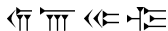


# Písma starého Orientu a moderní informační technologie

Otakar Smrž

Ústav formální a aplikované lingvistiky  
Univerzita Karlova v Praze

Katedra blízkovýchodních studií  
Západočeská univerzita v Plzni



# Přehled

- 1 Repräsentace
- 2 Arabština
- 3 Hebrejščina
- 4 Hieroglyfy
- 5 Klínopisy
- 6 Další písma
- 7 Appendix

# Informace, čísla, znaky

Počítače reprezentují informaci jako posloupnost **bitů**, tj. opozic právě dvou určitých hodnot. Tyto hodnoty lze chápat jako **symboly** dvojkové číselné soustavy. Série číslic se ztotožňují s **čísly**, která mohou odpovídat **písmenům** či **znakům** různých abeced, i tak mohou být běžně zobrazována.

Označení Unicode	Kódování UTF-8		Znak
Ux0639	0xD8	0xB9	arabsky ع
0000 0110 0011 1001	1101 1000	1011 1001	
Ux004C	0x4C		latinkou L
0000 0000 0100 1100	0100 1100		

# Informace, čísla, znaky

Počítače reprezentují informaci jako posloupnost **bitů**, tj. opozic právě dvou určitých hodnot. Tyto hodnoty lze chápat jako **symboly** dvojkové číselné soustavy. Série číslic se ztotožňují s **čísly**, která mohou odpovídat **písmenům** či **znakům** různých abeced, i tak mohou být běžně zobrazována.

Označení Unicode	Kódování UTF-8	Znak
Ux0639 0000 0110 0011 1001	0xD8 0xB9 1101 1000 1011 1001	arabsky ع
Ux004C 0000 0000 0100 1100	0x4C 0100 1100	latinkou L

# Informace, čísla, znaky

Počítače reprezentují informaci jako posloupnost **bitů**, tj. opozic právě dvou určitých hodnot. Tyto hodnoty lze chápat jako **symboly** dvojkové číselné soustavy. Série číslic se ztotožňují s **čísly**, která mohou odpovídat **písmenům** či **znakům** různých abeced, i tak mohou být běžně zobrazována.

Wikipedia > ASCII

<http://en.wikipedia.org/wiki/ASCII>

Wikipedia > UTF-8

<http://en.wikipedia.org/wiki/UTF-8>

# Unicode vlastními slovy

Unicode provides a unique number for every character, no matter what the platform, no matter what the program, no matter what the language.

Před vznikem Unicode existovaly stovky rozdílných kódovacích systémů pro přiřazování těchto čísel.

وَلَمْ يُوجَدِ نِظَامٌ تَشْفِيرٍ وَاحِدٌ يَحْتَوِي عَلَى جَمِيعِ الْمَحَارِفِ الصَّرْوَرِيَّةِ.

*Wa-lam yūğad nizāmu tašfīrin wāḥidun yaḥṭawī ʿalā ġamīʿi 'l-maḥārifi 'd-ḍarūrīyati.*

Unicode

<http://www.unicode.org/>

# Unicode vlastními slovy

Unicode provides a unique number for every character, no matter what the platform, no matter what the program, no matter what the language.

Před vznikem Unicode existovaly stovky rozdílných kódovacích systémů pro přiřazování těchto čísel.

وَلَمْ يُوجَدِ نِظَامٌ تَشْفِيرٍ وَاحِدٌ يَحْتَوِي عَلَى جَمِيعِ الْمَحَارِفِ الصَّرْوِيَّةِ.

*Wa-lam yūğad nizāmu tašfirin wāḥidun yaḥtawī ʿalā ġamīʿi 'l-maḥārifi 'd-ḍarūrīyati.*

1608 1614 1604 1614 1605 32 1610 1615 1608 1580 1614 1583 32 1606 1616 1592 1614 1575 1605 1615 32 1578 1614 1588  
 1601 1616 1610 1585 1613 32 1608 1614 1575 1581 1616 1583 1612 32 1610 1614 1581 1578 1614 1608 1616 1610 32 1593  
 1614 1604 1614 1609 32 1580 1614 1605 1616 1610 1593 1616 32 1575 1604 1605 1614 1581 1614 1575 1585 1616 1601 1616  
 32 1575 1604 1590 1617 1614 1585 1615 1608 1585 1616 1610 1617 1614 1577 1616 46

# Unicode vlastními slovy

Unicode provides a unique number for every character, no matter what the platform, no matter what the program, no matter what the language.

Před vznikem Unicode existovaly stovky rozdílných kódovacích systémů pro přiřazování těchto čísel.

وَلَمْ يُوجَدِ نِظَامٌ تَشْفِيرٍ وَاحِدٌ يَحْتَوِي عَلَى جَمِيعِ الْمَحَارِفِ الصَّرُورِيَّةِ.

*Wa-lam yūǧad niḏāmu tašfīrin wāḥidun yaḥṭawī ʿalā ġamāʿi 'l-maḥārifi 'd-ḍarūrīyati.*

87 97 45 108 97 109 32 121 363 487 97 100 32 110 105 7827 257 109 117 32 116 97 353 102 299 114 105 110 32 119 257 7717  
 105 100 117 110 32 121 97 7717 116 97 119 299 32 703 97 108 257 32 487 97 109 299 703 105 32 700 108 45 109 97 7717 257  
 114 105 102 105 32 700 7693 45 7693 97 114 363 114 299 121 97 116 105 46

# Nepřímá transliterace

**Transliterace** je **přepis** jedněch symbolů jinými tak, aby zpětné nahrazení bylo možno provést **jednoznačně**.

**Unicode** je případ transliterace **přímé**, tzv. **one-to-one**. Notace **ArabTeXu** je proti tomu transliterace **nepřímá** neboli **meta-transliterace**.

وَلَمْ يُوجَدَ نِظَامٌ تَشْفِيرٍ وَاحِدٌ يَحْتَوِي عَلَى جَمِيعِ الْمَحَارِفِ الصَّرْوِيَّةِ.

*Wa-lam yūğad nizāmu tašfirin wāḥidun yaḥtawī ʿalā ġamāʿi 'l-maḥārifi 'd-ḍarūrīyati.*

## Romanization, Transcription and Transliteration

<http://www.xrce.xerox.com/competencies/content-analysis/arabic/info/romanization.html>

# Nepřímá transliterace

Transliterace je **přepis** jedněch symbolů jinými tak, aby zpětné nahrazení bylo možno provést **jednoznačně**.

