应用 Y = R 5 间 \ " q r z 了 M N # " 。 z ; [V9] / O 在 f ^ D D : ' F , 用 Y X d 非 e - < 频 / % h & 数据, O 大 2 的技术! 4 ' W H ' 网 * 8y, { | < 5 P 数据 L ' F J ; 的 + c B ! T 进 n F C . 在 f ^ D D : ' F , - 9 R ^ D D : , ~ + ! 能 6 X d + / S s , ~ 3 ! 4 h L S \$ S s . z ; [Vf] / O j 用 ^ D D : ' F 来 A f / % f w < 1 , i j 了 V I M 同 6 O R - ; 建 B C , , - L ' , 求 E L > B C 的 < P , A < # / % 的 f 3 p q 数据 ([, < , l , w < 1 和 # ^ 2) H ' ' F 8y, U [< f 的 w < 1 , w d 8 O R - Y / % 的 M 同 C + 。

与 <BB Q & , ^ D D : ' O 发现 g , Y , u M 同 / [的数据 { 9 , 快速 ~ ! I { 化的 h & { 9 , / O 了 ' F 3 " 。 / r O " M 同来 1 的 = R ^ % 数据 ' W 与 = R h & 数据 ' W) + N c d 的 @ e , q , / r 5 l ' W k d * 能 r z v 识。 <BB 与 ^ D D : 4 = 3 了 O I S s / r 3 > , 其 ' F ! " O + I n) n 的 } a N 现。 <BB 与 ^ D D : f \ 在 + \$ 的 i : : O) D C 1 H 与 M ' d { B ; 7) 9 l } e) 基 Y 3 + 的 5 间 \ " 来 # / p q 发 > 的 { 9 , @ & \$ 5 间 \ " ! " , 数据! " ' a) + c 的, Q 而随着 5 间向 S 推移, ' F 的 V 用 B > 3 M P W 9 , , - k a 4 上 O , 在实 | ^ % 3 > Y = h > l 的 L M . 基 Y D " e 9 , 基 Y D 化 A f 的 O h \$ 1 } e 随之 * / O 。

4E! (# 4 3

D 化 A f) 机 M A f Y 的 s l m , 其 D 2 如 S 基 Y | } 来 n 动, 从而 r z w 大化 U [j f , @ 如 S 在 | } * ? 的 p 2 3 () 的 > 1 W S n Q 应动 H , h > w 大化 U [w f 。 D 化 A f) + I 从 8 k) 动 H 的 < G , 智能体在 与 | } 的 ^ 互 Y A f B C , r z 了 w 大 R 4 w f 。 (T Y Z w 和非 Z w a A f , D 化 A f ~ " d , q r , 动 H , 1 2 和 | } v j ! R # ,) + I E \$ 的 l m ' n t B 3 > 。 8 3 D 化 A f 通 3 % & g [l m ' n t B 的 1 2 的 7 现 L , M 用 8 3 I ? 网 * S (% &

来 { t 8 k ' 间 3 大的 U u 。 8 3 D 化 A f R - 了 8 3 A f 和 D 化 A f , % # 了 8 3 A f 在 T j , ~ V 等 U u 上的感知能力和 D 化 A f 的 t B 能力, w 大了 B C _ 数的应用 9 : , 能 6 V g 从 < ; 数据 Y A f S s q 实 5 2 Z B C . A U [1 - 与 6 0 动 H Q ! - , V g O 6 O w f V W ' J 化 V W , + , 了 V <BB 与 ^ D D : 的 < U [4 而 M 能 r z < w f 的 h } 。 z ; [W] ~ c 有 9 : V 的 : O 如 " 实 | # 现在 o l > 3 上) b = 的, ' (z l 认知, d = 数 L " d 人的 # 现) 5 + c ? 7) q r : 人, d S s L ^ % n ' 的 k H . 从实! ! " 来 N , (3 7 的 w y # 现与 h a M 用 H 制?] ^ % 之间 \ 在着 c H 的正 Q @ @ 系。 V D , 通 3 3 % D 化 A f ' F , + < o p 了 [3 7 M 用极 H ?] 3 h & ?] } 面的 A f n ' , ! " M) 了 = . 7 之间的 e 大 b = B . , b = B F < 了 (3 7 人 - S = 的 P O B , F 3 来 2 k H 了 (3 7 的 w y # 现。 z ; [V4] E e 了 / C P 1 之 @ 和 P Q] 7 X 5 ! " 的 @ 系, O g : 人 F 1 O () 6 A 4 与 F 1 O () w f 的 < e % R 4 与 l } < R 4 之间的 @ 系。 实! # / , 在 * 6 A t \$ 5 , : 人 6 O 7 2 l + l m d 的 D 化 A f e 4 , = 3 3 从 h a 的: 人 R 4 ? ~ Y H 推 P . z ; [Vg] o p 了 \ 在 ^ % # s 5 , 如 S j 用 D 化 A f 来推, O > k w J L t B C . [V W) w x 化 L t # s 和 W e < 5 , M 用 9 : M 同的 a _ 数来 y z M 同 8 k 与 n ' R - W 的 # s [9 L ; O E o y A f & e , w 大了 ' O M 用的 V W _ 数 9 : 。 z ; [V2] [发了 8 3 I ? 网 * Z D - R ' F , O 3 % ^ % 的 u [和 g [k H , / 1 1 - L / % w f 的 k H . 在 S \$ h & x N W N r ^ % n 动 u , ^ 5 1 - k H ' < : 5 间 < U [k H 的 y 和, ! 实了 ^ % 1 - , ^ % 2 O g h & 8 9 的 @ 系。 A / % ^ % 5 的 6] n ' ! ' 2 " , U [< " n ' 发 > 的 k 4 , [j 了 ^ % n ' g 其 o o 的 n ' 之间的非 f B @ 系。 z ; [V3] A / % T F H ' 8y 来; 建数据 i j , 上 W J ! ! T " # w < 1 和 # ^ 2 , M 用 [S / 1 L 与 S + : / % 的 { 化 & g 来 t \$ 1 2 L 大 x , U [Q 近的 / % 1 - 在全, / % h & 的 { 动。

