



JEZIK MATEMATIČNIH IZRAZOV NAD ČASOVNIMI VRSTAMI z leksikalnim in sintaktičnim analizatorjem ter evaluatorjem

ROK PILTAVER, univ. dipl. inž. rač. in inf.

Študijski program: Novi mediji in e-znanost,
Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana

MENTOR: prof. dr. MATJAŽ GAMS

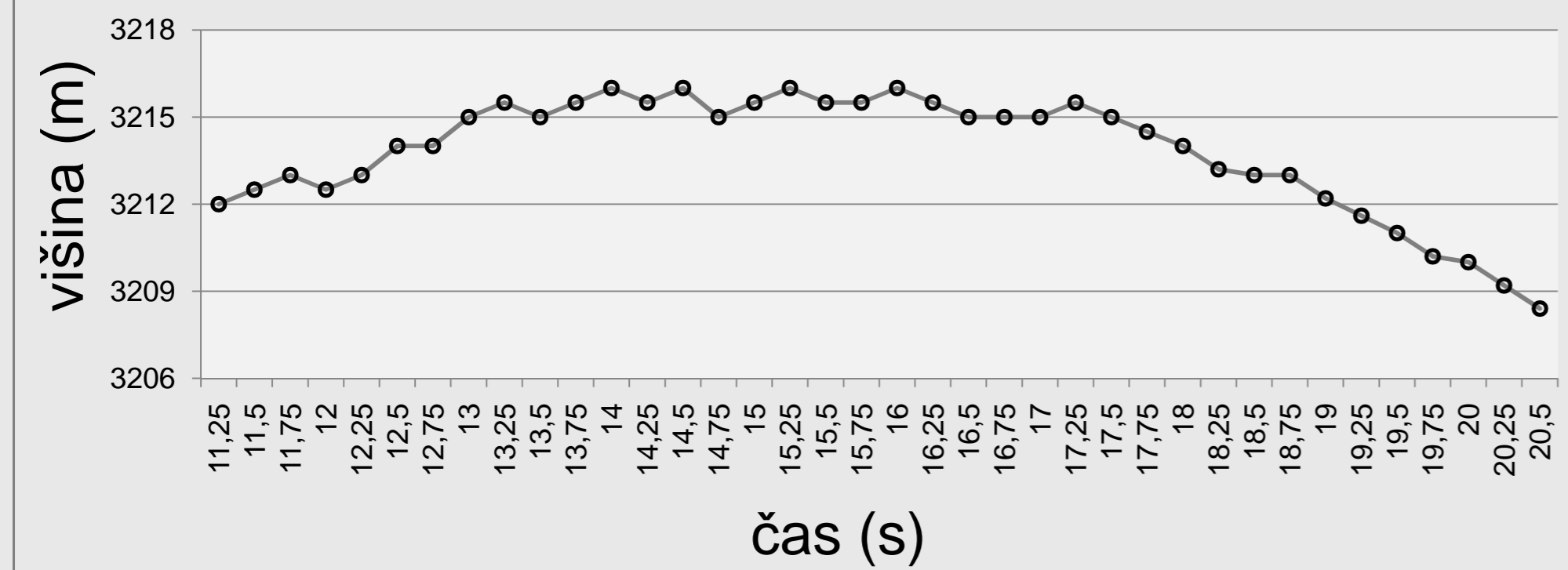
Inštitut Jožef Stefan, Jamova cesta 39, 1000 Ljubljana



Časovna vrsta (ang. time series) je zaporedje vrednosti določene spremenljivke v zaporednih časovnih intervalih.

Primeri:

- Relativna zračna vlažnost v sušilnici izmerjena vsakih 5 minut.
- Število avtomobilov v parkirni hiši vsako minuto.
- Nadmorska višina letala izmerjena 4 krat na sekundo.



Matematični izraz je beseda končne dolžine sestavljena iz znakov določene abecede in pripada nekemu jeziku besed. Znaki predstavljajo konstante, spremenljivke, operacije ali relacije.

Primeri:

- $RH > 40$ (ali je trenutna vlažnost nad 40%)
- $315 - \max(N[1440-0])$ (najmanjše število prostih mest v zadnjih 24 urah)
- $\text{abs}(h - h[8]) \geq 10$ (ali se je letalo v zadnjih dveh sekundah spustilo/dvignilo za več kot 10m)

Gramatika jezika je množica pravil, ki določajo, kako se iz simbolov določene abecede sestavijo izrazi, ki pripadajo jeziku, ki ga gramatika opisuje.

