

SAZBA NOT V SYSTÉMU MUSIX_{TEX}

JIŘÍ RYBIČKA

Abstrakt. Systémy postavené na principu $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ u se postupně dostaly do mnoha oblastí přípravy dokumentů nejrůznějších typů. Mezi speciální úkoly sazby patří bezesporu příprava notových partů, které se dříve celé kreslily ručně za použití pouze zjednodušených pomůcek. Řešení notové sazby je více, jednou z nejkompexnějších možností je balíček MusiX $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$, zaměřený především na vícesnovové a vícenástrojové sazby (klavírní a varhanní party, partitury) klasické hudby. Příspěvek ukazuje základní principy a schopnosti balíčku a možnosti využití.

Klíčová slova. Sazba not, MusiX $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$.

USING MUSIX_{TEX} TO TYPESET MUSIC

Abstract. Systems based on $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ principles have penetrated into many areas of document preparation and special typesetting. One of the specific tasks undoubtedly is the preparation of music, which were formerly drew by hand using only very simplified tools. There are more ways to solve this task, but one of the most comprehensive option is the MusiX $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ package, focusing primarily on music with multiple staves and more instruments (piano and organ parts, music scores) in classical music area. This paper shows basic principles of this package and its main possibilities.

Key words and phrases. Score typesetting, MusiX $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ package.

Úvod

Typografický systém $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ byl primárně koncipován jako procesor pro automatizaci ruční sazby textu. Obsahuje proto efektivní algoritmy pro řádkový zlom v odstavci a řadu dalších prvků uplatňovaných v běžném textu (ligatury, mezerování, různé penalty apod.).

Sazba not se v mnohém od sazby textu zásadně liší. Uvažujeme-li jen jednu notovou osnovu s jedním hlasem, můžeme snad nalézt určitou paralelu s textovou sazbou, je však třeba tento případ chápat spíše jako výjimku než pravidlo. Běžně je nutné sázet více notových osnov pod sebou, a to u nástrojů, jako je například klavír nebo varhany, kde jsou dvě osnovy pro ruce a případně další osnovy pro nohy, nebo více osnov při sazbě partitur, kde více nástrojů (lidských hlasů, textů) tvoří dohromady souhrn informací o skladbě. Přitom platí jednoduchý princip – co je *pod sebou*, to při provedení skladby *zazní společně*. Notovou sazbu lze tedy chápat jako dvojdimenzionální úkol – více řádků materiálu se svislým zarovnáním.

Druhou podstatnou odlišností od běžného textu je zcela originální sada znaků, symbolů a nejrůznějších vazeb tvořících dohromady dokonalý obraz notového partu.

S obojím je zároveň spojena řada pravidel – podobně jako existují typografická pravidla pro sazbu obyčejného textu, je potřebné respektovat řadu pravidel pro sazbu not. Tato pravidla mají stejný účel jako v textu – čtenář not nesmí být nikde na pochybách, jak má záznam číst, a pokud možno má být ještě part uspořádán tak, aby čtení bylo co nejjednodušší. K tomu přispívají ustálené a léty prověřené zvyklosti, jak se jednotlivé prvky a celky vyjadřují.

Co je MusiX_{TEX}?

Představíme-li si na základě úvodní části, jaký úkol musí systém pro sazbu not řešit, zcela jistě dospějeme k závěru, že použít systém $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ nebude nijak snadné a že spíše bude potřebné řadu jeho „přirozených“ vlastností potlačit než využít.

Do jisté míry je to pravda, ale síla $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ u není jen v algoritmech a prvcích pro textovou sazbu, nýbrž také v možnostech tvorby příkazů umožňujících zcela změnit chápání vstupu a umožňujících řešit řadu obecných úloh. A celý balík MusiX_{TEX} tuto sílu demonstruje.

MusiX_{TEX} má svou pohnutou historii – je to následník původního balíku Music_{TEX}, který začal vytvářet Daniel Taupin kolem roku 1991. Po jeho tragické smrti v roce 2003 byly prováděny jen drobné korekce, později však byly provedeny větší změny, výrazné doplnění manuálu a přizpůsobení novým distribucím $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ u. Z těchto důvodů zde bylo možné pozorovat řadu negativních jevů se zpětnou nekompatibilitou některých maker. Nyní lze však předpokládat víceméně standardní chování a množství změn by mělo být již malé.