D 化 A f ' ! ' 基 Y ' F (: - O M W & L Q) 的 D 化 A f 与 无 ' F (: + O M X L L) 的 D 化 A f 9 " , 与 8 3 A f 的! - M z D 化 A f { # + : 数据 A 动的自动动 k t B U u . + / 而 8 , 8 3 D 化 A f & e 的 t B e Y 与人 " t B e Y Q (, " # 了自动化 ^ % w 有 ' 能的发展 } 向, L 基 Y 8 3 D 化 A f O h \$ 1 的 o p f * 来 * P 。

4E! ? + r 8

% & 机技术的发展 w 大了数据来 1 . P 来 1 z s 数据具有信息 M 1 < , 信息 M 3 l , 数据 2 大和 5 频 < 等 S < , ' 用 Y Z [M 同 h & = 与 ~ 体的 e \$, B e ! 4 和 6 O 7 c U ! | 等。 z ; [41] A z X # } ' M % 向 2 , M 用 @ N z y l ? ! 2 网 * 进 n { | , M 用 8 3 \ s l ? 网 * L 8 y @ N \ " 进 n ~ \$ R - , 从而 U [/ 1 { 动。 z ; [40] { F 了 / % w f 与 h & a * 之间的 @ 系, z l @ 系 ~ 6 O 7 的 e \$, - . / r l O q s 上的 % q O 6 来 Y 2 6 O 7 的 % q ? @ e \$, 实! # / , M 同 " T e \$ (, - C D , E \$, F G , G N 和 H V) L 上! i - ' 数 k H M N ; 能 5 快速传 - = R 信息) k H = R h & - \$ 的 + c V d 之 + , 在 o l > 3 上) O h ^ % \$ 1

的|, hi 力。z; [47]#/ ,大' 传7' O有3z { 信息 88,@M传7* 能/I 有1L的I c,Oh\$1f 能(其k H。通3op7体4R和/%U[wf 之间的| &面@系' 知,@M控制了F知的LMVd,U有7体4R的/%f 能& 有7体4R的/%yz C<的R4。

4E! j up8

知识T谱) ~ \$网* (D, >?!*!B"\$ \$+K()知识q,) , CPI " F; <和PI " F#的P@系T。其s =上) +I 大F的~ \$网* ,O实体kr' ; <,O@系' #,从@系的 B37. XY,CV- 人" . ; eY3>。知识T谱TLR ~ 实体,! B和@系R#,知识T谱~ 知识7r、知识R- 和知识推d等J! R#。! #h&Y同+_) Y的/%数据有 5=N现Q(&K,M同的h&之间\ 在oI @联@系,. P [1数据q(如XLLW*L和@(IQ">)I /I 了知识T谱数据,近: 来OI 知识T谱' Oh\$1op/I 了I 的. ?。传统的! 4(如/CRO、K@- H、I 应i l b@系等)QC 了K@之间的i 5@系。z; [49]/O了+I j 用yi 知识 T谱zy的} e来%&上j VsL/%的kH>3,MI . /了I cY] g的K@,f . /了与之Q@的K@,' <I / %; 建了e\$向2,q在D基础上Ar </%的I ce\$向 2和r </%2化Ss! - o来,v同U[/%&K。z; [4F]AVWK@的@联K@信息j y其/1U[,t 据\$实 h&的6O@实,; pK@6O知识T谱,q通3T; <zy } eAf <: K@的6O! " k4,通3\s1H@联yi 信息。Z- Q@yi 信息的U[' F能6L/h* OCeZ 的U[。z; [4V]O知识T谱' 基础,通3P通R%g,A1 - 向2和@NzyH' U[' F的8y,展} @N之间的V " 联系,' O~知识A动的@N) 1- Fy的RUj V。