Unicode je případ transliterace **přímé**, tzv. **one-to-one**. Notace **ArabTeXu** je proti tomu transliterace **nepřímá** neboli **meta-transliterace**.

وَلَمْ يُوجَدَ نِظَامٌ تَشْفِيرٍ وَاحِدٌ يَحْتَوِي عَلَى جَمِيعِ الْمَحَارِفِ الصَّرْوِيَّةِ.

*Wa-lam yūġad nizāmu tašfirin wāḥidun yaḥtawī ‘alā ġamā’i ‘l-maḥārifi ‘d-darūrīyati.*

`\arabtrue \transfalse`

`\cap wa-lam yU^gad ni.zAmu ta^sfIriN wA.hiduN ya.htawI ‘alY  
^gamI‘i al-ma.hArifi a.d-.darUrIyaTi.`

# Nepřímá transliterace

Transliterace je **přepis** jedněch symbolů jinými tak, aby zpětné nahrazení bylo možno provést **jednoznačně**.

Unicode je případ transliterace **přímé**, tzv. **one-to-one**. Notace **ArabTeXu** je proti tomu transliterace **nepřímá** neboli **meta-transliterace**.

وَلَمْ يُوجَدَ نِظَامٌ تَشْفِيرٍ وَاحِدٌ يَحْتَوِي عَلَى جَمِيعِ الْمَحَارِفِ الصَّرْوِيَّةِ.

*Wa-lam yūġad niẓāmu tašfirin wāḥidun yaḥtawī ‘alā ġamā’i ‘l-maḥārifī ‘d-darūrīyati.*

```
\arabfalse \transtrue
```

```
\cap wa-lam yU^gad ni.zAmu ta^sfIriN wA.hiduN ya.htawI ‘alY  
^gamI‘i al-ma.hArifi a.d-.darUrIyaTi.
```

## Interpretace ArabTeXu

يُولَدُ جَمِيعُ النَّاسِ أَحْرَارًا مُتَسَاوِينَ فِي الْكِرَامَةِ وَالْحُقُوقِ. وَقَدْ وَهَبُوا عَقْلًا وَضَمِيرًا وَعَلَيْهِمْ  
أَنْ يَعامِلَ بَعْضُهُمْ بَعْضًا بِرُوحِ الإِخَاءِ.

```
\cap yUladu ^gamI'u an-nAsi 'a.hrAraN mutasAwIna fI al-karAmaTi  
wa-al-.huqUqi.
```

```
\cap wa-qad wuhibUA 'aqlaN wa-.damIraN wa-'alayhim 'an yu'Amila  
ba'.duhum ba'.daN bi-rU.hi al-'i_hA'i.
```

Interpretace ArabT<sub>E</sub>Xu

يولد جميع الناس أحرارا متساوين في الكرامة والحقوق. وقد وهبوا عقلا وضميرا وعليهم  
أن يعامل بعضهم بعضا بروح الإخاء.

```
\cap yUladu ^gamI'u an-nAsi 'a.hrAraN mutasAwIna fI al-karAmaTi  
wa-al-.huqUqi.
```

```
\cap wa-qad wuhibUA 'aqlaN wa-.damIraN wa-'alayhim 'an yu'Amila  
ba'.duhum ba'.daN bi-rU.hi al-'i_hA'i.
```

## Interpretace ArabTeXu

*Yūladu ġamīru 'n-nāsi ʾaḥrāran mutasāwīna fī 'l-karāmati wa-'l-ḥuqūqi. Wa-qad wuhibū ʿaqlan wa-ḍamīran wa-ʿalayhim ʾan yuʿāmila baḍduhum baḍan bi-rūḥi 'l-ʾiḥāʾi.*

```
\cap yUladu ^gamI'u an-nAsi 'a.hrAraN mutasAwIna fI al-karAmaTi
wa-al-.huqUqi.
```

```
\cap wa-qad wuhibUA 'aqlaN wa-.damIraN wa-'alayhim 'an yu'Amila
ba'.duhum ba'.daN bi-rU.hi al-'i_hA'i.
```

## Interpretace ArabTeXu

يُولَدُ جَمِيعُ النَّاسِ أَحْرَارًا مُتَسَاوِينَ فِي الْكَرَامَةِ وَالْحَقُوقِ. وَقَدْ وَهَبُوا عَقْلًا وَضَمِيرًا وَعَلَيْهِمْ  
أَنْ يَعامِلَ بَعْضُهُمْ بَعْضًا بِرُوحِ الإِخَاءِ.

يُولَدُ جَمِيعُ النَّاسِ أَحْرَارًا مُتَسَاوِينَ فِي الْكَرَامَةِ وَالْحَقُوقِ. وَقَدْ وَهَبُوا عَقْلًا وَضَمِيرًا وَعَلَيْهِمْ  
أَنْ يَعامِلَ بَعْضُهُمْ بَعْضًا بِرُوحِ الإِخَاءِ.

*Yūladu ġamīu 'n-nāsi aḥrāran mutasāwīna fī 'l-karāmati wa-'l-ḥuqūqi. Wa-qad wuhibū 'aqlan wa-ḍamīran wa-'alayhim 'an yu'amila baḍhum baḍan bi-rūḥi 'l-iḥā'i.*

```
\cap yUladu ^gamI'u an-nAsi 'a.hrAraN mutasAwIna fI al-karAmaTi  
wa-al-.huqUqi.
```

```
\cap wa-qad wuhibUA 'aqlaN wa-.damIraN wa-'alayhim 'an yu'Amila  
ba'.duhum ba'.daN bi-rU.hi al-'i_hA'i.
```

## Buckwalterova transliterace

يُولَدُ جَمِيعُ النَّاسِ أَحْرَارًا مُتَسَاوِينَ فِي الْكِرَامَةِ وَالْحُقُوقِ. وَقَدْ وَهَبُوا عَقْلًا وَضَمِيرًا وَعَلَيْهِمْ  
أَنْ يُعَامَلَ بَعْضُهُمْ بِبَعْضٍ بِرُوحِ الْإِحَاءِ.

yuwladu jamiyEu {ln~aAsi OaHoraArFA mutasaAwiyna fiy  
{lokaraAmapi wa{loHuquwqi. waqado wuhibuwaE EaqlaAF  
waDamiyrFA waEalayohimo Oano yuEaAmila baEoDuhumo baEoDFA  
biruwHi {loIixaA'i.