Základní principy balíku však zůstávají stejné: způsob sazby not, jejich tvary (součástí jsou i speciální fonty obsahující všechny potřebné elementy) a práce s mezerami a zarovnáním. Balík je určen především pro víceosnovové a vícenástrojové sazby, s čímž je spojena relativní složitost a obecnost.

Jak na to...

Nejprve si balíček připojíme příkazem `\usepackage{musixtex}`.

Sazba not je chápána jako sazba dvourozměrného pole: nástroje a hlasy tvoří řádky, tóny znějící zároveň tvoří sloupce. Z historických důvodů se tedy hudba zapisuje po sloupcích čtených *zespodu*, z těchto sloupců se pak skládají jednotlivé řádky partitury zleva doprava.

Elementem sazby je sloupec uzavřený do páru maker `\notes` a `\enotes`:

```
\notes nástroj1 & nástroj2 & ... \enotes
```

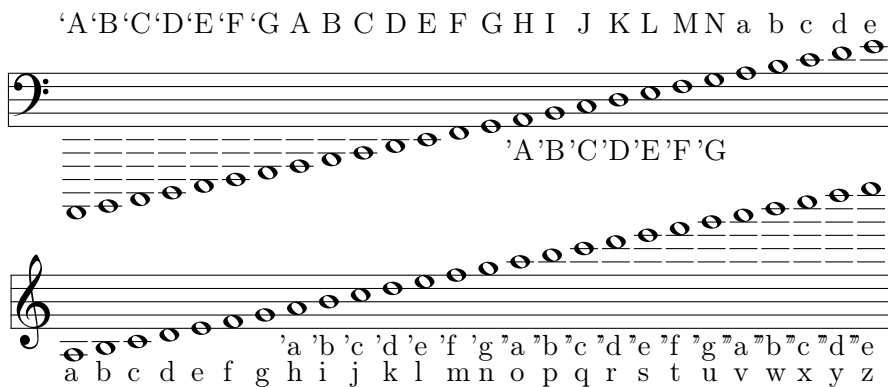
Má-li nějaký nástroj více osnov, odděluje se materiál jednotlivých osnov svítkem.

Příkaz `\notes` má více variant, které určují mezerování za příslušným sloupcem. Čím více velkých písmen, tím větší mezera: `\Notes`, `\NNotes` apod.

Příkaz `\enotes` lze zkrátit na `\en`.

Jednotlivé noty jsou určeny výškou (fyzikálně vyjádřeno zvukovou frekvencí) a délkou trvání (celé, půlové, čtvrtové atd.). Délka noty je dána příslušným příkazem, jehož parametrem je výška noty: `\wh` je celá nota, `\hl` nebo `\hu` je půlová nota s nožičkou dolů nebo nahoru, `\ql` a `\qu` čtvrtová, `\cl` a `\cu` osminová, `\ccl` a `\ccu` šestnáctinová atd.

Výška noty je dána písmenem, jak ukazuje velmi pěkně zpracovaný přehled převzatý z [1, s. 104] a uvedený na obr. 1.



Obrázek 1. Výšky not.

K vysázení kousku hudby (tzv. extraktu) nám ještě chybí několik drobností: nastavení počtu osnov, klíčů, taktu apod., což můžeme v příkladu demonstrovat následující ukázkou:



```
\begin{music}      % prostředí (skupina)
\parindent 13mm
\instrumentnumber{1} % jeden nástroj
\setclef1{\bass}    % nastavení klíčů
\setclef2{\treble}
\setname1{\bfseries Klavír} % název Klavír
\setstaves1{2}      % se dvěma osnovami
\generalmeter{\meterfrac{4}{4}}% zvolen takt 4/4
\startextract       % začátek sazby osnovy
\notes \qu{'C}| \hl j\en
\notes \ql{'G}| \en
\notes \qu{'E}| \hl l\en
\notes \ql{'G}| \en
\endextract
\end{music}
```

Víceřádková sazba

Notový úsek delší než jeden řádek již není vymezen makry `\startextract` a `\endextract`, ale `\startpiece` a `\endpiece` (nebo podobnými variantami).

Mezerování mezi notami v případě delšího úseku už nemůže být dáno jen naturální vzdáleností definovanou příslušnou variantou příkazu `\notes`, dochází zde k procesu podobnému zarovnání řádků do bloku při sazbě odstavce. Situace je však podstatně komplikovanější – notová sazba by neměla „zlomit řádek“ uvnitř taktu, celá sazba by měla vycházet na celistvý počet vyplněných řádků. Na tento úkol samotný překlad v `TEX`u nestačí, je zde nutná podpora externího programu.