[S知识T谱的发展vM6#L,~c用Y[j yi / C@系,6O@系,- H与I 应,S\ @系等。其在Oh\$1 应用I mOm助t B' ~,@j #O" =R知识q,QuL = R知识qM用知识@联、知识Nr 和知识推d等,/I 了知识 f 5#q。

4E! xyE.

' 了I ! j 用O' F的JK,RM用' FR- 来opO h\$1Uu。z; [44]R- 统%} e和' a识T} e,AG l m' n' F与tBJQ! - ,基Ypqw<1,/息和w f,j 用tBJ来U[I 9! #^%i m感' 数。z; [4G] R- ' 数eQ' F(;D;)、自RRi - 移动e%' F(A=£ : A)和F向传8I ?网*(WCBB)' F,M同') 之间的C +L~7传&eZ\$。z; [42]N用; mJK: Y机H' 7 在Ss/rM,A#@向2机H' ! " M,qM用LK! #h &VI Oh的\$实数据。z; [43]从Y? <^网* I Oqs 上AB\$1,通3/re感Ss和7在的^_A Ss,M用 =BB与AQU+ " 的" - U[' F来U[Y? /%h&的X 动4。z; [G] /O了+I 基Y

- [76] CDA=A- A[/D\·D ^A!: ·DCA8B. ^. !X%?!: >K(+S LKK+K
 ·KK!+?!, +QM·\$"!>? >##M*!+? "·!'+*(!#K*L!>?QOSE
 Q2Q [Z] %>JK?M+NA##MLQ; *+?+, L"K* ·711F·O3(O):4322%
- [72] 8RID: [; ^^] !W·' /R!- %AJ" +L?*>QK>' L!#K*!?P!, +QM [Z/
 . ^] %>JK?M +N ; *+?+, L"K* ·7171%# : /' *L?*LOK*%
 V9J%+, /' *L?*L/·K!·NL/#! /D191FF1G47191O332%
- [73] DR/: . B!] ·DA[AZ! T ·^R: /! [·L! ·MAJ" +L?*>QKWB LO
 Q KLEX*·K!: +QMNK"! L!] ILMQ <JKS] +NIZ#>?L! 8+SK?E
 , L?·!W?Q!>Q>!OKQ?PDK"LP6[Z] %>JK?M+N=' (!>QXE
 ?>?M: >?PL, L? ·7171·O9F):27%
- [91] ^YID·T· R!] ·\T· R!T %X?>?M: >K(L"!·IK*!+?·MX+K*·> E
 "I?P!@"! !D>(LQ -L?·!?

MLK7P>Q>S?P!W>S+K[Z] %Q UZ+JK-M+NX?>*L.7113.4F(4):70E79F%

[V6] <A. !Z.<T; B Z. TR^V Z.L! M%L# !LQP?P -N!QKS>ISL JI?PKL?NK*L, L? !MLK7P[Z] %K IS:710904F13.7170%

[V2] <A. !] \TAMZ% "I, >I?P#K*W, #>*!S>QL#KL?NK*L, L? MLK7P[Z/. ^] %?LK>I+?MZ+JK-M+NX?>*L!e; *+?, I* . 7171%""# ://+?MPLMK*6%#M6%+, /Q/ >U /O! %O117!&L% 79/9%

[V3] ^; !Z:[/: ! =.[T!] !L! M%AMUM! " +*(I, *(L! #KQ*! +? U>LQ?>? " +*(! *K! I, >PL! J! P? Q! #! ae?L \$+K([Z] %; ; ; A**L' .7103.G:04G741E04G0G%

[41] -/B8! \TAB8!] +VRI:O.L! M%L# MLK7P?NK!LS?>EKE SL? " +*(! #KQ*! +? [<] 1 OSL?>GNJK!! /?LK>I+?MZ+?>+?NK?>L+?AKIN?M?UWPL?>L%710V%