## Buckwalterova transliterace

يولد جميع الناس أحرارا متساوين في الكرامة والحقوق. وقد وهبوا عقلا وضميرا وعليهم  
أن يعامل بعضهم بعضا بروح الإخاء.

ywld jmyE AlnAs OHrArA mtsAwyn fy AlkrAmp wAlHqwq. wqd  
whbwA EqLA wDmyrA wElyhm On yEAml bEDhm bEDA brwH AlIxA'.

## Buckwalterova transliterace

يُولَدُ جَمِيعُ النَّاسِ أَحْرَارًا مُتَسَاوِينَ فِي الْكِرَامَةِ وَالْحُقُوقِ. وَقَدْ وَهَبُوا عَقْلًا وَضَمِيرًا وَعَلَيْهِمْ  
أَنْ يُعَامَلَ بَعْضُهُمْ بَعْضًا بِرُوحِ الْإِحَاءِ.

yuwladu jamiyEu {ln~aAsi OaHoraArFA mutasaAwiyna fiy  
{lokaraAmapa wa{loHuquwqi. waqado wuhibuWA EaqlAF  
waDamiyrFA waEalayohimo Oano yuEaAmila baEoDuhumo baEoDFA  
biruwHi {loIixaA'i.

يولد جميع الناس أحرارا متساوين في الكرامة والحقوق. وقد وهبوا عقلا وضميرا وعليهم  
أن يعامل بعضهم بعضا بروح الإخاء.

ywld jmyE AlnAs OHrArA mtsAwyn fy AlkrAmp wAlHqwq. wqd  
whbWA EqLA wDmyrA wElyhm On yEAml bEDhm bEDA brwH AlIxa'.

# Encode::Arabic

- je **nezávislý** a **rozšiřitelný** nástroj pro zpracování elektronického textu
- umožňuje **konverzi** různých **reprezentací** arabštiny v několika **módech**
- lze využít ve významných **projektech** i při psaní běžných **dokumentů**

## Encode::Arabic Online Interface

<http://ufal.mff.cuni.cz/~smrz/Encode/Arabic/>

## Buckwalter Transliteration

<http://www.qamus.org/transliteration.htm>

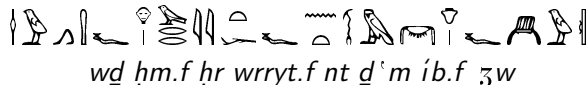
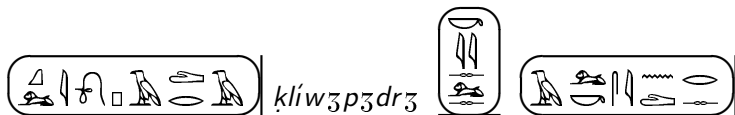
## ArabT<sub>E</sub>X User Manual

<http://129.69.218.213/arabtex/doc/arabdoc.pdf>

# Hebrejština v ArabT<sub>E</sub>Xu

Podle dokumentace je ArabT<sub>E</sub>X **typografický systém pro sazbu arabštiny i hebrejštiny**, autorovi prezentace se ale nepodařilo dokázat to na příkladu :)

# Egyptské hieroglyfy



LaTeX Archaic

<http://www.tug.org/tex-archive/fonts/archaic/>

HieroTeX

<http://www.tug.org/tex-archive/fonts/hieroglyph/>

# Egyptské hieroglyfy



*wḏ ḥm.f ḥr wrryt.f nt ḏ'm íb.f ʒw*

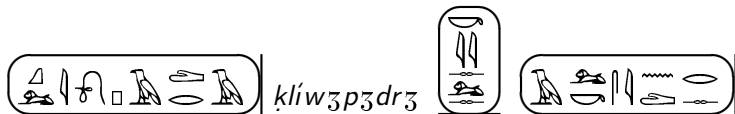
```
\Cartouche{\pmglyph{K:l-i-o-p-a-d:r-a}}
```

```
\translitpmhg{\HK\Hl\Hi\Ho\Hp\Ha\Hd\Hr\Ha}
```

```
\Vertouche{\pmvglyph{k:y:S:l:S}}
```

```
\Cartouche{\pmglyph{a-l:k-s-i-n:d-r:S}}
```

# Egyptské hieroglyfy



`\pmglyph`

`{\HU\Hw\HL\HJ\Hf-\Hq:\Hvbar-\HR:{\Hr:\Hr}-\Hy-\Ht:\HN-\Hf-\Hn:\Ht  
-\Hc\Hm\Hv-\HG:\Hvbar-\Hf\HZ\Hw\HV}`