$cond ::= \text{expr} = \text{expr} \mid \text{expr} \neq \text{expr} \mid \text{expr} > \text{expr} \mid \text{expr} < \text{expr} \mid \text{expr} \geq \text{expr} \mid \text{expr} \leq \text{expr}$

$\text{expr};$

$\text{expr} ::= \text{expr} + \text{factor} \mid \text{expr} - \text{factor} \mid \text{factor};$

$\text{factor} ::= \text{factor} * \text{term} \mid \text{factor} / \text{term} \mid \text{term};$

$\text{term} ::= (\text{expr}) \mid - \text{term} \mid \text{SIN}(\text{expr}) \mid \text{COS}(\text{expr}) \mid \text{TAN}(\text{expr}) \mid \text{ABS}(\text{expr}) \mid \text{SQRT}(\text{expr}) \mid \text{POW}(\text{expr}, \text{expr}) \mid \text{LOG}(\text{expr}) \mid \text{num} \mid \text{var} \mid \text{MIN}(\text{series}) \mid \text{MAX}(\text{series}) \mid \text{AVR}(\text{series});$

$\text{num} ::= \text{REALNO_ST};$

$\text{var} ::= \text{SPREM} \mid \text{SPREM}[\text{num}];$

$\text{series} ::= \text{SPREM}[\text{num} - \text{num}];$

Leksikalna analiza (ang. lexical analysis) je proces pretvarjanja zaporedja znakov v zaporedje simbolov (ang. tokens).

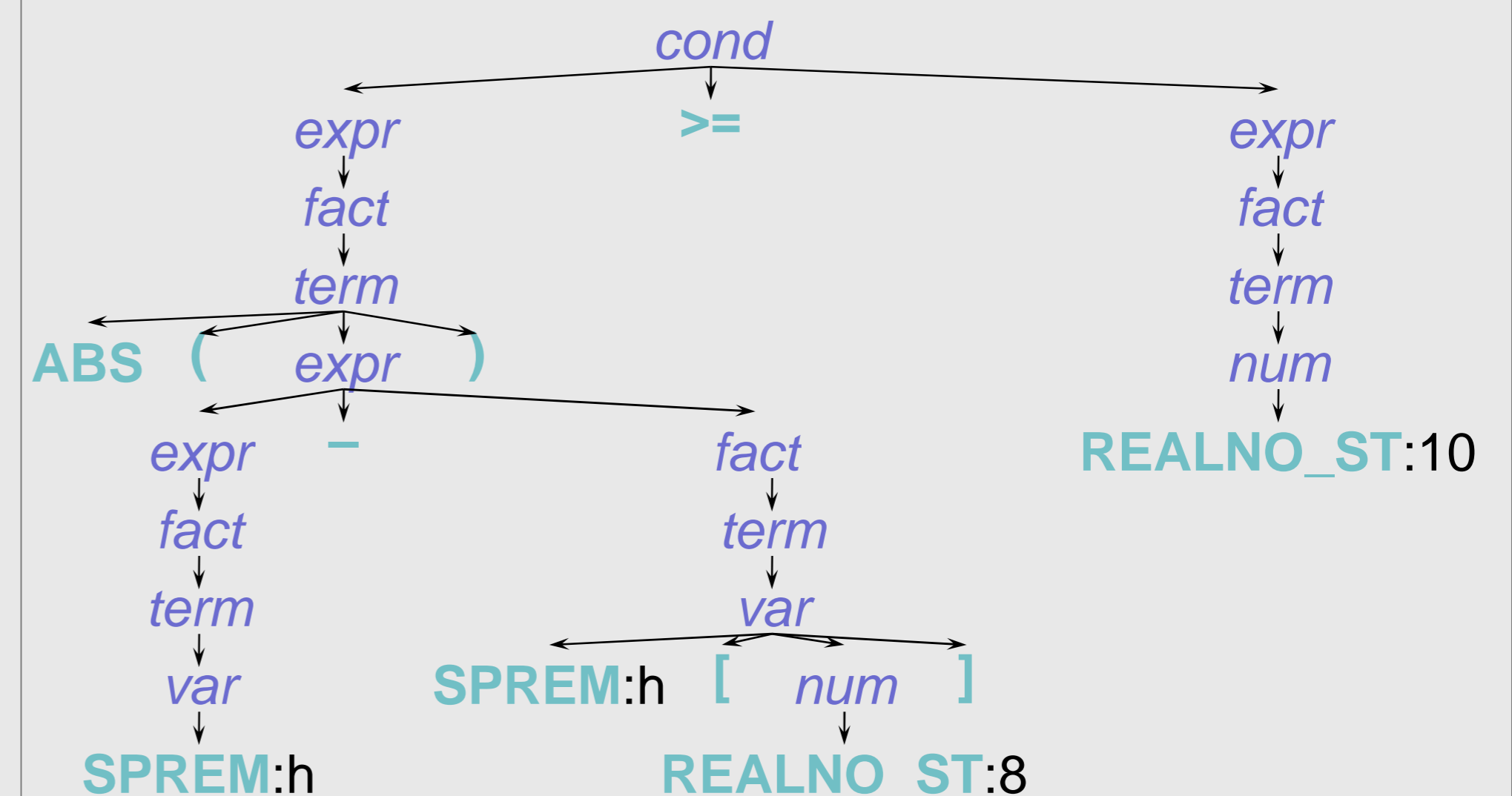
Primer:

$\text{abs}(h - h[8]) \geq 10$ se po leksikalni analizi pretvori v:
 $\text{ABS} \mid (\mid \text{SPREM}:h \mid - \mid \text{SPREM}:h \mid [\mid \text{REALNO_ST}:8 \mid] \mid) \mid \geq \mid \text{REALNO_ST}:10 \mid$

Sintaksna analiza (ang. parsing, syntactic analysis) je proces analiziranja teksta sestavljenega iz simbolov, ki ugotovi gramatično strukturo glede na dano formalno gramatiko (jezik).

