

Ðàññíçíàâàíèå ñòàðíñëàâýíñêèõ òåêñòâà ìåòíäàíè, íñíîâàíúìè íà áèíàëãîðèòàõ àíàëèçà èçíà

Àâòíð Áëåéñàíáð Áàëåðúââè÷ Êó÷óâàííá

28.06.2008 á.

Íñéááííá Íáñéááíéá 18.07.2008 á.

Òåçèñû â ôîðìàòå DOC (1.27 MB 2008-07-12 19:44:43) Òåçèñû â ôîðìàòå PDF (613.4 kB 2008-07-12 19:45:33)

Ñóùâñòâóâò ïíæåñòâíâ ìåòíäâ õèôðíâíé ìáðàáîòêè èçíáðàæâíèé (ñ). íàïðèíâð, íáçíðíûâ ðàáíòû [Äíñàéâñ è äð. 2006; Øàïèðí è áèíèíâè÷åñéèõ ñèñòâí è ñâýçàííûõ ìáùâé ìåðàæâííé ðâéóðñèâííâí àíàëèçà ïðíñòðàíñòâííûõ ìòííøâíèé, ÷òí ïçâíëýåò ïíâûñèòü ã

ïðíöâññ àíàëèçà ïðåäñòâàëýåòñý â áèäâ òðåõ óðíâíâé, ïáðàòèâííâéñòâóþùèõ ìáæäó ñíáíé (ðèñ. 1).

Ðèñ. 1.

Ñoàà òðåõóðíâíââíàíà ìáàëèçà èçíáðàæâíèé

Óðíââíü

ëîéàëüííâí àíàëèçà è ñòàòèñòèéè. Çääñü ãûííëíýåòñý
àíàëèç éó÷âé, èñôíäýùèõ èç òåíòðàëüííâí ìèéñâéý ìéðâñòíñòè 3'3 èéè 5'5
(ðèñ. 2), áûâíð íàïðàâéâíéý ñíáùâéý ìéðâñòíñòè, áûâââæâíèå ïñíáûõ ðí÷âé è
âðàíéõ ìéñùàäíûõ ìáúâéòâ. Áåñü ïðíöâññ ïñóùâñòâëýåòñý ñ ïííñüþ ïíâðàòíðà- àíàëèçàòíðà
ëîéàëüíû ìáéàñòâé. Á ðàáíòå [Êó÷óâàííá 2006] ïðèââââíà åäí íåéðíñâòââäý

à)

á)

Đèñ. 2. Âèäú àíàëèçèðóåíûõ iêðåñòíñòåé:

à) iêðåñòíñòü 3'3; á) iêðåñòíñòü 5'5 è àíàëèçèðóåíûå ëó÷è

Đèñ. 3.

Öáiñ÷éà êíñòóðíûõ ièññåëåé, iñeo÷åííàÿ
ðåééóðñèåíûì àíàëèçàòòíì

iñääéü.

Íà÷ååøéñü á iñðåíé iññååøåéñý òî÷éå, åää áííàðóæåí iñðåíää ýðéñòè, eíéàëüíûé
àíàëèçàòòíð ðåééóðñèåíí iññéåæéååò ëíñòóðíûå eééèè (đèñ. 3). Áíáëíäè÷íûì
íáðåçíí áññåééýþòñý ãðåíéöû öååòíñòåé. Iññòíí áñ÷éñéýþòñý iññòåéøèå
ñòàòòñòè÷åññéå õàðåéòåðèñòèéé ýòëö íáéàñòåé.

Â ðåæèìå áññåééåéý iññáùñòåé òî÷åé (đèñ. 4) àíàëèçàòòíð
eíéàëüíûõ íáéàñòåé, iññåâ á çííó àðòåðåéòíâ, ðåééóðñèåíí iññééæéååòñý è òî÷éå ñ
íàèáñéåå ýðéñ áññåæéåíûìè õàðåéòåðèñòèéàìè (đèñ. 5).