`\translitpmhg`

`{\HU\ \HJ.\Hf\ \Hq\ \HR\Hr\Hy\Ht.\Hf\ \Hn\Ht\ \Hc\ \HG.\Hf\ \HZ}`



## Staroperský klínopis

«𐎧𐎫𐎠𐎡𐎢𐎣𐎤𐎥𐎦𐎧𐎨𐎩𐎪𐎫𐎬𐎭𐎮𐎯𐎰𐎱𐎲𐎳𐎴𐎵𐎶𐎷𐎸𐎹𐎺𐎻𐎼𐎽𐎾𐎿𐏀𐏁𐏂𐏃𐏄𐏅𐏆𐏇𐏈𐏉𐏊𐏋𐏌𐏍𐏎𐏏𐏐𐏑𐏒𐏓𐏔𐏕𐏖𐏗𐏘𐏙𐏚𐏛𐏜𐏝𐏞𐏟𐏠𐏡𐏢𐏣𐏤𐏥𐏦𐏧𐏨𐏩𐏪𐏫𐏬𐏭𐏮𐏯𐏰𐏱𐏲𐏳𐏴𐏵𐏶𐏷𐏸𐏹𐏺𐏻𐏼𐏽𐏾𐏿𐐀𐐁𐐂𐐃𐐄𐐅𐐆𐐇𐐈𐐉𐐊𐐋𐐌𐐍𐐎𐐏𐐐𐐑𐐒𐐓𐐔𐐕𐐖𐐗𐐘𐐙𐐚𐐛𐐜𐐝𐐞𐐟𐐠𐐡𐐢𐐣𐐤𐐥𐐦𐐧𐐨𐐩𐐪𐐫𐐬𐐭𐐮𐐯𐐰𐐱𐐲𐐳𐐴𐐵𐐶𐐷𐐸𐐹𐐺𐐻𐐼𐐽𐐾𐐿𐑀𐑁𐑂𐑃𐑄𐑅𐑆𐑇𐑈𐑉𐑊𐑋𐑌𐑍𐑎𐑏𐑐𐑑𐑒𐑓𐑔𐑕𐑖𐑗𐑘𐑙𐑚𐑛𐑜𐑝𐑞𐑟𐑠𐑡𐑢𐑣𐑤𐑥𐑦𐑧𐑨𐑩𐑪𐑫𐑬𐑭𐑮𐑯𐑰𐑱𐑲𐑳𐑴𐑵𐑶𐑷𐑸𐑹𐑺𐑻𐑼𐑽𐑾𐑿𐒀𐒁𐒂𐒃𐒄𐒅𐒆𐒇𐒈𐒉𐒊𐒋𐒌𐒍𐒎𐒏𐒐𐒑𐒒𐒓𐒔𐒕𐒖𐒗𐒘𐒙𐒚𐒛𐒜𐒝𐒞𐒟𐒠𐒡𐒢𐒣𐒤𐒥𐒦𐒧𐒨𐒩𐒪𐒫𐒬𐒭𐒮𐒯𐒰𐒱𐒲𐒳𐒴𐒵𐒶𐒷𐒸𐒹𐒺𐒻𐒼𐒽𐒾𐒿𐓀𐓁𐓂𐓃𐓄𐓅𐓆𐓇𐓈𐓉𐓊𐓋𐓌𐓍𐓎𐓏𐓐𐓑𐓒𐓓𐓔𐓕𐓖𐓗𐓘𐓙𐓚𐓛𐓜𐓝𐓞𐓟𐓠𐓡𐓢𐓣𐓤𐓥𐓦𐓧𐓨𐓩𐓪𐓫𐓬𐓭𐓮𐓯𐓰𐓱𐓲𐓳𐓴𐓵𐓶𐓷𐓸𐓹𐓺𐓻𐓼𐓽𐓾𐓿𐔀𐔁𐔂𐔃𐔄𐔅𐔆𐔇𐔈𐔉𐔊𐔋𐔌𐔍𐔎𐔏𐔐𐔑𐔒𐔓𐔔𐔕𐔖𐔗𐔘𐔙𐔚𐔛𐔜𐔝𐔞𐔟𐔠𐔡𐔢𐔣𐔤𐔥𐔦𐔧𐔨𐔩𐔪𐔫𐔬𐔭𐔮𐔯𐔰𐔱𐔲𐔳𐔴𐔵𐔶𐔷𐔸𐔹𐔺𐔻𐔼𐔽𐔾𐔿𐕀𐕁𐕂𐕃𐕄𐕅𐕆𐕇𐕈𐕉𐕊𐕋𐕌𐕍𐕎𐕏𐕐𐕑𐕒𐕓𐕔𐕕𐕖𐕗𐕘𐕙𐕚𐕛𐕜𐕝𐕞𐕟𐕠𐕡𐕢𐕣𐕤𐕥𐕦𐕧𐕨𐕩𐕪𐕫𐕬𐕭𐕮𐕯𐕰𐕱𐕲𐕳𐕴𐕵𐕶𐕷𐕸𐕹𐕺𐕻𐕼𐕽𐕾𐕿𐖀𐖁𐖂𐖃𐖄𐖅𐖆𐖇𐖈𐖉𐖊𐖋𐖌𐖍𐖎𐖏𐖐𐖑𐖒𐖓𐖔𐖕𐖖𐖗𐖘𐖙𐖚𐖛𐖜𐖝𐖞𐖟𐖠𐖡𐖢𐖣𐖤𐖥𐖦𐖧𐖨𐖩𐖪𐖫𐖬𐖭𐖮𐖯𐖰𐖱𐖲𐖳𐖴𐖵𐖶𐖷𐖸𐖹𐖺𐖻𐖼𐖽𐖾𐖿𐗀𐗁𐗂𐗃𐗄𐗅𐗆𐗇𐗈𐗉𐗊𐗋𐗌𐗍𐗎𐗏𐗐𐗑𐗒𐗓𐗔𐗕𐗖𐗗𐗘𐗙𐗚𐗛𐗜𐗝𐗞𐗟𐗠𐗡𐗢𐗣𐗤𐗥𐗦𐗧𐗨𐗩𐗪𐗫𐗬𐗭𐗮𐗯𐗰𐗱𐗲𐗳𐗴𐗵𐗶𐗷𐗸𐗹𐗺𐗻𐗼𐗽𐗾𐗿𐘀𐘁𐘂𐘃𐘄𐘅𐘆𐘇𐘈𐘉𐘊𐘋𐘌𐘍𐘎𐘏𐘐𐘑𐘒𐘓𐘔𐘕𐘖𐘗𐘘𐘙𐘚𐘛𐘜𐘝𐘞𐘟𐘠𐘡𐘢𐘣𐘤𐘥𐘦𐘧𐘨𐘩𐘪𐘫𐘬𐘭𐘮𐘯𐘰𐘱𐘲𐘳𐘴𐘵𐘶𐘷𐘸𐘹𐘺𐘻𐘼𐘽𐘾𐘿𐙀𐙁𐙂𐙃𐙄𐙅𐙆𐙇𐙈