Při prvním průchodu překladem `TEX`u se posbírají potřebné informace, následně se zpracují externím programem a ve třetím kroku se provede finální sazba. Přenos informací se děje textovými soubory s rozšířeními `*.mx1` a `*.mx2`. Schematicky lze proces znázornit takto:

$$\text{T_EX} \xrightarrow{\text{mx1}} \text{musixflx} \xrightarrow{\text{mx2}} \text{T_EX}$$

Dalším důležitým parametrem, který ovlivňuje celkový výsledek víceřádkové sazby, je `\mulooseness`. Je jistou myšlenkovou obdobou parametru odstavcové sazby `\looseness` umožňující zkrátit nebo prodloužit sazbu odstavce o n řádků. Podobně například zadáním `\mulooseness=-1` můžeme snížit původní počet řádků notového úryvku o jeden řádek. Řádkem zde samozřejmě myslíme systém osnov pro všechny nástroje partitury.

Malý příklad sazby s mezerami vypočtenými pomocí programu `musixflx` navíc ukazuje další z mnoha možností. Vlevo i vpravo je stejný materiál, ale v ukázce vlevo je nastaveno `\mulooseness=1`:

Zdrojové texty ukázek jsou následující:

```
\begin{music}
\smallmusicsize
\generalmeter\meterC
\generalsignature{2}
\startpiece
\Notes \upz o\ql{oom}\qp\en\bar
\Notes \upz o\ql{oom}\qp\en\bar
\Notes \ql{oopo}\en\bar
\Notes \hl{on}\en\mulooseness=1
\Endpiece
\end{music}
```

```
\begin{music}
\nobarnumbers\smallmusicsize
\generalmeter\meterC
\generalsignature{2}
\startpiece
\Notes \upz o\ql{oom}\qp\en\bar
\Notes \upz o\ql{oom}\qp\en\bar
\Notes \ql{oopo}\en\bar
\Notes \hl{on}\en
\Endpiece
\end{music}
```

Trámce, oblouky

Trámce a oblouky spojují více not, z toho důvodu musí přesahovat přes více „sloupců“ tvořených páry `\notes... \enotes`. Trámce mohou být i vícenásobné, mohou různě začínat a různě končit. Základní koncept tedy předpokládá, že určíme začátek trámce, jeho umístění v osnově a požadovaný sklon. K tomu existují příkazy typu `\ibu{n}{p}{s}`, v nichž n je referenční číslo trámce (na ně se můžeme odkazovat v dalších místech), p je umístění v osnově a s je sklon. Vícenásobný trámec vyrobíme analogickým příkazem `\ibbu`, `\ibbbu` atd. Písmeno „u“ může být zaměněno za „l“ a dostaneme trámec dole.

Noty příslušející k trámci musí mít nožičky spojené s tímto trámcem, nemůžeme tedy použít běžného příkazu pro sazbu noty, ale speciálního `\qb{n}{p}`, kde n je referenční číslo trámce a p je umístění hlavičky noty v notové osnově.

Konec trámce zajišťuje makro `\tbu{n}`. Když to tedy shrneme všechno dohromady, dvě noty spojené dvojitým trámcem budou zapsány takto:



```
\Notes\ibbu 0c3\qb 0c\en
\Notes\tbu 0\qb 0e\en
```

Je asi zřejmé, že tento mírně komplikovaný zápis se bude dost často opakovat, proto jsou k dispozici různé zkratky ve značném množství. Uvedeme alespoň několik příkladů – viz [1, s. 24]:



```
\startpiece\nobarnumbers
\Notes\Dqbu gh\Dqbl jh\en\bar
\notes\Dqbbu fg\Dqbb l hk\en\bar
\Notes\Tqbu ghi\Tqbl mmj\en\bar
\notes\Tqbbu fgj\Tqbb l njh\en\bar
\Notes\Qqbu ghjh\Qqbl jifh\en\bar
\notes\Qqbbu fgge\Qqbb l jhgi\en
\endpiece
```