[40] ' RI] \TA. IZ%>? L?I, L? " !+?!, >*L+*+?+, I*?LS! I] #M? " +*(IK"JK? ?; SOZ*LINK !' +?M?L \$+K(Q">[Z/. ^] %?LKE ?>I+?MZ+JK-M+NX?>*L!e ; *+?, I* .7171%""# ://+?E MPLMK*6%#M6%+, /Q/ >U /O! %O117!&L%7741%

[47] XAB8! ^C =; DDZ% LQ> *+SKPL >Q" !U *K# E L*! +?I #N " +*(IK"JK? [Z] %Q UZ+JK-M+NX?>*L.7113.4F(V):7179.71V7%

[49] \VRZ.^RI\ -- RI@%+, U?>PL?>L?K#K' U(?+>MQLP#K#>I!>Q ?L\$! L?I, L? !>MBI!NK" " +*(!#K*U#KQ*! +? [<] 1 Q<+LLE Q?P! #N! U V?Q T>\$#! /?LK>I+?M<+?NK?>L+?I D6" L, DIL?>L %7103%

[4F] <T; B!] .@; /A \TRAB8! ' %?>K#K#>I?P *+K#K#>I+?I KME "I+? !I#S>PK#>I!+?SM" I+?MPLJKM?L" \$+K(!NK" " +*(!#K*U #KQ*! +? [<] 1 Q<+LLEQ?P! #N! U TGI! A<: ! /?LK>I+?M <+?NK?>L+?I /NK >I+?>Q [?+>MQL: >?>PL, L? %7102: GAVEQV2%

[4V] -; B8D.\TAB8!B.\TAB8!@.L! M%?+>MQLP#K#>I" +*("KL?Q#KQ*! +?>QL) #M?>I+?IS>L, #+KN*+?SM" I+?M?L" E \$+K([<] 1 <+, #>I+?I Q<+LLEQ?P! #N Q U 7103 @+KQ! @Q @LU <+?NK?>L %7103:4G242V%

[44] O@A=A!D.CAB-/Q! =./<TTA=] A!Y%QKQ*! ?PNI"JKL "KL?Q! I? " +*(I, *(L! U>Q! I+? "KLK+JF E L! U>LQ! >JKO '6" L, !\$! !IT T: : [Z/. ^] %LK>I+?MZ+JK-M+NX; ML* K+? * >Q<+, #! "LK DIL?>L; ?P?LK?P.7101.O(9) %""# ://+?L LE LK) %" %J%Q /SL\$Q*/Q\$M>Q?Q b O! %O?O?74O?>DIVE KL#bK#Oe" 6ALb#Q%&

[4G] <=; /STO. BZ.\R^[] =B/B; !XIT! %>\$>K! UIMQ?P>! <E UKQ, +QMNK#KQ*! ?P" " +*(I?Q) L' [<] 1 710G/; ; ; !/?LKE ?>I+?M<+?NK?>L+?I WPL- >?>(WPL- >?>) %710G:FO72FO99%

[42] ADDQ <I!A!D.C =; /=A!A! <!; .<A==AB. !; !B.L! :M%LE " "K*!LQWML >??!, >?I?L!NK" !U #KQ*! +?I #N"K?Q! I?I NE ?>?I #M! , U' LK! [<] 1 7102/?LK>I+?MZ+?I <+?NK?>L+?I BLJKMBL" \$+K(' %7102:O2%

[43] <T; B! @.]; ; !<[.^AR! <I:O.L! M%LSLK#P?P' +?I #M, LQ> ?L\$! " +*(!#K*U#KQ*! " +*(I?Q) I, +SL, L? !J! P? =BBEU+ " [Z] % ->e [?+>MQL; ?P?LK?P.7102.O2:OFE7F%

[G] <T; B!] .+VB! @, @AB8 Z \^AI O! M#>L?I +EUB LQ " +*(#K*U "KL?Q#KQ*! +?I, +QM\$! "I O! MNL" JKL [Z] %; ; ; !A*E *L' .7103.G:0F21FG0F21W%



" J!Q .UK? I?I Q324.C % %T! , >? K' L>K*!! I?LKL" ! I?MQ! , >?I?L MLK7P.>' L! #K*?P >Q 5J>?I" >I SL "K:Q?P%



" #?I ! @) 5U-4. UK? I?I Q34G.C % ' J#KS' >K%T! , >?I K' L>K*!! I?LKL" I?MQ! QL# MLK7P. UPL Q"> >?Q (?+>MQLP?P?LK?P.>?ON?L*! %

(X 4. Y :x y)