𐙉𐙊𐙋𐙌𐙍𐙎𐙏𐙐𐙑𐙒𐙓𐙔𐙕𐙖𐙗𐙘𐙙𐙚𐙛𐙜𐙝𐙞𐙟𐙠𐙡𐙢𐙣𐙤𐙥𐙦𐙧𐙨𐙩𐙪𐙫𐙬𐙭𐙮𐙯𐙰𐙱𐙲𐙳𐙴𐙵𐙶𐙷𐙸𐙹𐙺𐙻𐙼𐙽𐙾𐙿𐚀𐚁𐚂𐚃𐚄𐚅𐚆𐚇𐚈𐚉𐚊𐚋𐚌𐚍𐚎𐚏𐚐𐚑𐚒𐚓𐚔𐚕𐚖𐚗𐚘𐚙𐚚𐚛𐚜𐚝𐚞𐚟𐚠𐚡𐚢𐚣𐚤𐚥𐚦𐚧𐚨𐚩𐚪𐚫𐚬𐚭𐚮𐚯𐚰𐚱𐚲𐚳𐚴𐚵𐚶𐚷𐚸𐚹𐚺𐚻𐚼𐚽𐚾𐚿𐛀𐛁𐛂𐛃𐛄𐛅𐛆𐛇𐛈𐛉𐛊𐛋𐛌𐛍𐛎𐛏𐛐𐛑𐛒𐛓𐛔𐛕𐛖𐛗𐛘𐛙𐛚𐛛𐛜𐛝𐛞𐛟𐛠𐛡𐛢𐛣𐛤𐛥𐛦𐛧𐛨𐛩𐛪𐛫𐛬𐛭𐛮𐛯𐛰𐛱𐛲𐛳𐛴𐛵𐛶𐛷𐛸𐛹𐛺𐛻𐛼𐛽𐛾𐛿𐜀𐜁𐜂𐜃𐜄𐜅𐜆𐜇𐜈𐜉𐜊𐜋𐜌𐜍𐜎𐜏𐜐𐜑𐜒𐜓𐜔𐜕𐜖𐜗𐜘𐜙𐜚𐜛𐜜𐜝𐜞𐜟𐜠𐜡𐜢𐜣𐜤𐜥𐜦𐜧𐜨𐜩𐜪𐜫𐜬𐜭𐜮𐜯𐜰𐜱𐜲𐜳𐜴𐜵𐜶𐜷𐜸𐜹𐜺𐜻𐜼𐜽𐜾𐜿𐝀𐝁𐝂𐝃𐝄𐝅𐝆𐝇𐝈𐝉𐝊𐝋𐝌𐝍𐝎𐝏𐝐𐝑𐝒𐝓𐝔𐝕𐝖𐝗𐝘𐝙𐝚𐝛𐝜𐝝𐝞𐝟𐝠𐝡𐝢𐝣𐝤𐝥𐝦𐝧𐝨𐝩𐝪𐝫𐝬𐝭𐝮𐝯𐝰𐝱𐝲𐝳𐝴𐝵𐝶𐝷𐝸𐝹𐝺𐝻𐝼𐝽𐝾𐝿𐞀𐞁𐞂𐞃𐞄𐞅𐞆𐞇𐞈𐞉𐞊𐞋𐞌𐞍𐞎𐞏𐞐𐞑𐞒𐞓𐞔𐞕𐞖𐞗𐞘𐞙𐞚𐞛𐞜𐞝𐞞𐞟𐞠𐞡𐞢𐞣𐞤𐞥𐞦𐞧𐞨𐞩𐞪𐞫𐞬𐞭𐞮𐞯𐞰𐞱𐞲𐞳𐞴𐞵𐞶𐞷𐞸𐞹𐞺𐞻𐞼𐞽𐞾𐞿𐟀𐟁𐟂𐟃𐟄𐟅𐟆𐟇𐟈𐟉𐟊𐟋𐟌𐟍𐟎𐟏𐟐𐟑𐟒𐟓𐟔𐟕𐟖𐟗𐟘𐟙𐟚𐟛𐟜𐟝𐟞𐟟𐟠𐟡𐟢𐟣𐟤𐟥𐟦𐟧𐟨𐟩𐟪𐟫𐟬𐟭𐟮𐟯𐟰𐟱𐟲𐟳𐟴𐟵𐟶𐟷𐟸𐟹𐟺𐟻𐟼𐟽𐟾𐟿𐠀𐠁𐠂𐠃𐠄𐠅𐠆𐠇𐠈𐠉𐠊𐠋𐠌𐠍𐠎𐠏𐠐𐠑𐠒𐠓𐠔𐠕𐠖𐠗𐠘𐠙𐠚𐠛𐠜𐠝𐠞𐠟𐠠𐠡𐠢𐠣𐠤𐠥𐠦𐠧𐠨𐠩𐠪𐠫𐠬𐠭𐠮𐠯𐠰𐠱𐠲𐠳𐠴𐠵𐠶𐠷𐠸𐠹𐠺𐠻𐠼𐠽𐠾𐠿𐡀𐡁𐡂𐡃𐡄𐡅𐡆𐡇𐡈𐡉𐡊𐡋𐡌𐡍𐡎𐡏𐡐𐡑𐡒𐡓𐡔𐡕𐡖𐡗𐡘𐡙𐡚𐡛𐡜𐡝𐡞𐡟𐡠𐡡𐡢𐡣𐡤𐡥𐡦𐡧𐡨𐡩𐡪𐡫𐡬𐡭𐡮𐡯𐡰𐡱𐡲𐡳𐡴𐡵𐡶𐡷𐡸𐡹𐡺𐡻𐡼𐡽𐡾𐡿𐢀𐢁𐢂𐢃𐢄𐢅𐢆𐢇𐢈𐢉𐢊𐢋𐢌𐢍𐢎𐢏𐢐𐢑𐢒𐢓𐢔𐢕𐢖𐢗𐢘𐢙𐢚𐢛𐢜𐢝𐢞𐢟𐢠𐢡𐢢𐢣𐢤𐢥𐢦𐢧𐢨𐢩𐢪𐢫𐢬𐢭𐢮𐢯𐢰𐢱𐢲𐢳𐢴𐢵𐢶𐢷𐢸𐢹𐢺𐢻𐢼𐢽𐢾𐢿𐣀𐣁𐣂𐣃𐣄𐣅𐣆𐣇𐣈𐣉𐣊𐣋𐣌𐣍𐣎𐣏𐣐𐣑𐣒𐣓𐣔𐣕𐣖𐣗𐣘𐣙𐣚𐣛𐣜𐣝𐣞𐣟𐣠𐣡𐣢𐣣𐣤𐣥𐣦𐣧𐣨𐣩𐣪𐣫𐣬𐣭𐣮𐣯𐣰𐣱𐣲𐣳𐣴𐣵𐣶𐣷𐣸𐣹𐣺𐣻𐣼𐣽𐣾𐣿𐤀𐤁𐤂𐤃𐤄𐤅𐤆𐤇𐤈𐤉𐤊𐤋𐤌𐤍𐤎𐤏𐤐𐤑𐤒𐤓𐤔𐤕𐤖𐤗𐤘𐤙𐤚𐤛𐤜𐤝𐤞𐤟𐤠𐤡𐤢𐤣𐤤𐤥𐤦𐤧𐤨𐤩𐤪𐤫𐤬𐤭𐤮𐤯𐤰𐤱𐤲𐤳𐤴𐤵𐤶𐤷𐤸𐤹𐤺𐤻𐤼𐤽𐤾𐤿𐥀𐥁𐥂𐥃𐥄𐥅𐥆𐥇𐥈𐥉𐥊𐥋𐥌𐥍𐥎𐥏𐥐𐥑𐥒𐥓𐥔𐥕𐥖𐥗𐥘𐥙𐥚𐥛𐥜𐥝𐥞𐥟𐥠𐥡𐥢𐥣𐥤