Oblouky mají podobný charakter – začátek `\isluru` nebo `\islurd` s označením oblouku referenčním číslem a umístěním v osnově, ukončení pomocí `\tslur` a číslo oblouku:



```
\NOTes\islurd0g\qu g\tslur0d\qu d\en
```

Slova písně

Pokud bychom sázeli díla s texty, určitě využijeme rozšíření možností sazby textu pomocí balíčku `musixlyr` (viz též [2]). Slova však můžeme umístit do notového systému i základními prostředky `MusiXTeXu`, k čemuž využijeme zejména příkazy `\zcharnote`, `\lcharnote` nebo `\ccharnote`. Všechny mají stejný princip – umísťují libovolný materiál jednořádkového textového boxu do notové osnovy na určené místo, první z nich zarovnáva vlevo, druhý vpravo, třetí na střed vzhledem k místu, kde se vyskytuje. Uveďme stručný příklad:



```
\NOTes\zcharnote{L}{Je -}\qu h\en
\NOTes\zcharnote{L}{de,}\upz j\ql j\en
\NOTes\zcharnote{L}{je -}\qu f\en
\NOTes\zcharnote{L}{de}\lpz h\qu h\en
```

Zde se přímo nabízí, že bychom si zápis `\zcharnote{L}{Je -}` zkrátili vlastním příkazem, například `\tx{Je -}`, kde využijeme definice

```
\def\tx#1{\zcharnote{L}{#1}}
```

a máme tak zároveň možnost ovládat veškeré texty po vzhledové stránce z jednoho místa. Můžeme také využít již definovaného příkazu `\zsong`, který má tu výhodu, že text umísťuje do vhodně zvoleného místa pod notovou osnovu.

Velikost textu a související noty však musíme doladit „ručně“. Pokud máme například textu mnoho a pod noty se nevejde, sáhneme po nějakém způsobu oddálení not – místo `\NOTes` použijeme `\NOTEs` apod.

Argument příkazu `\zcharnote` je tzv. LR box, tedy pro jednořádkový materiál. Není ovšem žádný problém sem umístit `parbox` nebo `tabulku` a můžeme sázet více hlasů nebo text, v němž mohou nastat řádkové zlomy. Vytvořme si například `\def\tx#1{\zcharnote{L}{\begin{tabular}{@{}l@{}}#1\end{tabular}}}` a použijme pro sazbu více slok:




```
Vy-le tě- la ho-lu bič-ka
Kdyby by-ly modré o- či
Ne-by- la to ho-lu bič-ka
Když mi- lo- va- ti
mne nechceš
```

```
\generalmeter{\meterfrac 44}
\generalsignature{4}\noindent
\startextract
\Notes\tx{Vy-le- tě- la\\Kdyby by-ly\\
Ne-by- la \ to\\
Když \\quad mne nechceš}%
\Qqbu efgh\en
\Notes\tx{ho-lu- bič-ka\\modré o- či\\
ho-lu- bič-ka\\mi- lo- va- ti}%
\Qqbu ijki\en
\endextract
```


Příkazy negenerující mezery

Na uvedeném příkazu `\zcharnote` jsme mohli pozorovat, že jeho uvedením se notová sazba neposunuje. Místo, kde je uveden, může být obsazeno více různými prvky. Tento princip je opakován u dalších příkazů, které mají obvykle prefix „z“. Například sazbu akordu musíme složit z not, které neposunují sazbu (jsou nad sebou) a z poslední noty, která s sebou nese i následující mezeru. Malá ukázka:



```
\NOTes \zq{fhj}\qu m\en
\NOTes \dpz c\zq{ceg}\cu j\en
```