à)

á)

â)

Đèñ. 4. Íññáùñå òî÷éè èçíáðåæåééý:

Đèñ. 5. Íññáùñå òî÷éè

à) êíñåö áåòåé; á) ðåçååòåéåíèå; â)
óäíé

õõðääìäìäìòäöñäïä àäìäèëçä è ëîäèöðîñäàïëý. Ðåçóöüöòäòöù
ëéìäèëüñäïä àäìäèëçä èçïäðääæäïäý â äéää ïñïäûö õí÷äé è öäïï÷äé ëíñööðiñûö èëë äðäàïë÷iñûö
ièññäàéä ññööðäïäþò â ññäðäàéäïöþ çðëðäæüïöþ iäìÿöü (ÎÇ). ññèï ññññäïíé
ôñéööè – ññöðäàïäéä íä lâéñöðäïä äðäïÿ èöðiñäàöëè, äûñðäæäøäé èç ññëý çðäåïëý,
çäåññû äûññëýþöny ññäðäöëè ñññäàöè ñññäàöè ñññäàæäïäý: àïññññäàöëÿ
ëíñööðiä è äðäàïëö ññäðäçéäàë ñðÿñûö, äóä, ññëäññä; õóí÷äíéä ïñïäûö õí÷äé
(óäéñä è ðäçäññäöäéäéé); äûññäæäïäéä ññéäæäöñä è äðóäëö ññäðäèðäñûö ïñïäåíññöäé.
Çä÷äññööþ ñðÿ ÿöii ÎÇ äéðäèäéðöðäö õóíñëöëè ññäðäñä ñðñäï, âïçäññäùäÿññü
íäññññäññäöññä ìä è àäñññèðöäññä ñññäàæäïäý, åññëè òäêäÿ âïçññæññööù
èäñññäöñý.

Â ðíäå àïðîñèìàöèè ñíâà, î óæå íà ïñíâå öåíï÷åê
óòi÷íýþöny ïñíâå òi÷éè (ðèñ. 6) è
ðåéøöñèåíí iïäåèðþöny ïòèìæüíûå òi÷éè íåðåéåà – êíöû àïðîñèìèðóþùèõ ìøðåçêå.
íà ðèñ. 7 iïäåçàíû íðéíåðû ðåçóøüòåðíà àïðîñèìàöèè.

Đèñ. 6. Óòî÷íåíéå ïñíáíé òî÷éè ïí
ïåðåñå÷åíèþ èñõíäýùèõ ååòååé

Ðeñ. 7. Äðàíéöü öäâðîâûö iáëæñöåé
(äï äïðéñèìàöèè – 1752 ìòðåçêà; iññéå àïðéñèìàöèè – 62 ìòðåçêà, 75 äóä).

Íðeíøei ííeo÷áiéy ñéåëåòííà çáééþ÷àåòñý á ðáçáéáíè òéäóðû
íà áúüöééüå íáéàñòé á óåô íåñòåô, ááä åðåíéöà èíååò íòðéòåðéüíüé íåðååéá. Íðe
ýòíî ðåéöðñèåííí óíáíüøàåðóñý ååéé÷éíà íòñåéàåíüô íáéàñòåé, ó.å. óååéé÷éåååðóñý
ñòåííü ååðåééçæóéé àíáééçæðóåííà íáúåéòá (ðéñ. 8).

Đèñ. 8. Đåêóðñèâíîå óâåëè÷åíèå ñòåïåíè äåòàëèçàöèè

Óðiâåíü

ëüâà-÷åñêîãî àíàëèçà è ðàñïïçíàâàíèÿ. Íóñòü

ecââñõõî lîfæâñõâî VT òeïfâûõ ëîñõôðõêõâiûõ ýëâiâiõâ (ÒÊÝ), ñiñõàâëþþùèõ
iáuâéõû, eçíáðâæâiéy êiõiðûõ lîfâoõ áûõû iðâäúÿâæâiû äey àiâeëçà. Iðâäñõââæì eçíáðâæâiéa
iáuâéõà á âeää äðâòâ G = (V, E), âää v

IV

i VT

– ååðøèíû ãðàôà; e

Î E – iíæåñòâî äóä, îòîáðàæàþùèô îðîñòðàíñòâåíüâ îòîíøáíèÿ iáæäó ÔÝ.