𐥥𐥦𐥧𐥨𐥩𐥪𐥫𐥬𐥭𐥮𐥯𐥰𐥱𐥲𐥳𐥴𐥵𐥶𐥷𐥸𐥹𐥺𐥻𐥼𐥽𐥾𐥿𐦀𐦁𐦂𐦃𐦄𐦅𐦆𐦇𐦈𐦉𐦊𐦋𐦌𐦍𐦎𐦏𐦐𐦑𐦒𐦓𐦔𐦕𐦖𐦗𐦘𐦙𐦚𐦛𐦜𐦝𐦞𐦟𐦠𐦡𐦢𐦣𐦤𐦥𐦦𐦧𐦨𐦩𐦪𐦫𐦬𐦭𐦮𐦯𐦰𐦱𐦲𐦳𐦴𐦵𐦶𐦷𐦸𐦹𐦺𐦻𐦼𐦽𐦾𐦿𐧀𐧁𐧂𐧃𐧄𐧅𐧆𐧇𐧈𐧉𐧊𐧋𐧌𐧍𐧎𐧏𐧐𐧑𐧒𐧓𐧔𐧕𐧖𐧗𐧘𐧙𐧚𐧛𐧜𐧝𐧞𐧟𐧠𐧡𐧢𐧣𐧤𐧥𐧦𐧧𐧨𐧩𐧪𐧫𐧬𐧭𐧮𐧯𐧰𐧱𐧲𐧳𐧴𐧵𐧶𐧷𐧸𐧹𐧺𐧻𐧼𐧽𐧾𐧿𐨀𐨁𐨂𐨃𐨄𐨅𐨆𐨇𐨈𐨉𐨊𐨋𐨌𐨍𐨎𐨏𐨐𐨑𐨒𐨓𐨔𐨕𐨖𐨗𐨘𐨙𐨚𐨛𐨜𐨝𐨞𐨟𐨠𐨡𐨢𐨣𐨤𐨥𐨦𐨧𐨨𐨩𐨪𐨫𐨬𐨭𐨮𐨯𐨰𐨱𐨲𐨳𐨴𐨵𐨶𐨷𐨹𐨺𐨸𐨻𐨼𐨽𐨾𐨿𐩀𐩁𐩂𐩃𐩄𐩅𐩆𐩇𐩈𐩉𐩊𐩋𐩌𐩍𐩎𐩏𐩐𐩑𐩒𐩓𐩔𐩕𐩖𐩗𐩘𐩙𐩚𐩛𐩜𐩝𐩞𐩟𐩠𐩡𐩢𐩣𐩤𐩥𐩦𐩧𐩨𐩩𐩪𐩫𐩬𐩭𐩮𐩯𐩰𐩱𐩲𐩳𐩴𐩵𐩶𐩷𐩸𐩹𐩺𐩻𐩼𐩽𐩾𐩿𐪀𐪁𐪂𐪃𐪄𐪅𐪆𐪇𐪈𐪉𐪊𐪋𐪌𐪍𐪎𐪏𐪐𐪑𐪒𐪓𐪔𐪕𐪖𐪗𐪘𐪙𐪚𐪛𐪜𐪝𐪞𐪟𐪠𐪡𐪢𐪣𐪤𐪥𐪦𐪧𐪨𐪩𐪪𐪫𐪬𐪭𐪮𐪯𐪰𐪱𐪲𐪳𐪴𐪵𐪶𐪷𐪸𐪹𐪺𐪻𐪼𐪽𐪾𐪿𐫀𐫁𐫂𐫃𐫄𐫅𐫆𐫇𐫈𐫉𐫊𐫋𐫌𐫍𐫎𐫏𐫐𐫑𐫒𐫓𐫔𐫕𐫖𐫗𐫘𐫙𐫚𐫛𐫜𐫝𐫞𐫟𐫠𐫡𐫢𐫣𐫤𐫦𐫥𐫧𐫨𐫩𐫪𐫫𐫬𐫭𐫮𐫯𐫰𐫱𐫲𐫳𐫴𐫵𐫶𐫷𐫸𐫹𐫺𐫻𐫼𐫽𐫾𐫿𐬀𐬁𐬂𐬃𐬄𐬅𐬆𐬇𐬈𐬉𐬊𐬋𐬌𐬍𐬎𐬏𐬐𐬑𐬒𐬓𐬔𐬕𐬖𐬗𐬘𐬙𐬚𐬛𐬜𐬝𐬞𐬟𐬠𐬡𐬢𐬣𐬤𐬥𐬦𐬧𐬨𐬩𐬪𐬫𐬬𐬭𐬮𐬯𐬰𐬱𐬲𐬳𐬴𐬵𐬶𐬷𐬸𐬹𐬺𐬻𐬼𐬽𐬾𐬿𐭀𐭁𐭂𐭃𐭄𐭅𐭆𐭇𐭈𐭉𐭊𐭋𐭌𐭍𐭎𐭏𐭐𐭑𐭒𐭓𐭔𐭕𐭖𐭗𐭘𐭙𐭚𐭛𐭜𐭝𐭞𐭟𐭠𐭡𐭢𐭣𐭤𐭥𐭦𐭧𐭨𐭩𐭪𐭫𐭬𐭭𐭮𐭯𐭰𐭱𐭲𐭳𐭴𐭵𐭶𐭷𐭸𐭹𐭺𐭻𐭼𐭽𐭾𐭿𐮀𐮁𐮂𐮃𐮄𐮅𐮆𐮇𐮈𐮉𐮊𐮋𐮌𐮍𐮎𐮏𐮐𐮑𐮒𐮓𐮔𐮕𐮖𐮗𐮘𐮙𐮚𐮛𐮜𐮝𐮞𐮟𐮠𐮡𐮢𐮣𐮤𐮥𐮦𐮧𐮨𐮩𐮪𐮫𐮬𐮭𐮮𐮯𐮰𐮱𐮲𐮳𐮴𐮵𐮶𐮷𐮸𐮹𐮺𐮻𐮼𐮽𐮾𐮿𐯀𐯁𐯂𐯃𐯄𐯅𐯆𐯇𐯈𐯉𐯊𐯋𐯌𐯍𐯎𐯏𐯐𐯑𐯒𐯓𐯔𐯕𐯖𐯗𐯘𐯙𐯚𐯛𐯜𐯝𐯞𐯟𐯠𐯡𐯢𐯣𐯤𐯥𐯦𐯧𐯨𐯩𐯪𐯫𐯬𐯭𐯮𐯯𐯰𐯱𐯲𐯳𐯴𐯵𐯶𐯷𐯸𐯹𐯺𐯻𐯼𐯽𐯾𐯿𐰀𐰁𐰂𐰃𐰄𐰅𐰆𐰇𐰈𐰉𐰊𐰋𐰌𐰍𐰎𐰏𐰐𐰑𐰒𐰓𐰔𐰕𐰖𐰗𐰘𐰙𐰚𐰛𐰜𐰝𐰞𐰟𐰠𐰡𐰢𐰣𐰤𐰥𐰦𐰧𐰨𐰩𐰪𐰫𐰬𐰭𐰮𐰯𐰰𐰱𐰲𐰳𐰴𐰵𐰶𐰷𐰸𐰹𐰺𐰻𐰼𐰽𐰾𐰿𐱀𐱁𐱂𐱃𐱄𐱅𐱆𐱇𐱈𐱉𐱊𐱋𐱌𐱍𐱎𐱏𐱐𐱑𐱒𐱓𐱔𐱕𐱖𐱗𐱘𐱙𐱚𐱛𐱜𐱝𐱞𐱟𐱠𐱡𐱢𐱣𐱤𐱥𐱦𐱧𐱨𐱩𐱪𐱫𐱬𐱭𐱮𐱯𐱰𐱱𐱲𐱳𐱴𐱵𐱶𐱷𐱸𐱹𐱺𐱻𐱼𐱽𐱾𐱿𐲀