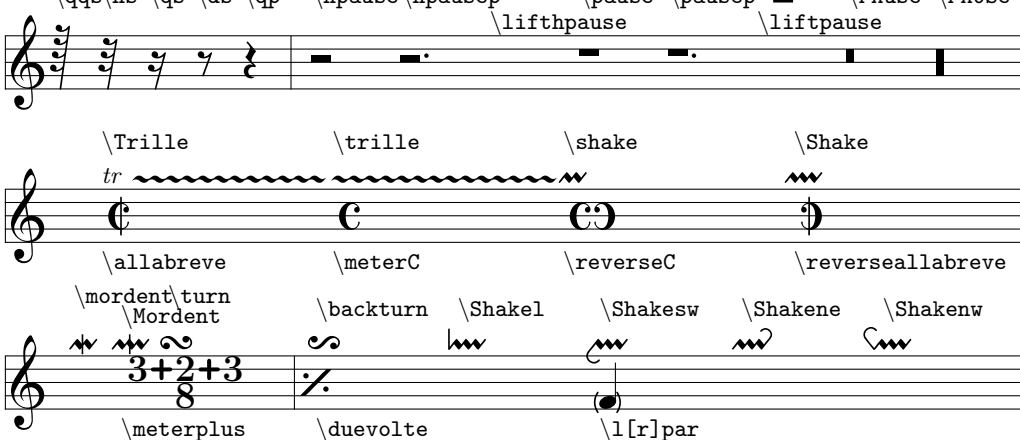
V ukázce je názorně vidět, jak funguje příkaz pro vytvoření noty bez mezery `\zq`. Dalším příkazem v ukázce, který rovněž neposunuje sazbu, je `\dpz` (staccato) a spolu s ním všechny další akcenty. Pravidlem je, že při sazbě napřed použijeme všechny příkazy neposunující sazbu a jako poslední pak notu, která zároveň vytvoří následující mezeru. Příklady not vytvářejících příslušnou mezeru jsou shrnuty v následujícím přehledu:



```
\notes\wh c\en\NOTes\whp e\en
\notes\hd d\en\notes\hl j\en
\notes\qu d\en\notes\ql j\en
\notes\cu d\en\notes\cl j\en
\notes\ccu d\en\notes\cccl j\en
\notes\cccu d\en\notes\ccccl j\en
\notes\ccccu d\en\notes\cccccl j\en
```

Všehochuť na závěr

Uvedeme několik dalších užitečných příkazů, které jsou přehledně umístěny v ukázce převzaté opět z [1, s. 104].



```
\qq\hs \qs \ds \qp \hpause\hpausep — \pause \pausep — \PAuse \PAUSE
\liftpause \liftpause

\Trille tr ~~~~~ \trille ~~~~~ \shake ~~~~~ \Shake ~~~~~

\allabreve \meterC \reverseC \reverseallabreve

\mordent\turn Mordent \backturn \Shake1 \Shakesw \Shakene \Shakenw

\meterplus \duevolte \l[r]par
```

`\setvoltabox` `\setvolta` `\coda`
`\metron` 1. 2.

`\Coda` `\segno` `\Segno` `\caesura` `\cbreath` `\PED` `\sPED` `\DEP` `\sDEP`

`\fermataup` `\arpeggio d5` `\octfinup` `\boxit A` `\circleit B`
`\Fermataup` `\bracket` `\uptrio` `\leftrepeat` `\rightrepeat`
`\fermatadown` `\octfindown` `\leftrepeat` `\rightrepeat`
`\fermatadown` 8 - -] 8 - -]

Závěr

Na velmi malém prostoru tohoto příspěvku se nemůžeme věnovat všem prvkům tak rozsáhlého balíku, jakým MusiX_{TEX} bezesporu je. Jeho 140stránkový manuál vyžaduje pečlivé přečtení, pokud bychom chtěli vytvářet notovou sazbu netriviálních klavírních nebo vícenástrojových partů. Lze rovněž využít řady rozšiřujících stylů, které jsou v celém balíčku přítomny (speciální kytarové prvky, prvky pro středověké zápisy, zvětšení některých možností trylků, trámců atd.)

Článek by měl tvořit jednoduchý návod, jak a kde začít. Pokud čtenář využije možností popisovaného balíku, dosáhne jistě precizního a trvanlivého výsledku.

Reference

- [1] Taupin, D., Mitchell, R., Egler, A. MusiX_{TEX}. Using \TeX to write polyphonic or instrumental music. 2011. Dostupné na <http://texdoc.net/texmf-dist/doc/generic/musixtex/musixdoc.pdf>, též v distribuci \TeX Live příkazem `texdoc musixtex`.
- [2] Dunker, R. `musixlyr` – a MusiX_{TEX} Extension Package for Lyrics Handling (Version 2.1c). 2003. Dostupné na <http://icking-music-archive.org/software/musixtex/addons/mxlyrdoc.pdf>, též v distribuci \TeX Live příkazem `texdoc musixlyr`.

Kontaktní adresa

Doc. Ing. Jiří Rybička, Dr., Ústav informatiky, Provozně ekonomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika,
E-mailová adresa: rybicka@mendelu.cz, <http://akela.mendelu.cz/~rybicka/>