Â iáùàì ñéó÷àà áðàò G iðñòðàíñòåâíûò ìòíøáíèé – ýòì iïñéûé áðàòò, â êíòðíí áñâå áâððøéíû ñâýçáíû ñí áñâàìè. Íí â ðåäæüíûò ñèòòåöëéþ ãïñòàòò÷íí òñòàííâèòü ìòíøáíèý iåæáò òïíïéîæ÷åñéè ñíñâäíèì ÕÉÝ, iáðàçóþùèì ñâýçíûé iïñäðàò ìà èåæäíí èç óðíâíåé áâðàæéçàöèè íáúâéòà. Â çåäà÷å ðåñííçíââàíèý ðóéíñéñíûò òåêñòò òèííâùìè êíñòðóèòâíûìè ýéâíåòàìè ñéóøæàò ðàçéè÷íûâ ñíâíèòíñòè ìòðåðçéíâ iðÿìûò è áóå.

Íàçîååì ëó÷ååûì

ãðàòîì ñ öåìòðîì à òî÷êå v0 ãðàô GB (beam – èó÷)

$$GB(v_0) = (VB, EB), v_0 \in V, \\ VB \sqsubset EB \sqsubset E,$$

â

ēiōīðiī öäiōðäeüíäy ääððøéíä v0 íä èiåäoå äöñäyùèö äöä, à åi åñäö iñòäeüíüö ååððèíäo åñòü íäíä è öiñüéiñ iñä åöñäyùäy äöäà (ðeñ. 9).

Í-áâðæäíí, éó-áâîé áððåò íòíñéðöñý ê êéàññò áððåôíâ òèïä
"ääððåâí". Ðâçíéòå çâéëþ-áâðöñý â ðì, +ðì á áððåðå òèïä
"ääððåâí" lïæíí laïýöü laññoàlè áâðöâè, èñòíäÿùèå èç íäííé áâððøèíû, á òí
áððåïý éâè á éó-áâðâí áððåðå ýóðâí áâðæäòù íâëüçý, lïñéëüéò áâðâí áâðæä ìòíñáðàæäþò
íòíñéðöðåéüííâ lïëñæáíèå áâððøè á íðñòðåíñòâå áíâæíñâ-+íí lïëýðííé ñèñòâå ëíñðæíàò.
Éó-áâîé áððåò óâíâåí äëý ðâéòðñéâííâ áíâæéçå ñèòðåöéé áéâåñâðöý ðòíó, +ðì íðñòâññ
lïñíí áâñòðé laðòíâí íðñâ è íòéâíè ìòéçâñòííâí è lïëííò, íò áâëæííâí ê
ñèñòðòò íâ ëþáóþ çâáâáíþ äëðâéíó, à ðâéòðñéâíûâ áéâæíðèòíû ðòíðòí áâðæíðóþòñý
ê lïñííòíðòâññòíû ñèñòâåíà. Éó-áâîé áððåò òíéâðâíòâí ê ðòííñéâ-+âññèò íðñâðåçâñâíèý
íâúâéòå, lïñéëüéò ñòðñéðöñý "íò íâáéþââðâëý". Íâéííâò, íâ éó-áâðâí
áððåðå áâðâéí íðñâíäÿöñý ðâññòðæâåíèý (íðñâóðéòè) òèïä:

ÅÑËÈ (Åñòü cðà÷èè) ÒÎ Èñêàòü (Áðîâè(Âûøå)Ù(Òåíüå) Ù(ïàðàëëåëüíî)).

ÂÑEE "È", Òî
Èñêàòü ("~", (Âûøà)).

Ðàñïïçíàâàíèå ãðàôîâ ïðîñòðàíñòâåííûõ îòíñøåíèé ìåæäó ÒÊÝ
çàëëþ-àåðñÿ â ïìèñêå òàêèõ ñâýçíûõ ïääðàôîâ, â êòîðûõ âåðøèíû ìòíàðàæàþò
ïäíèìâíûõ ÒÊÝ (Òèñ. 10).