𐲁𐲂𐲃𐲄𐲅𐲆𐲇𐲈𐲉𐲊𐲋𐲌𐲍𐲎𐲏𐲐𐲑𐲒𐲓𐲔𐲕𐲖𐲗𐲘𐲙𐲚𐲛𐲜𐲝𐲞𐲟𐲠𐲡𐲢𐲣𐲤𐲥𐲦𐲧𐲨𐲩𐲪𐲫𐲬𐲭𐲮𐲯𐲰𐲱𐲲𐲳𐲴𐲵𐲶𐲷𐲸𐲹𐲺𐲻𐲼𐲽𐲾𐲿𐳀𐳁𐳂𐳃𐳄𐳅𐳆𐳇𐳈𐳉𐳊𐳋𐳌𐳍𐳎𐳏𐳐𐳑𐳒𐳓𐳔𐳕𐳖𐳗𐳘𐳙𐳚𐳛𐳜𐳝𐳞𐳟𐳠𐳡𐳢𐳣𐳤𐳥𐳦𐳧𐳨𐳩𐳪𐳫𐳬𐳭𐳮𐳯𐳰𐳱𐳲𐳳𐳴𐳵𐳶𐳷𐳸𐳹𐳺𐳻𐳼𐳽𐳾𐳿𐴀𐴁𐴂𐴃𐴄𐴅𐴆𐴇𐴈𐴉𐴊𐴋𐴌𐴍𐴎𐴏𐴐𐴑𐴒𐴓𐴔𐴕𐴖𐴗𐴘𐴙𐴚𐴛𐴜𐴝𐴞𐴟𐴠𐴡𐴢𐴣𐴤𐴥𐴦𐴧𐴨𐴩𐴪𐴫𐴬𐴭𐴮𐴯𐴰𐴱𐴲𐴳𐴴𐴵𐴶𐴷𐴸𐴹𐴺𐴻𐴼𐴽𐴾𐴿𐵀𐵁𐵂𐵃𐵄𐵅𐵆𐵇𐵈𐵉𐵊𐵋𐵌𐵍𐵎𐵏𐵐𐵑𐵒𐵓𐵔𐵕𐵖𐵗𐵘𐵙𐵚𐵛𐵜𐵝𐵞𐵟𐵠𐵡𐵢𐵣𐵤𐵥𐵦𐵧𐵨𐵩𐵪𐵫𐵬𐵭𐵮𐵯𐵰𐵱𐵲𐵳𐵴𐵵𐵶𐵷𐵸𐵹𐵺𐵻𐵼𐵽𐵾𐵿𐶀𐶁𐶂𐶃𐶄𐶅𐶆𐶇𐶈𐶉𐶊𐶋𐶌𐶍𐶎𐶏𐶐𐶑𐶒𐶓𐶔𐶕𐶖𐶗𐶘𐶙𐶚𐶛𐶜𐶝𐶞𐶟𐶠𐶡𐶢𐶣𐶤𐶥𐶦𐶧𐶨𐶩𐶪𐶫𐶬𐶭𐶮𐶯𐶰𐶱𐶲𐶳𐶴𐶵𐶶𐶷𐶸𐶹𐶺𐶻𐶼𐶽𐶾𐶿𐷀𐷁𐷂𐷃𐷄𐷅𐷆𐷇𐷈𐷉𐷊𐷋𐷌𐷍𐷎𐷏𐷐𐷑𐷒𐷓𐷔𐷕𐷖𐷗𐷘𐷙𐷚𐷛𐷜𐷝𐷞𐷟𐷠𐷡𐷢𐷣𐷤𐷥𐷦𐷧𐷨𐷩𐷪𐷫𐷬𐷭𐷮𐷯𐷰𐷱𐷲𐷳𐷴𐷵𐷶𐷷𐷸𐷹𐷺𐷻𐷼𐷽𐷾𐷿𐸀𐸁𐸂𐸃𐸄𐸅𐸆𐸇𐸈𐸉𐸊𐸋𐸌𐸍𐸎𐸏𐸐𐸑𐸒𐸓𐸔𐸕𐸖𐸗𐸘𐸙𐸚𐸛𐸜𐸝𐸞𐸟𐸠𐸡𐸢𐸣𐸤𐸥𐸦𐸧𐸨𐸩𐸪𐸫𐸬𐸭𐸮𐸯𐸰𐸱𐸲𐸳𐸴𐸵𐸶𐸷𐸸𐸹𐸺𐸻𐸼𐸽𐸾𐸿𐹀𐹁𐹂𐹃𐹄𐹅𐹆𐹇𐹈𐹉𐹊𐹋𐹌𐹍𐹎𐹏𐹐𐹑𐹒𐹓𐹔𐹕𐹖𐹗𐹘𐹙𐹚𐹛𐹜𐹝𐹞𐹟𐹠𐹡𐹢𐹣𐹤𐹥𐹦𐹧𐹨𐹩𐹪𐹫𐹬𐹭𐹮𐹯𐹰𐹱𐹲𐹳𐹴𐹵𐹶𐹷𐹸𐹹𐹺𐹻𐹼𐹽𐹾𐹿𐺀𐺁𐺂𐺃𐺄𐺅𐺆𐺇𐺈𐺉𐺊𐺋𐺌𐺍𐺎𐺏𐺐𐺑𐺒𐺓𐺔𐺕𐺖𐺗𐺘𐺙𐺚𐺛𐺜𐺝𐺞𐺟𐺠𐺡𐺢𐺣𐺤𐺥𐺦𐺧𐺨𐺩𐺪𐺫𐺬𐺭𐺮𐺯𐺰𐺱𐺲𐺳𐺴𐺵𐺶𐺷𐺸𐺹𐺺𐺻𐺼𐺽𐺾𐺿𐻀𐻁𐻂𐻃𐻄𐻅𐻆𐻇𐻈𐻉𐻊𐻋𐻌𐻍𐻎𐻏𐻐𐻑𐻒𐻓𐻔𐻕𐻖𐻗𐻘𐻙𐻚𐻛𐻜𐻝𐻞𐻟𐻠𐻡𐻢𐻣𐻤𐻥𐻦𐻧𐻨𐻩𐻪𐻫𐻬𐻭𐻮𐻯𐻰𐻱𐻲𐻳𐻴𐻵𐻶𐻷𐻸𐻹𐻺𐻻𐻼𐻽𐻾𐻿𐼀𐼁𐼂𐼃𐼄𐼅𐼆𐼇𐼈𐼉𐼊𐼋𐼌𐼍𐼎𐼏𐼐𐼑𐼒𐼓𐼔𐼕𐼖𐼗𐼘𐼙𐼚𐼛𐼜𐼝𐼞𐼟𐼠𐼡𐼢𐼣𐼤𐼥𐼦𐼧𐼨𐼩𐼪𐼫𐼬𐼭𐼮𐼯𐼰𐼱𐼲𐼳𐼴𐼵𐼶𐼷𐼸𐼹𐼺𐼻𐼼𐼽𐼾𐼿𐽀𐽁𐽂𐽃𐽄𐽅𐽆𐽇𐽋𐽍𐽎𐽏𐽐𐽈𐽉𐽊𐽌𐽑𐽒𐽓𐽔𐽕𐽖𐽗𐽘𐽙𐽚𐽛𐽜𐽝𐽞𐽟𐽠𐽡𐽢𐽣𐽤𐽥𐽦𐽧𐽨𐽩𐽪𐽫𐽬𐽭𐽮𐽯𐽰𐽱𐽲𐽳𐽴𐽵𐽶𐽷𐽸𐽹𐽺𐽻𐽼𐽽𐽾𐽿𐾀𐾁𐾃𐾅𐾂𐾄𐾆𐾇𐾈𐾉𐾊𐾋𐾌𐾍𐾎𐾏𐾐𐾑𐾒𐾓𐾔𐾕𐾖𐾗𐾘𐾙𐾚