Primer:

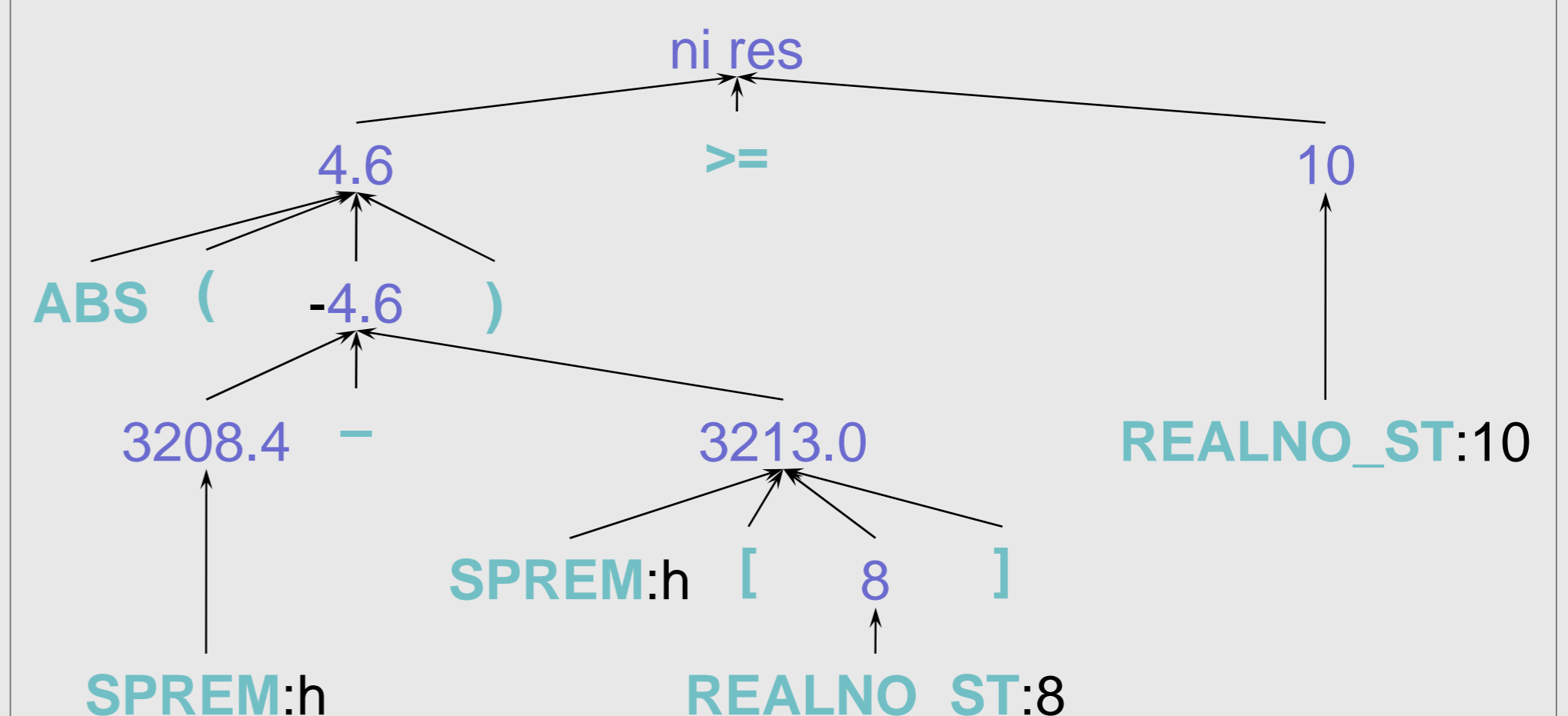
$\text{abs}(h - h[8]) \geq 10$ se po sintaksni analizi pretvori v:



Evaluacija izraza (ang. expression evaluation) pomeni izračun dejanske vrednosti izraza ob znanih vrednostih vseh spremenljivk, ki nastopajo v izrazu.

Primer:

$\text{abs}(h - h[8]) \geq 10$ se med evaluacijo pretvori tako::



Uporaba: jezik in razvita programska oprema sta primerna za aplikacije v katerih je potrebna analiza časovnih vrst.

Jezik smo uporabili v projektu i-LAB, v katerem z ekspertnim sistemom **nadzorujemo okoljske parametre** v zdravstvenem laboratoriju in **primerjamo vzorce in reagente po kvaliteti** glede na pogoje hranjenja.