Òèñ. 10. Ôðàâñàíò ðóêîëñè Òðèîëè ïñòííé, XII â. (ÃÈÌ, Ñèí. 319, 305 ë.). Ðàñïïçíàâàíèå
ðèíñâûõ ïñðíûõ óçëîâ è áóêâ

Íà ïñíñâå ðàçðàáîòàííûõ ïñäåëåé è ìåòîäîâ ñíçääàíà
ïðîñòðàííay ñèñòâà ArtPhoto
äëý íàðàáîòè è, âåêòîðèçàöè è ðàñïïçíàâàíèý ïëóðíñâûõ ðàñòðíñâûõ èçíáðàæåíèé.
ïðîñâååííûõ ýñíñâðèìåòàëüíûõ èññëåäîâàíèý íà ïðèìåðâõ ìåðàáîòè èçíáðàæåíèé öåðêîâññëåâýíñêèõ
ðóêîëñíûõ òâéñòâà ïèàçàëè: ïñâûðåíèå êà-åñòâà âåêòîðèçàöè èçíáðàæåíèé,
ñòâåíèé óíèâåðñâëüíñòè è ãéáêîñòè ïðîñòðàíííé ñèñòâíû ï ìòíñøåíèþ è äèàïàçñíó
èçíáðàæåíèé, ýðâññíè-íñòè èíòåðôåéñà ïñëüçâàðåëý çà ñ-åò ñíèæåíèý êîëè-åñòâà
çåâåâåâåíûõ ïðîñòðûõ ìåðèè-ðí, ïñâûðåíèå íàðâåæíñòè ðàñïïçíàâàíèý ìò 76% äî 93%
â çàâèñèíñòè ìò êà-åñòâà èññòâíñâ îàòåðèàëà.

Ñiññîê ëèòåðàòóðû

Ãíñàëåñ è äð. 2006 – Ãíñàëåñ,
Ð. Öèôðîâàÿ íàðàáîòè àçíáðàæåíèé / Ð. Ãíñàëåñ, Ð. Âóäñ– ì. :
Òåðíññôåðà, 2006. – 1072 ñ.

Øàïèðî è äð. 2006 – Øàïèðî,
Ë. Èíñüþòåðíñâ çåâåíèå / Ë. Øàïèðî, Äæ. Ñòïèìàí. – ì. : ÁÈÍÌ,
2006.

Êó-óâåíâ 2006 – Êó-óâåíâ,
À. Â. Ðàçðàáîòè è èññëåäîâàíèå íàðâññâ è òâðññëåíèé àâòîìàòè-åñêîâ
àíàëèçà ïëóðíñâûõ èçíáðàæåíèé : àâòîðâõ. äèñ. … êàíä. òâðñ.
íàóé / Êó-óâåíâ Àéâéñàíäð Åàéâðüââè-
– Êæåâñê: Èçä-âî ÈæÃÓÓ, 2006. – 22 ñ.

Êó-óâåíâ è äð. 2006 – Êó-óâåíâ,
À. Â. Ðàñïïçíàâàíèå ðóêîëñíûõ òâéñòâà / À. Â. Êó-óâåíâ, Â. Â. Ëàïèíñêàÿ //
Ñiñâåññâå ëíñòðàëëíñâ òâðññëåíèé è íëñüiaññâ íàñëåäåé: ìò äðâåâíèõ
ðóêîëñâé è ýéâéòðíñûõ òâéñòâà : íàðâðèàëû íåæäóàð. íàó-.. êííð., Êæåâñê,
13-17 èþëÿ 2006 å.
– Êæåâñê: Èçä-âî ÈæÃÓÓ, 2006. – ñ. 98-103.

Alexander V.
Kuchuganov, Pavel P. Oskolkov

Izhevsk State Technical
University, Izhevsk, Russia

This paper discusses the use of algorithms simulating the mechanisms of the biological system of sight, based on a paradigm of recursive analysis of spatial relations, for the recognition of Old Church Slavonic texts. At the first level is the local analysis of image areas; at the second level, the allocation of constructive elements of objects and coding; and at the third, the logical analysis of spatial relations graphs.