# L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>Xovská rozšíření

ArabT<sub>E</sub>X moderní i historická arabština, perština, urdština, pašto, sindhi, ujugurština, malajština, hebrejština, jidiš

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Archaic písmo proto-semitské, fénické, řecké, etruské, runové, hieroglyfické, lineární, kyperské, ugaritské klínové, staroperské, aramejské, nabatejské, jihoarabské

HieroT<sub>E</sub>X

CJHebrew

FarsiT<sub>E</sub>X

Comprehensive T<sub>E</sub>X Archive Network

<http://www.ctan.org/>

# Documents as Data

document collection of data, logical rather than physical (cf. file)  
data information in the form suited for computer processing

We will explore how re-usable documents can be defined with the help of markup and a little bit of programming. We will separate the information content of our documents from their visual form. We will need  $\text{\LaTeX}$  and  $\text{\ArabTeX}$  to create one from the other.

Wikipedia >  $\text{\LaTeX}$

<http://en.wikipedia.org/wiki/LaTeX>

Wikipedia > XML

<http://en.wikipedia.org/wiki/XML>

# Expressing Meaning

Information requires **structure**. Explicit **annotation** of structure to a given **expression** in text or data is done through abstract **markup**. The **interpretation** of the markup in turn determines the **meaning** of the expression.

```
\begin{slide}
  \title{Expressing Meaning}

  Information requires \alert{structure}.
  Explicit \alert{annotation} of structure ...
\end{slide}
```

# Writing in L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

Note the **notation** for the markup, esp. `\ { }`, and the **pairing** and possible **nesting** of `\begin{...}` and `\end{...}`.

```
\documentclass{article}
```

```
\begin{document}
```

This is the first paragraph of my document.

This is the second paragraph, completing the document for now. There is not much to it.

```
\end{document}
```

# Including ArabT<sub>E</sub>X

We can use ready-made **packages** to extend or change the **interpretation** of our document. We can include الحَطَّ العَرَبِيّ, of course.

```
\documentclass{article}
```

```
\usepackage{arabtex}
```

```
\begin{document}
```

```
    This is the first and only paragraph of my document
```

```
    \<wa-fIhA _ha.t.tuN 'arabIyuN> \RL{'aw h_aka_dA}.
```

```
\end{document}
```

# Flashcards!

`\documentclass{flashcards}` provides us with another functionality — it will typeset flashcards with vocabulary for us, with some **predefined** style, which we now modify explicitly to get the Arabic side both in the **orthography** and in the **transcription**.

```
\begin{flashcard}{sun beams}
  \RL{'a^si''aTu a^s-^samsi} % this text is a comment
  \\ \arabfalse\transtrue
  \RL{'a^si''aTu a^s-^samsi}
\end{flashcard}
```

```
\begin{flashcard}{official measures}
  \RL{'i^grA'AtuN rasmIyaTuN} \\ \arabfalse\transtrue
  \RL{'i^grA'AtuN rasmIyaTuN}
\end{flashcard}
```